



TASCHENBUCH

RÖHREN · HALBLEITER

BAUTEILE

1974

AEG-TELEFUNKEN

Empfänger- und Verstärkerröhren
Receiving and amplifying tubes

Fernseh-Bildröhren und -Zubehör
TV picture tubes and accessories

Spezialverstärkerröhren • Senderöhren
Special amplifying tubes • Transmitting tubes

Mikrowellen-Röhren • Mikrowellen-Bauteile
Micro wave tubes • Micro wave components

Oszillographen-Röhren • Cathode-ray tubes

Photoelektronische Bauelemente • Gasgefüllte Röhren
Photo-electronic devices • Gasfilled tubes

Feinstruktur-Röntgenröhren • X-rays tubes for diffraction work

Abmessungen • Röhren-Vergleichsliste
Outlines • List of comparative types

Halbleiter • Semiconductors

Bauteile • Electronic components

Technischer Anhang • Technical appendix

TELEFUNKEN TASCHENBUCH

Röhren · Halbleiter
Bauteile



AUSGABE 1974

TELEFUNKEN TASCHENBUCH

Röhren - Halbleiter

Bestteile

Herausgeber:

ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT

AEG-TELEFUNKEN

FACHBEREICH RÖHREN

Vertrieb

7900 Ulm, Söflinger Straße 100

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten. Nachdruck und photomechanische Wiedergabe nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Herausgebers.

Copyright 1973 by AEG-TELEFUNKEN, 7900 Ulm

Für Lieferung unverbindlich

Bestell-Nr. B 1.7.089/1273 DE

Druck: Brüder Hartmann, Berlin West

Printed in Western Germany

Die im TELEFUNKEN-Taschenbuch aufgeführten technischen Daten der Röhren und Halbleiter sollen der raschen Orientierung dienen. Damit die gewünschte Übersichtlichkeit erhalten bleibt, werden nur die wesentlichen Angaben gebracht. Deshalb bitten wir, für die Entwicklung und Konstruktion von Geräten und Anlagen nur unsere neuesten verbindlichen Datenblätter zugrunde zu legen. Sie sind in unseren Handbüchern enthalten, die durch Nachträge stets auf den neuesten Stand ergänzt werden. Einzelne Datenblätter senden wir Ihnen auf Wunsch zu.

Das TELEFUNKEN-Taschenbuch bringt auch eine Übersicht über die passiven Bauelemente und Baugruppen des FACHBEREICHES BAUTEILE NSF. Nach Gruppen geordnet (Kondensatoren, Widerstände, Abstimm-einheiten usw.) wurden deren wichtigste Eigenschaften tabellarisch zusammengestellt.

Röhren, Halbleiter und Bauteile, die in Geräten und Anlagen z. Z. für Erstbestückung verwendet werden, sind durch Fettdruck hervorgehoben.

Auch dieses Taschenbuch enthält wie seine Vorgänger im Anhang einzelne Kapitel über physikalische Einzelfragen sowie Anwendung von Röhren und Halbleitern. Wir bitten dabei aber zu beachten, daß keine Gewähr dafür übernommen werden kann, ob die hier beschriebenen Schaltungen, Geräte und Verfahren frei von Schutzrechtsansprüchen sind.

Unser Technischer Kundendienst ist jederzeit bereit, Sie in speziellen Fragen zu beraten.

ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT
AEG-TELEFUNKEN
GESCHÄFTSBEREICH BAUELEMENTE

Die im FERREN-Teilbuch vorgestellten technischen Daten der Röhren und Halbleiter korrespondieren mit den Angaben in den Tabellen mit der gewählten Übersichtlichkeit erhalten bleiben, werden nur die wesentlichen Angaben gemacht. Besondere Hinweise zur die Entwicklung und Konstruktion von Geräten und Anlagen für unsere neuesten ver-fügbaren Datenblätter zugrunde zu legen. Sie sind in unseren Hand-büchern enthalten, die durch Nachträge stets auf den neuesten Stand ergänzt werden. Einzelne Datenblätter können wir Ihnen auf Wunsch zu-

Das FERREN-Teilbuch bringt über die Übersicht über die gesamten Bauelemente des GEBÄUDEBEREICHES BAUELEMENTE. In der Gruppe befindet sich die Tabelle der Abstände, die einheiten usw. werden dabei wichtige Eigenschaften tabellarisch zu-

sehen, Halbleiter und Bauelemente, die in Geräten und Anlagen z. B. für die Bestimmung verwendet werden, sind durch farblich hervorgehoben.

Aus diesen Zusammenhängen ergibt sich der Zusammenhang im Anfang ein-zelne Kapitel über physikalische Einzelheiten sowie Anwendung von Röhren und Halbleitern. Wir bitten dabei aber zu beachten, dass keine Gewähr dafür übernommen werden kann, ob die hier beschriebenen Ausführungen Geräte und Verfahren für von Schutzrechtsverletzungen sind. Unser technischer Kundendienst ist jederzeit bereit, Sie in speziellen Fragen zu beraten.

ALLGEMEINE ELEKTRISCHE GESELLSCHAFT
AGG-TELFUNKEN
GESCHÄFTSBEREICH BAUELEMENTE

Röhren · Tubes

Inhalt nach Typen geordnet · Summary of the types

Type	Seite Page	Type	Seite Page
A 28-13 W	70	AE 64/6	82
A 28-14 W	70	AE 66/T 3	83
A 31-20 W	70	AE 67/T 9	83
A 31-120 W	70	AE 68/7	82
A 44-12 W	60	AEF 69 K 509 ...	85
A 44-120 W	60	AEF 69 K 510 ...	85
A 44-120 W/2 ..	60	AEF 69 K 607 ...	85
A 47-17 W	70	AEF 69 K 608 ...	85
A 47-26 W	71	AEF 69 S 4	84
A 50-12 W	61	AEF 69 S 6	84
A 50-120 W	61	AEF 70 B 6501 ..	86
A 50-120 W/2 ..	61	AEF 70 B 6502 ..	86
A 56-11 X	69	AEF 70 B 6503 ..	86
A 56-120 X	62	AEF 70 K 4611 ..	85
A 56-140 X	63	AEF 70 K 5011 ..	85
A 59-12 W	71	AEF 70 S	84
A 59-12 W/2 ...	71	AEF 71 K 5002 ..	85
A 59-23 W	71	AEF 71 S	84
A 61-120 W	64	AEF 72 K 4612 ..	85
A 61-120 W/2 ..	64	AF 43-80	252
A 63-11 X	69	AP 43-80	252
A 63-120 X	69	AP 53-80	252
A 65-11 W/2 ...	65	ASF 71	86
A 66-120 X	66	AW 43-20	72
A 66-140 X	67	AW 43-80	72
A 66-410 X	68	AW 43-88	72
AC 701	94	AW 47-91	72

Type Seite
Page

Type Seite
Page

AW 53-80 72
AW 53-88 73
AW 59-90 73
AW 59-91 73
AW 61-88 73
AL 4 59
AZ 11 59
AZ 12 59
B 80 267
BAV 98 196
BAX 11/II 199
BAX 11/III 199
BAY 79/III 201
BAY 79/IV 201
BAY 79/V 201
BLS 302 86
BXY 26/II 200
BXY 26/III 200
BXY 26/IV 201
BXY 34 198
BXY 49/A 197
BXY 49/B 197
BXY 49/C 197
C 3 g 95
C 3 m 96
CCa 102
D 3 a 96
D 3-10 GJ 206
D 3-11 BG 206
D 3-11 GJ 206
D 6-100 GH 207
D 7-15 GH 253
D 7-15 GM 253
D 7-16 GJ 208
D 7-16 GM 208
D 7-17 GH 253
D 7-17 GM 253

D 7-150 GH 209
D 7-150 GM ... 209
D 7-170 GH 209
D 7-170 GM ... 209
D 8-11 BG 210
D 8-11 GJ 210
D 8-11 GM 210
D 9-10 GH 211
D 9-10 GM 211
D 10-19 GH 212
D 10-191 GH ... 213
D 10-191 GM .. 213
D 10-250 GH ... 214
D 10-250 GV ... 214
D 13-20 BG 254
D 13-21 BG 254
D 13-21 GH 254
D 13-21 GL 254
D 13-25 GH 215
D 13-25 GL 215
D 13-25 GM 216
D 13-40 GH 216
D 13-40 GM ... 216
D 13-41 GH 217
D 13-41 GM 217
D 13-42 GH 218
D 13-42 GM ... 218
D 13-43 GH 219
D 13-44 GH/15 . 220
D 13-401 GH ... 216
D 13-620 GH ... 221
D 13-620 GM .. 221
D 14-11 GH 222
D 14-11 GM 222
D 14-13 GH 223
D 14-13 GM ... 223
D 14-111 GH ... 224

Type Seite
 Page

Type Seite
 Page

D 14-111 GM .. 224
D 14-131 GH ... 225
D 14-131 GM .. 225
D 14-140 GH ... 226
D 14-220 GH ... 227
D 14-220 GM .. 227
D 14-221 GH ... 227
D 14-230 GH ... 228
D 14-230 GY ... 228
D 14-231 GH ... 228
D 14-231 GY ... 228
D 18-11 GH 229
D 18-11 GM ... 229
D 18-140 GH ... 230
D 18-140 GJ ... 230
D 18-140 GM .. 230
D 18-141 GH ... 231
D 18-141 GJ ... 231
D 18-141 GM .. 231
D 18-150 GH ... 232
D 18-150 GM .. 232
DAF 91 59
DAF 96 59
DB 3-12 206
DB 7-12 C 255
DB 7-14 233
DB 10-14 236
DB 10-18 237
DB 10-54 255
DB 13-14 238
DB 13-18 239
DB 13-38 256
DB 13-54 256
DB 13-58 254
DBM 10-12 258
DBM 10-14 258
DBM 13-14 257

DBM 13-34 240
DBM 16-14 258
DC 90 59
DC 96 59
DF 91 59
DF 703 97
DG 3-12 A 206
DG 7-12 C 255
DG 7-14 233
DG 7-31 234
DG 7-32 234
DG 7-52 A 255
DG 7-74 A 235
DG 10-14 236
DG 10-18 237
DG 10-54 255
DG 13-14 238
DG 13-18 239
DG 13-38 256
DG 13-54 256
DG 13-58 254
DG 18-14 230
DGM13-14 257
DGM16-12 258
DGM16-14 258
DK 91 59
DK 92 59
DK 96 59
DL 92 59
DL 94 59
DL 96 59
DN 7-14 233
DN 10-14 236
DN 13-38 256
DNM16-14 258
DP 7-12 C 255
DP 7-14 233

Type Seite
 Page

Type Seite
 Page

DP 7-74 235
DP 10-14 236
DP 10-18 237
DP 10-54 255
DP 13-14 238
DP 13-18 239
DP 13-54 256
DP 18-14 230
DPM 13-14 257
DPM 16-14 258
DY 80 59
DY 802 20
DY 900 59
E 13-11 BG 257
E 13-11 GH 257
E 13-11 GL 257
E 13-11 GM 257
E 13-13 BG 241
E 13-13 GH 241
E 13-13 GM 241
E 80 CC 98
E 80 CF 99
E 80 F 100
E 84 L 101
E 86 C 112
E 88 CC 102
E 90 CC 103
E 92 CC 104
E 130 L 105
E 180 F 106
E 188 CC 107
E 280 F 108
E 288 CC 109
E 810 F 110
EAA 91 59
EAA 901 S 111
EABC 80 59

EAF 42 59
EAF 801 59
EAM 86 59
EBC 11 59
EBC 41 59
EBC 81 59
EBC 91 59
EBF 15 59
EBF 80 59
EBF 83 59
EBF 89 59
EC 86 59
EC 88 59
EC 92 59
EC 900 59
EC 806 S 112
EC 8010 113
EC 8020 114
ECC 81 21
ECC 82 22
ECC 83 23
ECC 85 24
ECC 86 59
ECC 88 59
ECC 189 59
ECC 801 S 115
ECC 802 S 116
ECC 803 S 117
ECC 808 59
ECC 2000 118
ECC 8100 119
ECF 12 59
ECF 80 59
ECF 82 59
ECF 801 59
ECF 802 59
ECH 42 59

Type Seite
 Page

Type Seite
 Page

ECH 81 25
ECH 83 59
ECH 84 26
ECH 200 59
ECL 80 59
ECL 82 59
ECL 84 59
ECL 86 59
ECL 113 59
ED 8000 120
EF 12 spez... 59
EF 15 59
EF 80 27
EF 85 59
EF 86 59
EF 89 59
EF 97 59
EF 98 59
EF 183 28
EF 184 29
EF 800 121
EF 802 122
EF 804 59
EF 804 S 123
EF 805 S 124
EF 806 S 125
EH 90 59
EH 900 S 126
EL 13 59
EL 34 126
EL 36 59
EL 41 59
EL 84 30
EL 86 59
EL 95 31
EL 152 151
EL 153 152

EL 156 128
EL 504 31
EL 508 31
EL 509 31
EL 519 31
EL 802 59
EL 803 129
EL 803 S 130
EL 804 131
EL 805 59
EL 3010 153
ELL 80 59
EM 80 59
EM 84 59
EM 87 59
EM 800 59
EMM 801 132
EY 83 59
EY 88 32
EY 802 32
EY 500 A 32
EZ 12 59
EZ 80 59
EZ 81 59
F 38-10 LF 252
F 42-10 GM 242
F 42-10 LF 249
F 50/1 278
F 50/2 278
F 50/3 278
F 50/4 278
F 50/5 278
F 50/7 278
F 50/8 278
F 50/11 278
F 50/12 278
F 50/13 278

Type	Seite Page	Type	Seite Page
F 50/14	278	M 17-11 LF	245
F 50/15	278	M 17-11 W	245
F 50/17	278	M 17-111	245
F 50/18	278	M 28-12 GL	246
F 50/21	279	M 28-12 GM	246
F 50/22	279	M 47-12 GM	247
F 50/23	279	M 47-12 LF	247
F 50/24	279	M 59-33 GM	248
F 50/25	279	M 59-33 GR	248
F 50/27	279	M 59-33 LF	248
F 50/28	279	MF 13-39	252
F 50/31	279	MG 8	194
F 50/32	279	MG 1500	194
F 50/33	279	MP 13-39	252
F 50/34	279	PABC 80	59
F 50/35	279	PC 86	34
F 50/37	279	PC 88	35
F 50/38	279	PC 92	36
FL 152	151	PC 96	59
FT 50/111	280	PC 900	37
FT 50/112	280	PCC 84	59
FT 50/113	280	PCC 85	59
FT 50/114	280	PCC 88	38
FT 50/115	280	PCC 189	39
FT 50/117	280	PCF 80	59
FT 50/118	280	PCF 82	40
FZ 9011 G	260	PCF 86	41
FZ 9011 V	260	PCF 200	59
FZ 9012 G	260	PCF 201	59
FZ 9012 V	260	PCF 801	42
GY 501	33	PCF 802	43
GY 802	33	PCF 803	42
KS 731	87	PCH 200	44
KS 737	87	PCL 81	59
L 14-120 GJ	243	PCL 82	45
LSF 71	87	PCL 84	46
M 17-11 GM	245	PCL 86	47

Type Seite
 Page

Type Seite
 Page

PCL 200 48
PCL 805 49
PD 500 50
PF 86 59
PFL 200 59
PL 36 51
PL 82 59
PL 83 59
PL 84 59
PL 95 59
PL 504 52
PL 508 53
PL 509 54
PL 519 54
PL 802 56
PL 805 57
PM 84 59
PY 83 59
PY 88 58
PY 500 A 58
Q 13-10 P 16 ... 249
Q 25-100 BE ... 250
Q 28-100 BE ... 251
QQE 02/5 170
QQE 03/12 165
QQE 03/20 170
QQE 06/40 170
RR 680 166
RS 285 166
RS 607 166
RS 612 166
RS 614 154
RS 630 155
RS 631 156
RS 635 157
RS 671 166
RS 684 166

RS 685 158
RS 686 158
RS 687 160
STV 85/8 273
STV 85/10 273
STV 108/30 ... 273
STV 150/30 ... 273
TD 702 86
TD 703 86
TD 705 86
TFF 100 203
TFV 9/2 195
TFV 18/4 195
TFV 25/11 195
TFV 27/6 195
TIO/10 203
TK 6 188
TK 8 188
TK 61 188
TK 76 188
TL 6 180
TSF 71 86
UAA 91 59
UABC 80 59
UBC 81 59
UBF 15 59
UBF 80 59
UBF 89 59
UC 92 59
UCC 85 59
UCF 12 59
UCH 42 59
UCH 81 59
UCL 81 59
UCL 82 59
UF 11 59
UF 14 59

Type Seite
 Page

Type Seite
 Page

UF 15 59
UF 80 59
UF 85 59
UF 89 59
UL 84 59
UM 11 59
UM 84 59
UY 11 59
UY 85 59
VD 72 87
VL 10 88
VL 10 M..... 88
VL 11 88
VL 11 M..... 88
VL 14 89
VL 15 90
VL 16 91
XQ 1003 269
XQ 1004 269
XQ 1007 269
XQ 1008 269
XQ 1250 269
XQ 1260 269
XQ 1320 269
XX 1060 264
XX 1110 262
XX 1111 262
XX 1111/1191. 264
XX 1111/1201. 264
XX 1190 262
XX 1191 262
XX 1200 262
XX 1201 262
XX 1210 264
YD 1040 172
YD 1050 172
YD 1051 172

YD 1052 172
YD 1053 172
YD 1054 174
YD 1055 174
YD 1060 176
YG 1000 133
YH 1000 180
YH 1050 180
YH 1110 182
YH 1120 182
YH 1131 182
YH 1150 182
YH 1160 184
YH 1181 184
YH 1190 184
YH 1191 184
YH 1192 184
YH 1193 184
YH 1200 186
YH 1202 186
YH 1203 186
YJ 1210 192
YJ 1230 192
YJ 1350 192
YJ 1360 193
YJ 1400 193
YJ 1460 193
YJ 1461 193
YK 1020 189
YK 1021 189
YK 1023 189
YK 1030 190
YK 1050 190
YK 1081 190
YK 1082 191
YK 1100 191
YL 1000 168

Type Seite
 Page

Type Seite
 Page

YL 1020 168
YL 1080 168
YL 1130 168
YL 1260 161
YL 1400 163
YL 1510 164
ZC 1010 275
ZM 1020 276
ZM 1021 276
ZM 1022 276
ZM 1023 276
ZM 1080 276
ZM 1082 276
ZM 1100 276
ZM 1102 276
ZM 1120 276
ZM 1122 276
ZT 63/6 74
ZT 65/75 74
ZT 66/T3 76
ZT 67/T9 76
ZT 68/13 74
ZT 68/14 X .. 78
ZT 68/15 X .. 78
ZT 71/2 X 80
ZT 73/3 X 80
ZZ 1021 273
ZZ 1040 273
ZZ 1050 273
OA 2 273
OA 4 G 275
OB 2 273
OG 3 273
1 AD 4 134
1 FP 1 206
1 FP 35 206
2 C 39 A 176

2 C 39 BA 176
2 C 40 178
2 C 40 A 178
2 D 21 274
2 J 51 A 193
2 K 25 191
3 AMP 1 A 234
3 ARP 1 235
3 ARP 7 235
3 BNP 1 255
3 BVP 7 253
3 BVP 31 253
4 TP 7 237
4 TP 11 237
4 TP 31 237
5 DMP 2 256
5 DMP 11 256
5 DMP 31 256
5 DSP 7 239
5 DSP 11 239
5 DSP 31 239
6 AK 5 W 135
6 AQ 5 W 140
723 A/B 191
5654 135
5672 136
5676 137
5678 138
5696 274
5726 111
5823 275
5823 A 275
5894 170
5915 126
5920 103
5965 139
6005 140

Type	Seite Page	Type	Seite Page
6057	117	6939	170
6080 WA	141	7211	178
6084	100	7308	107
6085	98	7320	101
6189	116	7534	105
6201	115	7586	147
6211	142	7643	99
6247	143	7721	96
6252	170	7722	108
6267	125	7788	110
6344	192	7815	178
6360	165	8118	168
6397	144	8223	109
6397 spez.	145	8255	148
6463	146	8348	168
6688	106	8408	168
6914	267	8463	168
6922	102	8556	113
6929	268	8598	268
Abmessungen • Outlines		282	
Röhren-Vergleichsliste • List of comparative types ..		287	

Kurzzeichen für Elektrodenanschlüsse

Die Sockelschaltungen sind gegen den Röhrenboden gesehen abgebildet. Freie Stifte bzw. freie Fassungskontakte dürfen nicht als Stützpunkte benutzt werden und nicht geerdet werden.

a	Anode
d	Dioden-Anode
f	Heizfadenanschluß
f_m	Heizfaden-Mitte
+ f	positiver Heizfadenanschluß
- f	negativer Heizfadenanschluß
g	Gitter
k	Kathode
L	Leuchtschirm für Abstimm- anzeigeröhre
m	äußere Abschirmung
D_1, D_2	schirmnahes Ablenkplattenpaar
D_3, D_4	kathodennahes Ablenkplatten- paar
r_g	Raumladegitter
s	innere Abschirmung
S	Schirm bei Oszillographen- und Fernsehbild-Röhren
st	Starter Steuersteg

Durch **arabische Ziffern** als Indizes werden mehrere Gitter (Anoden) desselben Systems in der Reihenfolge von der Kathode zur Anode bezeichnet. Durch hinzugefügte **römische Ziffern** werden bei Verbundröhren mit gleichwertigen Systemen (ECC 85) die Elektroden der einzelnen Systeme unterschieden.

Symbols for electrodes

The bottom view of base connections is shown. Free pins and contacts may neither be used as wiring tie points nor grounded.

plate
diode-plate
filament terminal
filament center tap
positive filament terminal
negative filament terminal
grid
cathode
target
external shield
screen-side deflection plates
cathode-side deflection plates
space charge grid
internal shield
fluorescent-screen of cathode- ray and TV kinescope tubes
starter
ray control electrode

Arabic numerals as index indicate the order of several grids (plates) of the same tube section, counting from the cathode to the plate. **Roman numerals** are added to distinguish between electrodes in multi-unit tubes with equivalent sections.

Bei Verbundröhren mit unterschiedlichen Systemen (ECH 81) dagegen werden die Elektroden der einzelnen Systeme durch hinzugefügte große Buchstaben gekennzeichnet. Dabei bedeuten

The electrodes of composite-tubes consisting of different sections, however, are indicated by added capital letters. They designate

H	Heptode/Hexode	heptode/hexode
L	Leuchtsystem	magic eye section
P	Pentode	pentode
T	Triode	triode
Te	Tetrode	tetrode

Kurzzeichen für Spannungen

Symbols for voltages

$U_{=}$	von einem Gleichrichter gelieferte Gleichspannung	DC-voltage supplied by a rectifier
U_a	Gleichspannung zwischen Anode und Kathode	DC-voltage between plate and cathode
$U_{a\text{eff}}$	Wechselspannung zwischen Anode und Masse	signal-voltage between plate and ground
U_{aB}	Brennspannung (Anode-Kathode)	operating voltage in gas-filled tubes (plate-cathode)
$U_{a\#2}$	Gleichspannung Anode und Schirmgitter gegen Kathode bei Pentoden, die als Trioden geschaltet sind	DC-voltage between plate and screen-grid and cathode in pentodes connected as triodes
$U_{a\text{sp}}$	Anodenspitzenspannung	plate peak voltage
U_{aZ}	Anodenzündspannung	plate breakdown voltage
U_{a0}	Anodenkaltspannung, Gleichspannung, die entweder im nichtgeheizten Zustand und/oder im gesperrten Zustand der Röhre ($I_a = 0 \text{ mA}$) zwischen Anode und Kathode stehen darf	cold-cathode plate voltage, the DC-voltage allowed between plate and cathode of the unheated tube and/or the tube operation under plate-current cutoff condition ($I_a = 0 \text{ mA}$)
U_{a1a}	Anodenspannung Astigmatismuskorrektur	astigmatism control voltage

U_{a1b}	Geometriekorrekturspannung	voltage for adjustment of pattern
U_{a1c}	Linearitätskorrekturspannung	voltage for adjustment of deflection uniformity
$U_{a1/Dsp}$	Spitzenspannung zwischen Anode 1 und einer Ablenkplatte bei Oszillographenröhren	peak voltage between plate 1 and one deflection plate of cathode-ray tubes
U_{a2}	Gesamtbeschleunigungsspannung	total acceleration voltage
U_b	Betriebsspannung bzw. Speisepannung, Gleichspannung, die der Röhre über R_a oder R_{g2} oder R_{g2g4} zugeführt wird	supply voltage, i.e. the DC-voltage applied directly to the tube or the plate load or series dropping resistor
U_c	Auffängerspannung	collector voltage
U_d	Diodenspannung	diode plate voltage
$U_{e\sim}$	Eingangswechselspannung	input AC-voltage
U_f	Heizspannung	heater or filament voltage
$U_{f/k}$	Spannung zwischen Faden und Kathode	voltage between heater and cathode
$U_{f/ksp}$	Spitzenspannung zwischen Faden und Kathode	peak voltage between heater and cathode
$U_{g'}$, U_{g1}	Vorspannung des Gitter 1	grid 1 bias
U_{g1e}	Gitterstromereinsatzpunkt ($I_{g1} \leq +0,3 \mu A$)	contact potential ($I_{g1} \leq +0,3 \mu A$)
$U_{g1\text{ eff}} (N)$	Wechselspannung am Gitter 1 für die angegebene Sprechleistung	signal rms volts required at grid 1 to obtain given power output
$U_{g1\text{ eff}} (50\text{ mW})$	Empfindlichkeit, notwendige Gitterwechselspannung für 50 mW Ausgangsleistung	power sensitivity, the necessary AC-signal voltage at the grid in volts rms to obtain 50 mW power output
$U_{g\sim sp}$, $U_{g1\sim sp}$	Wechselspannung (Spitze) am Gitter 1	signal peak voltage
$U_{g2...7}$	Gleichspannung, die zwischen Gitter 2...7 und Kathode gemessen wird	DC-voltage measured between grids 2...7 and cathode

U_{g20}	Schirmgitterkaltspannung, Gleichspannung, die entweder im nichtgeheizten Zustand und/oder im gesperrten Zustand der Röhre ($I_a = 0$ mA) zwischen Schirmgitter und Kathode stehen darf	cold cathode screen-grid voltage, the DC-voltage allowed between the screen-grid and the cathode of the unheated tube and/or the tube operating under plate-current cutoff condition
U_{gsper}	negative Gittervorspannung für Fernsehbild- und Oszillographenröhren, bei der der nichtabgelenkte, aber fokussierte Leuchtfleck verschwindet	negative grid bias for TV kinescope and cathode-ray tubes necessary to make an undeflected but focussed light spot disappear
U_h	Wendelspannung	helix voltage
U_{HF}	Hochfrequenzspannung	RF-voltage
U_{ksperr}	Kathodenspannung für Fernsehbild- und Oszillographenröhren, bei der der nichtabgelenkte, aber fokussierte Leuchtfleck verschwindet	cathodes voltage for TV kinescope and cathode-ray tubes necessary to make an undeflected but focussed light spot disappear
U_L	Leuchtschirmspannung bei Abstimmanzeigeröhren	target voltage (of magic eye tubes)
U_{Lo}	Leuchtschirm-Kaltspannung	cold cathode target voltage
U_{res}	Resonator-Gleichspannung	DC-resonator voltage
U_{oszeff}	Oszillatorspannung, Effektivwert	oscillator voltage in volt rms
U_{rfl}	Reflektor-Gleichspannung	DC-reflector voltage
U_{rg}	Spannung am Raumladegitter	voltage of the space-charge grid
U_{richt}	Richtspannung	rectified voltage
U_{st}	Starterspannung	starter voltage
U_{st}	Spannung am Steuersteg von Abstimmanzeigeröhren	ray control voltage
U_{stB}	Brennspannung (Starter-Kathode)	conducting voltage (starter-cathode)
U_{stsp}	Startersteuerspannung	starter control voltage
U_{stZ}	Starterzündspannung	starter breakdown voltage
U_{Tr}	Trafospannung in V (eff)	transformer voltage in rms volts
U_W	Wehneltspannung	voltage of the Wehnelt cylinder

Kurzzeichen für Ströme

I_a	Anodenstrom
$I_{a \text{ ausgest.}}$	Anodenstrom, der bei Aussteuerung fließt
$I_{a + g_2}$	Strom der Anode + Strom des Schirmgitters bei Pentoden, die als Trioden geschaltet sind
I_{a0}	Anodenruhestrom, der bei Röhren, z. B. in Gegentakt-B-Schaltung, in nichtausgesteuertem Betriebszustand ($U_{g1\sim} = 0 \text{ V}$) fließt
I_{asp}	Anodenspitzenstrom
I_c	Auffängerstrom
I_d	Diodenstrom
I_f	Heizstrom
I_{g_2}	Schirmgitterstrom
$I_{g_2 + g_4}$	Strom des Gitter 2 + Strom des Gitter 4
$I_{g_2 \text{ ausgest.}}$	Schirmgitterstrom ausgereuert
$I_{g_{20}}$	Schirmgitterruhestrom
$I_{gT + g_3}$	Gitterstrom der Triode + Gitter 3-Strom der Hexode bei Oszillator/Mischer, z. B. ECH 81
I_h	Wendelstrom
I_k	Kathodenstrom
I_{ko}	Dunkelstrom bei Photozellen
I_{res}	Resonatorstrom
I_s	Schirmstrom bei Fernsehbild- bzw. Oszillographenröhren
I_{st}	Starterstrom
$I =$	von einem Gleichrichter gelieferter Strom

Symbols for current values

plate current
maximum signal plate current
current of plate and screen-grid of pentodes connected as triodes
quiescent plate current e.g. in tubes operating as push-pull class B amplifiers under zero signal condition ($U_{g1\sim} = 0 \text{ V}$)
peak plate current
collector current
diode plate current
heater or filament current
screen-grid-current
current of grid 2 + current of grid 4
maximum-signal grid 2 current
screen-grid current flowing under zero signal condition
grid current of the triode section + current of grid 3 of the hexode section of converter-tubes e.g. ECH 81
helix current
cathode current
dark current in photo tubes
resonator current
fluorescent screen current of TV kinescope and/or cathode-ray tubes
starter current
DC-current delivered by rectifier

Kurzzeichen für Widerstände

R	Schutzwiderstand bei Gleichrichteröhren (Minimalwert)
R_a	Außenwiderstand
R_{aa}	Außenwiderstand bei Gegen-taktstufen von Anode zu Anode
r_{aeq}	äquivalenter Gitterausch-widerstand
R_{ag2}	für Anode und Schirmgitter gemeinsamer Außenwiderstand bei Pentoden, die als Trioden geschaltet sind
$R_{f/k}$	Widerstand zwischen Faden und Kathode
R_D	Plattenableitwiderstand bei Oszillographenröhren
r_e	Eingangswiderstand
r_{e100}	Eingangswiderstand bei 100 MHz
R_g, R_{g1}	Gitterableitwiderstand
R_{g1}'	Gitterableitwiderstand der folgenden Stufe
R_{g2}	Schirmgittervorwiderstand
R_{g2g4}	gemeinsamer Schirmgitter-vorwiderstand für Gitter 2 und Gitter 4
R_{gen}	Generator-Innenwiderstand
R_{gTg3}	gemeinsamer Gitterableit-widerstand von Gitter (Triode) und Gitter 3 (Hexode) bei Mischstufen
R_i	Innenwiderstand
R_{ic}	dynamischer Innenwiderstand einer Mischröhre
R_k	Kathodenwiderstand
R_{sieb}	Sieb-widerstand bei NF-Vorstufen
R_{\sim}	Wechselstromwiderstand

Symbols for resistances

(safety) protection resistor for rectifier tubes, minimum value
load resistance
load resistance for push-pull amplifiers (plate to plate)
equivalent noise resistance
common load resistance for plate and screen-grid of pentodes connected as triodes
resistance between filament and cathode
resistance in deflection electrode for cathode-ray tubes
input resistance
input resistance for 100 Mc/s
grid resistance
grid resistance for next stage
grid 2 series dropping resistor
common screen-grid resistance for screen-grid 2 and 4
generator internal resistance
common grid resistance for grid of the triode section and grid 3 of the hexode section
plate resistance
dynamical plate resistance of mixer
cathode resistor
filter-resistance at AF-pre-stages
AC-resistance

$Z_{f/k}$	Wechselstromwiderstand zwischen Faden und Kathode	AC-resistance between filament and cathode
Z_{g1}	Wechselstromwiderstand am Gitter 1	impedance to grid 1

Kurzzeichen für Leistungen

N	Sprechleistung von Endröhren	AF-power output of power tubes
$N(10\%)$	Sprechleistung von Endröhren bei $k = 10\%$	AF-power output of power tubes at a distortion of 10%
N_a	Anodenbelastung	plate input
N_c	Auffängerbelastung	collector dissipation
N_{g2}	Schirmgitterbelastung	screen-grid input
N_{g2+g4}	Schirmgitterbelastung bei Heptoden	screen-grid 2 + 4 input
N_h	Wendelbelastung	helix dissipation
Q_a	Anodenverlustleistung $Q_a = N_a - N$	plate dissipation
Q_{g1}	Steuergitterverlustleistung	control-grid dissipation
Q_{g2}	Schirmgitterverlustleistung	screen-grid dissipation

Symbols for power values

Sonstige Kurzzeichen

b	Bandbreite	bandwidth
D	Anodendurchgriff = $\frac{1}{\mu}$	reciprocal of amplification factor = $\frac{1}{\mu}$
D_2	Schirmgitterdurchgriff = $\frac{1}{\mu_{g2/g1}}$	reciprocal of amplification factor of grid 2/grid 1 = $\frac{1}{\mu_{g2/g1}}$
$D_1 D_2$	Ablenkoeffizient des schirmnahen Ablenkplattenpaares in V/cm	deflection coefficient of the screen-side deflection plates in V/cm
$D_3 D_4$	Ablenkoeffizient des kathodennahen Ablenkplattenpaares in V/cm	deflection coefficient of the cathode-side deflection plates in V/cm

Other Symbols

F	Rauschzahl, Rauschfaktor	noise factor
F	Kathodenfläche	cathode surface
f_e	Eingangsfrequenz	input frequency
F_Z	zusätzliche Rauschzahl	additional noise figure
G	Leistungsverstärkung	power amplification
g_n	Rauschkennwert	noise characteristic
k	Klirrfaktor, Klirrgrad	distortion percentage
K	Kopplfaktor	coupling factor
s	Empfindlichkeit bei Photozellen	sensitivity of photo tubes
S	Steilheit im angegebenen Arbeitspunkt	mutual conductance at the given operating point
S_c	Mischsteilheit, bestimmt durch den Zwischenfrequenzstrom im Anodenkreis, bezogen auf eine HF-Eingangsspannung von 1 V (eff)	conversion transconductance as fixed by the IF-current in the plate circuit for a RF-signal voltage of 1 V rms
S_{eff}	mittlere Steilheit beim Arbeiten auf der gesamten Kennlinie einer Röhre, z. B. beim Schwingbetrieb	medium transconductance when operating on the entire characteristic of a tube, e.g. when operating as an oscillator
S_0	Anschwingsteilheit, $U_g = 0$ V	oscillation build-up transconductance, $U_g = 0$ V
t_{amb}	Umgebungstemperatur	ambient temperature
t_d	Entionisierungszeit	deionisation time
t_f	Abfallzeit	decrease time
T_{Farb}	Farbtemperatur	colour temperature
t_{case}	Gehäusetemperatur	case temperature
$t_{Heizung}$	Anheizzeit	warm-up time
t_i	Ionisationszeit	ionisation time
t_{Kolben}	Kolbentemperatur	bulb temperature
V	Verstärkung $U_{a\sim}/U_{g1\sim}$ z. B. bei Widerstandsverstärker-Schaltungen	voltage gain $U_{a\sim}/U_{g1\sim}$ e.g. for resistance coupled amplifiers
μ	Verstärkungsfaktor = $\frac{1}{D}$	amplification factor = $\frac{1}{D}$
$\mu_{g2/g1}$	Verstärkungsfaktor Gitter 2/Gitter 1 = $\frac{1}{D_2}$	amplification factor of grid 2/grid 1 = $\frac{1}{D_2}$
τ	Integrationszeit	integration time

Empfänger- und Verstärkerröhren

Receiving and amplifying tubes

Nähere Auskünfte und ausführliche
Datenblätter:

Additional information and detailed
data sheets to be obtained from:

ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT

AEG-TELEFUNKEN

FACHBEREICH RÖHREN

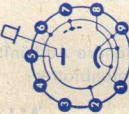
7900 Ulm, Postfach 837

Söflinger Straße 100

Telephon (0731) 19 11

Telex 7 12601

Telegramm teleroehr ulm

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<p>DY 802</p> <p>Hochspannungsgleichrichter für Fernsehempfänger</p> <p>Half-wave rectifier for TV receivers</p>	<p>Pico 9 Noval</p> <p>Größe 15 Outlines 15</p> <p>Stift · Pin 1 k, f, s 2 f 3 — 4 k, f, s 5 f 6 k, f, s 7 — 8 f 9 k, f, s</p> <p>Kappe a Cap a</p> 	<p>Gleichrichtung von Zeilenrücklauf-Impulsen Rectification of line flyback pulses</p> <p>$U = 20 \text{ kV}$ $I = 200 \mu\text{A}$</p> <p>1) Impulsdauer = 22% einer Periode, $t_{\text{max}} = 18 \mu\text{s}$ Pulse time = 22% per period, $t_{\text{max}} = 18 \mu\text{s}$</p> <p>2) In Schaltungen mit konstanter Belastung max. 0,5 mA. In circuits with constant load max. 0.5 mA.</p>	<p>Gleichrichtung von Zeilenrücklauf-Impulsen Rectification of line flyback pulses</p> <p>$U_{\text{asp 1)}} = -25 \text{ kV}$ $I_{\text{asp 2)}} = 0,8 \text{ mA}$ $I_{\text{asp}} = 50 \text{ mA}$ $C_{\text{L}} = 3000 \text{ pF}$</p>
		<p>Kapazität · Capacitance $C_{\text{a/k}} = 1 \text{ pF}$</p>	

ECC 81

HF-Doppel-triode
mit getrennten Kathoden
HF-Verstärker
UKW-
Oszillator
UKW-Mischer
RF twin triode
with separate cathodes
RF amplifiers
VHF oscillators
VHF mixers

- Pico 9
- Noval
- Größe 8
- Outlines 8
- Stift · Pin
- 1 α II
- 2 gII
- 3 kII
- 4 f
- 5 f
- 6 α I
- 7 gI
- 8 kI
- 9 f_m

$U_f = 6,3/12,6$ V
 $I_{fa} = 300/150$ mA
 $I_f = 300$ mA
 U_f ca. 6,3 V

indirekt geheizt
indir. heated

per System
 $U_a = 250$ V
 $U_g = -2$ V
 $I_a = 10$ mA
 $S = 5,5$ mA/V
 $\mu = 60$

System I = System II
 $r_{aeq} = 500 \Omega$
 r_{e100} ca. 8 k Ω

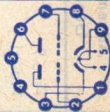
Mischer, selbtschwingend

Mixer, self-excited
 $U_b = 250$ V
 $R_{av} = 6$ k Ω
 $R_g = 1$ M Ω
 $U_{oszeff} = 3$ V
 $S_c = 1,8$ mA/V

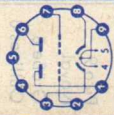
per System
 $U_a = 300$ V
 $N_a = 2,5$ W
 $I_k = 15$ mA
 $U_g = -50$ V
 $R_f = 1$ M Ω
 $U_{f/k} = \pm 90$ V
 $R_{f/k} = 20$ k Ω

Kapazitäten · Capacitances

	System I	System II
c_e	= 2,5	2,5 pF
c_a	= 0,45	0,35 pF
$c_{g/a}$	= 1,8	1,8 pF
$c_{f/k}$	= 2,4	2,4 pF



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
ECC 82	Pico 9 Noval Größe 8 Outlines 8	NF-Verstärker in Widerstandsverstärkerschaltung Resistance-coupled amplifier per System	per System $U_a = 300$ V $N_a = 2,75$ W $I_k = 20$ mA $I_{ksp}^3) = 100$ mA $R_g = 1$ M Ω $R_f/k^4) = 20$ k Ω $U_f/k_{sp} = \pm 180$ V
NF-Doppeltriode mit getrennten Kathoden	$U_f = 6,3/12,6$ V I_f ca. 300/150 mA $I_f = 300$ mA U_f ca. 6,3 V indirekt geheizt indir. heated per System $U_a = 250$ V $U_g = -8,5$ V $I_a = 10,5$ mA $S = 2,2$ mA/V $R_i = 7,7$ k Ω $\mu = 17$	$R_a = 100$ k Ω , $R'_g = 330$ k Ω , $R_k = 2,2$ k Ω $U_b = 200$ 250 300 350 400 V $I_a = 1,3$ 1,63 1,97 2,3 2,62 mA $U_{oeff}^1) = 25$ 32 41 49 57 V $U_o/U_i = 14$ 14 14 14 14 $k^2) = 5,8$ 5,9 6,0 6,1 6,2 %	1) bis zum Gitterstrom-Einsatz ausgereicht driven to grid current starting 2) k ist U_o etwa proportional k is nearly proportional to U_o 3) Impulsdauer = 4% einer Periode, $t_{max} = 0,8$ ms pulse time = 4% per period, $t_{max} = 0,8$ ms 4) in Phasenumkehrstufe · in phase-splitting stage max. 150 k Ω
NF-Verstärker Impuls-Trennstufen Multivibrator	$U_a = 250$ V $U_g = -8,5$ V $I_a = 10,5$ mA $S = 2,2$ mA/V $R_i = 7,7$ k Ω $\mu = 17$	$R_a = 220$ k Ω , $R'_g = 680$ k Ω , $R_k = 3,9$ k Ω $U_b = 200$ 250 300 350 400 V $I_a = 0,66$ 0,82 0,98 1,16 1,31 mA $U_{oeff}^1) = 22$ 28 36 43 50 V $U_o/U_i = 14,5$ 14,5 14,5 14,5 14,5 $k^2) = 4,7$ 4,8 4,9 5,0 5,1 %	1) bis zum Gitterstrom-Einsatz ausgereicht driven to grid current starting 2) k ist U_o etwa proportional k is nearly proportional to U_o 3) Impulsdauer = 4% einer Periode, $t_{max} = 0,8$ ms pulse time = 4% per period, $t_{max} = 0,8$ ms 4) in Phasenumkehrstufe · in phase-splitting stage max. 150 k Ω
AF twin triode with separate cathodes	$U_a = 250$ V $U_g = -8,5$ V $I_a = 10,5$ mA $S = 2,2$ mA/V $R_i = 7,7$ k Ω $\mu = 17$	$R_a = 220$ k Ω , $R'_g = 680$ k Ω , $R_k = 3,9$ k Ω $U_b = 200$ 250 300 350 400 V $I_a = 0,66$ 0,82 0,98 1,16 1,31 mA $U_{oeff}^1) = 22$ 28 36 43 50 V $U_o/U_i = 14,5$ 14,5 14,5 14,5 14,5 $k^2) = 4,7$ 4,8 4,9 5,0 5,1 %	1) bis zum Gitterstrom-Einsatz ausgereicht driven to grid current starting 2) k ist U_o etwa proportional k is nearly proportional to U_o 3) Impulsdauer = 4% einer Periode, $t_{max} = 0,8$ ms pulse time = 4% per period, $t_{max} = 0,8$ ms 4) in Phasenumkehrstufe · in phase-splitting stage max. 150 k Ω
AF amplifiers pulse separator stages multivibrators	$U_a = 250$ V $U_g = -8,5$ V $I_a = 10,5$ mA $S = 2,2$ mA/V $R_i = 7,7$ k Ω $\mu = 17$	$R_a = 220$ k Ω , $R'_g = 680$ k Ω , $R_k = 3,9$ k Ω $U_b = 200$ 250 300 350 400 V $I_a = 0,66$ 0,82 0,98 1,16 1,31 mA $U_{oeff}^1) = 22$ 28 36 43 50 V $U_o/U_i = 14,5$ 14,5 14,5 14,5 14,5 $k^2) = 4,7$ 4,8 4,9 5,0 5,1 %	1) bis zum Gitterstrom-Einsatz ausgereicht driven to grid current starting 2) k ist U_o etwa proportional k is nearly proportional to U_o 3) Impulsdauer = 4% einer Periode, $t_{max} = 0,8$ ms pulse time = 4% per period, $t_{max} = 0,8$ ms 4) in Phasenumkehrstufe · in phase-splitting stage max. 150 k Ω
AF amplifiers pulse separator stages multivibrators	$U_a = 250$ V $U_g = -8,5$ V $I_a = 10,5$ mA $S = 2,2$ mA/V $R_i = 7,7$ k Ω $\mu = 17$	$R_a = 220$ k Ω , $R'_g = 680$ k Ω , $R_k = 3,9$ k Ω $U_b = 200$ 250 300 350 400 V $I_a = 0,66$ 0,82 0,98 1,16 1,31 mA $U_{oeff}^1) = 22$ 28 36 43 50 V $U_o/U_i = 14,5$ 14,5 14,5 14,5 14,5 $k^2) = 4,7$ 4,8 4,9 5,0 5,1 %	1) bis zum Gitterstrom-Einsatz ausgereicht driven to grid current starting 2) k ist U_o etwa proportional k is nearly proportional to U_o 3) Impulsdauer = 4% einer Periode, $t_{max} = 0,8$ ms pulse time = 4% per period, $t_{max} = 0,8$ ms 4) in Phasenumkehrstufe · in phase-splitting stage max. 150 k Ω
AF amplifiers pulse separator stages multivibrators	$U_a = 250$ V $U_g = -8,5$ V $I_a = 10,5$ mA $S = 2,2$ mA/V $R_i = 7,7$ k Ω $\mu = 17$	$R_a = 220$ k Ω , $R'_g = 680$ k Ω , $R_k = 3,9$ k Ω $U_b = 200$ 250 300 350 400 V $I_a = 0,66$ 0,82 0,98 1,16 1,31 mA $U_{oeff}^1) = 22$ 28 36 43 50 V $U_o/U_i = 14,5$ 14,5 14,5 14,5 14,5 $k^2) = 4,7$ 4,8 4,9 5,0 5,1 %	1) bis zum Gitterstrom-Einsatz ausgereicht driven to grid current starting 2) k ist U_o etwa proportional k is nearly proportional to U_o 3) Impulsdauer = 4% einer Periode, $t_{max} = 0,8$ ms pulse time = 4% per period, $t_{max} = 0,8$ ms 4) in Phasenumkehrstufe · in phase-splitting stage max. 150 k Ω
AF amplifiers pulse separator stages multivibrators	$U_a = 250$ V $U_g = -8,5$ V $I_a = 10,5$ mA $S = 2,2$ mA/V $R_i = 7,7$ k Ω $\mu = 17$	$R_a = 220$ k Ω , $R'_g = 680$ k Ω , $R_k = 3,9$ k Ω $U_b = 200$ 250 300 350 400 V $I_a = 0,66$ 0,82 0,98 1,16 1,31 mA $U_{oeff}^1) = 22$ 28 36 43 50 V $U_o/U_i = 14,5$ 14,5 14,5 14,5 14,5 $k^2) = 4,7$ 4,8 4,9 5,0 5,1 %	1) bis zum Gitterstrom-Einsatz ausgereicht driven to grid current starting 2) k ist U_o etwa proportional k is nearly proportional to U_o 3) Impulsdauer = 4% einer Periode, $t_{max} = 0,8$ ms pulse time = 4% per period, $t_{max} = 0,8$ ms 4) in Phasenumkehrstufe · in phase-splitting stage max. 150 k Ω
AF amplifiers pulse separator stages multivibrators	$U_a = 250$ V $U_g = -8,5$ V $I_a = 10,5$ mA $S = 2,2$ mA/V $R_i = 7,7$ k Ω $\mu = 17$	$R_a = 220$ k Ω , $R'_g = 680$ k Ω , $R_k = 3,9$ k Ω $U_b = 200$ 250 300 350 400 V $I_a = 0,66$ 0,82 0,98 1,16 1,31 mA $U_{oeff}^1) = 22$ 28 36 43 50 V $U_o/U_i = 14,5$ 14,5 14,5 14,5 14,5 $k^2) = 4,7$ 4,8 4,9 5,0 5,1 %	1) bis zum Gitterstrom-Einsatz ausgereicht driven to grid current starting 2) k ist U_o etwa proportional k is nearly proportional to U_o 3) Impulsdauer = 4% einer Periode, $t_{max} = 0,8$ ms pulse time = 4% per period, $t_{max} = 0,8$ ms 4) in Phasenumkehrstufe · in phase-splitting stage max. 150 k Ω
ECC 81	$U_a = 250$ V $U_g = -8,5$ V $I_a = 10,5$ mA $S = 2,2$ mA/V $R_i = 7,7$ k Ω $\mu = 17$	$R_a = 220$ k Ω , $R'_g = 680$ k Ω , $R_k = 3,9$ k Ω $U_b = 200$ 250 300 350 400 V $I_a = 0,66$ 0,82 0,98 1,16 1,31 mA $U_{oeff}^1) = 22$ 28 36 43 50 V $U_o/U_i = 14,5$ 14,5 14,5 14,5 14,5 $k^2) = 4,7$ 4,8 4,9 5,0 5,1 %	1) bis zum Gitterstrom-Einsatz ausgereicht driven to grid current starting 2) k ist U_o etwa proportional k is nearly proportional to U_o 3) Impulsdauer = 4% einer Periode, $t_{max} = 0,8$ ms pulse time = 4% per period, $t_{max} = 0,8$ ms 4) in Phasenumkehrstufe · in phase-splitting stage max. 150 k Ω



ECC 83

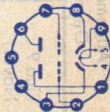
NF-Doppel-triode

NF-Verstärker Phasen-umkehrstufen

AF twin triode AF amplifiers phase-split-ting stages

Pico 9
Novol
Größe 8
Outlines 8

Stift - Pin
1 aII
2 yII
3 kII
4 f
5 f
6 aI
7 gI
8 kI
9 f_m



$U_f = 6,3/12,6$ V
 I_f ca. 300/150 mA
 $I_f = 300$ mA
 U_f ca. 6,3 V

indirektgeheizt
indir. heated
per System
 $U_a = 250$ V
 $U_g = -2$ V
 $I_a = 1,2$ mA
 $S = 1,6$ mA/V
 $R_i = 62,5$ k Ω
 $\mu = 100$

NF-Verstärker in Widerstandsverstärkerschaltung mit R_k

Resistance-coupled amplifier
cathode grid bias

U_b	=	250	400	250	400	250	400	V
R_a	=	47	47	100	100	220	220	k Ω
R_g'	=	150	150	330	330	680	680	k Ω
R_k	=	1,2	0,68	1,5	0,82	2,7	1,2	k Ω
I_a	=	1,18	2,45	0,86	1,72	0,48	1,02	mA
V	=	37,5	44	54,5	63	66,5	76,5	fach
$U_{a,eff}$	=	23	37	26	38	28	38	V
k	=	7	3,6	3,9	1,7	3,4	1,1	%

Kapazitäten - Capacitances

	System I	System II
C_e	= 1,6	1,6
C_{-H}	= 0,33	0,23
$C_{g/a}$	= 1,7	1,7

U_a = 300 V
 N_a = 1 W
 I_k = 8 mA
 U_{g1} = -50 V
 R_{g1} = 2 M Ω
 R_{g2} = 22 M Ω
 U_f/k = 180 V
 R_f/k = 20 k Ω

1) U_g mittels R_k
 U_g by R_k
2) U_g nur durch R_g erzeugt

U_g produced by
voltage drop across
 R_k only

3) als Phasenumkehr-Röhre unmittelbar vor der Endstufe R_f/k max. 150 k Ω as phase-splitting stage before output stage R_f/k max. 150 k Ω

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<p>ECC 85</p> <p>HF-Doppeltriode mit getrennten Kathoden</p> <p>Cascade-Stufen</p> <p>Mischer, selbstschwingend</p> <p>Oszillator</p> <p>RF twin triode with separate cathodes</p> <p>cascode stages mixers, self-excited oscillators</p>	<p>U_f = 6,3 V</p> <p>I_f ca. 435 mA</p> <p>indirekt geheizt indir. heated</p> <p>per System</p> <p>U_a = 250 V</p> <p>U_g = -2,2 V</p> <p>I_a = 10 mA</p> <p>S = 6 mA/V</p> <p>μ = 57</p> <p>1) = 100</p> <p>2) = 93,2 kΩ</p> <p>3) = 19,4 mV</p> <p>4) = 13 mV</p> <p>5) = 300 A</p> <p>6) = 300 A</p> <p>7) = 300 A</p> <p>8) = 300 A</p> <p>9) = 300 A</p>	<p>per System</p> <p>HF-Verstärker</p> <p>RF amplifier</p> <p>U_b = 250 V</p> <p>R_{av}¹⁾ = 1,2 kΩ</p> <p>U_a = 240 V</p> <p>R_k = 200 Ω</p> <p>I_a = 10 mA</p> <p>S = 6,2 mA/V</p> <p>R_i = 9,4 kΩ</p> <p>r_{aeq} = 500 Ω</p> <p>r_{e100} = 6 kΩ</p> <p>1) kapazitiv überbrückt capacitively by-passed</p> <p>Mischer, selbstschwing. Mixer, self-excited</p> <p>U_b = 250 V</p> <p>R_{av}¹⁾ = 12 kΩ</p> <p>R_g = 1 MΩ</p> <p>U_{oszeff} = 3 V</p> <p>I_a = 5,3 mA</p> <p>S_c = 2,7 mA/V</p> <p>R_i = 20 kΩ</p> <p>r_{e100} = 15 kΩ</p>	<p>per System = 300 V</p> <p>U_a²⁾ = 2,5 W</p> <p>N_a²⁾ = 15 mA</p> <p>I_k = -100 V</p> <p>U_g = 1 MΩ</p> <p>R_g = 20 kΩ</p> <p>R_{f/k} = 90 V</p> <p>U_{f/k} = 4,5 W</p> <p>2) N_{aI} + N_{aII} = 4,5 W</p>
<p>ECC 83</p> <p>HF-Doppeltriode mit getrennten Kathoden</p> <p>Cascade-Stufen</p> <p>Mischer, selbstschwingend</p> <p>Oszillator</p> <p>RF twin triode with separate cathodes</p> <p>cascode stages mixers, self-excited oscillators</p>	<p>U_f = 6,3 V</p> <p>I_f ca. 435 mA</p> <p>indirekt geheizt indir. heated</p> <p>per System</p> <p>U_a = 250 V</p> <p>U_g = -2,2 V</p> <p>I_a = 10 mA</p> <p>S = 6 mA/V</p> <p>μ = 57</p> <p>1) = 100</p> <p>2) = 93,2 kΩ</p> <p>3) = 19,4 mV</p> <p>4) = 13 mV</p> <p>5) = 300 A</p> <p>6) = 300 A</p> <p>7) = 300 A</p> <p>8) = 300 A</p> <p>9) = 300 A</p>	<p>per System</p> <p>HF-Verstärker</p> <p>RF amplifier</p> <p>U_b = 250 V</p> <p>R_{av}¹⁾ = 1,2 kΩ</p> <p>U_a = 240 V</p> <p>R_k = 200 Ω</p> <p>I_a = 10 mA</p> <p>S = 6,2 mA/V</p> <p>R_i = 9,4 kΩ</p> <p>r_{aeq} = 500 Ω</p> <p>r_{e100} = 6 kΩ</p> <p>1) kapazitiv überbrückt capacitively by-passed</p> <p>Mischer, selbstschwing. Mixer, self-excited</p> <p>U_b = 250 V</p> <p>R_{av}¹⁾ = 12 kΩ</p> <p>R_g = 1 MΩ</p> <p>U_{oszeff} = 3 V</p> <p>I_a = 5,3 mA</p> <p>S_c = 2,7 mA/V</p> <p>R_i = 20 kΩ</p> <p>r_{e100} = 15 kΩ</p>	<p>per System = 300 V</p> <p>U_a²⁾ = 2,5 W</p> <p>N_a²⁾ = 15 mA</p> <p>I_k = -100 V</p> <p>U_g = 1 MΩ</p> <p>R_g = 20 kΩ</p> <p>R_{f/k} = 90 V</p> <p>U_{f/k} = 4,5 W</p> <p>2) N_{aI} + N_{aII} = 4,5 W</p>

ECH 81

Regelbare
Heptode
mit Triode

Heptode:

HF/ZF-
Verstärker
Mischer

Triode:

Oszillator
Mischer,
selbst-
schwingend
Remote cutoff
heptode
w/ht triode

Heptode:

RF/IF
amplifiers
mixers

Triode:

oscillators
mixers,
self-excited

Pico 9
Noval

Größe 10
Outlines 10

Stift · Pin

1 g_2, g_4
2 g_1
3 k, s, g_5
4 f
5 f
6 aH
7 g_3
8 aT
9 gT

$U_f = 6,3$ V
 I_f ca. 300 mA
 $I_f = 300$ mA
 U_f ca. 6,3 V

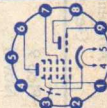
indirekt geheizt
indir. heated

Triode

$U_a = 100$ V
 $U_g = 0$ V
 $I_a = 13,5$ mA
 $S = 3,7$ mA/V
 $\mu = 22$

Heptode

$U_a = 160$ V
 $U_{g3} = 6$ V
 $U_{g2g4} = 100$ V
 $U_{g1} = -0,5$ V
 $I_a = 11$ mA
 $I_{g2+g4} = 7$ mA
 $S = 4,5$ mA/V
 $\mu_{g2/g1} = 25$



Triode als Oszillator · Triode as oscillator
 $U_b = 250$ V $I_g = 200$ μ A
 $R_a = 33$ k Ω $I_a = 4,5$ mA
 $R_g = 47$ k Ω $S_{eff} = 0,65$ mA/V

Heptode als Mischer · Heptode as mixer

g_3 mit gT verbunden · g_3 connected to gT
 $U_b = 250$ V
 $R_{av} = 8,2$ k Ω
 $R_{g2g4} = 22$ k Ω
 $R_{gTg3} = 47$ k Ω
 $I_{gT+g3} = 200$ μ A
 U_{g1} ca. -0,5¹⁾ ca. -28 V
 U_a ca. 225 ca. 240 V
 U_{g2g4} ca. 78 ca. 235 V
 I_a ca. 3,3 mA
 $I_{g2+g4} = 7,8$ mA
 $S_c = 1100$ 11 μ A/V
 $R_{ic} = 0,8$ > 3 M Ω
 $r_{aeq} = 30$ k Ω

Kapazitäten · Capacitances

Triode

$C_e = 2,6$ pF
 $C_a = 2,1$ pF
 $C_{g/a} = 1$ pF

Heptode

$C_{g1} = 4,8$ pF
 $C_a = 7,9$ pF
 $C_{g1/a} < 0,006$ pF

Triode

$U_a = 250$ V
 $N_a = 0,8$ W
 $I_k = 6,5$ mA
 $R_g = 3$ M Ω

Heptode

$U_a = 300$ V
 $N_a = 2$ W
 $U_{g2g4} (I_a < 1$ mA)
 $= 300$ V
 $U_{g2g4}^2 = 125$ V
 $N_{g2+g4} = 0,8$ W
 $I_k = 18$ mA
 $R_{g1} = 3$ M Ω
 $R_{g3} = 3$ M Ω
 $R_{f/k} = 20$ k Ω
 $U_{f/k} = 100$ V

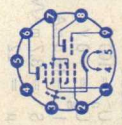
1) U_{g1} nur durch

$R_g = 1$ M Ω erzeugt
 U_g produced by
voltage drop across

$R_g = 1$ M Ω only

2) unreguliert

unregulated

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
ECH 84 Triode/ Heptode Impuls- abtrennstufen, Sinus- Oszillator in FS-Geräten Triode/heptode pulse separators sine-wave oscillator in TV receivers	Pico 9 Noval Größe 10 Outlines 10 Stift · Pin 1 g_3 2 g_1 3 k, s, g_5 4 f 5 f 6 g_H 7 g_2, g_4 8 g_T 9 g_T	Triode U_a = 50 V U_g = 0 V I_a = 3 mA S = 3,7 mA/V μ = 50 Heptode U_a = 135 V U_{g2g4} = 14 V U_{g3} = 0 V U_{g1} = 0 V I_a = 1,7 mA I_{g2+g4} = 0,9 mA S_{g1} = 2,2 mA/V Kapazitäten · Capacitances Triode C_e = 3 pF $C_{g/a}$ = 1,1 pF Heptode $C_{g1/a}$ < 0,009 pF Triode/Heptode $C_{aH/aT}$ < 0,25 pF $C_{g1H/gT}$ < 0,1 pF $C_{aT/g3H}$ < 0,13 pF $C_{aT/g1H}$ < 0,08 pF $C_{aH/gT}$ < 0,09 pF	Triode U_a = 250 V N_a = 1,3 W I_k = 10 mA R_{g^*} = 3 M Ω U_{gsp} = -200 V Heptode U_a = 250 V N_a = 1,7 W U_{g2g4} = 250 V N_{g2+g4} = 0,8 W U_{g1sp} = -150 V U_{g3sp} = -150 V I_k = 12,5 mA R_{g1}, R_{g3} = 3 M Ω $U_{f/k}$ = 100 V $R_{f/k}$ = 20 k Ω
		Triode U_f = 6,3 V I_f ca. 300 mA Heptode I_f = 300 mA U_f ca. 6,3 V indirekt geheizt indir. heated	Triode U_a = 50 V U_g = 0 V I_a = 3 mA S = 3,7 mA/V μ = 50 Heptode U_a = 135 V U_{g2g4} = 14 V U_{g3} = 0 V U_{g1} = 0 V I_a = 1,7 mA I_{g2+g4} = 0,9 mA S_{g1} = 2,2 mA/V Kapazitäten · Capacitances Triode C_e = 3 pF $C_{g/a}$ = 1,1 pF Heptode $C_{g1/a}$ < 0,009 pF Triode/Heptode $C_{aH/aT}$ < 0,25 pF $C_{g1H/gT}$ < 0,1 pF $C_{aT/g3H}$ < 0,13 pF $C_{aT/g1H}$ < 0,08 pF $C_{aH/gT}$ < 0,09 pF	Triode $U_a$ = 250 V $N_a$ = 1,3 W $I_k$ = 10 mA $R_{g^*}$ = 3 M$\Omega$ $U_{gsp}$ = -200 V Heptode $U_a$ = 250 V $N_a$ = 1,7 W $U_{g2g4}$ = 250 V $N_{g2+g4}$ = 0,8 W $U_{g1sp}$ = -150 V $U_{g3sp}$ = -150 V $I_k$ = 12,5 mA $R_{g1}, R_{g3}$ = 3 M$\Omega$ $U_{f/k}$ = 100 V $R_{f/k}$ = 20 k$\Omega$
ECL 200	Dekal	Weitere technische Daten siehe PCL 200 For further technical data see	$U_{f/k}$ = 100 V
ECL 805	Pico 9 Noval	Weitere technische Daten siehe PCL 805 For further technical data see	$U_{f/k}$ = 200 V

EF 80

HF/ZF-Pentode

HF/ZF-

Verstärker

Breitband-

Verstärker

RF/IF pentode

RF/IF

amplifiers

wide-band-

amplifiers

Pico 9

Noval

Größe 10

Outlines 10

Stift · Pin

1 k

2 g₁

3 k

4 f

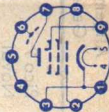
5 f

6 s

7 a

8 g₂

9 g₃



$U_f = 6,3 \text{ V}$

I_f ca. 300 mA

$I_f = 300 \text{ mA}$

U_f ca. 6,3 V

indirekt geheizt

indir. heated

$U_a = 170 \text{ V}$

$U_{g3} = 0 \text{ V}$

$U_{g2} = 170 \text{ V}$

$U_{g1} = -2 \text{ V}$

$I_a = 10 \text{ mA}$

$I_{g2} = 2,5 \text{ mA}$

$S = 7,4 \text{ mA/V}$

$R_i = 0,5 \text{ M}\Omega$

$\mu_{g2/g1} = 50$

$r_{aeq} = 1 \text{ k}\Omega$

$r_{eso} = 10 \text{ k}\Omega$

1) Stift 1 mit Stift 3 verbunden

Pin 1 connected to pin 3

$U_a = 300 \text{ V}$

$N_a = 2,5 \text{ W}$

$U_{g2} = 300 \text{ V}$

$N_{g2} (N_a > 1,8 \text{ W})$

$N_{g2} (N_a < 1,8 \text{ W})$

$I_k = 0,9 \text{ W}$

$R_{g1} = 15 \text{ m}\Omega$

$R_{g1} = 1 \text{ M}\Omega$

$R_{g1} = 0,5 \text{ M}\Omega$

$U_f/k = 150 \text{ V}$

$R_f/k = 20 \text{ k}\Omega$

2) U_{g1} mittels R_k

U_{g1} by R_k

3) U_{g1} fest

fixed grid bias

Kapazitäten · Capacitances

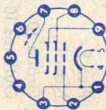
$C_e = 7,5 \text{ pF}$

$C_a = 3,3 \text{ pF}$

$C_{g1/a} < 0,007 \text{ pF}$

$C_{g1/f} < 0,15 \text{ pF}$

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
EF 183 Regelbare HF/ZF-Pentode für ZF-Verstärker in FS-Geräten Remote cutoff RF/IF pentode for IF amplifiers in TV receivers	Pico 9 Noval Größe 9 Outlines 9 Stift · Pin 1 k 2 g ₁ 3 k 4 f 5 f 6 s 7 a 8 g ₂ 9 g ₃ $U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$ $I_f = 300 \text{ mA}$ $U_f \text{ ca. } 6,3 \text{ V}$ indirekt geheizt indir. heated $U_a = 200 \text{ V}$ $U_{g3} = 0 \text{ V}$ $U_{g2} = 90 \text{ V}$ $U_{g1} = -2 \text{ V}$ $I_a = 12 \text{ mA}$ $I_{g2} = 4,5 \text{ mA}$ $S = 12,5 \text{ mA/V}$ $R_i = 500 \text{ k}\Omega$ $r_{ej} (40 \text{ MHz}) = 13 \text{ k}\Omega$ $r_{\text{äeq}} = 500 \Omega$	HF-Verstärker RF amplifier $U_a = 200$ $U_{g3} = 0$ $U_{bg2} = 200$ $R_{g2} = 24$ $U_{g1} = -2$ $I_a = 12$ $S = 12,5$ 230 0 230 39 $-2,1$ -12 $2,4$ $0,5$ $\text{k}\Omega$ $\text{m}\Omega/\text{V}$	$= 250 \text{ V}$ $= 2,5 \text{ W}$ $= 250 \text{ V}$ $= 0,65 \text{ W}$ $= 20 \text{ mA}$ $= 1 \text{ M}\Omega$ $= 0,5 \text{ M}\Omega$ $= 50 \text{ k}\Omega$ $= -50 \text{ V}$ $= \pm 150 \text{ V}$ $= 20 \text{ k}\Omega$ 1) U_{g1} mittels R_{ik} U_{g1} by R_{ik} 2) U_{g1} fest fixed grid bias
		Kapazitäten · Capacitances $C_e = 9,5 \text{ pF}$ $C_a = 3 \text{ pF}$ $C_{a/g1} < 0,0055 \text{ pF}$	



EF 184

HF/ZF-Pentode
ZF-Verstärker
in FS-Geräten

RF/IF pentode
IF amplifiers
in TV receivers

Pico 9
Noval

Größe 9
Outlines 9

Stift · Pin

- 1 k
- 2 g₁
- 3 k
- 4 f
- 5 f
- 6 s
- 7 a
- 8 g₂
- 9 g₃

U_f = 6,3 V
I_f ca. 300 mA

I_f = 300 mA
U_f ca. 6,3 V

indirekt geheizt

indir. heated

U_a = 200 V
U_{g3} = 0 V
U_{g2} = 200 V
U_{g1} = -2,5 V
I_a = 10 mA
I_{g2} = 4,1 mA
S = 15 mA/V
R_i = 380 kΩ
μ_{g2/g1} = 60
r_{el} (40 MHz)
= 11 kΩ
r_{aeq} = 330 Ω

ZF-Verstärker
IF amplifier

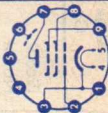
U_a = 230 V
U_{g3} = 0 V
U_{g2} = 230 V
R_k = 140 Ω
I_a = 10 mA
I_{g2} = 4,1 mA
S = 15,6 mA/V
R_i = ca. 680 kΩ
μ_{g2/g1} = 60
r_{el} (40 MHz) = 10 kΩ

Kapazitäten · Capacitances

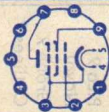
C_e = 10 pF
C_a = 3 pF
C_{g1a} / C_{g1g2} < 0,0055 pF
C_{g1g2} = 2,8 pF

U_a = 250 V
N_a = 2,5 W
U_{g2} = 250 V
N_{g2} = 0,9 W
I_k = 25 mA
R_{g1}¹⁾ = 1 MΩ
R_{g1}²⁾ = 0,5 MΩ
U_{g1sp} = -50 V
U_{f/k} = ±150 V
R_{f/k} = 20 kΩ

1) U_{g1} mittels R_k
U_{g1} by R_k
2) U_{g1} fest
fixed grid bias



Type	Allgemeine Daten General data		Betriebswerte Typical operation		Grenzwerte Maximum ratings
EL 84 NF-Leistungspentode Eintakt-A-, Gegentakt-A-, AB-, AB-Schaltungen AF power pentode class A amplifiers push-pull, class A, B, AB	Pico 9 Noval Größe 12 Outlines 12 Stift · Pin	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 760 \text{ mA}$ indirekt geheizt indir. heated	Eintakt-A-Betrieb Class A amplifier $U_a = 250 \text{ V}$ $U_{g2} = 250 \text{ V}$ $R_k = 135 \Omega$ $I_a = 48 \text{ mA}$ $I_{g2} = 5,5 \text{ mA}$ $R_a = 5,2 \text{ k}\Omega$ $U_{g1\text{eff}} (50 \text{ mW}) = 0,3 \text{ V}$ $U_{g1\text{eff}} (N) = 4,3 \text{ V}$ $N (10\%)^1) = 8$ $N^2) = 5,7 \text{ W}$ $N^2) = 6 \text{ W}$	2 Röhren in Gegentakt-AB-Betrieb 2 tubes push-pull, class AB $U_a = 250$ $U_{g2} = 250$ $R_k = 130$ $I_{a0} = 2 \times 31$ $I_a \text{ ausgest.} = 2 \times 37,5$ $I_{g20} = 2 \times 3,5$ $I_{g2} \text{ ausgest.} = 2 \times 7,5$ $R_{aa} = 8$ $U_{g1\text{eff}} (N) = 8$ $N = 11$ $k = 3$	$U_a = 300 \text{ V}$ $N_a = 12 \text{ W}$ $U_{g2} = 300 \text{ V}$ $N_{g2} = 2 \text{ W}$ $N_{g2} \text{ ausgest.} = 4 \text{ W}$ $U_{g1} = -100 \text{ V}$ $I_k = 65 \text{ mA}$ $R_{g1} = 1 \text{ M}\Omega$ $R_{g1}^1) = 0,3 \text{ M}\Omega$ $U_f/k = 100 \text{ V}$ $R_f/k = 20 \text{ k}\Omega$
		Kapazitäten · Capacitances $C_e \text{ ca. } 11 \text{ pF}$ $C_a \text{ ca. } 6 \text{ pF}$ $C_{g1/a} < 0,7 \text{ pF}$		$U_{g1} \text{ fest, fixed grid bias}$ $I_{g1} = +0,3 \mu\text{A}$ 3) gemeinsam common	



EL 95	Pico 7 Miniatur	$U_f = 6,3 \text{ V}$ I_f ca. 200 mA	Weitere technische Daten siehe PL 95 For further technical data see	$U_{f/k}$ = 100 V
EL 504	Magnoval	$U_f = 6,3 \text{ V}$ I_f ca. 1,35 A	Weitere technische Daten siehe PL 504 For further technical data see	$U_{f/k}$ = 200 V
EL 508	Magnoval	$U_f = 6,3 \text{ V}$ I_f ca. 830 mA	Weitere technische Daten siehe PL 508 For further technical data see	$U_{f/k}$ = 100 V
EL 509	Magnoval	$U_f = 6,3 \text{ V}$ I_f ca. 2 A	Weitere technische Daten siehe PL 509 For further technical data see	$U_{f/k}$ = 200 V
EL 519	Magnoval	$U_f = 6,3 \text{ V}$ I_f ca. 2 A	Weitere technische Daten siehe PL 519 For further technical data see	$U_{f/k}$ = 200 V

Type	Allgemeine Daten General data		Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
EY 88	Pico 9 Noval	$U_f = 6,3 \text{ V}$ I_f ca. 1,5 A	Weitere technische Daten siehe PY 88 For further technical data see	$U_{fM} = 300 \text{ V}$
				$I_{fM} = 300 \text{ A}$
EY 500 A	Magnoval	$U_f = 6,3 \text{ V}$ I_f ca. 2,1 A	Weitere technische Daten siehe PY 500 A For further technical data see	
				$I_{fM} = 100 \text{ A}$
EY 802	Pico 9 Noval	$U_f = 6,3 \text{ V}$ I_f ca. 120 mA	Weitere technische Daten siehe DY 802 For further technical data see	$U_{fM} = 300 \text{ V}$
				$I_{fM} = 100 \text{ A}$

GY 501

Hochspannungsgleichrichter für Farb-FS-Empfänger
Half-wave rectifier for colour TV receivers

Magnoval
Größe 48

Outlines 48

Stift · Pin

1 k, f

2 —

3 —

4 f

5 k, f

6 —

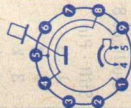
7 —

8 f

9 k, f

Kappe a

Cap a



$U_f = 3,15$ V
 $I_f = 400 \pm 40$ mA

indirekt geheizt
indir. heated

Gleichrichtung von Zeilenrücklauf-Impulsen
Rectification of line flyback pulses

$U_- = 25$ kV
 $I_- = 1,5$ mA

1) Absolute Grenzwerte

Absolute maximum ratings

2) Die durch Nachschwingen des Horizontal-Ausgangstransformators erzeugte negative Spannungsspitze muß berücksichtigt werden; sie kann bis zu 22% von U_- betragen.
Maximale Dauer von $-U_{asp}$ 22% einer Periode und $\leq 18 \mu s$

The negative voltage peak caused by the decay of oscillation of the line output transformer must be taken into consideration, it can be up to 22% of U_- . Maximum duration of $-U_{asp}$ is 22% of a period and $\leq 18 \mu s$

Kapazität · Capacitance

$C_{a/k} = 1,2$ pF

Gleichrichtung von Zeilenrücklauf-Impulsen
Rectification of line flyback pulses

$U_- = 27,5$ kV
 $U_{asp} = -33,5$ kV
 $I_a = 1,7$ mA
 $I_{asp} = 100$ mA
 $C_L = 3000$ pF
 $t_{stift} = 140$ °C

GY 802

Pico 9
Noval

$U_f = 2,6$ V
 I_f ca. 310 mA

Weitere technische Daten siehe DY 802
For further technical data see

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
PC 86 Steile UHF-Triode HF-Verstärker Mischer, selbst- schwingend UHF triode RF amplifiers mixers, self-excited	Pico 9 Noval Größe 8 Outlines 8 Stift · Pin 1 a 2 g 3 k 4 f 5 f 6 g 7 k 8 g 9 a $I_f = 300 \text{ mA}$ $U_f \text{ ca. } 3,8 \text{ V}$ indirekt geheizt indir. heated $U_a = 175 \text{ V}$ $U_g = -1,5 \text{ V}$ $I_a = 12 \text{ mA}$ $S = 14 \text{ mA/V}$ $\mu = 68$ $r_{aeq} = 230 \Omega$ $\Delta C_g = 2 \text{ pF}$ $G_n(100) = 0,5 \text{ mS}$ $\varphi_s(100) = -7^\circ$	HF-Verstärker in Gitterbasis-Schaltung RF amplifier in grounded grid circuit $U_b = 220 \text{ V}$ $R_{av}^{1)}$ = 5,6 k Ω R_g^g = 50 k Ω $I_a = 12 \text{ mA}$ $I_g = \text{ca. } 50 \mu\text{A}$ 1) kapazitiv überbrückt capacitively by-passed	 $U_a = 220 \text{ V}$ $N_a = 2,2 \text{ W}$ $I_k = 20 \text{ mA}$ $U_g^{2)}$ = -50 V $R_g^{2)}$ = 1 M Ω $R_f/k^{3)}$ = 20 k Ω $U_f/k^{3)}$ = 100 V 1 Kolben $f_{max}^4)$ = 165 $^\circ\text{C}$ = 800 MHz $^2)$ U_g mittels R_k U_g by R_k $^3)$ Wechselspannungs-Komponente max. 50 V AC voltages component max. 50 V $^4)$ Betrieb als HF-Verstärker operation as RF amplifier
		Kapazitäten · Capacitances $C_g/a = 2 \text{ pF}$ $C_a/k = 0,2 \text{ pF}$ $C_g/k = 3,6 \text{ pF}$ $C_g/f < 0,3 \text{ pF}$	

PC 88

Stelle
UHF-Triode
HF-Verstärker

UHF triode
RF amplifiers

Pico 9
Noval

Größe 7
Outlines 7

Stift · Pin

- 1 g
- 2 k
- 3 g
- 4 f
- 5 f
- 6 g
- 7 g
- 8 a
- 9 g

$I_f = 300 \text{ mA}$
 $U_f \text{ ca. } 3,8 \text{ V}$

indirekt geheizt
indir. heated

$U_a = 160 \text{ V}$
 $R_k = 100 \Omega$
 $I_a = 12,5 \text{ mA}$
 $S = 13,5 \text{ mA/V}$
 $\mu = 65$
 $r_{aeq} = 240 \Omega$
 $F_Z (850 \text{ MHz}) = 9$

Kurzschlußresonanz

Short circuit resonance

Ausgang
output

$f_{a/g} = 1700 \text{ MHz}$

Eingang
input

$f_{g/k} = 1000 \text{ MHz}$

$U_a = 175 \text{ V}$
 $N_a = 2 \text{ W}$
 $I_k = 13 \text{ mA}$
 $U_g = -50 \text{ V}$
 $N_g^{(1)} = 50 \text{ mW}$
 $R_g^{(1)} = 0,5 \text{ M}\Omega$
 $U_f/k = \pm 100 \text{ V}$
 $R_f/k = 20 \text{ k}\Omega$

1) $U_{g\text{autom}}$
cathode grid bias

Kapazitäten · Capacitances

äußere Abschirmung (m) on g
external screening (m) to g

$C_g + m/k + f = 3,8 \text{ pF}$

$C_a/g + m = 1,7 \text{ pF}$

$C_a/k + f \text{ ca. } 0,055 \text{ pF}$

ohne äußere Abschirmung
without external screening

$C_g/a = 1,2 \text{ pF}$



PC 900

Regelbare
VHF-Triode
für
FS-Empfänger

Remote cutoff
VHF triode
for
TV receivers

Pico 7

Miniatur

Größe 1
Outlines 1

Stift · Pin

- 1 g
- 2 k
- 3 f
- 4 f
- 5 a
- 6 s
- 7 k

$I_f = 300 \text{ mA}$
 $U_f \text{ ca. } 4 \text{ V}$

indirekt geheizt
indir. heated

$U_a = 135 \text{ V}$
 $U_s = 0 \text{ V}$
 $U_g = 1 \text{ V}$
 $I_a = 11,5 \text{ mA}$
 $S = 14,5 \text{ mA/V}$
 $\mu = 72$

Kathodenbasis-Eingangverstärker

Cathode grounded input amplifier

U_{ha}	=	135	200	200	V
R_a^a	=	1	4,7	5,6	k Ω
U_z	=	0	0	0	V
R_k	=	0	0	87	Ω
I_g	=	10	10	—	μA
I_a	=	17	17	11,5	mA
S	=	20	20	14,5	mA/V
μ	=	80	80	72	

$U_g \left(\frac{S}{10} \right) = -2,4 \quad -3,3 \quad -3,8 \quad \text{V}$

$U_g \left(\frac{S}{100} \right) = -5,3 \quad -7,7 \quad -8,5 \quad \text{V}$

U_{f1} = 200 V
 N_{f1} = 2,2 W
 I_k = 20 mA
 U_{g1}^1 = -50 V
 R_{g1}^1 = 1 M Ω
 R_{g2}^2 = 3 M Ω
 $U_{f/k}$ = ± 100 V
 $R_{f/k}$ = 20 k Ω

1) $U_{g \text{ fest}}$
fixed grid bias

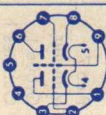
2) Bei Verwendung
der Röhre in
Regelschaltungen
When tube is used
in control circuits

Kapazitäten · Capacitances

mit äußerer Abschirmung (S) an Kathode
with external screening (S) to cathode

$C_{a/g}$ = 0,35 pF
 $C_{g/k+f+s+S}$ = 4,6 pF
 $C_{a/k+f+s+S}$ = 3 pF



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
PCC 88 HF-Doppeltriode für Cascode-Stufen in Fernseh-Empfängern RF twin triode for cascode stages in TV-receivers	Pico 9 Noval Größe 8 Outlines 8 Stift · Pin 1 aII 2 gII 3 kII 4 f 5 f 6 aI 7 gI 8 kI 9 s	System I: Kathodenbasissschaltung System I: grounded cathode System II: Gitterbasissschaltung System II: grounded grid per System $U_{a0} = 90 \text{ V}$ $U_a = -1,3 \text{ V}$ $I_a = 15 \text{ mA}$ $S = 12,5 \text{ mA/V}$ $\mu = 33$ $R_i \text{ ca. } 2,6 \text{ k}\Omega$ $r_{\text{aeq}} = 300 \Omega$	per System $U_{a0} = 550 \text{ V}$ $U_a = 130 \text{ V}$ $N_a = 1,8 \text{ W}$ $I_k = 25 \text{ mA}$ $U_{g1} = -50 \text{ V}$ $R_{g1} = 1 \text{ M}\Omega$ $U_f/k_{\text{eff}} = 80 \text{ V}$ $R_f/k = 20 \text{ k}\Omega$ \uparrow Kolben $= 170 \text{ }^\circ\text{C}$ System II $U_f/k_{\text{eff}} (k \text{ pos}) = 130 \text{ V} = +50 \text{ V (eff)}$ 1) Auch wenn die Gittervorspannung nur durch R_g erzeugt wird Also when U_g produced by voltage drop across R_g only
Kapazitäten · Capacitances System I $C_{a/k+f+s} = 1,8 \text{ pF}$ $C_{g/k+f+s} = 3,3 \text{ pF}$ $C_{g/a} = 1,4 \text{ pF}$ $C_{g/f} = 0,13 \text{ pF}$ System II $C_{a/g+f+s} = 2,8 \text{ pF}$ $C_{k/g+f+s} = 6 \text{ pF}$ $C_{a/k} = 0,18 \text{ pF}$ $C_{g/a} = 1,4 \text{ pF}$ $C_{k/f} = 2,7 \text{ pF}$ $C_{aI/aII} < 0,045 \text{ pF}$ $C_{gI/aII} < 0,005 \text{ pF}$			

PCC189

Regelbare HF-Doppeltriode für Cascode-Stufen in Fernseh-Empfängern
 Variable RF twin triode for cascode stages in TV receivers

Pico 9
 Noval
 Größe 8
 Outlines 8

Stift · Pin
 1 cII
 2 gII
 3 kII
 4 f
 5 f
 6 aI
 7 gI
 8 kI
 9 s

$I_f = 300 \text{ mA}$
 U_f ca. 7,2 V
 indirekt geheizt
 indir. heated

per System
 $U_a = 90 \text{ V}$
 $U_g = -1,4 \text{ V}$
 $I_a = 15 \text{ mA}$
 $S = 12,5 \text{ mA/V}$
 $R_i = 2,5 \text{ k}\Omega$
 $U_g = -5 \text{ V}$
 $(S = 625 \text{ }\mu\text{A/V})$
 $U_g = -9 \text{ V}$
 $(S = 125 \text{ }\mu\text{A/V})$

System I: Kathodenbasisschaltung
 System I: grounded cathode
 System II: Gitterbasisschaltung
 System II: grounded grid

Kapazitäten · Capacitances

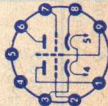
System I: Kathodenbasisschaltung
 System I: grounded cathode
 System II: Gitterbasisschaltung
 System II: grounded grid

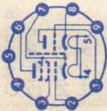
ohne äußere Abschirmung without external screening
 mit äußerer Abschirmung with external screening

$C_{aI/gI} = 1,9 \text{ pF}$
 $C_{gI/kI + f + s} = 3,5 \text{ pF}$
 $C_{aI/kI + f + s} = 1,7 \text{ pF}$
 $C_{gI/f} < 0,28 \text{ pF}$
 $C_{aII/gII} = 1,9 \text{ pF}$
 $C_{kII/gII + f + s} = 6 \text{ pF}$
 $C_{aII/gII + f + s} = 3,4 \text{ pF}$
 $C_{kII/f} = 3 \text{ pF}$
 $C_{aII/kII} = 0,18 \text{ pF}$
 $C_{aI/aII} < 0,045 \text{ pF}$
 $C_{gI/aII} < 0,004 \text{ pF}$

per System
 $U_{a0} = 550 \text{ V}$
 $U_a = 130 \text{ V}$
 $N_a = 1,8 \text{ W}$
 $I_k = 22 \text{ mA}$
 $U_g = -50 \text{ V}$
 R_f/k nur System I = 20 k Ω
 only system I
 $R_g = 1 \text{ M}\Omega$
 U_f/k nur System II = 80 V
 only system II
 $R_g = 0,5 \text{ M}\Omega$
 $U_f/k_{\text{eff}} = 80 \text{ V}$
 $U_f/k_{+1} = 180 \text{ V}$

1) Gleichspannungsanteil max. 130 V
 DC-component max. 130 V



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
PCF 82 HF-Triode/ Pentode Triode: Oszillator Pentode: Mischer für Fernseh- Empfänger RF triode/ pentode Triode: oscillator Pentode: mixer for TV receivers	Pico 9 Noval Größe 8 Outlines 8 Stift - Pin 1 σ_T 2 g_1 3 g_2 4 f 5 f 6 σ_P 7 k_P 8 s, g_3 9 k_T 9 g_T 	Triode als Oszillator · Triode as oscillator U_b = 170 200 250 V R_{av} = 20 20 k Ω R_g^g = 20 20 k Ω $U_{osz\ eff}$ = 3 3 V I_a = 3,3 4,1 5,7 mA I_g = 160 160 μ A Pentode als Mischer · Pentode as mixer $U_a = U_b$ = 170 200 250 V R_{g2} = 30 45 70 k Ω R_{g1} = 1 1 1 M Ω U_{bg1} = 0 0 0 V $U_{osz\ eff}$ = 3 3 3 V I_a = 5,1 5,1 5,6 mA I_{g2} = 2,1 2 1,9 mA I_{g1} = 3,75 3,8 3,7 μ A S_c = 1,8 1,85 1,9 mA/V Kapazitäten · Capacitances Triode C_e = 2,5 pF $C_c^{1)}$ = 3,5 pF $C_a^{1)}$ = 0,4 pF $C_a^{2)}$ = 1,6 pF $C_{g/a}$ = 1,8 pF $C_{k/f}$ ca. 3 pF Pentode C_e = 5,2 pF C_a = 2,6 pF $C_{g1/a} \leq$ 0,01 pF $C_{k/f}$ ca. 3 pF Triode/Pentode $C_{a1T/aP} \leq$ 0,07 pF	Triode U_a = 300 V N_a = 1,5 W I_k = 20 mA R_g^g = 1 M Ω $U_f/k+$ = 220 V $U_f/k-$ = 90 V R_f/k = 20 k Ω Pentode U_a = 300 V N_a = 2 W U_{g2} = 300 V N_{g2} = 0,5 W I_k = 20 mA R_{g1} = 1 M Ω $U_f/k+$ = 220 V $U_f/k-$ = 90 V R_f/k = 20 k Ω 1) Stift 7 mit Stift 8 verbunden Pin 7 connected to pin 8

PCF 86

HF-Triode/
Pentode

Triode:

Oszillator

Pentode:

Mischer
für Fernseh-
Empfänger

RF triode/
pentode

Triode:

oscillator

Pentode:

mixer

for

TV receivers

$I_f = 300 \text{ mA}$
 $U_f \text{ ca. } 8 \text{ V}$

indirekt geheizt
indir. heated

Triode

$U_a = 100 \text{ V}$

$U_g = -3 \text{ V}$

$I_a = 14 \text{ mA}$

$S = 5,5 \text{ mA/V}$

$\mu = 17$

Pentode

$U_a = 170 \text{ V}$

$U_{g2} = 150 \text{ V}$

$U_{g1} = -1,2 \text{ V}$

$I_a = 10 \text{ mA}$

$I_{g2} = 3,3 \text{ mA}$

$S = 12 \text{ mA/V}$

$R_i > 350 \text{ k}\Omega$

$\mu_{g2/g1} = 70$

$r_{aeq} = 1 \text{ k}\Omega$

Triode als Oszillator

Triode as oscillator

$U_{ba} = 190 \text{ V}$

$R_a = 8,2 \text{ k}\Omega$

$U_{oszeff} = 4,5 \text{ V}$

$I_a = 12 \text{ mA}$

$R_g = 10 \text{ k}\Omega$

Self

$I_{g2} = 3,5 \text{ mA/V}$

Pentode als Mischer

Pentode as mixer

$U_a = 190 \text{ V}$

$U_{bg2} = 180 \text{ V}$

$R_{g2} = 18 \text{ k}\Omega$

$R_{g1} = 100 \text{ k}\Omega$

$I_a = 8,5 \text{ mA}$

$I_{g2} = 2,7 \text{ mA}$

$U_{oszeff} = 2,3 \text{ V}$

$S_c = 4,5 \text{ mA/V}$

Triode

$U_{ba} = 250 \text{ V}$

$U_a = 125 \text{ V}$

$N_a = 1,5 \text{ W}$

$I_{fk} = 15 \text{ mA}$

$R_{gk} = 500 \text{ k}\Omega$

$U_f/k^1) = 100 \text{ V}$

Pentode

$U_a = 250 \text{ V}$

$N_a = 2 \text{ W}$

$U_{bg2} = 300 \text{ V}$

$U_{g2} = 150 \text{ V}$

$N_{g2} = 0,5 \text{ W}$

$I_{fk}^2) = 18 \text{ mA}$

$R_{g1}^3) = 250 \text{ k}\Omega$

$R_{g1}^3) = 500 \text{ k}\Omega$

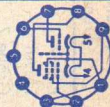
1) $U_f/k_{eff} < 50 \text{ V}$

2) U_{g1} fest

fixed grid bias

3) U_{g1} mittels R_k

U_{g1} by R_k



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
PCF 801 PCF 803 Regelbare Pentode/ Triode	Pico 9 Novol Größe 7 Outlines 7 Stift - Pin 1 k_p, k_T , g_3, s 2 g_1 3 k_p, k_T , g_3, s 4 f 5 f 6 a_p 7 g_2 8 a_T 9 g_T PCF 803 1 k_T 3 k_p' , g_3, s	Pentode als Mischstufe · Pentode as mixer U_b = 200 V R_a = 2,7 $k\Omega$ R_{g2} = 27 $k\Omega$ R_{g1} = 0,1 $M\Omega$ U_{bg1} = -1,4 0 V I_a = 10 9,3 mA I_{g2} = 3 2,9 mA U_{oszeff} = 1,6 1,6 V S_c = 5 4,7 mA/V I_{g1} ca. 8 2,3 μA	Triode U_{ha} = 250 V U_a = 125 V N_a = 1,5 W I_k = 20 mA $R_{g1}^{(1)}$ = 500 $k\Omega$ U_g = -50 V $U_{f/k}$ = 100 V
PCF 801 Remote cutoff pentode/triode Pentode: mixer triode: oscillator for TV receivers	Pentode U_a = 170 V U_{g2} = 120 V U_{g1} = -1,4 V I_a = 10 mA I_{g2} = 3 mA S = 11 mA/V R_i > 350 $k\Omega$ $\mu_{g2/g1}$ ca. 55 r_{aeg} = 1,5 $k\Omega$ r_{el} (50 MHz) = 10 $k\Omega$	Kapazitäten · Capacitances mit äußerer Abschirmung an Kathode with external screening to cathode Triode c_e = 3,3 pF c_a = 1,7 pF $c_{g/a}$ = 1,8 pF Pentode c_e = 6,2 pF c_a = 3,7 pF $c_{g1/a}$ = 9 (<12) pF $c_{g1/g2}$ = 1,6 pF $c_{aP/aT}$ < 0,025 pF $c_{aP/gT}$ < 0,010 pF $c_{g1P/aT}$ < 0,010 pF $c_{g1P/gT}$ < 0,010 pF	Pentode U_a = 250 V N_a = 2 W U_{bg2} = 250 V U_{g2} = 250 V N_{g2} ($U_{g1} = 0$) = 0,45 W I_k = 18 mA $R_{g1}^{(1)}$ = 1 $M\Omega$ $R_{g1}^{(2)}$ = 2,2 $M\Omega$ U_{g1} = -50 V $U_{f/k}$ = 100 V 1) U_g, U_{g1} fest fixed grid bias 2) U_g, U_{g1} autom. cathode grid bias
PCF 801			

PCF 802

Pico 9
Novol

Größe 8
Outlines 8

Stift · Pin

- 1 aT
- 2 g₁
- 3 g₂
- 4 f
- 5 f
- 6 aP
- 7 kP, s
- 8 kT
- 9 gT

Triode/
Pentode
Triode:
Sinusoszillator
Pentode:
Impulsformer
und Reaktanz-
röhre in
FS-Empfängern

Triode:
sine oscillator
pentode:
pulse shaper
stage
reactance tube

$I_f = 300 \text{ mA}$
 $I_f \text{ ca. } 9 \text{ V}$

indirekt geheizt
indir. heated

Triode

$U_a = 200 \text{ V}$
 $U_g = -2 \text{ V}$
 $I_a = 3,5 \text{ mA}$
 $S = 3,5 \text{ mA/V}$
 $\mu = 70$

Pentode

$U_a = 100 \text{ V}$
 $U_{g2} = 100 \text{ V}$
 $U_{g1} = -1 \text{ V}$
 $I_a = 6 \text{ mA}$
 $I_{g2} = 1,7 \text{ mA}$
 $\mu_{g2/g1} = 47$
 $S = 5,5 \text{ mA/V}$

Triode

$I_a (I_g = 10 \mu\text{A}) = 10 \text{ mA}$

Pentode

$U_a = 100$
 $U_{g2} = 100$
 $U_{g1} = 0$
 $I_a = 12,5$
 $I_{g2} = 3,5$
 $\mu = -1$
 $\delta = 6$
 $\leq 0,01$
 mA
 mA

1) U_g autom. · cathode grid bias

2) U_g fest · fixed grid bias

3) Tastverhältnis max. 30 %.

Impulsdauer max. 30 μs

duty cycle max. 30 %.

pulse duration max. 30 μs

Triode

$U_a = 250 \text{ V}$
 $N_a = 1,4 \text{ W}$
 $R_{g2} = 3 \text{ M}\Omega$
 $I_k = 10 \text{ mA}$
 $U_{f/k} = 100 \text{ V}$
 $R_{f/k} = 20 \text{ k}\Omega$
 $Z_{g1} (50 \text{ Hz}) = 50 \text{ k}\Omega$

Pentode

$U_a = 250 \text{ V}$
 $N_a = 1,2 \text{ W}$
 $U_{g2} = 250 \text{ V}$
 $N_{g2} = 0,8 \text{ W}$
 $R_{g1} = 1 \text{ M}\Omega$
 $R_{g1} = 0,56 \text{ M}\Omega$
 $I_k = 15 \text{ mA}$
 $I_{ksp} = 50 \text{ mA}$
 $U_{f/k} = 100 \text{ V}$
 $R_{f/k} = 20 \text{ k}\Omega$
 $Z_{g1} (50 \text{ Hz}) = 300 \text{ k}\Omega$

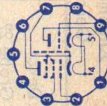
Kapazitäten · Capacitances


Triode

$C_e = 2,4 \text{ pF}$
 $C_{a/g} = 1,5 \text{ pF}$
 $C_{a/f} < 0,1 \text{ pF}$

Pentode

$C_e = 5,4 \text{ pF}$
 $C_{a/g1} = 0,06 \text{ pF}$
 $C_{g1/f} < 0,1 \text{ pF}$



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
PCH 200 Triode/ Heptode Impuls- abtrennstufen in FS-Geräten	Dekal Größe 29 Outlines 29 Stift · Pin 1 kH ¹ 2 9 ₅ ¹ s 3 9 ₁ ¹ 4 9 ₂ ¹ , 9 ₄ ¹ 5 f ¹ 6 f ¹ 7 aH ¹ 8 9T 9 kT 10 aT	Heptode als Impulsabtrennstufe Heptode as pulse separator U _a = 14 V U _{g2g4} = 14 V I _a = 0,75 mA I _{g3} > 0,3 mA I _{g1} = 1 μA = 100 μA 1) U _g mittels R _k · U _g by R _k 2) U _g fest · fixed grid bias 3) U ₋ max. 70 V	Triode U _a = 250 V N _a = 1,5 W I _k = 20 mA R _{g1} = 3 MΩ R _{g2} = 2 MΩ U _{gsp} = -200 V U _{f/k} = 100 V U _{f/k} - 3) = 170 V R _{f/k} + 3) = 20 kΩ Heptode U _a = 100 V N _a = 0,5 W U _{g2g4} = 50 V U _{g2g4} min. = 6 V N _{g2g4} = 0,5 W I _k = 8 mA R _{g1} = 3 MΩ R _{g2} = 3 MΩ U _{g1sp} = -100 V U _{g3sp} = -150 V U _{f/k} = 100 V R _{f/k} = 20 kΩ
	Allgemeine Daten General data I _f = 300 mA U _f ca. 9 V indirekt geheizt indir. heated Triode U _a = 100 V U _g = -0,9 V I _a = 9 mA S = 8,8 mA/V μ = 50 Heptode U _a = 14 V U _{g2g4} = 14 V U _{g3} = 0 V U _{g1} = 0 V I _a = 1,5 mA I _{g2 + g4} = 1,3 mA	Kapazitäten · Capacitances Triode C _e ca. 3,1 pF C _a ca. 1,7 pF C _{g1/a} ca. 1,8 pF Heptode C _e ca. 4,4 pF C _a ca. 5,4 pF C _{g1/a} < 0,1 pF C _{g3/a} < 0,25 pF C _{g1/g3} ca. 0,3 pF C _{g1/gT} < 0,005 pF C _{g1/aT} < 0,01 pF C _{g3/aT} < 0,02 pF C _{a/aT} < 0,15 pF	
			

PCL 82

Triode/Pentode
mit getrennten
Kathoden

Triode:

Multivibrator
NF-Verstärker

Pentode:

Vertikal-
ablenk-
Leistungs-
verstärker
NF-Leistungs-
verstärker

Triode/

pentode
with separate
cathodes

Triode:

multivibrator
AF amplifiers

Pico 9

Noval

Größe 12

Outlines 12

Stift · Pin

1 9T

2 kP,

5, 9₃

3 9₁

4 f

5 f

6 9P

7 9₂

8 kT

9 aT

I_f = 300 mA

U_f ca. 16 V

indirekt geheizt

indir. heated

Triode

U_a = 100 V

U_g = 0 V

I_a = 3,5 mA

S = 2,5 mAV

μ = 70

Pentode

U_a = 170 V

U_{g2} = 170 V

U_{g1} = -11,5 V

I_a = 41 mA

I_{g2} = 8 mA

S = 7,5 mAV

R_i = 16 kΩ

μ_{g2/g1} = 9,5

Kapazitäten · Capacitances

Triode

C_e = 3 pF

C_a = 4,3 pF

C_{g1/a} = 4,4 pF

C_{g1/f} < 0,02 pF

Triode/Pentode

C_{aT/g1} < 0,02 pF

C_{aT/aP} < 0,02 pF

C_e = 9,3 pF

C_a = 8 pF

C_{g1/a} < 0,3 pF

C_{g1/f} < 0,3 pF

Triode

U_a = 250 V

U_{asp}¹⁾ = 600 V

N_a = 0,5 W

I_k = 15 mA

I_{ksp}¹⁾ = 100 mA

R_f²⁾ = 3 MΩ

U_{f/k} = 200 V

R_{f/k} = 20 kΩ

Pentode

U_a = 300 V

U_{asp}¹⁾ = 2500 V

U_{asp}²⁾ = -500 V

N_a (U_a > 250 V) = 5 W

N_a (U_a < 250 V) = 7 W

U_{g2} = 250 V

N_{g2} = 1,8 W

N_{g2} ausgest. = 3,2 W

I_k = 50 mA

R_{g1}²⁾ = 2 MΩ

U_{f/k} = 200 V

R_{f/k} = 20 kΩ

1) Impulszeit max. 4% einer Periode,

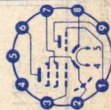
t_{max} = 0,8 ms

Pulse time max. 4% per period,

t_{max} = 0,8 ms

2) U_g mittels R_k

U_g by R_k



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
PCL 84 Triode/Pentode mit getrennten Kathoden Triode: gefasste Schwundregelung Synchronisierstufe Pentode: Video-Endstufe für Fernseh-Empfänger, nicht für NF-Betrieb Triode/pentode with separate cathodes Triode: gated AGC Pentode: video output stage for TV receivers, not for AF operation	Pico 9 Noval Größe 10 Outlines 10 Stift - Pin 1 9T 2 0T 3 kT 4 f 5 f 6 0P 7 kP, 93, s 8 91 9 92 Triode $I_f = 300 \text{ mA}$ $U_f \text{ ca. } 15 \text{ V}$ indirekt geheizt indir. heated $U_a = 200 \text{ V}$ $U_g = -1,7 \text{ V}$ $I_a = 3 \text{ mA}$ $S = 4 \text{ mA/V}$ $\mu = 65$ Pentode $U_a = 200 \text{ V}$ $U_{g2} = 200 \text{ V}$ $U_{g1} = -2,9 \text{ V}$ $I_a = 18 \text{ mA}$ $I_{g2} = 3 \text{ mA}$ $S = 10,4 \text{ mA/V}$ $R_i > 130 \text{ k}\Omega$ $\mu_{g2/g1} \text{ ca. } 36$	Pentode Video-Endstufe Video-output-stage $U_b = 170$ $U_{g2} = 170$ $U_{g1} = -2$ $R_{g1} = 3$ $I_a = 18$ $I_{g2} = 3,2$ $S = 10,4$ 1) Impulszeit max. 18% einer Periode, Pulse time max. 18% per period, $t_{\text{max}} = 18 \mu\text{s}$ 2) $U_{g \text{ fest}}$ - fixed grid bias 3) $U_{g \text{ autom.}}$ - cathode grid bias Kapazitäten - Capacitances Triode $C_e = 4,2 \text{ pF}$ $C_a = 2,3 \text{ pF}$ $C_{g1/a} = 2,7 \text{ pF}$ $C_{g1/f} < 0,1 \text{ pF}$ Pentode $C_e = 9 \text{ pF}$ $C_a = 4,2 \text{ pF}$ $C_{g1/a} < 0,1 \text{ pF}$ Triode/Pentode $C_{T/g1} < 0,01 \text{ pF}$ $C_{gT/g1} < 0,01 \text{ pF}$	Triode $U_a = \pm 250 \text{ V}$ $U_{\text{asp}}^1 (I_a < 0,1 \text{ mA}) = 600 \text{ V}$ $N_a = 1 \text{ W}$ $I_{k2} = 12 \text{ mA}$ $R_{g2} = 1 \text{ M}\Omega$ $R_{g3} = 3 \text{ M}\Omega$ $U_f/k = 150 \text{ V}$ $U_f/k + = 250 \text{ V} + 150 \text{ V}_{\text{eff}}$ $R_f/k = 20 \text{ k}\Omega$ Pentode $U_a = 250 \text{ V}$ $N_a = 4 \text{ W}$ $U_{g2} = 250 \text{ V}$ $N_{g2} = 1,7 \text{ W}$ $I_{k2} = 40 \text{ mA}$ $R_{g1} = 1 \text{ M}\Omega$ $R_{g1} = 2 \text{ M}\Omega$ $U_f/k = 200 \text{ V}$ $R_f/k = 20 \text{ k}\Omega$

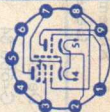


PCL 86

NF-Triode/
Pentode
mit getrennten
Kathoden
Eintakt-A-,
Gegentakt-AB-
Schaltungen
AF-Triode/
pentode
with separate
cathodes
class A
amplifiers,
push-pull,
class AB

Pico 9
Novol
Größe 12
Outlines 12
Stift - Pin

- 1 9T
- 2 kT
- 3 g₂
- 4 f
- 5 f
- 6 ap
- 7 kp, s
- 8 g₃, s
- 9 g₁
- 9 at



$I_f = 300 \text{ mA}$
 $U_f \text{ ca. } 14,5 \text{ V}$

indirekt geheizt
indir. heated

Triode

$U_a = 230 \text{ V}$
 $U_g = -1,7 \text{ V}$
 $I_a = 1,2 \text{ mA}$
 $S = 1,6 \text{ mA/V}$
 $\mu = 100$

Pentode

$U_a = 230 \text{ V}$
 $U_{g2} = 230 \text{ V}$
 $U_{g1} = -5,7 \text{ V}$
 $I_a = 39 \text{ mA}$
 $I_{g2} = 6,5 \text{ mA}$
 $S = 10,5 \text{ mA/V}$
 $R_i = 45 \text{ k}\Omega$
 $\mu_{g2/g1} = 21$

Kapazitäten - Capacitances

Triode

$C_e = 2,3 \text{ pF}$
 $C_a = 2,5 \text{ pF}$
 $C_{a/g} \text{ ca. } 1,6 \text{ pF}$
 $C_{g1/f} < 0,006 \text{ pF}$

Pentode

$C_e = 10 \text{ pF}$
 $C_a = 9,5 \text{ pF}$
 $C_{a/g1} < 0,4 \text{ pF}$
 $C_{g1/f} < 0,2 \text{ pF}$
zwischen Triode/Pentode
between triode/pentode
 $C_{aT/g1P} < 0,2 \text{ pF}$
 $C_{gT/a} < 0,006 \text{ pF}$
 $C_{aT/a} < 0,15 \text{ pF}$

Triode

$U_a = 300 \text{ V}$
 $N_a = 0,5 \text{ W}$
 $I_k = 4 \text{ mA}$
 $R_{g1} = 1 \text{ M}\Omega$
 $R_{g2} = 2 \text{ M}\Omega$
 $R_{g3} = 22 \text{ M}\Omega$
 $U_{f/k} = 100 \text{ V}$
 $R_{f/k} = 20 \text{ k}\Omega$

Pentode

$U_a = 300 \text{ V}$
 $N_a = 9 \text{ W}$
 $U_{g2} = 300 \text{ V}$
 $N_{g2} = 1,5 \text{ W}$
 $N_{g2} = 3,25 \text{ W}$
 $I_k = 55 \text{ mA}$
 $R_{g1} = 1 \text{ M}\Omega$
 $U_{f/k} = 100 \text{ V}$
 $R_{f/k} = 20 \text{ k}\Omega$

1) U_g fest - fixed grid bias

2) U_g mittels $R_k \cdot U_g$ by R_k

3) U_g nur durch R_g erzeugt

U_g produced by

voltage drop across R_g only

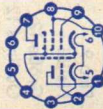
4) bei Ausgangsleistung = 0

at output power = 0

5) bei max. Ausgangsleistung

at max. output power

6) nur kurzzeitig - only short time

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
PCL 200	Dekal Größe 34 Outlines 34 Stift · Pin 1 aT 2 gT 3 kT 4 k _p , s, g ₃ 5 f 6 f 7 aP 8 g ₂ 9 g ₁ 10 g ₂	Pentode Video-Endstufe Video output stage U_{ba} = 200 V U_{bg2} = 200 V R_a = 2,7 kΩ R_k = 18 Ω I_k = 62 mA ($U_{g1\sim} = 0$) U_{g1sp} = 2,9 V ($U_{asp} = 100 V$)	Triode U_a = 250 V N_a = 1,7 W I_k = 15 mA $R_{gr}^{1)}$ = 0,5 MΩ $U_{f/k}$ = 200 V Pentode U_a = 250 V N_a = 6 W U_{g2} = 250 V N_{g2} = 2,5 W I_k = 85 mA $R_{g1}^{1)}$ = 0,5 MΩ $U_{f/k}$ = 200 V $R_{f/k}$ = 20 kΩ
Triode/Pentode mit getrennten Kathoden	I_f = 300 mA U_f ca. 16 V indirekt geheizt indir. heated Triode U_a = 200 V U_g = -1,5 V I_a = 8,5 mA S = 5,2 mA/V μ = 55 Pentode U_a = 150 V U_{g2} = 220 V U_{g1} = -2,1 V I_a = 40 mA I_{g2} = 8 mA S = 28 mA/V R_i = 22 kΩ	Kapazitäten · Capacitances Triode C_e = 3,2 pF C_a = 4,4 pF $C_{g/a}$ = 2,5 pF Pentode C_e = 14,5 pF C_a ca. 5,8 pF $C_{g1/a}$ = 0,07 pF $C_{aP/aT}$ < 0,2 pF $C_{g1/gT}$ < 0,01 pF $C_{aT/gT}$ < 0,015 pF $C_{aP/gT}$ < 0,05 pF	1) U_{gr}, U_{g1} fest fixed grid bias
Triode: gestastete Schwindregelung			
Pentode: Video-Endstufe für Fernsehempfänger			
Triode/pentode with separate cathodes			
Triode: gated AGC			
Pentode: video output stage for TV receivers			
			

PCL 805

Triode/Pentode
mit getrennten
Kathoden

Triode:

Oszillator und
Vorverstärker

Pentode:

Vertikal-
ablenk-
Leistungs-
verstärker

Triode/pentode
with separate
cathodes

Triode:
oscillator and
pre-amplifier

Pentode:
vertical
deflection
power
amplifiers

Pico 9

Noval

Größe 12

Outlines 12

Stift - Pin

1 aT

2 gT

3 kT

4 f

5 f

6 aP

7 g2

8 kP, s

9 g1

$I_f = 300 \text{ mA}$

$U_f \text{ ca. } 17,5 \text{ V}$

dynamisch
dynamic
conditions

Triode

$U_a = 100 \text{ V}$

$U_g = -0,85 \text{ V}$

$I_a = 5 \text{ mA}$

$S = 5,5 \text{ mA/V}$

$\mu = 60$

$R_i = 11 \text{ k}\Omega$

Pentode¹⁾

$U_a = 65 \text{ V}$

$U_{g2} = 210 \text{ V}$

$U_{g1} = -1 \text{ V}$

$I_{asp} = 285 \text{ mA}$

$I_{g2sp} = 45 \text{ mA}$

1) Messung nur im Impulsbetrieb zulässig. Es ist darauf zu achten, daß die Grenzwerte von N_a und N_{g2} nicht überschritten werden. Measurement admissible in pulse operation only. Attention must be paid that the maximum ratings of N_a and N_{g2} are not exceeded.

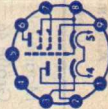
2) Impulsdauer max. 4% einer Periode, max. 0,8 ms.
Pulse duration max. 4% of one period, max. 0,8 msec.

3) Impulsdauer max. 2% einer Periode, max. 0,4 ms.
Pulse duration max. 2% of one period, max. 0,4 msec.

4) $U_{g'}$, $U_{g1 \text{ fest}}$ - fixed grid bias.

5) $U_{g'}$, $U_{g1 \text{ autom.}}$ - cathode grid bias.

6) Toleranz-Grenzwert.
design maximum rating.



Kapazitäten · Capacitances

$C_{g1/aP} < 1 \text{ pF}$ $C_{gT/f} < 0,15 \text{ pF}$

$C_{gT/aP} < 0,05 \text{ pF}$ $C_{g1/f} < 0,2 \text{ pF}$

$C_{aT/g1} < 0,08 \text{ pF}$

Triode

$U_a = 300 \text{ V}$

$N_a = 0,5 \text{ W}$

$I_k = 15 \text{ mA}$

$I_{ksp}^2) = 100 \text{ mA}$

$I_{ksp}^3) = 200 \text{ mA}$

$R_{g'5)} = 1 \text{ M}\Omega$

$R_{g'5)} = 3,3 \text{ M}\Omega$

$U_f/k = 200 \text{ V}$

$R_f/k = 20 \text{ k}\Omega$

Pentode

$U_a = 300 \text{ V}$

$U_{asp}^2) = 2 \text{ kV}$

$N_a^6) = 8 \text{ W}$

$N_a^6) = 10,5 \text{ W}$

$U_{g2} = 250 \text{ V}$

$N_{g2}^6) = 1,5 \text{ W}$

$N_{g2}^6) = 2 \text{ W}$

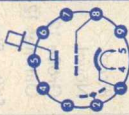
$I_k = 75 \text{ mA}$

$R_{g1}^4) = 1 \text{ M}\Omega$

$R_{g1}^5) = 2,2 \text{ M}\Omega$

$U_f/k = 200 \text{ V}$

$R_f/k = 20 \text{ k}\Omega$

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
PD 500 Ballast-Triode zur Hochspann- stabilisierung in Farb-FS- Geräten	Magnoval Größe 46 Outlines 46 Stift · Pin 1 k 2 s 3 — 4 f 5 f 6 — 7 — 8 g 9 — Kappe a Cap a	U_a U_g ($I_a = 1,5 \text{ mA}$) ΔU_g ($I_a = 0,1 \dots 1,5 \text{ mA}$) U_s = 25 kV = 7...30 V ≤ 10 V = 0 V	U_a 1) N_a 3) I_a U_{gsp} 2) R_{g4} $U_f/k+$ 5) $U_f/k-$ $U_s/k+$ 6) $U_s/k-$ † Kolben † Kappe † stift = 25 kV = 30 W = 1,6 mA = -150 V = 5 MΩ = 600 V = 250 V = 400 V = 0 V = 240 °C = 175 °C = 140 °C
Ballast triode for high-tension stabilization in colour TV sets		1) Absoluter Grenzwert Absolute maximum rating 2) 440 V für max. 20 s 3) Absoluter Grenzwert kurzzeitig: 40 W Absolute maximum rating short time: 40 W 4) Als Ballast-Triode, sonst 0,5 MΩ As ballast triode otherwise 0.5 MΩ 5) $U = \text{max. } 400 \text{ V}$, $U \sim \text{max. } 250 \text{ V}$ 6) Wechselspannungsanteile können eine störende Anodenstrommodulation verursachen. AC voltage components may cause interfering anode current modulation.	
			

PL 36

Leistungs-
pentode für
Horizontal-
Ablenkstufen
in Fernseh-
Empfängern

Power
pentode for
horizontal
deflection
stages in
TV receivers

Oktaf
Größe 44
Outlines 44

Stift · Pin

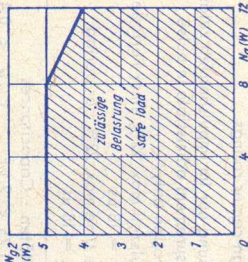
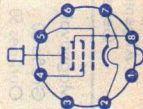
- 1 —
 - 2 f
 - 3 —
 - 4 g₂
 - 5 g₁
 - 6 —
 - 7 f
 - 8 k, g₃
- Kappe a
Cap a

I_f = 300 mA
U_f ca. 25 V

indirekt geheizt
indir. heated

- U_a = 100 V
- U_{g2} = 100 V
- U_{g1} = -8,2 V
- I_a = 100 mA
- I_{g2} = 7 mA
- S = 14 mA/V
- R_i = 5 kΩ
- μ_{g2/g1} = 5,6
- U_{g1}¹⁾ max. -120 V

- für
- I_k = 60 μA
 - U_{asp} = 7 kV
 - U_{g2} = 190 V
 - Z_{g1} ≤ 1 kΩ



$$N_{g2} = f(N_a)$$

Kapazitäten · Capacitances

- C_e ca. 19 pF
- C_a ca. 10 pF
- C_{g1/a} < 1,1 pF

1) Als Endröhre für die horizontale Ablenkung bei Impulszeit max. 22 % einer Periode, t_{max} = 18 μs.

As power tube for horizontal deflection at pulse time max. 22 % per period, t_{max} = 18 μs.

2) Während der Anheizzeit der Boosterdiode N_{g2 max} = 7 W. During booster diode warm-up period N_{g2 max} = 7 W.

3) Als Endröhre für die horizontale Ablenkung unter Verwendung von Stabilisierungsschaltungen mit Regelung über das Steuergitter ist R_{g1} = max. 2,2 MΩ.

R_{g1} should be limited to 2.2 MΩ when DC control voltage is applied to grid No. 1 for stabilizing purposes.

- U_{a0} = 550 V
- U_a = 250 V
- U_{asp}¹⁾ = 7000 V
- U_{asp}¹⁾ = -1500 V
- U_{g20} = 550 V
- U_{g2} = 250 V
- U_{g1sp}¹⁾ = -1000 V

siehe Bild
see fig.

- N_a + N_{g2} = 200 mA
- R_{g1}³⁾ = 0,5 MΩ
- U_{f/k} eff = 250 V
- U_{f/k} + = 250 V
- U_{f/k} - = 200 V
- R_{f/k} = 20 kΩ

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
PL 504	Magnoval Größe 50 Outlines 50		U_{a0} = 550 V U_a = 250 V $U_{asp}^2)$ = 7 kV siehe Diagramm N_a see diagram U_{g20} = 550 V U_{g2} = 250 V N_{g2} siehe Diagramm $I_k^3)$ = 250 mA $R_{g1}^4)$ = 2,2 M Ω $R_{g1}^4)$ = 0,5 M Ω U_f/k = 220 V R_f/k = 20 k Ω $t_{Kolben}^5)$ = 280 °C $t_{Stift}^5)$ = 140 °C
Leistungs- pendole für Horizontal- Ablenkstufen in Fernseh- Empfängern	indirekt geheizt indir. heated	1 Toleranz-Grenzwerte. Design maximum ratings. 2 Nennwert-Grenzwerte. Design center ratings.	3) Bei Verwendung als Endröhre für die Zeilenablenkung in stabilisierten Schaltungen. When used as an output tube for line deflection in stabilized circuits 4) U_{g1} autom. cathode grid bias. 5) Abs. Maxima
Power pendole for horizontal deflection stages in TV receivers	dynamisch dynamic conditions U_a = 50 V U_{g2} = 200 V U_{g1} = -10 V $I_{asp}^1)$ = 420 mA $I_{g2sp}^1)$ = 37 mA	1) Messung nur im Impulsbetrieb zulässig. Measurement admissible in pulse operation only. 2) Impulszeit max. 22 % einer Periode, t_{max} = 18 μ s Pulse time max. 22 % per period, t_{max} = 18 μ s	Kapazitäten · Capacitances $C_{a/g1}$ 1,75 < 2 pF $C_{g1/f}$ < 0,4 pF
Stift · Pin 1 g_1 2 g_1 3 k, g_3 4 f 5 f 6 g_2 7 g_2 8 k, g_3 9 — Kappe a Cap a			

PL 508

Leistungs-
pentode für
Vertikal-
ablenkung in
Farb-FS-
Empfängern

Power pentode
for vertical
deflection in
colour
TV receivers

Magnoval
Größe 37
Outlines 37

Stift · Pin

1 θ_1
2 —
3 θ_2
4 f
5 f
6 a
7 k, θ_3
8 θ_1
9 —

$I_f = 300$ mA
 U_f ca. 17 V

indirekt geheizt
indir. heated

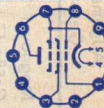
dynamisch
dynamic

conditions

$U_a = 50$ V
 $U_{g2} = 190$ V
 $U_{g1} = -1$ V
 $I_{asp1} = 320$ mA
 $I_{g2sp1} = 60$ mA

U_{a0}
 U_a
 $U_{asp}^2)$
 $N_a^3)$
 $N_{g1}^3)$
 U_{g20}
 U_{g2}
 $N_{g2}^3)$
 $N_{g2}^3)$
 I_k
 $R_{g1}^4)$
 $R_{g1}^5)$
 $R_{g1}^5)$
 U_{fk}

= 700 V
= 400 V
= 2,5 kV
= 12 W
= 16 W
= 700 V
= 275 V
= 3 W
= 4 W
= 100 mA
= 1 M Ω
= 2,2 M Ω
= 220 V



1) Messung nur im Impulsbetrieb zulässig. Es ist darauf zu achten, daß die Grenzwerte von N_a und N_{g2} nicht überschritten werden. Measurement admissible in pulse operation only. Attention must be paid that the maximum ratings of N_a and N_{g2} are not exceeded.

2) Impulsdauer max. 4% einer Periode, aber nicht länger als 0,8 ms.
Pulse duration max. 4% of a period but not longer than 0.8 ms.

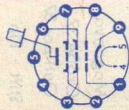
3) Toleranzgrenzwert.
Design maximum rating.

4) U_{g1} fest · Fixed grid bias
5) U_{g1} autom. · Cathode grid bias

Kapazitäten
Capacitances

$C_{g1/a}$ ca. 1,6 pF
 $C_{g1/f}$ < 0,2 pF

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
PL 509 PL 519 Leistungs- pentode für Horizontal- Ablenkung in Farb-FS- Geräten Power pentode for horizontal deflection in colour TV sets	Magnoval Größe 57 Outlines 57 Stift - Pin 1 g ₁ 2 g ₃ 3 g ₂ 4 f 5 f 6 g ₂ 7 g ₃ 8 g ₁ 9 k Kappe a Cap a	Kapazitäten - Capacitances $C_{g1/a}$ ca. 2,5 pF $C_{g1/f}$ < 0,4 pF 1) Messung nur im Impulsbetrieb zulässig. Es ist darauf zu achten, daß die Grenzwerte von N_a und N_{g2} nicht überschritten werden. Measurement possible in pulse operation only. Attention must be paid that the maximum ratings of N_a and N_{g2} are not exceeded. 2) Impulsdauer max. 22% einer Periode, $\leq 18 \mu s$. Pulse duration max. 22% per period, $\leq 18 \mu s$. 3) Toleranzgrenzwert. Design maximum rating. 4) Toleranzgrenzwert 9W. Während der Anheizzeit darf N_{g2} max. 14 W sein. Design maximum rating 9 W. During the heating-up period N_{g2} may be max. 14 W. 5) Feste Gittervorspannung · Fixed grid bias 6) In stabilisierten Schaltungen. In stabilised circuits. 7) In Triodenschaltung g_2 mit a und g_3 mit k verbunden. In triodes operation g_2 with a and g_3 with k connected.	U_{a0} = 700 V U_a = 400 V $U_{asp}^{2) 3)}$ = 7 kV $U_{asp}^{2) 8)}$ = 8 kV U_{g20} = 700 V U_{g2} = 275 V $N_{g2}^{4)}$ = 7 W $N_{g2}^{3) 4)}$ = 9 W $U_{g1sp}^{2) 3)}$ = 550 V I_k = 500 mA $R_{g1}^{5)}$ = 500 k Ω $R_{g1}^{6)}$ = 2,2 M Ω R_{f3} = 10 k Ω U_{f3} = 50 V $U_{f/k}$ = 220 V $t_{Kolben}^{8)}$ = 300 °C $t_{Stift}^{8) 9)}$ = 140 °C PL 509 $N_a^{3)}$ = 30 W $N_a^{7)}$ = 40 W $N_a + g_2^{7)}$ = 31 W $N_a + g_2^{3) 7)}$ = 42 W



PL 519

$N_a^1 = 35 \text{ W}$
 $N_a^3 = 45 \text{ W}$
 $N_{a+g_2^1} = 36 \text{ W}$
 $N_{a+g_2^3} = 46 \text{ W}$

In triode circuit g_2 is connected to a and g_3 with k.

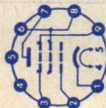
- 8) Absoluter Grenzwert · Absolute max. rating
 9) Es ist sicherzustellen, daß durch ausreichende Wärmeableitung über Fassung und Fassungsfedern die angegebene Stiffemperatur in keinem Fall überschritten wird. By heat conduction throughout socket and socket contact springs must be assured that this abs. max. temperature of the pins is never exceeded under the worst probable conditions.

$N_{a+g_2^1} = 36 \text{ W}$
 $N_{a+g_2^3} = 46 \text{ W}$
 $N_{a+g_2^1} = 36 \text{ W}$
 $N_{a+g_2^3} = 46 \text{ W}$
 $N_{a+g_2^1} = 36 \text{ W}$
 $N_{a+g_2^3} = 46 \text{ W}$
 $N_{a+g_2^1} = 36 \text{ W}$
 $N_{a+g_2^3} = 46 \text{ W}$

ANALOGUE
 CATHODE



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
PL 802 Luminanz- Endröhre Luminance power tube	Pico 9 Noval Größe 10 Outlines 10 Stift · Pin 1 k 2 g ₁ 3 g ₃ 4 f 5 f 6 g ₂ 7 a 8 g ₂ 9 g ₃	$I_f = 300 \text{ mA}$ $U_f \text{ ca. } 16 \text{ V}$ indirekt geheizt indir. heated $U_{ba} = 170 \text{ V}$ $U_{g3} = 0 \text{ V}$ $U_{bg2} = 170 \text{ V}$ $U_{bg1} = 0 \text{ V}$ $R_{fk} = 36 \Omega$ $I_a \text{ ca. } 30 \text{ mA}$ $I_{g2} \text{ ca. } 6,5 \text{ mA}$ $S \text{ ca. } 40 \text{ mA/V}$ $\mu_{g2/g1} \text{ ca. } 70$ Kapazitäten · Capacitances $C_e \text{ ca. } 20 \text{ pF}$ $C_a \text{ ca. } 4 \text{ pF}$ $C_{g1/a} = 0,075 \text{ ca. } 0,1 \text{ pF}$ 1) Kapazitiv entkoppelt. Capacitively decoupled. 2) Ohne Leuchtdichtesignal max. 3 W Toleranzgrenzwert. Dieser Wert darf mit einer Röhre mit den publizierten Daten (Nominalröhre) unter keinen Umständen überschritten werden. Max. 3 W design maximum rating without luminance signal. This rating may be exceeded with a tube with the published data (bogey tube) under the worst probable operating conditions. 3) $U_{g1 \text{ fest}}$ · Fixed grid bias 4) U_{g1} durch $R_k > 39 \Omega$.	$= 550 \text{ V}$ $= 400 \text{ V}$ $= 300 \text{ V}$ $= 6 \text{ W}$ $= 550 \text{ V}$ $= 300 \text{ V}$ $= 2,5 \text{ W}$ $= 100 \text{ mA}$ $= 0,1 \text{ M}\Omega$ $= 0,5 \text{ M}\Omega$ $= 200 \text{ V}$ U_{a0} U_{ba} U_a N_a U_{g20} U_{g2} $N_{g2}^{2)}$ I_k $R_{g1}^3)$ $R_{g1}^4)$ U_f/k



PL 805

Leistungs-
pentode für
Vertikal-
Ablenkstufen
in FS-Geräten

Power
pentode for
vertical
deflection in
TV sets

Pico 9
Novol

Größe 10
Outlines 10

Stift - Pin

- 1 g_1 —
- 2 —
- 3 g_2
- 4 f
- 5 f
- 6 a
- 7 k, g_3
- 8 g_1 —
- 9 —

$I_f = 300$ mA
 I_f ca. 15 V

indirekt geheizt
indir. heated

dynamisch
dynamic

conditions

$U_a = 50$ V
 $U_{g2} = 170$ V
 $U_{g1} = -1$ V
 $I_{asp1} = 200$ mA
 $I_{g2sp1} = 35$ mA

$U_a = 65$ V
 $U_{g2} = 210$ V
 $U_{g1} = -1$ V
 $I_{asp1} = 285$ mA
 $I_{g2sp1} = 45$ mA

1) Messung nur im Impulsbetrieb zulässig. Es ist darauf zu achten, daß die Grenzwerte N_a und N_{g2} nicht überschritten werden.

Measurement admissible in pulse operation only. Attention must be paid that the maximum ratings of N_a and N_{g2} are not exceeded.

2) Impulsdauer max. 4% einer Periode, max. 0,8 ms.
Pulse duration max. 4% of one period, max. 0.8 msec.

3) U_g, U_{g1} fest - fixed grid bias

4) U_g, U_{g1} autom. - cathode grid bias

5) Toleranzgrenzwert.

Dieser Wert darf mit einer Röhre mit den publizierten Daten (Nominalröhre) bei normaler Vertikal-Amplitude unter keinen Umständen überschritten werden.
Design maximum rating.

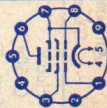
Under no circumstances may this value be exceeded with a tube with the published data (bogey tube) at ordinary vertical amplitude.

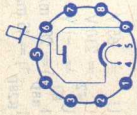
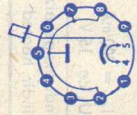
6) Gilt auch für stabilisierte Schaltungen. Applies for stabilized circuits also.

U_{a0}	=	550 V
U_a	=	300 V
$U_{asp}^{2)}$	=	2 kV
N_a	=	8 W
$N_a^{5)}$	=	10,5 W
U_{g20}	=	550 V
U_{g2}	=	250 V
$N_{g2}^{5)}$	=	1,5 W
$N_{g2}^{2)}$	=	2 W
I_k	=	75 mA
$R_{g1}^{3)}$	=	1 M Ω
$R_{g1}^{4)}$	=	2,2 M Ω
U_f/k	=	200 V
R_f/k	=	20 k Ω

Kapazitäten - Capacitances

$C_{g1/a} < 1,25$ pF $C_{g1/f} < 0,2$ pF



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
PY 88 Schalterdiode für Fernseh- Empfänger Booster diode for TV receivers	Pico 9 Größe 17 Stift • Pin 1 — 2 — 3 — 4 f 5 f 6 — 7 — 8 — 9 a Kappe k	Kapazitäten • Capacitances $C_a/k = 9 \text{ pF}$ $C_f/k = 2 \text{ pF}$ 1) Impulsdauer max. 22% einer Periode, $t_{\text{max}} 18 \mu\text{s}$ Pulse time max. 22% per period, $t_{\text{max}} 18 \mu\text{s}$ 2) Absoluter Grenzwert Absolute maximum rating	$U_{a0} = 550 \text{ V}$ $U_a = 250 \text{ V}$ $N_a = 5 \text{ W}$ $I_a = 220 \text{ mA}$ $I_{\text{asp}} = 550 \text{ mA}$ $U_{a/k \text{ sp}}^{1) 2)} = 6 \text{ kV}$ $U_{a/k \text{ sp}}^{1) 2)} = 7,5 \text{ kV}$ $U_f/k + \text{sp}^{1) 2)} = 6,6 \text{ kV}$ $U_f/\text{Masse} = 220 \text{ V}(\text{eff})$
	$I_f = 300 \text{ mA}$ $U_f \text{ ca. } 30 \text{ V}$ indirekt geheizt indir. heated 	U_a (bei $I_a = 440 \text{ mA}$) = $45,5 \Omega$ Kapazitäten • Capacitances $C_a/k \text{ ca. } 13,5 \text{ pF}$ $C_f/k \text{ ca. } 3,7 \text{ pF}$ 1) Impulsdauer max. 22% einer Periode, $t_{\text{max}} 18 \mu\text{s}$ Pulse time max. 22% per period, $t_{\text{max}} 18 \mu\text{s}$ 2) Absoluter Grenzwert Absolute maximum rating	$N_a = 11 \text{ W}$ $I_a = 440 \text{ mA}$ $I_{\text{asp}} = 1000 \text{ mA}$ $-U_{a/k + \text{sp}}^{1) 2)} = 5,6 \text{ kV}$ $-U_{a/k + \text{sp}}^{1) 2)} = 7 \text{ kV}$ $U_f/k + \text{sp}^{1) 2)} = 6,3 \text{ kV}$ $\uparrow \text{Stift}^{2) 2)} = 140 \text{ }^\circ\text{C}$
PY 500 A Schalterdiode für Farb-FS- Empfänger Booster diode for colour TV receivers	Magnoval Größe 43 Stift • Pin 1 — 2 a 3 — 4 f 5 f 6 — 7 a 8 a 9 — Kappe k	$I_f = 300 \text{ mA}$ $U_f \text{ ca. } 42 \text{ V}$ indirekt geheizt indir. heated 	

Empfänger- und Verstärkerröhren

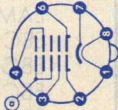
Für das Ersatzgeschäft stehen zusätzlich noch folgende Typen zur Verfügung, die aber nur noch bedingt gefertigt werden.

Receiving and amplifier tubes

For replacement limited quantities of the following types are available in addition.

AL 4	EC 86	EK 90	PL 84
AZ 11	EC 88	EL 13	PL 95
AZ 12	EC 92	EL 34	PM 84
DAF 91	EC 900	EL 36	PY 83
DAF 96	ECC 86	EL 41	UAA 91
DC 90	ECC 88	EL 86	UABC 80
DC 96	ECC 189	EL 802	UBC 81
DF 91	ECC 808	EL 805	UBF 15
DK 91	ECF 12	ELL 80	UBF 80
DK 92	ECF 80	EM 80	UBF 89
DK 96	ECF 82	EM 84	UC 92
DL 92	ECF 801	EM 87	UCC 85
DL 94	ECF 802	EM 800	UCF 12
DL 96	ECH 42	EY 83	UCH 42
DY 80	ECH 83	EZ 12	UCH 81
DY 900	ECH 200	EZ 80	UCL 81
EAA 91	ECL 80	EZ 81	UCL 82
EABC 80	ECL 82	PABC 80	UF 11
EAF 42	ECL 84	PC 96	UF 14
EAF 801	ECL 86	PCC 84	UF 15
EAM 86	ECL 113	PCC 85	UF 80
EBC 11	EF 12 spez.	PCF 80	UF 85
EBC 41	EF 15	PCF 200	UF 89
EBC 81	EF 85	PCF 201	UL 84
EBC 91	EF 86	PCL 81	UM 11
EBF 15	EF 89	PF 86	UM 84
EBF 80	EF 97	PFL 200	UY 11
EBF 83	EF 98	PL 82	UY 85
EBF 89	EF 804	PL 83	

fernseh-Bildröhren • Television picture tubes

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
A44-12W	Spezial- sockel Jeteo B 7-208	$U_a = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$ $I_f = 300 \text{ mA}$ $U_f \text{ ca. } 6,3 \text{ V}$	$U_a = 13 \dots 20 \text{ kV}$ $U_{G4} = -500 \dots +1000 \text{ V}$ $U_{G2} = 350 \dots 500 \text{ V}$ $U_{G1} = -150 \dots 0 \text{ V}$ $U_{G1sp} = -400 \dots +2 \text{ V}$
A44-120W	Stift • Pin	U_{G1sp} bei $U_{G2} = 400 \text{ V} = -77 \dots -40 \text{ V}$ bei $U_{G2} = 500 \text{ V} = -93 \dots -50 \text{ V}$	$U_{G1sp} = 410 \text{ V}$ $U_{f/k+} = 250 \text{ V}$ $U_{f/k-} = 300 \text{ V}$ $U_{f/k+sp} = 135 \text{ V}$ $U_{f/k-} = 1,5 \text{ M}\Omega$
A44-120W/2	1 f 2 g ₁ 3 g ₂ 4 g ₄ 6 g ₁ 7 k 8 f Kappe a Cap a	Abmessungen Tube dimens. Schirm • Screen 270 x 346 mm Länge üb. alles Overall length 284,5 ± 6,5 mm Gewicht Weight ca. 5,3 kg Ablenkwinkel Deflect. angle diagonal 110°	$R_{f/k} = 0,5 \text{ M}\Omega$ $Z_{f/k} = 1 \text{ M}\Omega$ $R_{f/k} = 0,1 \text{ M}\Omega$ $Z_{f/k} = 0,1 \text{ M}\Omega$
Rechteckige FS-Bildröhre elektrostatisch fokussiert, magnetisch abgelenkt, aluminisierter Schirm, Metallarmierung einschließlich Bildröhrenhalterung		Die Röhre kann ohne Schutzscheibe verwendet werden. Tube may be used without safety plate. Für Durchsteckeinbau. For push-through arrangement.	U_a U_{G4} U_{G2} U_{G1} U_{G1sp} $U_{f/k+}$ $U_{f/k-}$ $R_{f/k}$ $Z_{f/k}$ (50 Hz)
Rectangular TV picture tube, electrostatic focus, magnetic deflection, aluminized screen, metal shielding including picture tube mount		Kapazitäten • Capacitances $C_{G1} \text{ ca. } 6 \text{ pF}$ $C_k \text{ ca. } 5 \text{ pF}$ $C_{a/m} \text{ ca. } 700 \dots 1200 \text{ pF}$ $C_{a/b} \text{ ca. } 250 \dots 500 \text{ pF}$	1) während der Anheizzeit max. 45 s during warm-up time max. 45 s

A 50-12W
A 50-120W
A 50-120W/2

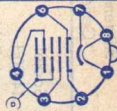
Spezial-
 sockel
 Jetez B7-208
 Stift · Pin

Rechteckige
 FS-Bildröhre
 elektrostatisch
 fokussiert,
 magnetisch
 abgelenkt,
 aluminisierter
 Schirm, Metall-
 armierung
 einschließlic
 Bildröhren-
 halterung
 Rectangular
 TV picture
 tube, elec-
 trostatic focus,
 magnetic
 deflection,
 aluminized
 screen, metal
 shielding
 including
 picture tube
 mount

$U_f = 6,3 \text{ V}$
 $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$
 $I_f = 300 \text{ mA}$
 $U_f \text{ ca. } 6,3 \text{ V}$
Abmessungen
 Tube dimens.
 Schirm · Screen
 308 x 394 mm
 Länge üb. alles
 Overall length
 312,5 ± 6,5 mm

Gewicht
 Weight
 ca. 9 kg

Ablenkwinkel
 Deflect. angle
 diagonal 110°



$U_a = 18 \text{ kV}$
 $U_{G4} = 0...400 \text{ V}$
 $U_{G2} = 500 \text{ V}$
 U_{G1SP}
 bei $U_{G2} = 400 \text{ V} = -77...-40 \text{ V}$
 bei $U_{G2} = 500 \text{ V} = -93...-50 \text{ V}$

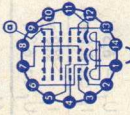
Die Röhre kann ohne Schutzscheibe
 verwendet werden.
 Tube may be used without safety plate.
 Für Durchsteckeinbau.
 For push-through arrangement.

$U_a = 13... 20 \text{ kV}$
 $U_{G4} = -500...+1000 \text{ V}$
 $U_{G2} = 350... 550 \text{ V}$
 $U_{G1} = -150... 0 \text{ V}$
 $U_{G1SP} = -400... +2 \text{ V}$
 $U_{f/k} = 410 \text{ V}$
 $U_{f/k} = 250 \text{ V}$
 $U_{f/k + SP} = 300 \text{ V}$
 $U_{f/k} = 135 \text{ V}$
 $R_{G1} = 1,5 \text{ M}\Omega$
 $Z_{G1} (50 \text{ Hz}) = 0,5 \text{ M}\Omega$
 $R_{f/k} = 1 \text{ M}\Omega$
 $Z_{f/k} (50 \text{ Hz}) = 0,1 \text{ M}\Omega$

1) während der Anheizzeit
 max. 45 s
 during warm-up time
 max. 45 s

Kapazitäten · Capacitances

$C_{G1} \text{ ca. } 6 \text{ pF}$
 $C_k \text{ ca. } 5 \text{ pF}$
 $C_{a/m} = 1000...1500 \text{ pF}$
 $C_{a/b} = 250... 500 \text{ pF}$

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
A56-120X Rechteckige Farb-FS-Bildröhre, 3 Elektronensysteme, Lochmaske, aluminiumierter 3-Farben-schirm, elektrostatisch fokussiert, magnetisch abtaillarmierung einschließlich Bildröhrenhalterung Rectangular colour TV picture tube, 3 electron systems, shadow mask, aluminumized 3 colour screen, electrostatic focus, magnetic deflection, metal shielding including picture tube mount	Sockel 14-20/1 nach DIN 44 439 Base JEDEC B 12-246 Stift · Pin 1 f 2 krot 3 g1rot 4 g2rot 5 g2grün 6 kgrün 7 g1grün 8 — 9 g3 10 — 11 kblau 12 g1blau 13 g2blau 14 f Kappe a Cap a	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 900 \text{ mA}$ Abmessungen Tube dimens. Schirm · Screen 337 x 447 mm Länge üb. alles Overall length 472 ± 9,5 mm Gewicht Weight ca. 15 kg Ablenkwinkel Deflect. angle diagonal 90°	$U_a = 20 \dots 27,5 \text{ kV}$ $U_{g3} = 6 \text{ kV}$ $U_{g2sp} = 1 \text{ kV}$ $U_{g1} = -200 \dots 0 \text{ V}$ $U_{g1sp} = -400 \dots -2 \text{ V}$ $I_a = 1 \text{ mA}$ $U_{f/k+1} = 410 \text{ V}$ $U_{f/k+} = 250 \text{ V}$ $U_{f/k+sp} = 300 \text{ V}$ $U_{f/k-} = 135 \text{ V}$ $U_{f/k-sp} = 180 \text{ V}$ 1) während der Anheizzeit max. 45 s during warm-up time max. 45 s
ie System $U_a = 25 \text{ kV}$ $U_{g3} = 4200 \dots 5000 \text{ V}$ $U_{g1sperr} \text{ bei } U_{g2} = -70 \dots -140 \text{ V}$ oder $U_{g2} = 300 \text{ V}$ $U_{g1} = 210 \dots 495 \text{ V}$ bei $U_{g1sperr} = -105 \text{ V}$ Die Röhre kann ohne Schutzscheibe verwendet werden. Tube may be used without safety plate. Für Durchsteckeinbau. For push-through arrangement. Seitenverhältnis · Screen ratio 3 : 4.		Kapazitäten · Capacitances ie System $C_{g1/alles} \text{ ca. } 7 \text{ pF}$ $C_{k/alles} = 5 \text{ pF}$ $C_{g2/alles} = 7 \text{ pF}$ $C_{a/m} = 1700 \dots 2300 \text{ pF}$ $C_{a/b} \text{ ca. } 400 \text{ pF}$	
			

A 56-140X

Rechteckige Farb-FS-Bildröhre, 3 Elektronensysteme, Lodmaske, aluminisierter 3-Farben-schirm, elektrostatisch fokussiert, magnetisch abgelenkt, Metallarmierung einschließlich Bildröhrenhalterung

Rectangular colour TV picture tube, 3 electron

systems, shadow mask, aluminized 3 colour screen, electrostatic focus, magnetic deflection, metal shielding including picture tube mount

Sockel 14-20/1 nach DIN 44 439

Base JEDEC B 12-246

Stift · Pin

- 1 f
- 2 k_{rot}
- 3 g_{1rot}
- 4 g_{2rot}
- 5 g_{2grün}
- 6 k_{grün}
- 7 g_{1grün}
- 8 —
- 9 g₃
- 10 —
- 11 k_{blau}
- 12 g_{1blau}
- 13 g_{2blau}
- 14 f

Kappe a
Cap a

$U_f = 6,3 \text{ V}$
 I_f ca. 900 mA

Abmessungen
Tube dimens.

Schirm · Screen
337 × 447 mm

Länge üb. alles
Overall length
396 ± 6,5 mm

Gewicht
Weight
ca. 15 kg

Ablenkwinkel
Deflect. angle
diagonal 110°

ie System
 U_a
 U_{g3}
 U_{g1sp}
bei U_{g2}

oder
 U_{g2}
bei U_{g1sp}
Die Röhre kann ohne Schutzscheibe verwendet werden.
Tube may be used without safety plate.

Für Durchsteckeinbau.
For push-through arrangement.

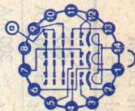
$= 20 \dots 27,5 \text{ kV}$
 $= 6 \text{ kV}$
 $= 1 \text{ kV}$
 $= -200 \dots 0 \text{ V}$
 $= -400 \dots +2 \text{ V}$
 $= 1 \text{ mA}$
 $= 410 \text{ V}$
 $= 250 \text{ V}$
 $= 300 \text{ V}$
 $= 135 \text{ V}$
 $= 180 \text{ V}$

U_a
 U_{g3}
 U_{g2sp}
 U_{g1}
 U_{g1sp}
 I_a
 $U_f/k +$
 $U_f/k +$
 $U_f/k + sp$
 $U_f/k -$
 $U_f/k - sp$

¹⁾ während der Anheizzeit
max. 45 s
during warm-up time
max. 45 s

Kapazitäten · Capacitances

ie System
 $C_{g1/alles}$ ca. 7 pF
 $C_{k/alles}$ = 5 pF
 $C_{g3/alles}$ = 7 pF
 $C_{a/m}$ = 1700...2300 pF
 $C_{a/b}$ ca. 400 pF



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
A61-120W A61-120W/2 Rechteckige FS-Bildröhre elektrostatisch fokussiert, magnetisch abgelenkt, aluminisierter Schirm, Metall- armierung einschließlich Bildröhren- halterung	Spezial- sockel Jetec B7-208 Stift · Pin 1 f 2 g ₁ 3 g ₂ 4 g ₄ 6 g ₁ 7 k 8 f Kappe a Cap a	U _a = 20 kV U _{g4} = 0...400 V U _{g2} = 500 V U _{g1sp} bei U _{g2} = 400 V = -77...-40 V bei U _{g2} = 500 V = -93...-50 V Die Röhre kann ohne Schutzscheibe verwendet werden. Tube may be used without safety plate Für Durchsteckeinbau. For push-through arrangement.	U _a = 13... 20 kV U _{g4} = -500...+1000 V U _{g2} = 350... 550 V U _{g1} = -150... 0 V U _{g1sp} = -400... +2 V U _{f/k+} = 410 V U _{f/k-} = 250 V U _{f/k+sp} = 300 V U _{f/k-} = 135 V R _{g1} = 1,5 MΩ Z _{g1} (50 Hz) = 0,5 MΩ R _{f/k} = 1 MΩ Z _{f/k} (50 Hz) = 0,1 MΩ
Rectangular TV picture tube, elec- trostatic focus, magnetic deflection, aluminized screen, metal shielding in- cluding picture tube mount	U _f = 6,3 V I _f ca. 300 mA I _f = 300 mA U _f ca. 6,3 V Abmessungen Tube dimens. Schirm · Screen 375x481 mm Länge üb. alles Overall length 362±8 mm Gewicht Weight ca. 13 kg Ablenkwinkel Deflect. angle diagonal 110°	Kapazitäten · Capacitances C _{g1} ca. 6 pF C _k ca. 5 pF C _{a/m} = 1700...2500 pF C _{a/b} ca. 300 pF	1) während der Anheizzeit max. 45 s during warm-up time max. 45 s

A 65-11 W/2

Rechteckige FS-Bildröhre elektrostatisch fokussiert, magnetisch abgelenkt, aluminisierter Schirm, Metall-armierung einschließlich Bildröhrenhalterung
Rectangular TV picture tube, electrostatic focus, magnetic deflection, aluminized screen, metal shielding including picture tube mount

Spezialsockel: Jetec B7-208

Stift · Pin

- 1 f
 - 2 g₁
 - 3 g₂
 - 4 g₄
 - 6 g₁
 - 7 k
 - 8 f
- Kappe a
Cap a

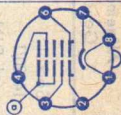
$U_f = 6,3$ V
 I_f ca. 300 mA
 $I_f = 300$ mA
 U_f ca. 6,3 V

Abmessungen
Tube dimens.

Schirm · Screen
416 x 530 mm
Länge üb. alles
Overall length
383 ± 8 mm

Gewicht
Weight
ca. 18 kg

Ablenkwinkel
Deflect. angle
diagonal 110°



U_a
 U_{g4}
 U_{g2}
 U_{g1}
 U_{g1sp}
bei U_{g2}
bei U_{g2}

= 18 kV
= 0...400 V
= 500 V
= 0 V
= 400 V = -77...-40 V
= 500 V = -93...-50 V
Die Röhre kann ohne Schutzscheibe verwendet werden
Tube may be used without safety plate

$U_{f/k+}$
 $U_{f/k-}$
 R_{g1}
 Z_{g1} (50 Hz)
 $R_{f/k}$
 $Z_{f/k}$ (50 Hz)

= 300 V
= 135 V
= 1,5 MΩ
= 0,5 MΩ
= 1 MΩ
= 0,180 MΩ

1) während der Anheizzeit
max. 45 s
during warm-up time
max. 45 s

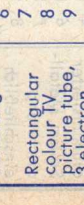
Kapazitäten · Capacitances

C_{g1} ca. 6 pF
 C_k ca. 5 pF
 $C_{a/b}$ = 1700...2500 pF
 $C_{a/b}$ ca. 500 pF

U_a = 13... 20 kV
 U_{g4} = -500...+1000 V
 U_{g2} = 350... 550 V
 U_{g1} = -150... 0 V
 U_{g1sp} = +2 V
 $U_{f/k+}$ = 410 V
 $U_{f/k-}$ = 250 V
 $U_{f/k+sp}$ = 300 V
 $U_{f/k-}$ = 135 V
 R_{g1} = 1,5 MΩ
 Z_{g1} (50 Hz) = 0,5 MΩ
 $R_{f/k}$ = 1 MΩ
 $Z_{f/k}$ (50 Hz) = 0,180 MΩ

1) während der Anheizzeit
max. 45 s
during warm-up time
max. 45 s

Kapazitäten · Capacitances
 C_{g1} ca. 6 pF
 C_k ca. 5 pF
 $C_{a/b}$ = 1700...2500 pF
 $C_{a/b}$ ca. 500 pF

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
A66-120X Rechteckige Farb-FS-Bildröhre, 3-Elementensysteme, Lochmaske, aluminisierter 3-Farbenschirm, elektrostatisch fokussiert, magnetisch abgelenkt, Metallarmierung einschließlich Bildröhrenhalterung Rectangular colour TV picture tube, 3 electron systems, shadow mask, aluminized 3 colour screen, electrostatic focus, magnetic deflection, metal shielding including picture tube mount	Sockel 14-20/1 nach DIN 44439 Base JEDEC B 12-246 Stift . Pin 1 f 2 k _{rot} 3 g _{1rot} 4 g _{2rot} 5 g _{2grün} 6 k _{grün} 7 g _{1grün} 8 — 9 g ₃ 10 — 11 k _{blau} 12 g _{1blau} 13 g _{2blau} 14 f Kappe a Cap a	ie System U _a = 25 kV U _{g3} = 4200...5000 V U _{g1sperr} bei U _{g2} = -70...-140 V = 300 V U _{g2} = 210... 495 V bei U _{g1sperr} = -105 V Die Röhre kann ohne Schutzscheibe verwendet werden Tube may be used without safety plate Für Durchsteckeinbau For push-through arrangement	U _a = 20...27,5 kV U _{g3} = 6 kV U _{g2sp} = 1 kV U _{g1} = -200... 0 V U _{g1sp} = -400...+2 V I _a = 1 mA U _{f/k +} 1) = 410 V U _{f/k +} = 250 V U _{f/k + sp} = 300 V U _{f/k -} = 135 V U _{f/k - sp} = 180 V 1) während der Anheizzeit max. 45s during warm-up time max. 45s
Kapazitäten · Capacitances ie System C _{g1/alles} ca. = 7 pF C _{k/alles} = 5 pF C _{g3/alles} = 7 pF C _{a/m} = 2000...2500 pF C _{a/b} ca. = 500 pF			

A 66-140X

Rechteckige Farb-FS-Bildröhre, 3 Elektronensysteme, Lochmaske, aluminiumierter 3-Farben-schirm, elektrostatisch fokussiert, magnetisch abgelenkt, Metallarmierung einschließlic Bildröhrenhalterung

Rectangular colour TV picture tube, 3 electron systems, shadow mask, aluminized 3 colour screen, electrostatic focus, magnetic deflection, metal shielding including picture tube mount

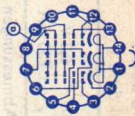
Sockel 14-20/1 nach DIN 44 439

Base JEDEC B 12-246

Stift . Pin

- 1 f
- 2 krot
- 3 g₁rot
- 4 g₂rot
- 5 g₂grün
- 6 kgrün
- 7 g₁grün
- 8 —
- 9 g₃
- 10 —
- 11 kblau
- 12 g₁blau
- 13 g₂blau
- 14 f

Kappe a
Cap a



$U_f = 6,3$ V
 I_f ca. 900 mA

Abmessungen
Tube dimens.

Schirm . Screen
390 x 518 mm

Länge üb. alles
Overall length
431,6 ± 6,5 mm

Gewicht
Weight
ca. 20 kg

Ablenkwinkel
Deflect. angle
diagonal 110°

ie System

U_a = 25 kV
 U_{g3} = 4200...5000 V
 U_{g2sp} bei U_{g1} = -70...-140 V
oder U_{g2} = 300 V
bei U_{g1sp}

$U_{f/k+}$ = 210... 495 V
bei $U_{g1sperr}$ = -105 V

Die Röhre kann ohne Schutzscheibe verwendet werden
Tube may be used without safety plate

Für Durchsteckeinbau
For push-through arrangement

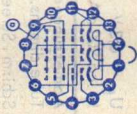
Kapazitäten • Capacitances

ie System ca.
 $C_{g1/alles}$ = 7 pF
 $C_{k/alles}$ = 5 pF
 $C_{g3/alles}$ = 7 pF
 $C_{a/m}$ = 1600...2000 pF
 $C_{a/b}$ ca. 500 pF

U_a = 20...27,5 kV
 U_{g3} = 6 kV
 U_{g2sp} = 1 kV
 U_{g1} = -200... 0 V
 U_{g1sp} = -400...+2 V
 I_a = 1 mA
 $U_{f/k+}$ = 410 V
 $U_{f/k+}$ = 250 V
 $U_{f/k+sp}$ = 300 V
 $U_{f/k-}$ = 135 V
 $U_{f/k-sp}$ = 180 V

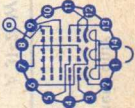
1) während der Anheizzeit
max. 45 s

during warm-up time
max. 45 s

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
A 66-410X Rechteckige Farb-FS-Bildröhre, 3 Elektronensysteme, Lochmaske, aluminiumierter 3-Farbschirm, elektrostatisch fokussiert, magnetisch abgelenkt, Metallarmierung einschließlic Bildröhrenhalterung, kurze Anheizzeit Rectangular colour TV picture tube, 3 electron systems, shadow mask, aluminumized 3 colour screen, electrostatic focus, magnetic deflection, metal shielding including picture tube mount, short cathode warm-up time	Sockel 14-20/1 nach DIN 44 439 Base JEDEC B 12-246 Stift · Pin 1 f 2 k _{rot} 3 g _{1rot} 4 g _{2rot} 5 g _{2grün} 6 k _{grün} 7 g _{1grün} 8 — 9 g ₃ 10 — 11 k _{blau} 12 g _{1blau} 13 g _{2blau} 14 f Kappe a. Cap a.	ie System U _a = 25 kV U _{g3} = 4200...5000 V U _{g1sperr} bei U _{g2} = -70...-140 V oder U _{g2} = 210... 495 V bei U _{g1sperr} = -105 V Die Röhre kann ohne Schutzscheibe verwendet werden Tube may be used without safety plate Für Durchsteckeinbau For push-through arrangement	U _a = 20...27,5 kV U _{g3} = 6 kV U _{g2sp} = 1 kV U _{g1} = -200... 0 V U _{g1sp} = -400...+2 V I _a = 1 mA U _{f/k+} = 410 V U _{f/k+} = 250 V U _{f/k+sp} = 300 V U _{f/k-} = 135 V U _{f/k-sp} = 180 V 1) während der Anheizzeit max. 45 s during warm-up time max. 45 s
Abmessungen Tube dimens. Schirm · Screen 390 x 518 mm Länge ü. alles Overall length 431,6 ± 6,5 mm Gewicht Weight ca. 20 kg Ablenkwinkel Deflect. angle diagonal 110°		Kapazitäten · Capacitances ie System ca. c _{g1/alles} = 7,0 pF c _{k/alles} = -0,5 pF c _{g3/alles} = -430,7 pF c _{a/m} = 1600...2000 pF c _{a/b} ca. 500 pF	
			

Farb-FS-Bildröhren, nur für Nachbestückung

Colour TV picture tubes, recommended for replacement only
 elektrostatisch fokussiert, magnetisch abgelenkt, aluminisierter Schirm
 electrostatic focus, magnetic deflection, aluminized screen

Type	A 56-11 X	A 63-11 X	A 63-120 X
Ablenkwinkel · Deflect. angle	90°	90°	90°
Schirm · Screen	337×447	396×504	396×504
Baulänge · Overall length	472±9,5	521±9,5	521±9,5
Gewicht · Weight	15	19	19
U _f	6,3	6,3	6,3
I _f	900	900	900
U _a	25	25	25
U _{g3}	4200...5000	4200...5000	4200...5000
U _{g2}	300	300	300
U _{g1sperr}	-140...-70	-140...-70	-140...-70
Sockelschaltung Base connection			

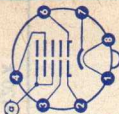
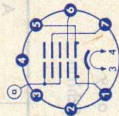
Schwarz-Weiß-FS-Bildröhren, nur für Nachbestückung
Black and white TV picture tubes, recommended for replacement only

elektrostatisch fokussiert, magnetisch abgelenkt, aluminisierter Schirm
 electrostatic focus, magnetic deflection, aluminized screen

Type	A 28-13 W	A 28-14 W	A 31-20 W	A 31-120 W	A 47-17 W
Ablenkwinkel · Deflect. angle	90°	90°	90°	110°	110°
Schirm · Screen	171 × 228	171 × 228	195 × 257	195 × 257	305 × 384
Baulänge · Overall length	245 ± 5	245 ± 5	273 ± 5	228 ± 5	302,5 ± 6,5
Gewicht · Weight	2,2	2,2	2,8	2,5	8
U _f	11	11	11	11	6,3
I _f	68	68	74	74	300
U _a	11	11	11	11	18
U _{g3}	0...350	0...350	0...350	0...350	0...400
U _{g2}	250	250	250	250	500
U _{g1} sperr	-58...-32	U _k sperr 32...58	U _k sperr 32...58	U _k sperr 32...58	-93...-50

Sockelschaltung

Base connection



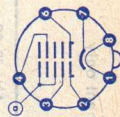
Schwarz-Weiß-FS-Bildröhren, nur für Nachbestückung
Black and white TV picture tubes, recommended for replacement only

elektrostatisch fokussiert, magnetisch abgelenkt, aluminisierter Schirm
 electrostatic focus, magnetic deflection, aluminized screen

Type	A 47-26 W	A 59-12 W	A 59-12 W/2	A 59-23 W
Ablenkwinkel · Deflect. angle	110°	110°	110°	110°
Schirm · Screen	305×384	385×489	385×489	385×489
Baulänge · Overall length	302,5±6,5	360±8	360±8	360±8
Gewicht · Weight	8	14,5	13	13
U _f	6,3	6,3	6,3	6,3
I _f	300	300	300	300
U _a	18	18	18	18
U _{g3}	0...400	0...400	0...400	0...400
U _{g2}	500	500	500	500
U _{g1} sperr	-93...-50	-93...-50	-93...-50	-93...-50

Sockelschaltung

Base connection



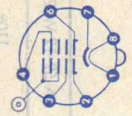
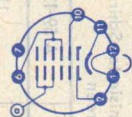
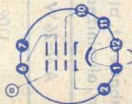
Schwarz-Weiß-FS-Bildröhren, nur für Nachbestückung
Black and white TV picture tubes, recommended for replacement only

elektrostatisch fokussiert, magnetisch abgelenkt, aluminisierter Schirm
 electrostatic focus, magnetic deflection, aluminized screen

Type	AW 43-20	AW 43-80 ¹⁾	AW 43-88	AW 47-91	AW 53-80 ¹⁾
Ablenkwinkel · Deflect. angle	70°	90°	110°	110°	90°
Schirm · Screen	273×362	282×363	295×374	305×384	382,5×484
Baulänge · Overall length	ca. 461	397±10	319±8	302±8	482,5±10
Gewicht · Weight	8	6,2	5	6,5	12
U _f	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
I _f	300	300	300	300	300
U _a	14	15	16	16	15
U _{g3}	0...400	-90...+190	0...400	0...400	-90...+220
U _{g2}	400	400	400	500	400
U _{g1sperr}	-103...-44	-102...-48	-94...-38	-93...-50	-102...-48

Sockelschaltung

Base connection



1) mit Ionenfalle · with ion-trap

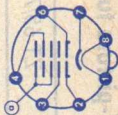
Schwarz-Weiß-FS-Bildröhren, nur für Nachbestückung

Black and white TV picture tubes, recommended for replacement only

elektrostatisch fokussiert, magnetisch abgelenkt, aluminisierter Schirm
 electrostatic focus, magnetic deflection, aluminized screen

Type	AW 53-88	AW 59-90	AW 59-91	AW 61-88
Ablenkwinkel • Deflect. angle	110°	110°	110°	110°
Schirm • Screen mm	382,5 × 484	385 × 489	385 × 489	428,5 × 544,5
Baulänge • Overall length mm	373 ± 8	378 ± 8	358 ± 8	403 ± 8
Gewicht • Weight kg	11	12	12	13
U _f V	6,3	6,3	6,3	6,3
I _f mA	300	300	300	300
U _{al} kV	16	16	18	16
U _{R3} V	0...400	0...400	0...400	0...400
U _{g2} V	400	400	400	400
U _{gisperr} V	-94...-38	-94...-38	-93...-50	-94...-38

Sockelschaltung
 Base connection

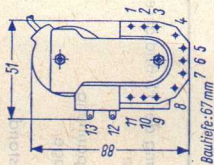


Zeilentransformatoren · Line transformers für Schwarzweiß-FS-Bildröhren · for black and white TV-picture tubes

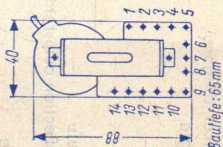
(625 Zeilen · Lines)

	ZT 63/6 ¹⁾	ZT 65/75 ¹⁾	ZT 68/13 ¹⁾
für Ablenkwinkel, diagonal deflection angle	110°	110°	110°
Gleichrichter-Röhre rectifier tube	DY 86	DY 86	TV 18
Ablenk-Endröhre tube for horizontal deflection	PL 504	PL 504	PL 504
Booster-Diode booster diode	PY 88	PY 88	PY 88
Hochspannung der FS-Bildröhre ²⁾ high voltage	17,1 kV	18	18
bei Speisespannung supply voltage	220 V	220	240
Innenwiderstand internal resistance	MΩ	3,5	3,5
Boosterspannung booster voltage	V	620	670
Induktivität der Ablenkspulen inductance of deflection coils	mH	ca. 3	ca. 2,1

Anschlüsse · Connections



ZT 63/6



ZT 65/75
ZT 68/13

- 1) VDR-Regelung · VDR-control
2) Strahlstrom · beam current = 50 μ A

ZT 63/6¹⁾

—
Tastimpuls +300 V
gating pulse
Masse ground
Tastimpuls -300 V
gating pulse
Ablenkspule -420 V
deflection coil

—
Ablenkspule +420 V
deflection coil
Boosterspannung
booster voltage

—
Regelimpuls 1200 V
control pulse
Kathode PY 88
cathode
Anode PL 500
plate

ZT 65/75¹⁾

Ablenkspule -500 V
deflection coil
Masse ground
Masse ground
Ablenkspule +500 V
deflection coil
Boosterspannung
booster voltage

—
Regelimpuls 1100 V
control pulse

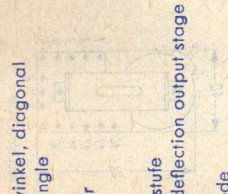
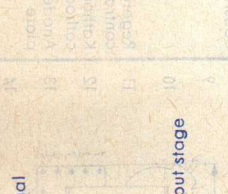
—
Kathode PY 88
cathode
Anode PL 500
plate

ZT 68/13¹⁾

Ablenkspule -400 V
deflection coil
Masse ground
Masse ground
Ablenkspule +400 V
deflection coil
Boosterspannung
booster voltage

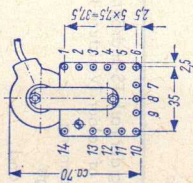
—
Regelimpuls 1500 V
control pulse

—
Kathode PY 88
cathode
Anode PL 504
plate

<p>für Ablenkwinkel, diagonal deflection angle</p> <p>Gleichrichter rectifier</p> <p>Ablenk-Endstufe horizontal deflection output stage</p> <p>Booster-Diode booster diode</p> 	<p>ZT 66/T 3</p> <p>110° DY 51</p> <p>Transistor Si-Diode</p>	<p>ZT 67/T 9</p> <p>110° Selen TV 12</p> <p>Transistor Si-Diode</p>
<p>Hochspannung der FS-Bildröhre²⁾ high voltage</p> <p>bei Speisespannung supply voltage</p> <p>Innenwiderstand internal resistance</p> <p>Induktivität der Ablenkspulen inductance of deflection coil</p> 	<p>11 11 5 1,6</p> <p>— — — —</p> <p>— — — —</p>	<p>11 11 5 1,6</p> <p>— — — —</p> <p>— — — —</p>

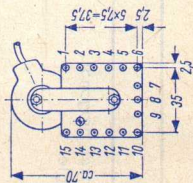
Anschlüsse • Connections

ZT 66/T 3



Bauhöhe : 52 mm

ZT 67/T 9



Bauhöhe : 52 mm

ZT 67/T 9

Masse ground
-180 V
- 60 V
Masse ground
+ 60 V
+570 V
20 V
Masse ground
-800 V
—
Speisespannung supply voltage
- 58 V

Collector

-Zeile 625 Z
-line 625 Z
-Zeile 819 Z
-line 819 Z

ZT 66/T 3

—
-100 V
- 60 V
Masse ground
+ 60 V
+600 V
+Zeile 819
+ line 819
+Zeile 625
+ line 625
-700 V
—
Emitter
Korrekturspule
correcting coil
Speisespannung
supply voltage
-Zeile
-line

Korrekturspule
correcting coil

Speisespannung
supply voltage

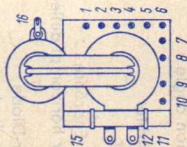
-Zeile
-line

Zeitensformatoren · Line transformers für Farb-FS-Bildröhren · for colour TV-picture tubes

	ZT 68/14 X	ZT 68/15 X ¹⁾
für Ablenkwinkel, diagonal deflection angle	90°	90°
Gleichrichter rectifier	HV 69	HV 69
Ablenk-Endröhre tube for horizontal deflection	PL 509	PL 509
Booster-Diode booster-diode	PY 500 A	PY 500 A
Ballast-Triode		
Hochspannung der Farb-FS-Bildröhre high voltage of colour TV-picture tube	25 kV	25 kV
bei Speisespannung supply voltage	270 V	270 V
Innenwiderstand internal resistance	ca. 1,2 MΩ	ca. 1,2 MΩ
Boosterspannung booster voltage	600 V	600 V
Induktivität der Ablenkspulen inductance of deflection coil	ca. 3 mH	ca. 3 mH

Anschlüsse · Connections

- 1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16



ZT 68/14 X

ZT 68/15 X

ZT 68/14 X

Hilfimpuls -350 V
auxiliary pulse
Hilfimpuls -50 V
auxiliary pulse
Masse
ground
Hilfimpuls +50 V
auxiliary pulse
Hilfimpuls +350 V
auxiliary pulse
-Ablenkspule
-deflection coil
—


Masse
ground
Tangens-Kondensator
tangens capacitor
+Ablenkspule
+deflection coil
Boosterspannung
booster voltage
Regelimpuls
control pulse
PY 500
Anode - PL 509
—
HV 69

ZT 68/15 X¹⁾

Umschalter 625/819 Z
change-over switch
Hilfimpuls -120 V
auxiliary pulse
Masse
ground
Hilfimpuls +120 V
auxiliary pulse
Hilfimpuls +205 V
auxiliary pulse
-Ablenkspule 625 Z
-deflection coil
-Ablenkspule 819 Z
-deflection coil

Masse
ground
Tangens-Kondensator
tangens capacitor
+Ablenkspule
+deflection coil
Boosterspannung
booster voltage
Regelimpuls
control pulse
PY 500
Anode - PL 509
—
HV 69

¹⁾ Zeilen · Lines 625/819

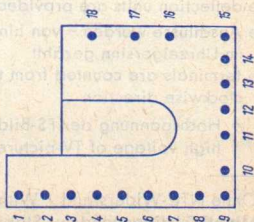
	ZT 71/2 X	ZT 73/3 X ¹⁾
für Ablenkwinkel, diagonal deflection angle  Gleichrichter rectifier Ablenk-Endröhre tube for horizontal deflection Booster-Diode booster diode	110° KT 20 PL 519 PY 500 A	110° KT 20 PL 519 PY 500 A
Hochspannung der Farb-FS-Bildröhre high voltage of colour TV-picture tube bei Speisespannung supply voltage Innenwiderstand internal resistance Boosterspannung booster voltage Induktivität der Ablenkspulen inductance of deflection coil	25 280 ca. 1,5 630 4,8	25 340 ca. 2 600 4,8
1) Zeilen · Lines 625/819		

Anschlüsse · Connections

ZT 71/2 X



ZT 73/3 X



ZT 71/2 X

1	-350 V (ss)
2	- 55 V (ss)
3	Masse · ground
4	+ 55 V (ss)
5	+350 V (ss)
6	-170 V (ss)
7	0
8	+170 V (ss)
9	-Ablenkspule -deflection coil
10	Mitterverschiebung centre shift
11	Mitterverschiebung centre shift
12	+Ablenkspule +deflection coil
13	Boosterspannung booster voltage
14	PY 500 A
15	PL 519
16	KT 20

ZT 73/3 X

1	-
2	-
3	-350 V (ss)
4	- 70 V (ss)
5	Masse · ground
6	+ 70 V (ss)
7	+350 V (ss)
8	-
9	-
10	-Ablenkspule 819 Z -deflection coil 819 L
11	-Ablenkspule 625 Z -deflection coil 625 L
12	Mitterverschiebung centre shift
13	Mitterverschiebung centre shift
14	+Ablenkspule +deflection coil
15	Boosterspannung booster voltage
16	PY 500 A
17	PL 519
18	KT 20

Ablenk-Einheiten · Deflecting units

für elektrostatisch fokussierte 110° Schwarzweiß-FS-Bildröhren
for electrostatic focus 110° black and white TV-picture tubes

Hals- ϕ · neck ϕ = 28 mm

	AE 64/6	AE 68/7
Horizontal-Ablenkspulen · Horizontal deflection coils		
Anschlüsse connections	4 und 5	4 und 5
Induktivität inductance	mH 2,95	2,1
Widerstand resistance	Ω 4	3,9
Spitzen- Energie $\frac{1}{2} \cdot L \cdot I_{sp}^2$ μ Ws peak-energy	$80 \cdot U_a$	$110 \cdot U_a$

	1)		2)	
Vertikal-Ablenkspulen · Vertical deflection coils				
Anschlüsse connections	2 und 3	1 und 3	2 und 3	1 und 3
Induktivität inductance	mH 80	80	66	66
Widerstand resistance	Ω 39	50	29	39
Spitzen- Leistung $R \cdot I_{sp}^2$ mW peak-power		$90 \cdot U_a$		$115 \cdot U_a$

Die Ablenk-Einheiten sind mit Lötösenleisten versehen
The deflection units are provided with solder tag strips

Die Anschlüsse werden – von hinten gegen die Ablenk-Einheit gesehen –
im Uhrzeigersinn gezählt

The terminals are counted from the back towards the deflection unit in
clockwise direction

U_a = Hochspannung der FS-Bildröhre in kV
high voltage of TV-picture tube in kV

1) Ohne NTC-Widerstand · Without NTC-resistor

2) Mit NTC-Widerstand zur Stabilisierung der Bildhöhe
With NTC-resistor for stabilization of picture height

Ablenk-Einheiten • Deflecting units

für elektrostatisch fokussierte 90° Schwarzweiß-FS-Bildröhren
for electrostatic focus 90° black and white TV-picture tubes

Hals- ϕ • neck ϕ = 20 mm

AE 66/T 3

AE 67/T 9

Horizontal-Ablenkspulen • Horizontal deflection coils

1 und 2

1 und 2

1,6 \pm 3%

0,08 \pm 3%

4,2 \pm 5%

0,25 \pm 5%

43 · U_a

43 · U_a

Vertikal-Ablenkspulen • Vertical deflection coils

3 und 4

3 und 4

55 \pm 5%

14 \pm 5%

30 \pm 5%

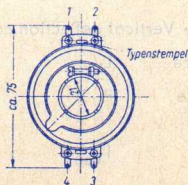
7,5 \pm 5%

49 · U_a

56 · U_a

Anschlüsse • Connections

AE 66/T 3
AE 67/T 9



Bautiefe ca. 60 mm

Ablenkspulen · Deflection coils

für Farb-FS-Bildröhren

for colour TV-picture tubes

Ablenkwinkel · Deflection angle 90°

AEF 69 S 4

AEF 69 S 6

Horizontal-Ablenkspulen · Horizontal deflection coils

Induktivität · Inductance	L_H	2,95	2,95 mH
Widerstand · Resistance	R_H	2,9	2,9 Ω
Ablenkstrom Deflection current	I_{Hsp}	2,6	2,6 A

Vertikal-Ablenkspulen · Vertical deflection coils

Induktivität · Inductance	L_V	114	23 mH
Widerstand · Resistance mit NTC-Widerstand	$R_V + NTC$	76	18 Ω
Ablenkstrom Deflection current	I_{Vsp}	0,42	0,84 A

Ablenkwinkel · Deflection angle 110°

AEF 70 S

AEF 71 S

Horizontal-Ablenkspulen · Horizontal deflection coils

Induktivität · Inductance	L_H	4,4	4,8 mH
Widerstand · Resistance	R_H	3,4	3,7 Ω
Ablenkstrom Deflection current	I_{Hsp}	3,3	3 A

Vertikal-Ablenkspulen · Vertical deflection coils

Induktivität · Inductance	L_V	25,4	24 mH
Widerstand · Resistance mit NTC-Widerstand	R_V 1)	23	15 Ω
Ablenkstrom Deflection current	I_{Vsp}	1,2	1,2 A

1) ohne · without RINTC

Konvergenzsegmente • Convergence segments

Ablenkwinkel • Deflection angle 90°		Horizontal-Spulen Horizontal coils		Vertikal-Spulen Vertical coils	
		L	R	L	R
Einzelspulen in Parallelschaltung • Single coils connected in parallel					
AEF 69 K 509	0,1 mH	0,63 Ω		0,35 mH	39 Ω
AEF 69 K 510	1,2 mH	5,75 Ω		0,35 mH	39 Ω
AEF 69 K 607	0,11 mH	0,63 Ω		0,38 mH	48,5 Ω
AEF 69 K 608	1,3 mH	5,75 Ω		0,38 mH	48,5 Ω
Einzelspulen in Serienschaltung • Single coils connected in series					
AEF 69 K 509	0,4 mH	2,5 Ω		1,4 mH	155 Ω
AEF 69 K 510	4,8 mH	23 Ω		1,4 mH	155 Ω
AEF 69 K 607	0,44 mH	2,5 Ω		1,5 mH	194 Ω
AEF 69 K 608	5,2 mH	23 Ω		1,5 mH	194 Ω
Ablenkwinkel • Deflection angle 110°					
		Horizontal-Spulen Horizontal coils		Vertikal-Spulen Vertical coils	
		L	R	L	R
AEF 70 K 5011	0,155 mH		1 Ω	660 mH	125 Ω
AEF 70 K 4611	1,2 mH		5,8 Ω	370 mH	80 Ω
AEF 71 K 5002	0,985 mH		4,45 Ω	350 mH	125 Ω
AEF 72 K 4612	1,3 mH		5,8 Ω	360 mH	48,5 Ω
		Statische Spulen Static coils		Statische Spulen Static coils	
		L	R	L	R
				60 mH	34 Ω
				550 mH	430 Ω
				500 mH	245 Ω
				—	—

Blaulateraleinheiten · Blue lateral units

		BLS 302	AEF 70 B 6501	AEF 70 B 6502	AEF 70 B 6503	
Induktivität Inductance	L_1	3	3,7	24	—	mH
	L_2	—	0,7	1,9	1,4	mH
Widerstand, 25 °C Resistance	R_1	40	20	100	—	Ω
	R_2	—	2,8	7	6,2	Ω
Empfindlichkeit Sensitivity	s	250	—	—	—	mA/cm

Transduktoren · Transducers

TD 702	Induktivität Inductance	$L_{1...3}$		ca. 18	mH
	Widerstand Resistance	$R_{2...5}$		ca. 275	Ω
TD 703	Induktivität Inductance	$L_{1...6} = L_{3...4}$		ca. 5,8	mH
		$L_{2...5}$		ca. 3,5	mH
TD 705	Induktivität Inductance	$L_{1...6} = L_{3...4}$		ca. 140	μ H

Transduktor-Serienspule · Transducer series coil

TSF 71		L		max. 6,5	mH
--------	--	---	--	----------	----

Amplituden-Spule · Amplitude coil

ASF 71	Induktivität Inductance	L		max. 6,5	mH
--------	----------------------------	---	--	----------	----

Linearitäts-Spule · Liniarity coil

LSF 71	Induktivität Inductance	bei $I = 0$ bei $I = 1,5 \text{ A}$	L_0 ca. 125 μH L_1 ca. 1,15 mH
--------	----------------------------	--	--

Verschiebe-Drossel · Horizontal raster alignment yoke

VD 72	Induktivität Inductance	L	min. 12,5 mH
-------	----------------------------	---	--------------

Konvergenz-Korrekturspulen · Convergence correction coils

KS 731	KS 733	KS 735	KS 737
KS 732	KS 734	KS 736	

Verzögerungsleitungen für Farbfernseh-Empfänger · Delay lines for colour TV sets

nur für Nachbestückung · recommended for replacement only

	VL 10	VL 10 M	VL 11	VL 11 M	
Meßwerte · Measuring values Farbträgerfrequenz colour carrier frequency	4,433619	3,575611	4,433619	3,575611	MHZ
Phasenlaufzeit · phase delay time	$63,943 \pm 0,005$	$63,485 \pm 0,005$	63,943	63,485	μs
Durchlaßbereich · passband (-3 dB)	3,4 ... 5,2	2,7 ... 4,4	3,4 ... 5,4	2,7 ... 4,4	MHZ
Betriebsdämpfung · overall loss	8 ± 3	8 ± 3	8 ± 3	8 ± 3	dB
Echostörabstand, bezogen auf U_{out} echo noise distance, referred to U_{out} Echo mit dreifacher Laufzeit third-time-round signal	min. 22	min. 22	min. 22	min. 22	dB
sonstige Echos · other unwanted reflections	min. 27	min. 27	min. 27	min. 27	dB
Grenzwerte · Maximum ratings Eingangsspannung · input voltage	10	10	10		V(ss)
Betriebs-Temperaturbereich operation temperature range	-20 ... +70	-20 ... +70	-20 ... +70	-20 ... +70	°C

VL 14

Verzögerungsleitung für PAL-Farbf Fernseh-Empfänger

Delay line for PAL colour TV sets

Meßwerte · Measuring values

in Meßschaltung · in test circuit

bei $f = 4,433619 \text{ MHz}$, $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Phasenlaufzeit zwischen U_0 und U_2 63,943 ± 0,005 μs
 Phase delay time between U_0 and U_2

Betriebsdämpfung · Overall loss 8 ± 3 dB

$$20 \cdot \lg \frac{U_0}{2 \cdot U_{g2}}$$

Echostörabstand, bezogen auf U_2
 Echo noise distance, referred to U_2

Echo mit dreifacher Laufzeit min. 22 dB
 Third-time-round signal

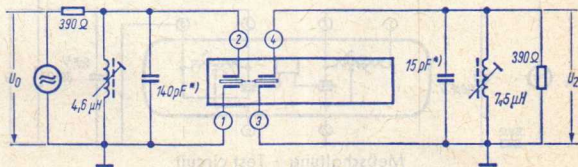
Sonstige Störsignale · Other noise signals min. 30 dB

Durchlaßbereich · Pass band 3,4...5,2 MHz

Grenzwerte · Maximum ratings

Eingangsspannung (Spitze-Spitze) 10 V (ss)
 Input voltage (peak-peak)

Betriebs-Temperaturbereich -20...+70 °C
 Operation temperature range



Meßschaltung · Test circuit

Empfohlener Variationsbereich der Phasenabgleichspulen: ±30 %
 Recommended variation range of phase adjustment coils:

*) Gesamtkapazität (Festkapazität + Schaltkapazität + Spulenkapazität)
 ohne Verzögerungsleitung
 Total capacitance without delay line

Einbau: beliebig · Mounting position: any Gewicht · Weight
ca. 11 g

VL 15

Verzögerungsleitung für Farbfernseh-Empfänger mit Eingangübertrager 2 : 1 und bifilar gewickeltem Ausgangsübertrager

Delay line for colour TV sets with input transformer 2 : 1 and bifilar wound output transformer

Meßwerte · Measuring values

in Meßschaltung · in test circuit

bei $f = 4,433619$ MHz, $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Phasenlaufzeit · Phase delay time

einstellbar auf · adjustable to $180^\circ \cong$

63,943 μs

Betriebsdämpfung · Overall loss

8 ± 3 dB

Echostörabstand, bezogen auf U_2

Echo noise distance, referred to U_2

Echo mit dreifacher Laufzeit

min. 22 dB

Third-time-round signal

Sonstige Störsignale · Other noise signals

min. 30 dB

Durchlaßbereich · Pass band

3,4...5,2 MHz

Grenzwerte · Maximum ratings

Eingangsspannung (Spitze-Spitze)

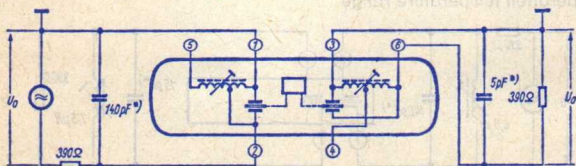
10 V

Input voltage (peak-peak)

Betriebs-Temperaturbereich

$-20...+70^\circ\text{C}$

Operation temperature range



Meßschaltung · Test circuit

Die Übertrager können zum Feinabgleich der Phasenlaufzeit nachgestimmt werden.

For exact adjustment of phase delay the transformers may be returned.

*) Gesamtkapazität (Festkapazität + Schaltkapazität) ohne Verzögerungsleitung

Total capacitance without delay line

Einbau: beliebig · Mounting position: any

Gewicht · Weight
ca. 20 g

VL 16

Verzögerungsleitung für Farbfernseh-Empfänger

Delay line for colour TV sets

Meßwerte · Measuring values

in Meßschaltung · in test circuit

bei $f = 4,43 \text{ MHz}$, $t_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$

Phasenlaufzeit · Phase delay time $64,000 \pm 0,03 \mu\text{s}$

Betriebsdämpfung · Overall loss $8 \pm 3 \text{ dB}$

Echostörabstand, bezogen auf U_2
Echo noise distance, referred to U_2

Echo mit dreifacher Laufzeit $\text{min. } 22 \text{ dB}$

Third-time-round signal

Sonstige Störsignale · Other noise signals $\text{min. } 34 \text{ dB}$

Durchlaßbereich · Pass band $3,9 \dots 4,75 \text{ MHz}$

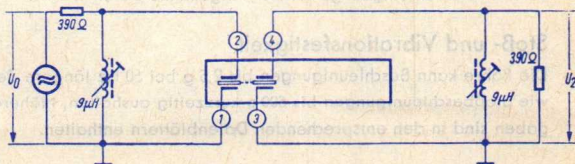
Grenzwerte · Maximum ratings

Eingangsspannung (Spitze-Spitze) 10 V

Input voltage (peak-peak)

Betriebs-Temperaturbereich $-20 \dots +70^\circ\text{C}$

Operation temperature range



Meßschaltung · Test circuit

Empfohlener Variationsbereich der Phasenabgleichspulen: $\pm 30 \%$

Recommended variation range of phase adjustment coils:

Einbau: beliebig · Mounting position: any

Gewicht · Weight

ca. 11 g

Die 5 Punkte der TELEFUNKEN-Spezialröhren

Eine große Anzahl von Spezialröhren-Typen wird in Geräten für besondere Anwendungszwecke, z. B. in der Weitverkehrstechnik, in Rechenmaschinen usw. eingesetzt. Um den hier vorkommenden harten Betriebsbedingungen gerecht zu werden, müssen diese Röhren speziellen Fertigungs- und Prüfverfahren unterworfen werden. Die dadurch gewonnenen zusätzlichen Eigenschaften sind durch die „5 Punkte“ gekennzeichnet.

Z

Zuverlässigkeit

Der P-Faktor gibt an, wie groß der Röhrenausfall in Promille je 1000 Std. werden kann. Er liegt bei ca. 1,5⁰/∞ je 1000 Std. Nähere Angaben sind in den entsprechenden Datenblättern enthalten.

LL

Lange Lebensdauer

Für diese Röhre wird eine Lebensdauer von 10000 Std., gemittelt über 100 Röhren, garantiert.

To

Enge Toleranzen

Bei dieser Röhre sind Streuungen der elektrischen Werte gegenüber Rundfunkröhren eingengt. (Siehe „Allgemeine Daten“.)

Sto

Stoß- und Vibrationsfestigkeit

Die Röhre kann Beschleunigungen bis 2,5 g bei 50 Hz längere Zeit sowie Stoßbeschleunigungen bis 500 g kurzzeitig aushalten. Nähere Angaben sind in den entsprechenden Datenblättern enthalten.

Spk

Zwischenschichtfreie Spezialiathode

Die Spezialiathode dieser Röhre schließt das Entstehen einer störenden Zwischenschicht selbst dann aus, wenn sie längere Zeit bei eingeschalteter Heizung ohne Stromentnahme betrieben wird.

Ein einwandfreier Betrieb der Röhren ist nur dann gewährleistet, wenn die Grenzwerte und die Heizspannungstoleranzen eingehalten werden.

The 5 Points of TELEFUNKEN "Special tubes"

Special tube types are mainly used in equipment for special purposes, i. e. in telecommunication and computers. To be reliable at rough operation conditions these tubes are manufactured thoroughly and specially checked. The following "5 Points" show the additional qualities of the tubes manufactured in this manner.

Z

Reliability

The factor P shows how many of 1,000 tubes fail during an operating time of 1,000 hours. It is 1.5‰ for each 1,000 hours. Further details are given in the relevant data sheets.

LL

Long life

10,000 hours of operation time are guaranteed for an average of 100 tubes.

To

Tight tolerances

In these tubes the tolerances of the electrical values are reduced in comparison with radio tubes. (See "General data".)

Sto

Vibration and shock proof

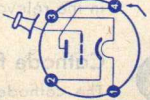
The tube withstands accelerations of 2.5 g at 50 c/s for a lengthy period and instantaneous shocks of 500 g. Further details are given in the relevant data sheets.

Spk

Cathode free from interface

The cathode establishes no interface even in the cases where the heated tube is operated without plate current.

To provide satisfactory performance of the tubes the maximum ratings and the tolerances of the filament voltages should not be exceeded.

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<p>AC 701 Triode für Mikrophon- Verstärker, große Kling- festigkeit, geringes NF- Eigenrauschen, geringe Heizleistung</p> <p>Triode for microphone amplifiers, inert against ring, low noise factor, low heater power</p>	<p>Submin Größe 24 Outlines 24</p> <p>Elektroden- anschlüsse Electrodes leads</p> <p>1 -f 2 k 3 +f 4 a</p> <p>an der Kol- benspitze g at the top g</p> <p></p> <p>Roter Punkt red point</p>	<p>U_b $R_{a=}$ U_g R_g C_g I_a $U_{g\text{eff}}$ V k $U_{Gr\text{sp}}^1)$ $U_{F,sp}^2)$</p> <p>= 120 V = 50 200 kΩ = -1,6 V = 150 150 MΩ = 50 50 pF = 1,35 0,39 mA = 0,6 0,6 V = 9 9 = 0,4 1 % ≤ 4 μV ≤ 10 μV</p>	<p>U_{a0} U_a N_a I_k R_g U_f/k R_f/k</p> <p>= 250 V = 120 V = 0,5 W = 5 mA = 180 MΩ = ±100 V = 20 kΩ</p>
<p>$U_f = 4\text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 100\text{ mA}$</p> <p>indirekt geheizt durch Gleichstrom indir. heated by DC</p> <p>$U_a = 40\text{ V}$ $U_g = 0\text{ V}$ $I_a = 4,2\text{ mA}$ $S = 3,2\text{ mA/V}$ $\mu = 23$</p> <p>$U_a = 60\text{ V}$ $U_g = -1,6\text{ V}$ $I_a = 2\text{ mA}$ $S = 2,4\text{ mA/V}$ $\mu = 23$ $-I_g \leq 10^{-10}\text{ A}$</p>		<p>1) Die Geräuschspannung ist auf das Gitter der Röhre bezogen und mit einem Geräuschspitzenmessgerät eingeschaltetem Ohrfilter nach CCIR-Norm 1949 gemessen. The noise voltage is referred to the tube grid and measured with a noise peak voltmeter with weighting filter connected in accordance with CCIR Standards 1949.</p> <p>2) Die Fremdspannung ist auf das Gitter der Röhre bezogen und mit einem Geräuschspitzenmessgerät eingeschaltetem Ohrfilter gemessen. The external voltage is referred to the tube grid and measured with a noise peak voltmeter with weighting filter disconnected.</p>	
<p>Kapazitäten (ohne äußere Abschirmung) Capacitances (without external screening)</p>		<p>$C_g/k + f = 2\text{ pF}$ $C_a/k + f = 1,5\text{ pF}$ $C_g/a = 2,2\text{ pF}$ $C_k/f = 2,1\text{ pF}$</p>	

C3g

Pentode für Breitbandverstärker

Pentode for wide-band amplifiers

Loctal
Größe 31
Outlines 31

Stift · Pin

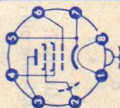
- 1 f
 - 2 g₃, s
 - 3 a
 - 4 g₂
 - 5 k
 - 6 g₁
 - 7 k
 - 8 f
- Mittelstift
Middle pin
m

U_f = 6,3V ± 5%
I_f = 370 ± 20 mA

indirekt geheizt
indir. heated

- U_a = 220 V
- U_{g3} = 0 V
- U_{g2} = 150 V
- R_k = 115 Ω
- I_a = 13 ± 3 mA
- I_{g2} = 3,3 mA
- S = 14 mA/V
- +2,3 mA/V
- 2 mA/V
- R_i = 300 kΩ

μ_{g2/g1} = 41
-I_g ≤ 0,5 μA



Leistungsverstärker, Eintakt-A-Betrieb

Class A power amplifier

- U_a = 220 V
- U_{g3} = 0 V
- U_{g2} = 150 V
- R_k = 115 Ω
- I_a = 13 mA
- I_{g2} = 3,3 mA
- I_{g2} ausgest. = 4,7 mA
- U_{g1} eff = 0,85 V
- R_a = 15 kΩ
- N (k = 10%) = 1,2 W

Kapazitäten · Capacitances

- c_e = 9,5 ± 1 pF
- c_a = 3,5 ± 0,5 pF
- c_{g1/a} < 0,012 pF

Absolute Grenzwerte
Absolute maximum ratings

- U_a = 220 V
- N_a = 3,5 W
- U_{g3} = 220 V
- N_{g3} = 0,7 W
- U_{g2} = 220 V
- N_{g2} = 0,7 W
- U_{g1} = 50 V
- N_{g1} = 50 mW
- R_{g1} = 0,5 MΩ
- I_k = 30 mA
- U_{f/k} = 120 V
- R_{f/k} = 20 kΩ
- t_k Kolben = 120 °C

C3m

Pentode für HF/ZF/NF-Verstärker

Loctal
Größe 31
Outlines 31

Stift · Pin

- 1 f

U_f = 20V ± 5%
I_f = 125 mA

- I_f = 125 ± 5 mA
- U_f = 20 V

Leistungsverstärker
Power amplifier

- U_a = 220 V
- U_{g3} = 0 V
- U_{g2} = 150 V

- U_a = 300 V
- N_a³ = 4 W
- U_{g3} = 300 V
- N_{g3} = 1 W
- U_{g2} = 300 V

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
C 3 m (Fortsetzung) (continuation) Pentode for RF/IF/AF amplifiers 	2 a 3 g ₃ 4 g ₂ 5 — 6 g ₁ 7 k, s 8 f Mittelstift Middle pin m	indirekt geheizt indir. heated $U_{ba} = 225 \text{ V}$ $U_{g3} = 0 \text{ V}$ $U_{bg2} = 155 \text{ V}$ $R_k = 250 \Omega$ $I_a = 16 \text{ mA}$ $+3 \text{ mA}$ $-2,5 \text{ mA}$ $I_{g2} = 3 \pm 1 \text{ mA}$ $S = 6,5 \text{ mA/V}$ $+1,3 \text{ mA/V}$ -1 mA/V $R_i = 250 \text{ k}\Omega$ $\mu_{g2/g1} = 19$ $-I_{g1} \leq 0,5 \mu\text{A}$	$N_{g2} = 1 \text{ W}$ $-U_{g1} = 100 \text{ V}$ $N_{g1} = 50 \text{ mW}$ $I_k = 30 \text{ mA}$ $R_{g1} (N_a > 1,5 \text{ W}) = 0,5 \text{ M}\Omega$ $R_{g1} (N_a < 1,5 \text{ W}) = 3 \text{ M}\Omega$ $U_{f/k} = 120 \text{ V}$ $R_{f/k} = 20 \text{ k}\Omega$ $t_{\text{Kolben}} = 120 \text{ }^\circ\text{C}$ 3) Als Triode connected as triode $N_{a+g3+g2} = 5 \text{ W}$
	D 3 a 7721 Pentode für Breitband- verstärker	Pico 9 Noval Größe 9 Outlines 9 Stift · Pin 1 k 2 g ₁	$U_{g1} = -4,8 \text{ V}$ $I_a = 16 \text{ mA}$ $I_{g2} = 3 \text{ mA}$ $R_a = 10 \text{ k}\Omega$ $N(k = 10\%) = 1,5 \text{ W}$ $r_{aeq} \text{ HF}^1) = 1,2 \text{ k}\Omega$ $r_{aeq} \text{ HF}^2) = 0,65 \text{ k}\Omega$ 1) als Pentode · as pentode 2) geschaltet als Triode · connected as triode Kapazitäten · Capacitances $C_e = 8,5 \text{ pF}$ $C_a = 6 \text{ pF}$ $C_{g1/a} < 0,018 \text{ pF}$ $r_{aeq} = 150 \Omega$ $r_e (100 \text{ MHz})^1) = 1 \text{ k}\Omega$ $S/c = 2,9 \text{ mA/V pF}$ $2 \cdot \pi \cdot C_{ges} = 230 \text{ MHz}$ $F^3) = 7 \text{ dB}$	$U_{a0} = 400 \text{ V}$ $U_a = 220 \text{ V}$ $N_a = 4,2 \text{ W}$ $U_{g20} = 400 \text{ V}$ $U_{g2} = 180 \text{ V}$ $N_{g2} = 1 \text{ W}$ $I_k = 30 \text{ mA}$ $+U_{g1} = 0 \text{ V}$

Pentode
for wide-band
amplifiers

$U_{bg1} = +10 \text{ V}$
 $R_k = 400 \Omega$
 $I_a = 22 \pm 1 \text{ mA}$
 $I_{g2} = 6 \pm 0,6 \text{ mA}$
 $S = 35 \pm 5 \text{ mA/V}$
 $R_i = 120 \text{ k}\Omega$
 $\mu_{g2/g1} = 80$
 $-I_{g1} \leq 0,3 \mu\text{A}$

3 k
 4 f
 5 f
 6 —
 7 a
 8 g_3, s
 9 g_2



DF703

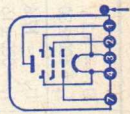
Pentode,
Elektrometer-
Röhre

Pentode,
electrometer
tube

Submin
Größe 19
Outlines 19

Elektroden-
anschlüsse
Electrodes
leads

1 a
2 g_2
3 +f, g_3
4 -f
7 g_1



Roter Punkt
red point

1) Stift 1 mit Stift 3 verbunden
 Pin 1 connected to pin 3

2) $C_{ges} = C_e' + C_a + 5 \text{ pF}$ Schaltkapazität
 gemessen bei 100 MHz und Rauschanpassung
 measured at 100 Mc/s and noise matching

Kapazitäten · Capacitances

$C_e = 10 \pm 1 \text{ pF}$ $C_a = 2,1 \pm 0,3 \text{ pF}$
 $C_e' (I_k = 28 \text{ mA}) \leq 0,035 \text{ pF}$
 $C_{g1/a} \leq 0,035 \text{ pF}$
 $C_{g1/a} = 17 \text{ pF}$

- U_{g1} 4)
 R_{g1} = 10 V
 U_f/k = 0,5 M Ω
 U_f/k - = 60 V
 U_f/k + = 120 V
 R_f/k = 20 k Ω
 \dagger Kolben = 190 °C

4) U_{g1} mittels R_k
 U_{g1} by R_k

Pentode

$U_a = 8,5 \text{ V}$
 $U_{g2} = 4,5 \text{ V}$
 $U_{g1} = -2 \text{ V}$
 $I_a = 6 \mu\text{A}$
 $I_{g2} = 3,6 \mu\text{A}$
 $S = 14 \mu\text{A/V}$
 $R_i = 8 \text{ M}\Omega$
 $I_{g1} \text{ ca. } 3 \times 10^{-15} \text{ A}$

Triode, g_2 an a

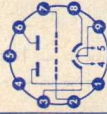
$U_{ag2} = 10,5 \text{ V}$
 $U_{g1} = -3 \text{ V}$
 $I_{a+g2} = 200 \mu\text{A}$
 $\mu = 1,8$
 $S = 175 \mu\text{A/V}$
 $I_{g1} \leq 2,5 \times 10^{-13} \text{ A}$

Kapazitäten · Capacitances

$C_e = 2,2 \text{ pF}$ $C_{g1/a} = 0,05 \text{ pF}$
 $C_{g1/a+g2} = 2 \text{ pF}$

Absolute Grenzwerte
 Absolute maximum
 ratings

$U_a = 22,5 \text{ V}$
 $U_{g2} = 22,5 \text{ V}$
 $I_k = 300 \mu\text{A}$

Type	Allgemeine Daten General data		Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
E 80 CC 6085	Pico 9 Noval Größe 12 Outlines 12	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f = 600 \pm 30 \text{ mA}$ $U_f = 12,6 \text{ V}$ $I_f = 300 \pm 15 \text{ mA}$ indirekt geheizt indir. heated	NF-Verstärker in Widerstandsverstärkerschaltung Resistance coupled amplifier Koppelkondensator Gitterseite: 10 nF Koppelkondensator Anodenseite: 10 nF $R_g = 1 \text{ M}\Omega$, $C_k = 50 \mu\text{F}$ $R_a = 220 \text{ k}\Omega$, $R_k = 3,9 \text{ k}\Omega$, $R_{g'} = 680 \text{ k}\Omega$	per System Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings $U_{a,0} = 600 \text{ V}$ $U_a = 300 \text{ V}$ $N_a = 2 \text{ W}$ $-U_g = 200 \text{ V}$ $N_g = 100 \text{ mW}$ $I_k = 12 \text{ mA}$ $I_{ksp} = 150 \text{ mA}$ $I_{ksp} = 30 \text{ mA}$ $I_g = 0,3 \text{ mA}$ $I_{gsp} = 30 \text{ mA}$ $R_g = 1 \text{ M}\Omega$ $U_f/k = 120 \text{ V}$ $R_f/k = 100 \text{ k}\Omega$ $t_{\text{Kolben}} = 170 \text{ }^\circ\text{C}$
NF-Doppeltriode mit getrennten Kathoden	Stift - Pin 1 aI 2 gI 3 kI 4 f 5 f 6 aII 7 gII 8 kII 9 f _m	per System $U_{ba} = 250 \text{ V}$ $R_k = 920 \Omega$ $I_a = 6 \pm 0,6 \text{ mA}$ $S = 2,7 \text{ mA/V}$ $\pm 0,5 \text{ mA/V}$ $\mu = 27$ $R_i = 10 > 7 \text{ k}\Omega$ $-I_{g'} (R_g = 100 \text{ k}\Omega) \leq 0,5 \mu\text{A}$	$U_b = 200$ 250 300 350 400 V $I_a = 0,52$ 0,67 0,83 0,99 1,15 mA $U_{a,eff}/U_{e,eff} = 21$ 21 21 21 21 $U_{a,eff} I) = 19$ 29 38 47 58 V $k^2) = 2,3$ 2,6 3 3,1 3,2 % 1) Bis zum Gitterstromsinsatz ausgereut 2) k ist $U_{a,eff}$ etwa proportional	$I_{gsp} \leq 30 \text{ mA}$, $v_T \leq 0,005$, $t_{av} \leq 2 \text{ ms}$ $I_{gsp} \leq 2 \text{ mA}$, $v_T \leq 0,2$, $t_{av} \leq 2 \text{ ms}$
AF twin triode with separate cathodes				
			Kapazitäten ohne äußere Abschirmung Capacitances without external screening System I System II $C_e = 2,4$ 2,4 pF $C_a = 0,45$ 0,55 pF $C_g/a = 3,1$ 3,0 pF $C_g/f < 0,23$ < 0,23 pF $C_k/f = 4,8$ 4,8 pF	

E 80 CF 7643

Triode/
Pentode
mit getrennten
Kathoden

Triode/
pentode
with separate
cathodes

Pico 9
Noval 9
Größe 9
Outlines 9
Stift - Pin

- 1 aT
- 2 g₁
- 3 g₂
- 4 f
- 5 f
- 6 aP
- 7 k_P,
s, g₃
- 8 k_T
- 9 g_T

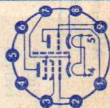
$U_f = 6,3V \pm 5\%$
 $I_f = 330 \pm 17 \text{ mA}$
indirekt geheizt
indir. heated

Triode

$U_{ba} = 100 \text{ V}$
 $R_{k} = 120 \Omega$
 $I_a = 14 \pm 4 \text{ mA}$
 $S = 5 \pm 1 \text{ mA/V}$
 $\mu = 18$
 $-I_{g1} \leq 0,5 \mu\text{A}$

Pentode

$U_{ba} = 170 \text{ V}$
 $U_{bg2} = 170 \text{ V}$
 $R_{k} = 155 \Omega$
 $I_a = 10 \pm 2,5 \text{ mA}$
 $I_{g2} = 2,8 \text{ mA}$
 $I_{g1} = 2,8 \text{ mA}$
 $S = 6,2 \pm 1 \text{ mA/V}$
 $R_i > 260 \text{ k}\Omega$
 $\mu_{g2/g1} = 40$
 $-I_{g1} \leq 0,5 \mu\text{A}$



1) Impulsdauer max. 4% einer Periode,
jedoch nicht länger als 0,8 ms
Pulse duration max. 4% per period,
but not longer than 0.8 ms

2) U_{g1} fest - fixed grid bias
3) U_{g1} mittels $R_{k} \cdot U_{g1}$ by R_{k}

Kapazitäten - Capacitances

Triode

$C_e = 2,5 \pm 0,3 \text{ pF}$
 $C_a = 1,5 \pm 0,3 \text{ pF}$
 $C_{g1/a} = 1,5 \pm 0,3 \text{ pF}$
 $C_{g1/f} < 0,22 \text{ pF}$

Pentode

$C_e = 5,6 \pm 0,4 \text{ pF}$
 $C_a = 3,4 \pm 0,4 \text{ pF}$
 $C_{g1/a} \leq 0,025 \text{ pF}$
 $C_{g1/f} < 0,16 \text{ pF}$

Pentode/Triode

$C_{aP/aT} < 0,07 \text{ pF}$
 $C_{aP/gT} < 0,02 \text{ pF}$
 $C_{g1P/aT} < 0,16 \text{ pF}$

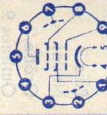
Absolute Grenzwerte
Absolute maximum
ratings

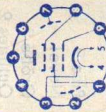
Triode

$U_{a0} = 550 \text{ V}$
 $U_a = 275 \text{ V}$
 $N_a = 1,75 \text{ W}$
 $N_{g1} = 0,1 \text{ W}$
 $+U_{gsp}^1)$
 $-U_g = 30 \text{ V}$
 $I_k = 100 \text{ V}$
 $I_{ksp}^1)$
 $R_g = 18 \text{ mA}$
 $U_f/k = 100 \text{ mA}$
 $U_f/k = 0,5 \text{ M}\Omega$
 $U_f/k = 100 \text{ V}$

Pentode

$U_a = 275 \text{ V}$
 $N_a = 2,15 \text{ W}$
 $U_{g2} (I_k < 10 \text{ mA}) = 225 \text{ V}$
 $N_{g2} = 0,7 \text{ W}$
 $-U_g = 100 \text{ V}$
 $N_{g1} = 0,1 \text{ W}$
 $I_k = 18 \text{ mA}$
 $R_{g1}^2)$
 $R_{g1}^3)$
 $U_f/k = 0,5 \text{ M}\Omega$
 $U_f/k = 1 \text{ M}\Omega$
 $U_f/k = 100 \text{ V}$
 \uparrow Kolben = 170 °C

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
E 80 F 6084	Pico 9 Noval Größe 10 Outlines 10	NF-Verstärker in Widerstandsverstärkerschaltung Resistance-coupled amplifier	Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings
NF-Pentode brummarm Elektrometer- Pentode	$U_f = 6,3 \text{ V} \pm 5\%$ $I_f = 300 \text{ mA}$ $I_f = 300 \pm 15 \text{ mA}$ $U_f = 6,3 \text{ V}$ indirekt geheizt indir. heated $U_a = 250 \text{ V}$ $U_{G3} = 0 \text{ V}$ $U_{G2} = 100 \text{ V}$ $R_k = 550 \Omega$ $I_a = 3 \pm 0,5 \text{ mA}$ $I_{G2} = 0,65 \text{ mA}$ $\pm 0,2 \text{ mA}$ $S = 1,85 \text{ mA/V}$ $\pm 0,35 \text{ mA/V}$ $R_i = 1,5 > 1 \text{ M}\Omega$ $\mu_{G2/G1} = 25$ $-\mu_{G1} \leq 0,1 \mu\text{A}$	$U_b = 250$ $R_a = 220$ $R_{G2} = 1,2$ $R_k = 1,5$ $R_{G1} = 1$ $R_g = 680$ $I_a = 0,80$ $I_{G2} = 0,17$ $U_{a\text{eff}}/U_{e\text{eff}}$ $U_{a\text{eff}} = 25$ $k = 1,4$ Elektrometer-Pentode $U_f = 4,5$ $U_a = 40$ $U_{G3} = 0$ $U_{G2} = 40$	$U_{a0} = 600 \text{ V}$ $U_a = 300 \text{ V}$ $N_a = 1,3 \text{ W}$ $U_{G20} = 600 \text{ V}$ $U_{G2} = 200 \text{ V}$ $N_{G2} = 0,4 \text{ W}$ $-U_{G3} = 100 \text{ V}$ $-U_{G1} = 100 \text{ V}$ $I_k = 9 \text{ mA}$ $N_{G1} = 100 \text{ mW}$ $U_f/k + = 120 \text{ V}$ $U_f/k - = 60 \text{ V}$ $R_f/k = 20 \text{ k}\Omega$ $t_{\text{Kolben}} = 170 \text{ }^\circ\text{C}$
AF pentode low hum electrometer pentode	Stift · Pin 1 g ₂ 2 s 3 k 4 f 5 f 6 a 7 s 8 g ₃ 9 g ₁	$U_b = 300$ $R_a = 220$ $R_{G2} = 1,2$ $R_k = 1,2$ $R_{G1} = 1$ $R_g = 680$ $I_a = 0,98$ $I_{G2} = 0,20$ $U_{a\text{eff}}/U_{e\text{eff}}$ $U_{a\text{eff}} = 175$ $k = 30$ $U_{G1} = 1,1$ $U_{G1} = 2,15$ $U_{G1} = 40$ $U_{G1} = 9$ $U_{G1} < 10^{-10} \text{ A}$	$U_{a0} = 600 \text{ V}$ $U_a = 300 \text{ V}$ $N_a = 1,3 \text{ W}$ $U_{G20} = 600 \text{ V}$ $U_{G2} = 200 \text{ V}$ $N_{G2} = 0,4 \text{ W}$ $-U_{G3} = 100 \text{ V}$ $-U_{G1} = 100 \text{ V}$ $I_k = 9 \text{ mA}$ $N_{G1} = 100 \text{ mW}$ $U_f/k + = 120 \text{ V}$ $U_f/k - = 60 \text{ V}$ $R_f/k = 20 \text{ k}\Omega$ $t_{\text{Kolben}} = 170 \text{ }^\circ\text{C}$
		Kapazitäten · Capacitances mit äußerer Abschirmung with external screening $C_e = 5 \pm 0,5 \text{ pF}$ $C_a = 7,3 \pm 0,5 \text{ pF}$ $C_{G1/a} < 0,025 \text{ pF}$	1) Bis zum Gitterstrom- einsetz ausgereut driven to grid current starting



E 84 L 7320

NF-Leistungs-

pentode

Einfakt A-,

A-, B-, AB-

Schaltungen

AF power

pentode

class A

amplifier

push-pull

class A, B, AB

Pico 9

Noval

Größe 12

Outlines 12

Stift · Pin

1 —

2 g_1

3 k, g_3

4 f

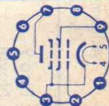
5 f

6 —

7 a

8 —

9 g_2



$U_f = 6,3V \pm 5\%$
 $I_f = 760 \pm 40 \text{ mA}$

indirekt geheizt
indir. heated

$U_a = 250 \text{ V}$

$U_{g2} = 250 \text{ V}$

$R_k = 135 \Omega$

$I_a = 48 \pm 6 \text{ mA}$

$I_{g2} = 5,5 \text{ mA}$

$\pm 1,5 \text{ mA}$

$S = 11,3 \text{ mA/V}$

$\pm 2,1 \text{ mA/V}$

$\mu_{g2/g1} = 19$

$R_i = 40 \text{ k}\Omega$

$-I_{g1} \leq 0,5 \mu\text{A}$

Absolute Grenzwerte
Absolute maximum
ratings

$U_{a0} = 600 \text{ V}$

$U_a = 450 \text{ V}$

$N_a = 13,5 \text{ W}$

$U_{g20} = 600 \text{ V}$

$U_{g2} = 450 \text{ V}$

$N_{g2 1) = 2,2 \text{ W}$

$N_{g2 2) = 4,4 \text{ W}$

$-U_{g1} = 100 \text{ V}$

$N_{g1} = 0,5 \text{ W}$

$R_{g1 3) = 0,5 \text{ M}\Omega$

$R_{g1 4) = 1 \text{ M}\Omega$

$I_k = 100 \text{ mA}$

$U_f/k = \pm 100 \text{ V}$

$R_f/k = 20 \text{ k}\Omega$

$t_{\text{Kolben}} = 225 \text{ }^\circ\text{C}$

Kapazitäten

Capacitances

$C_e = 10 \pm 1 \text{ pF}$

$C_a = 6 \pm 0,8 \text{ pF}$

$C_{g1/a} < 0,5 \text{ pF}$

$C_{g1/f} < 0,25 \text{ pF}$

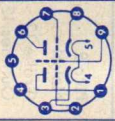
- 1) Ohne Aussteuerung · without control
- 2) Aussteuerung mit Sprache und Musik. Bei Daueraussteuerung mit Sinusspannung dürfen 75% der für Vollaussteuerung erforderlichen Eingangsspannung nicht überschritten werden.

Driven with voice and music. When permanently driven with sinusoidal voltage, not more than 75% of the input voltage required for full drive may be applied.

3) $U_{g1 \text{ fest}}$ · fixed grid bias

4) U_{g1} mittels $R_k \cdot U_{g1}$ by R_k

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
E88 CC CCa 6922 Doppeltriode mit getrennten Kathoden Twin triode with separate cathodes	Pico 9 Noval Größe 8 Outlines 8 Stift · Pin 1 aII 2 gII 3 kII 4 f 5 f 6 aI 7 gI 8 kI 9 s	$U_f = 6,3V \pm 5\%$ $I_f = 300\text{ mA}$ $\pm 15\text{ mA}$ indirekt geheizt indir. heated per System $U_{ba} = 100\text{ V}$ $U_{bg} = +9\text{ V}$ $R_{ik} = 680\ \Omega$ $I_a = 15\text{ mA}$ $\pm 0,8\text{ mA}$ $S = 12,5\text{ mA/V}$ $+2,4\text{ mA/V}$ -2 mA/V $\mu = 33$ $-I_g \leq 0,1\ \mu\text{A}$ $r_{aeq} = 300\ \Omega$ $F(200\text{ MHz}) = 4,6\text{ dB}$ $r_e(100\text{ MHz}) = 3\text{ k}\Omega$	per System $U_{a0} = 550\text{ V}$ $U_a = 220\text{ V}$ $U_a (N_a \leq 0,8\text{ W}) = 250\text{ V}$ $N_a^{1)}$ $-U_g = 1,5\text{ W}$ $-U_{gsp}^{2)}$ $N_g = 100\text{ V}$ $I_k = 0,03\text{ W}$ $I_{ksp}^{2)}$ $R_{gk}^{3)}$ $U_{f/k+} = 20\text{ mA}$ $U_{f/k-} = 100\text{ mA}$ $R_{f/k} = 1\text{ M}\Omega$ $= 150\text{ V}$ $= 100\text{ V}$ $= 20\text{ k}\Omega$ \dagger Kolben $= 170\text{ }^\circ\text{C}$
		1) max. 1,8 W wenn $N_{aI} + N_{aII} \leq 2\text{ W}$ 2) Impulsdauer max. 10% einer Periode, $\dagger_{\text{max}} = 0,2\text{ ms}$ Pulse duration max. 10% per period, $\dagger_{\text{max}} = 0,2\text{ ms}$ 3) U_g mittels R_{ik} oder $U_{g\text{fest}}$ nur bei $I_a \leq 5\text{ mA}$ U_g by R_{ik} or fixed grid bias only at $I_a \leq 5\text{ mA}$	
		Kapazitäten · Capacitances System I $C_{a/k+f+s} = 1,75 \pm 0,2$ $C_{a/k+f} = 0,5 \pm 0,1$ $C_{g/k+f+s} = 3,1 \pm 0,6$ $C_{g/k+f} = 3,1 \pm 0,6$ $C_{g/a} = 1,4 \pm 0,2$ $C_{a/k} = 0,18 \pm 0,04$ System II $C_{aI/aII} < 0,045$ $C_{gI/gII} < 0,005$ pF pF	



E90 CC 5920

Doppeltriode

Twin triode

Pico 7
Miniatur
Größe 5
Outlines 5

Stift · Pin

- 1 0I
- 2 0II
- 3 f
- 4 f
- 5 9II
- 6 9I
- 7 k

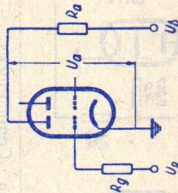
$U_f = 6,3V \pm 5\%$
 $I_f = 400 \pm 20 \text{ mA}$

indirekt geheizt
indir. heated

per System

$U_{ba} = 100 \text{ V}$
 $R_k = 250 \Omega$
 $I_a = 8,5 \pm 2 \text{ mA}$
 $S = 6 \pm 1,5 \text{ mA/V}$
 $\mu = 27$
 $-I_g < 0,2 \mu\text{A}$

$U_b = 150 \text{ V}$
 $R_a = 20 \text{ k}\Omega$
 $R_g = 47 \text{ k}\Omega$
 $U_R = -10 \text{ V}$
 $I_a = 0$
 $= 5,6 \pm 0,6 \leq 0,1 \text{ mA}$



Absolute Grenzwerte
Absolute maximum ratings

per System

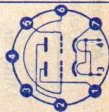
$U_{a0} = 600 \text{ V}$
 $U_a = 300 \text{ V}$
 $N_a = 2 \text{ W}$
 $-U_g = 100 \text{ V}$
 $-U_{gsp} = 200 \text{ V}$
 $+U_g = 0 \text{ V}$
 $I_g = 250 \mu\text{A}$
 $I_{gsp} = 1 \text{ mA}$
 $I_k = 15 \text{ mA}$
 $I_{ksp} = 75 \text{ mA}$
 $t_{av} = 10 \text{ ms}$
 $R_g^{1)} = 1 \text{ M}\Omega$
 $R_g^{2)} = 0,5 \text{ M}\Omega$
 $U_f/k = 100 \text{ V}$
 \uparrow Kolben = 170 °C

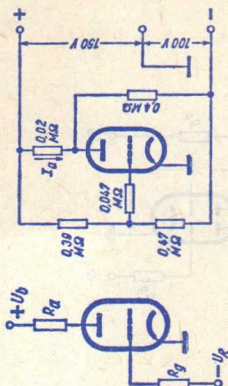
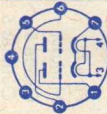
1) U_g mittels R_k
 U_g by R_k
2) $U_{g\text{fest}}$
fixed grid bias

Kapazitäten · Capacitances

	System I	System II
c_e	$3,7 \pm 0,5$	$3,7 \pm 0,5$
c_a	$0,35 \pm 0,1$	$0,4 \pm 0,1$
$c_{g/a}$	$3,4 \pm 0,5$	$3,2 \pm 0,5$
$c_{g/f}$	$< 0,15$	$< 0,3$

$c_{k/f} = 7,6 \pm 1,5 \text{ pF}$
 $c_{gI/gII} < 0,22 \text{ pF}$
 $c_{aI/aII} < 1,4 \text{ pF}$



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
E92 CC Doppeltriode Twin triode	Pico 7 Miniatur Größe 5 Outlines 5 Stift · Pin 1 aI 2 aII 3 f 4 f 5 9II 6 9I 7 k $U_f = 6,3V \pm 5\%$ $I_f = 400 \pm 20 \text{ mA}$ indirekt geheizt indir. heated per System $U_{ba} = 150 \text{ V}$ $R_k = 200 \Omega$ $I_a = 8,5 \pm 2 \text{ mA}$ $S = 6 \pm 1,5 \text{ mA/V}$ $\mu = 45$ $-I_g < 0,2 \mu\text{A}$	a) System gesperrt System is blocked $U_b = 150 \text{ V}$ $R_a = 20 \text{ k}\Omega$ $R_g = 47 \text{ k}\Omega$ $U_g = -10 \text{ V}$ $I_a \text{ max. } 0,1 \text{ mA}$ $|U_{RI} - U_{RII}| \leq 2 \text{ V}$ b) System stromführend System current-carrying $U_b = 150 + 100 \text{ V}$ $I_a = \text{min. } 5,1 \text{ mA}$ $\text{max. } 5,9 \text{ mA}$ 	Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings per System $U_{a0} = 600 \text{ V}$ $U_a = 300 \text{ V}$ $N_a = 2 \text{ W}$ $I_k = 15 \text{ mA}$ $I_{ksp} = 75 \text{ mA}$ $t_{av} = 10 \text{ ms}$ $-U_g = 100 \text{ V}$ $-U_{gsp} = 200 \text{ V}$ $+U_g = 0,5 \text{ V}$ $I_g = 250 \mu\text{A}$ $I_{gsp} = 1 \text{ mA}$ $R_{g1)} = 0,5 \text{ M}\Omega$ $R_{g2)} = 1 \text{ M}\Omega$ $U_{f/k} = 100 \text{ V}$ $t_{\text{Kolben}} = 170 \text{ }^\circ\text{C}$ 1) $U_{g \text{ fest}}$ fixed grid bias 2) U_g mittels R_k U_g by R_k
		Kapazitäten · Capacitances System I $C_e = 3,5 \pm 0,9 \text{ pF}$ $C_a = 0,3 \pm 0,1 \text{ pF}$ $C_{g/a} = 2,4 \pm 0,4 \text{ pF}$ $C_{aI/aII} \leq 2 \text{ pF}$ $C_{gI/gII} \leq 0,29 \text{ pF}$ System II $C_e = 3,5 \pm 0,9 \text{ pF}$ $C_a = 0,36 \pm 0,1 \text{ pF}$ $C_{g/a} = 2,6 \pm 0,4 \text{ pF}$	
			

E 130 L 7534

Endpentode

Power
pentode

Oktal
Größe 47
Outlines 47

Stift · Pin

- 1 —
 - 2 f
 - 3 —
 - 4 g₂
 - 5 g₁
 - 6 —
 - 7 f
 - 8 k, g₃
- Kappe a
Cap a

U_f = 6,3V ± 5%
I_f = 1,7 A
± 85 mA

indirekt geheizt
indir. heated

U_{ba} = 275 V
U_{bg2} = 180 V
U_{bg1} = +15,7 V
R_k = 300 Ω
R_{g1} = 47 kΩ
I_a = 100 mA
± 15 mA
I_{g2} = 4 (<6) mA
S = 27,5 mA/V
± 5 mA/V
R_i = 10 kΩ
μ_{g2/g1} ca. 6,5

NF-Verstärker, Eintakt-A-Betrieb

class A amplifier

U_a = 250 V I_{g2} ausgest. = 18 mA
U_{g2} = 150 V R_a = 2,7 kΩ
U_{g1} ca. -15,5 V U_{g1} eff = 3,82 V
I_a = 100 mA N = 11,5 W
I_{g2} = 4 mA k = 10 %

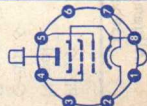
1) Impulsdauer max. 18% einer Periode,
max. 18 μs
Pulse duration max. 18% per period,
max. 18 μs
2) Impulsdauer max. 10% einer Periode,
max. 4 ms
Pulse duration max. 10% per period,
max. 4 ms

3) U_{g1} fest · fixed grid bias
4) U_{g1} mittels R_k · U_{g1} by R_k

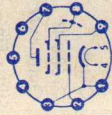
U_a = 900 V
U_{asp} 1) = 8000 V
N_a = 27,5 W
U_{g2} = 250 V
N_{g2} = 5 W
-U_{g1} = 150 V
N_{g1} = 0,1 W
I_k = 300 mA
I_{ksp} 2) = 1,5 A
R_{g1} 3) = 0,5 MΩ
R_{g1} 4) = 1 MΩ
U_{f/k} + = 200 V
U_{f/k} - = 100 V
R_{f/k} = 20 kΩ
†R_{Kolben} = 225 °C

Kapazitäten · Capacitances

C_e = 35 pF
C_a = 17 pF
C_{a/g1} < 2 pF



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
E 180 F 6688 Pentode für Breitband- verstärker	Pico 9 Noval Größe 6 Outlines 6 Stift · Pin 1 k 2 g ₁ 3 k 4 f 5 f 6 — 7 a 8 g _{3, s} 9 g ₂	Verstärker · Amplifier U _{ba} = 190 V U _{g3} = 0 V U _{bg2} = 160 V U _{bg1} = +9 V R _k = 630 Ω I _a = 13 mA Als Triode geschaltet Connected as triode U _{bag2} = 160 V U _{bg1} = +9 V R _k = 620 Ω I _a + g ₂ = 16,5 mA S = 18,5 mA/V μ = 50 R _i = 2,7 kΩ r _{aeq} (HF) = 225 Ω	Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings U _{a0} = 400 V U _a = 210 V N _a = 3 W U _{g20} = 400 V U _{g2} = 175 V N _{g2} = 0,9 W I _k = 25 mA +U _{g1} = 0 V -U _{g1} = 50 V -U _{g1sp} = 100 V R _{g1} ¹⁾ = 0,5 MΩ R _{g1} ²⁾ = 0,25 MΩ U _{f/k} = 60 V R _{f/k} = 20 kΩ †Kolben 1) U _{g1} mittels R _k U _{g1} by R _k 2) U _{g1} fest, fixed grid bias
Kapazitäten · Capacitances mit äußerer Abschirmung, Innen-φ 22,2 mm with external screening, inside φ 22,2 mm c _e = 7,5 ± 0,2 pF c _a = 3 ± 0,5 pF c _{g1/f} ≤ 0,1 pF c _{a/g3} ca. 1,7 pF	U _f = 6,3 V ± 5% I _f = 300 ± 15 mA indirekt geheizt indir. heated U _{ba} = 190 V U _{g3} = 0 V U _{bg2} = 160 V U _{bg1} = +9 V R _k = 630 Ω I _a = 13 mA ± 0,8 mA I _{g2} = 3,3 mA ± 0,4 mA S = 16,5 mA/V ± 2,3 mA/V R _i = 90 kΩ μ _{g2/g1} = 50 -I _{g1} ≤ 0,5 μA	I _{g2} = 3,3 mA R _a ≈ 1 kΩ k ₂ = 1,6 % U _{g1} ^{eff} = 0,1 V r _{aeq} (HF) = 460 Ω = 3,3 mA = 1 kΩ = 1,6 % = 0,1 V = 460 Ω = 13 mA = 160 V = +9 V = 620 Ω = 16,5 mA = 18,5 mA/V = 50 = 2,7 kΩ = 225 Ω = 7,5 ± 0,2 pF = 3 ± 0,5 pF = 0,1 pF ca. 1,7 pF	Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings U _{a0} = 400 V U _a = 210 V N _a = 3 W U _{g20} = 400 V U _{g2} = 175 V N _{g2} = 0,9 W I _k = 25 mA +U _{g1} = 0 V -U _{g1} = 50 V -U _{g1sp} = 100 V R _{g1} ¹⁾ = 0,5 MΩ R _{g1} ²⁾ = 0,25 MΩ U _{f/k} = 60 V R _{f/k} = 20 kΩ †Kolben 1) U _{g1} mittels R _k U _{g1} by R _k 2) U _{g1} fest, fixed grid bias



E 188 CC 7308

Doppeltriode
mit getrennten
Kathoden

Twin triode
with separate
cathodes

Pico 9
Noval
Größe 8
Outlines 8

Stift · Pin

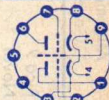
- 1 aII
- 2 gII
- 3 kII
- 4 f
- 5 f
- 6 aI
- 7 gI
- 8 kI
- 9 s

$U_f = 6,3V \pm 5\%$
 $I_f = 335 \pm 17 \text{ mA}$

indirekt geheizt
indir. heated

per System

- $U_{ba} = 100 \text{ V}$
 $U_{bg} = +9 \text{ V}$
 $R_k = 680 \Omega$
 $I_a = 15 \text{ mA}$
 $\pm 0,8 \text{ mA}$
 $S = 12,5 \text{ mA/V}$
 $\pm 2 \text{ mA/V}$
 $\mu = 33$
 $-I_g \leq 0,1 \mu\text{A}$
 $r_e (100 \text{ MHz}) = 3 \text{ k}\Omega$
 $r_{aeq} (\text{HF}) = 250 \Omega$
 $F (200 \text{ MHz}) = 4,6 \text{ dB}$



Additive Mischstufe · Additive mixer	
U_{ba}	= 60 90 150 V
R_a	= — 1 3,9 k Ω
R_g	= 1 1 M Ω
$U_{osz\text{eff}}$	= 2 2,5 3 V
I_a	= 4,7 7,7 11 mA
S_c	= 2,9 3,5 4,1 mA/V
R_{ic}	= 8,3 7 6,1 k Ω

NF-Verstärker, Eintakt-A-Betrieb

Class A amplifier

U_a	= 220 V
U_g	= — -6,8 V
R_a	= 20 k Ω
$U_{g\text{eff}}$	= 0 1,5 4,5 V
I_a	= 6,5 — 9,2 mA
N	= 0 0,05 0,5 W
k	= — 7 %

Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings	
per System	= 250 V
U_a	= 1,65 W
N_a ¹⁾	= 110 V
$-U_g$	= 200 V
$-U_{gsp}$ ²⁾	= 30 mW
N_g	= 22 mA
I_k	= 110 mA
I_{ksp} ²⁾	= 0,5 M Ω
R_g ³⁾	= 1 M Ω
R_g ⁴⁾	= 150 V
$U_f/k+$	= 100 V
$U_f/k-$	= 165 °C
\dagger Kolben	

1) N_a max. 2 W, wenn
 $N_{aI} + N_{aII} \leq 2,2 \text{ W}$
 2) Impulsdauer

max. 10 % einer
 Periode, max. 0,2 ms
 Pulse duration
 max. 10% per period,
 max. 0.2 ms

3) U_g fest
 fixed grid bias
 4) U_g mittels R_k
 U_g by R_k

Kapazitäten (ohne äußere Abschirmung) Capacitances (without external screening)

	System I	System II
$C_{a/k+f+s}$	= 1,75 ± 0,2	1,65 ± 0,2 pF
$C_{a/k+f}$	= 0,5 ± 0,1	0,4 ± 0,1 pF
$C_{g/k+f+s}$	= 3,1 ± 0,6	3,1 ± 0,6 pF
$C_{g/k+f}$	= 3,1 ± 0,6	3,1 ± 0,6 pF
$C_{aI/aII}$	< 0,045 pF	$C_{gI/gII}$ < 0,005 pF



E 288 CC 8223

Doppeltriode
mit getrennten
Kathoden

Twin triode
with separate
cathodes

Pico 9
Noval
Größe 9
Outlines 9

Stift - Pin

- 1 aII
- 2 9II
- 3 kII
- 4 f
- 5 f
- 6 aI
- 7 9I
- 8 kI
- 9 s

$U_f = 6,3V \pm 5\%$
 $I_f = 475 \pm 25 \text{ mA}$

indirekt geheizt
indir. heated

per System

$U_{ba} = 100 \text{ V}$
 $U_{bg} = +9 \text{ V}$
 $R_{kI} = 350 \Omega$
 $I_a = 30 \pm 2 \text{ mA}$
 $S = 20 \text{ mA/V}$
 $+3,5 \text{ mA/V}$
 -3 mA/V

$\mu = 25$

$R_i = 1,25 \text{ k}\Omega$

$-I_g \leq 0,2 \mu\text{A}$

$r_{aeq} = 200 \Omega$

$F(200 \text{ MHz}) = 5,7 \text{ dB}$

$r_{aeq} = 200 \Omega$
 $F1) = 5,7 \text{ dB}$

1) gemessen bei 200 MHz in Cascodeschaltung
und Rauschanpassung
measured at 200 Mc/s in cascode circuit and
matching for noise

Kapazitäten · Capacitances
(ohne äußere Abschirmung)
(without external screening)

	System I	System II
$C_g/k + f + s$	4,7	4,7
$C_a/k + f + s$	1,9	1,8
C_{ag}	1,8	1,8
$C_k/g + f + s$	7,8	7,8
$C_a/g + f + s$	3,5	3,4
C_a/k	0,25	0,25

$C_{aI/aII} < 0,05 \text{ pF}$
 $C_{gI/gII} < 0,005 \text{ pF}$

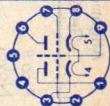
Absolute Grenzwerte
Absolute maximum
ratings

per System

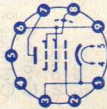
$U_{a0} = 450 \text{ V}$
 $U_a = 250 \text{ V}$
 $N_a = 3 \text{ W}$
 $-U_g = 50 \text{ V}$
 $-U_{gsp} = 150 \text{ V}$
 $N_{g1} = 100 \text{ mW}$
 $I_k = 40 \text{ mA}$
 $I_{ksp} 2) = 400 \text{ mA}$
 $R_g = 1 \text{ M}\Omega$
 $U_f/k = \pm 150 \text{ V}$
 $t_{Kolben} = 190 \text{ }^\circ\text{C}$

2) Impulsdauer
max. 1 %
einer Periode,
 $t_{max} = 10 \mu\text{s}$

Pulse duration
max. 1 % per period,
 $t_{max} = 10 \mu\text{s}$



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
E810 F 7788 Pentode für Breitbandverstärker Pentode for wide-band amplifier	Pico 9 Noval Größe 8 Outlines 8 Strift · Pin 1 k 2 g ₁ 3 k 4 f 5 f 6 g ₂ 7 a 8 g ₃ , s 9 g ₂	$U_f = 6,3V \pm 5\%$ $I_f = 340 \pm 20 \text{ mA}$ indirekt geheizt indir. heated $U_{ba} = 135 \text{ V}$ $U_{g3} = 0 \text{ V}$ $U_{bg2} = 165 \text{ V}$ $U_{bg1} = +12,5 \text{ V}$ $R_{k1} = 360 \Omega$ $I_a = 35 \text{ mA}$ $I_{g2} = 5 \pm 0,6 \text{ mA}$ $S = 50 \pm 8 \text{ mA/V}$ $\mu_{g2/g1} = 57$ $-I_{g1} \leq 0,1 \mu\text{A}$ $r_{a,eq} = 110 \Omega$ $r_e (100 \text{ MHz}) = 415 \Omega$ $f_{max}^1)^2) = 250 \text{ MHz}$ $f_{max} = 2 \cdot \pi (c_e + \Delta c_e + c_a + 5 \text{ pF})$ 1) ohne äußere Abschirmung without external screening 2) ohne äußere Abschirmung without external screening Kapazitäten · Capacitances ohne äußere Abschirmung without external screening $c_e = 14,5 \pm 1,5 \text{ pF}$ $c_e (I_k = 40 \text{ mA}) = 24 \pm 2 \text{ pF}$ $c_a = 3,5 \pm 0,3 \text{ pF}$ $c_{g1/a} < 0,036 \text{ pF}$ $c_{a/k} = 0,06 \pm 0,007 \text{ pF}$ $c_{g1/f} = 0,06 \pm 0,02 \text{ pF}$ $c_{a/f} = 0,031 \pm 0,005 \text{ pF}$ mit äußerer Abschirmung with external screening Schirm: 22,2 mm Innen- ϕ Shield: 22,2 mm internal diameter $c_e = 14,5 \pm 1,5 \text{ pF}$ $c_e (I_k = 40 \text{ mA}) = 24 \pm 2 \text{ pF}$ $c_a = 4,1 \pm 0,2 \text{ pF}$ $c_{g1/a} < 0,032 \text{ pF}$ $c_{a/k} = 0,033 \pm 0,007 \text{ pF}$ $c_{g1/f} = 0,055 \pm 0,02 \text{ pF}$ $c_{a/f} = 0,02 \pm 0,008 \text{ pF}$	Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings $U_{a0} = 400 \text{ V}$ $U_a = 250 \text{ V}$ $N_a = 5 \text{ W}$ $U_{g20} = 400 \text{ V}$ $U_{g2} = 200 \text{ V}$ $N_{g2} = 1 \text{ W}$ $R_{g1}^3) = 0,2 \text{ M}\Omega$ $R_{g1} (R_{k1} = 47 \Omega) = 0,6 \text{ M}\Omega$ $R_{g1} (R_{k1} = 360 \Omega) = 3,5 \text{ M}\Omega$ $N_{g1}^4) = 10 \text{ mW}$ $I_k = 50 \text{ mA}$ $-U_{g1} = 25 \text{ V}$ $-U_{g1sp} = 50 \text{ V}$ $U_{f/k} = \pm 100 \text{ V}$ $t_{Kolben} = 200 \text{ }^\circ\text{C}$ 3) U_{g1} fest fixed grid bias 4) t_{av} max. 1 s



EAA 901 S 5726

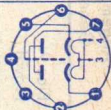
Doppeldiode
mit getrennten
Kathoden

Twin diode
with separate
cathodes

Pico 7
Miniatur
Größe 2
Outlines 2

Stift · Pin

- 1 k_I
- 2 d_{II}
- 3 f
- 4 f
- 5 k_{II}
- 6 s
- 7 d_I



$U_f = 6,3 V \pm 5\%$
 I_f ca. 300 mA

indirekt geheizt
indir. heated

per System

$U_d = 10 V$
 $I_d 1) \geq 40 mA$

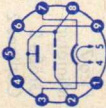
1) kurzzeitig
short time

Absolute Grenzwerte
Absolute maximum
ratings
per System = 360 V
 $-U_{dsp} = 10 mA$
 $I_d = 60 mA$
 $I_{dsp} = 360 V$
 $U_f/k_{sp} + = 165 \text{ }^\circ C$
 t_{Kolben}

Kapazitäten · Capacitances
mit äußerer Abschirmung, Innen- ϕ 19,2 mm
with external screening, inside ϕ 19.2 mm

$c_{dI} = 3,2 \pm 0,8 \text{ pF}$
 $c_{dII} = 3,2 \pm 0,8 \text{ pF}$
 $c_{kI} = 3,9 \pm 0,8 \text{ pF}$
 $c_{kII} = 3,9 \pm 0,8 \text{ pF}$
 $c_{dI/dII} \leq 0,026 \text{ pF}$



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<p>EC 806 S E 86 C</p> <p>Dezimeter-Triode HF-Verstärker in Gitterbasis-schaltung bis 800 MHz Oszillator-schaltungen bis 1000 MHz VHF triode RF amplifiers in grid-grounded to 800 Mc/s oscillator circuits to 1000 Mc/s</p> 	<p>Pico 9 Noval Größe 8 Outlines 8</p> <p>Stift · Pin 1 a 2 g 3 k 4 f 5 f 6 g 7 k 8 g 9 a</p> <p>$U_f = 6,3V \pm 5\%$ $I_f = 165 \pm 10 \text{ mA}$</p> <p>indirekt geheizt indir. heated</p> <p>$U_{ba} = 185 \text{ V}$ $U_{bg1} = +8 \text{ V}$ $R_k = 800 \Omega$ $I_a = 12 \pm 0,8 \text{ mA}$ $S = 14 \text{ mA/V}$ +3 mA/V -2,5 mA/V $\mu = 68$ $-I_g \leq 0,5 \mu\text{A}$ $r_{aek} = 250 \Omega$ $\varphi_{s100} = -7^\circ$</p>	<p>HF-Verstärker in Gitterbasis-schaltung RF amplifier in grid-grounded</p> <p>$U_{ba} = 185 \text{ V}$ $U_{bg} = +8 \text{ V}$ $R_k = 800 \Omega$ $I_a = 12 \text{ mA}$ $S = 14 \text{ mA/V}$</p> <p>Mischer, selbstschwing. Mixer, self-excited</p> <p>$U_{ba} = 220 \text{ V}$ $R_{av} = 5,6 \text{ k}\Omega$ $R_g = 50 \text{ k}\Omega$ $I_a = \text{ca. } 12 \text{ mA}$ $I_g = \text{ca. } 50 \mu\text{A}$</p> <p>1) Phasenwinkel der Steilheit bei $f = 100 \text{ MHz}$ Phase angle of mutual conductance at 100 Mc/s 2) Kapazitätiv überbrückt · capacitive shunt</p>	<p>Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings</p> <p>$U_{ao} = 440 \text{ V}$ $U_a = 250 \text{ V}$ $N_a = 2,4 \text{ W}$ $I_k = 20 \text{ mA}$ $-U_g = 50 \text{ V}$ $N_g = 20 \text{ mW}$ $R_g = 1,2 \text{ M}\Omega$ $U_f/k = 100 \text{ V}$ $R_f/k = 20 \text{ k}\Omega$ $f_{\text{max}}^{\text{Kolben}} = 165 \text{ }^\circ\text{C}$ $f_{\text{max}}^{\text{3)}} = 800 \text{ MHz}$</p> <p>3) für Verstärkung für amplification</p>
<p>Kapazitäten (ohne äußere Abschirmung) Capacitances (without external screening)</p> <p>$C_{g/a} = 2 \pm 0,3 \text{ pF}$ $C_{a/k} = 0,2 \pm 0,04 \text{ pF}$ $C_{g/f} < 0,3 \text{ pF}$ $C_{k/g+f} = 6,6 \pm 1,1 \text{ pF}$</p>			

EC 8010 8556

UHF-Leistungs-
triode für Ver-
stärker und
Oszillatoren
in Gitterbasis-
Schaltung bis
1000 MHz

UHF power
triode for
amplifiers and
oscillators
grounded grid
to 1000 Mc/s

Pico 9
Noval 8
Größe 8
Outlines 8
Stift - Pin

- 1 g
- 2 k
- 3 g
- 4 f
- 5 f
- 6 g
- 7 g
- 8 a
- 9 g

$U_f = 6,3 V \pm 5\%$
 $I_f = 260 \pm 15 \text{ mA}$

indirekt geheizt
indir. heated

$U_{ba} = 200 \text{ V}$
 $R_a = 2,4 \text{ k}\Omega$
 $R_k = 47 \Omega$
 $U_a \text{ ca. } 140 \text{ V}$
 $I_a = 25 \text{ mA}$
 $S = 28 \text{ mA/V}$
 $\mu \text{ ca. } 60$
 $r_{aeq} = 140 \Omega$
 $F (600 \text{ MHz}) = 9 \text{ dB}$
 $F (800 \text{ MHz}) = 10,5 \text{ dB}$

UHF-Verstärker, Endstufenbetrieb

UHF amplifier, power stage

$U_{ba} = 200 \text{ V}$
 $R_{av} = 2,4 \text{ k}\Omega$
 $R_k^1) = 50 \Omega$
 $U_a \text{ ca. } 140 \text{ V}$
 $I_a = 25 \text{ mA}$
 $F (600 \text{ MHz}) = 8,5 \text{ dB}$
 $F (800 \text{ MHz}) = 10 \text{ dB}$
 $U_{a \sim 2}) = 3,3 \text{ V}$
 $b = 20 \text{ MHz}$
 $G = 14 \text{ dB}$

1) Es ist ein regelbarer Kathodenwiderstand von min. 80Ω vorzusehen, mit dem der angegebene Anodenstrom eingestellt wird.
A variable cathode resistor rated min. 80Ω must be provided with which the quoted anode current is adjusted.

2) An 60Ω

Kapazitäten - Capacitances
ohne äußere Abschirmung
without external screening

$C_{g/k+f} = 6 \text{ pF}$
 $C_{a/g} = 1,5 \text{ pF}$
 $C_{a/k+f} = 0,1 \text{ pF}$



Absolute Grenzwerte
Absolute maximum ratings

$U_{a0} = 400 \text{ V}$
 $U_a = 200 \text{ V}$
 $N_a = 4,2 \text{ W}$
 $-U_g = 20 \text{ V}$
 $R_g = 0,5 \text{ M}\Omega$
 $N_g = 40 \text{ mW}$
 $I_k = 35 \text{ mA}$
 $I_{ksp}^3) = 100 \text{ mA}$
 $U_f/k = 100 \text{ V}$
 $R_f/k = 20 \text{ k}\Omega$
 $t_{\text{Kolben}} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$

3) Impulsdauer

max. 10%

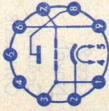
einer Periode,

$t_{\text{max}} = 200 \mu\text{s}$

pulse duration

max. 10% per period.

$t_{\text{max}} = 200 \mu\text{s}$

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
EC 8020 Leistungsriode für VHF und UHF- Verstärker in Gitterbasis- schaltung Power triode for VHF and UHF amplifier in grid grounded	Pico 9 Noval Größe 30 Outlines 30 Stift · Pin 1 g 2 k 3 g 4 f 5 f 6 g 7 g 8 a 9 g	VHF-Breitbandverstärker VHF wideband amplifier $f = 195...223$ MHz $U_{ba} = 125$ V $U_{bg} = 10,5$ V $R_k = 200$ Ω I_a ca. 60 mA $U_{a\sim}$ ca. 1,4 V $V_{p\dot{u}^2}$ ca. 15 dB 1) An $60\ \Omega$ 2) Übertragungs-Leistungsverstärkung Transducer gain	Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings $U_{a0} = 550$ V $U_a = 300$ V $N_a = 8$ W $-U_g = 25$ V $+U_g = 1$ V $N_g = 30$ mW $I_k = 70$ mA $R_g^3) = 50$ k Ω $U_f/k = \pm 100$ V $R_f/k = 20$ k Ω 3) U_g mittels R_k U_g by R_k
	Kapazitäten · Capacitances $C_e = 12$ pF $C_k/f = 3,2$ pF $C_g/a = 3,3$ pF $C_a/k = 0,23$ pF		

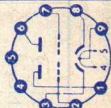
ECC 801 S 6201

HF-Doppel-
triode
mit getrennten
Kathoden
RF twin triode
with separate
cathodes

Pico 9
Noval
Größe 8
Outlines 8

Stift · Pin

- 1 a_{II}
- 2 g_{II}
- 3 k_{II}
- 4 f
- 5 f
- 6 a_I
- 7 g_I
- 8 k_I
- 9 f_m



$U_f = 6,3V \pm 5\%$
 I_f ca. 300 mA

$U_f = 12,6V \pm 5\%$
 I_f ca. 150 mA

indirekt geheizt
indir. heated

per System

$U_{ba} = 250V$

$R_k = 200\Omega$

$I_a = 10mA$

+4 mA

-3 mA

$S = 5,5 \pm 1 mA/V$

R_i ca. 11 k Ω

$\mu = 60$

$-I_g \leq 0,7 \mu A$

Absolute Grenzwerte
Absolute maximum
ratings

per System

$U_a = 330V$

$N_a = 2,8W$

$-U_g = 55V$

$I_k = 18mA$

$N_{g1} = 100mW$

$R_{g1} = 1M\Omega$

$R_{g2} = 0,25M\Omega$

$U_f/k = 100V$

$t_{Kolben} = 200^\circ C$

1) U_g mittels R_k

U_g by R_k

2) U_g fest


fixed grid bias

Kapazitäten · Capacitances

	System I	System II
C_e	$2,5 \pm 0,5$	$2,5 \pm 0,5$
C_a	$0,45 \pm 0,25$	$0,38 \pm 0,22$
$C_{g/a}$	$1,6 \pm 0,3$	$1,6 \pm 0,3$
$C_{f/k}$	$2,8 \pm 0,7$	$2,8 \pm 0,7$

$C_{aI/aII} = 0,24 \pm 0,1 pF$

$C_{gI/gII} < 0,005 pF$

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
ECC 802 S 6189	Pico 9 Noval Größe 8 Outlines 8	$U_f = 6,3 V \pm 5\%$ I_f ca. 300 mA $U_f = 12,6 V \pm 5\%$ I_f ca. 150 mA	Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings per System $U_a = 330 V$ $N_a = 3 W$ $-U_g = 55 V$ $-U_{gsp} = 100 V$ $I_k = 22 mA$ $I_g = 5 mA$ $R_{g1} = 1 M\Omega$ $R_{g2} = 0,5 M\Omega$ $U_{f/ksp} = 180 V$ $U_{f/k} = 100 V$ $t_{K, Kolben} = 165 ^\circ C$
Doppeltriode mit getrennten Kathoden	Stift · Pin 1 σII 2 $g II$ 3 $k II$ 4 f 5 f 6 σI 7 $g I$ 8 $k I$ 9 f_m	indirekt geheizt indir. heated per System $U_{ba} = 250 V$ $R_k = 800 \Omega$ $I_a = 10,5 mA$ $S = \pm 1,8 mA/V$ $S = 2,2 mA/V$ $S = 0,4 mA/V$ $R_i = 7,7 k\Omega$ $\mu = 17$ $-I_g \leq 0,5 \mu A$	
Twin triode with separate cathodes		Kapazitäten · Capacitances System I $C_e = 1,6 \pm 0,35$ $C_a = 0,4 \pm 0,2$ $C_{g/a} = 1,5 \pm 0,3$	1) U_g mittels R_k U_g by R_k 2) U_g fest fixed grid bias

ECC 803 S 6057

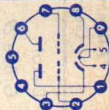
NF-Doppel-
triode mit
getrennten
Kathoden,
Klingarm

AF twin triode
with separate
cathodes, non-
microphonic

Pico 9
Noval
Größe 8
Outlines 8

Stift · Pin

- 1 α II
- 2 9II
- 3 kII
- 4 f
- 5 f
- 6 α I
- 7 9I
- 8 kI
- 9 f_m



$U_f = 6,3V \pm 5\%$
 $I_f = 300 \pm 15 \text{ mA}$

$U_f = 12,6V \pm 5\%$
 I_f ca. 150 mA

indirekt geheizt
indir. heated

per System

$U_{ba} = 250 \text{ V}$
 $R_k = 1,6 \text{ k}\Omega$
 $I_a = 1,25 \text{ mA}$
 $\pm 0,15 \text{ mA}$
 $S = 1,6 \text{ mAN}$
 $+0,35 \text{ mAN}$
 $-0,3 \text{ mAN}$

$\mu = 100$

$R_f = 62,5 \text{ k}\Omega$

$-U_g \leq 0,2 \mu\text{A}$

$-U_g \leq 4 \text{ V}$

$(I_a \leq 20 \mu\text{A})$

$-U_g \leq 1 \text{ V}$

$(I_g = 0,3 \mu\text{A})$

NF-Verstärker in Widerstandsverstärker- Schaltung

Resistance-coupled amplifier

per System	=	250	250	250	V
U_b	=	47	100	220	k Ω
R_a	=	1,18	0,86	0,48	mA
I_a	=	1	1	1	M Ω
R_g	=	150	330	680	k Ω
R_g	=	1,2	1,5	2,7	k Ω
R_k	=	23	26	28	V
$U_{a\text{eff}}$	=	37,5	54,5	66,5	
V_k	=	7	3,9	3,4	%

Absolute Grenzwerte
Absolute maximum
ratings

per System	=	600	V
U_{a0}	=	330	V
U_a	=	1,2	W
N_a	=	55	V
$-U_g$	=	0,5	V
$+U_g$	=	1,2	M Ω
R_g ¹⁾	=	2,2	M Ω
R_g ²⁾	=	25	M Ω
R_g ³⁾	=	9	mA
I_k	=	± 200	V
$U_{f/k}$	=	20	k Ω
$R_{f/k}$	=	170	$^{\circ}\text{C}$
\dagger Kolben			

1) U_g fest
fixed grid bias

2) U_g mittels R_k
 U_g by R_k


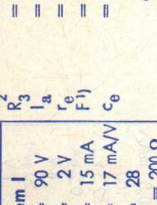
3) U_g nur durch R_g
erzeugt

U_g produced by
voltage drop across
 R_g only

Kapazitäten · Capacitances

		System I	System II
C_e	=	1,6	1,6
C_a	=	0,46	0,34
C_g/a	=	1,7	1,7
C_g/f	\leq	0,15	0,15



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
ECC 2000 HF-Doppeltriode für Cascode-Schaltungen im VHF-Bereich sowie für Oszillatoren, Frequenzvervielfacher und Breitbandverstärker RF twin triode for cascode circuits for VHF band as well as oscillators, frequency multipliers and wideband amplifiers	Dekal Größe 29 Outlines 29 Stift · Pin 1 nII 2 kII 3 gII 4 kII 5 f, s 6 f 7 cI 8 gI 9 kI 10 cII 	Cascodeschaltung · Cascode circuit $U_{ba} = 200 \text{ V}$ $R_{k1} = 1200 \ \Omega$ $R_1 = 18 \text{ k}\Omega$ $R_2 = 100 \text{ k}\Omega$ $R_3 = 100 \text{ k}\Omega$ $I_a = 15,5 \text{ mA}$ $r_e = 910 \ \Omega$ $F_{1j} = 2,5$ $C_e = 11 \text{ pF}$  Cascodeschaltung · Cascode circuit Cascode-Schaltung, $f = 200 \text{ MHz}$ Kapazitäten · Capacitances ohne äußere Abschirmung without external screening $C_{gII/kII} + f_r + nII = 5,5 \text{ pF}$ $C_{aII/kII} + f_r + s + nII = 5 \text{ pF}$ $C_{aII/gII} = 0,45 \text{ pF}$ $C_{aII/gI} + f_r + s = 3,3 \text{ pF}$ $C_{gII/nII} = 1,5 \text{ pF}$ $C_{aII/kI} = 0,2 \text{ pF}$	Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings per System $U_{a0} = 450 \text{ V}$ $U_a = 250 \text{ V}$ $N_a = 2,7 \text{ W}$ $-U_g = 50 \text{ V}$ $-U_{gsp} \text{ 2)} = 150 \text{ V}$ $I_k = 40 \text{ mA}$ $I_{ksp} \text{ 3)} = 400 \text{ mA}$ $R_{g4} = 1 \text{ M}\Omega$ $U_f/k + = 150 \text{ V}$ $U_f/k - = 50 \text{ V}$ $t_{\text{Kolben}} = 225 \text{ }^\circ\text{C}$ 1) bei Rauschanpassung at noise matching 2) V_T max. 0,01, t_p max. 10 μs 3) V_T max. 0,1, t_p max. 200 μs 4) U_g mittels R_k U_g by R_k

ECC 8100

Doppeltriode
mit getrennten
Kathoden

System I mit
Neuroden-
schirm für
Cascode-
Schaltungen

Twin triode
with separate
cathodes
system I with
internal

screening be-
tween anode
and grid for
cascode
circuits



Pico 9

Noval

Größe 8

Outlines 8

Stift - Pin

- 1 kI
- 2 gI
- 3 kI
- 4 f, n, s
- 5 f
- 6 aII
- 7 gII
- 8 kII
- 9 aI

$U_f = 6,3V \pm 5\%$
 I_f ca. 330 mA

indirekt geheizt
indir. heated

System I

- $U_{ba} = 100V$
- $+U_{bg} = 8,6V$
- $R_{kI} = 390\Omega$
- $I_a = 25mA$
- $S = 16mA/V$
- $\mu = 30$
- $r_{eI} (200MHz)^1 = 0,8k\Omega$
- $F (200MHz)^2 = 4,6dB$

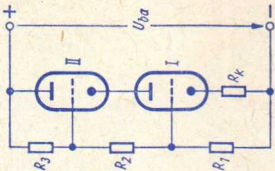
System II

- $U_{ba} = 100V$
- $+U_{bg} = 8,6V$
- $R_{kI} = 400\Omega$
- $I_a = 25mA$
- $S = 20mA/V$
- $\mu = 30$
- $F (200MHz)^2 = 4,6dB$

$C_{aII/nII} = 3,3 pF$
 $C_{kI/gI} + f's = 7 pF$
 $C_{aI/gI} = 1,5 pF$
 $C_{aI/aII} < 0,045 pF$

Cascode-schaltung · Cascode circuit

- $U_{ba} = 190V$
- $R_k = 700\Omega$
- $R_1 = 10k\Omega$
- $R_2 = 100k\Omega$
- $R_3 = 100k\Omega$
- $I_a = 15mA$



Kapazitäten · Capacitances
ohne äußere Abschirmung
without external screening

- $C_{gI/kI} + fns = 5,5 pF$
- $C_{aI/kI} + fns = 4 pF$
- $C_{aI/gI} = 0,4 pF$
- $C_{kII/gII} + fns = 6,5 pF$
- $C_{aII/gII} + fns = 2,9 pF$
- $C_{aII/gII} = 1,5 pF$
- $C_{aII/kII} = 0,2 pF$

Absolute Grenzwerte
Absolute maximum
ratings

- per System = 450 V
- $U_{a0} = 250 V$
- $U_a = 2,5 W$
- $N_a = 50 V$
- $-U_g = 150 V$
- $-U_{gsp} = 40 mA$
- $I_k = 400 mA$
- $I_{ksp} = 0,5 M\Omega$
- $R_{g3} = 50 V$
- $U_f/k + (System I)$
- $U_f/k + (System II)$
- $t_{Kolben} = 120 V$
- $= 190 °C$

1) Stift 1 und 3

verbunden

2) gemessen in

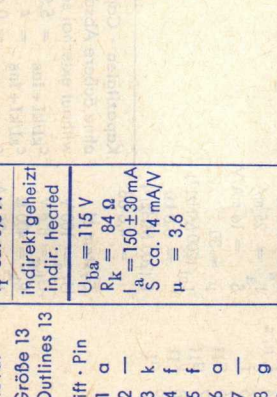
Cascode-Schaltung

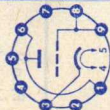
measured in

cascode circuit

3) U_g mittels R_k

U_g by R_k

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
ED 8000 NF-Leistungstriode für elektronisch geregelte Netzgeräte AF power triode for electronically controlled power supplies	Pico 9 Noval Größe 13 Outlines 13 Stift · Pin 1 a 2 — 3 k 4 f 5 f 6 a 7 — 8 g 9 g	 <p style="text-align: right;">Kapazitäten · Capacitances</p> $c_e = 7,5 \text{ pF}$ $c_a = 1,45 \text{ pF}$ $c_{g/a} = 9,5 \text{ pF}$	$U_a = 300 \text{ V}$ $N_a = 17 \text{ W}$ $-U_g = 150 \text{ V}$ $N_g = 0,1 \text{ W}$ $I_k = 180 \text{ mA}$ $I_{ksp} = 1 \text{ A}$ $R_{g1} = 0,1 \text{ M}\Omega$ $R_{g2} = 1 \text{ M}\Omega$ $U_f/k = \pm 300 \text{ V}$ $t_{\text{Kolben}} = 225 \text{ }^\circ\text{C}$ 1) U_g fest fixed grid bias 2) U_g mittels R_k U_g by R_k



EF 800

HF/ZF-Pentode

RF/IF pentode

Pico 9

Noval

Größe 9

Outlines 9

Stift · Pin

1 k

2 g₁

3 k

4 f

5 f

6 s

7 a

8 g₂

9 g₃

$U_f = 6,3V \pm 5\%$

I_f ca. 275 mA

indirekt geheizt

indir. heated

$U_{ba} = 170 V$

$U_{g3} = 0 V$

$U_{bg2} = 170 V$

$R_k = 160 \Omega$

$I_a = 10 mA$

+1,5 mA

-1 mA

$I_{g2} = 2,5 mA$

+0,5 mA

-0,3 mA

$S = 7,5 \pm 1 mA/V$

$\mu_{g2/g1} = 50$

R_i ca. 400 k Ω

$-I_{g1} \leq 0,2 \mu A$

$r_{e100}^{1)} = 3 k\Omega$

$r_{aeq}(HF) = 1 k\Omega$

HF/ZF-Verstärker

RF/IF amplifier

$U_{ba} = 170 V$

$U_{g3} = 0 V$

$U_{bg2} = 170 V$

$R_k = 160 \Omega$

I_a ca. 10 mA

I_{g2} ca. 2,5 mA

1) Stiff 1 mit Stiff 3 verbunden

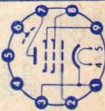
Pin 1 connected to pin 3

U_a	=	250 V
N_a	=	1,7 W
U_{g2}	=	250 V
N_{g2}	=	0,45 W
I_k	=	12,5 mA
$-U_{g1}$	=	30 V
$+U_{g1}$	=	0 V
$R_{g1}^{2)}$	=	1 M Ω
$R_{g1}^{3)}$	=	0,5 M Ω
$U_f/k+$	=	100 V
$U_f/k-$	=	60 V
R_f/k	=	20 k Ω
t Kolben	=	170 °C

2) U_{g1} mittels R_k

U_{g1} by R_k

3) U_{g1} fest
fixed grid bias

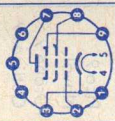


Kapazitäten · Capacitances

$c_e = 8,1 \pm 0,7 pF$ $c_{g1/a} \leq 0,007 pF$

$c_a = 3,6 - 0,4 pF$ $c_{g1/f} \leq 0,07 pF$

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<p>EF 802 HF/ZF-Pentode für Breitband- verstärker</p> <p>RF/IF pentode for wide-band amplifiers</p>	<p>Pico 9 Novol</p> <p>Größe 9 Outlines 9</p> <p>Stift · Pin</p> <p>1 k 2 g₁ 3 k 4 f 5 f 6 — 7 a 8 g₂ 9 g₃</p> <p>$U_f = 6,3 V \pm 5\%$ I_f ca. 285 mA</p> <p>indirekt geheizt indir. heated</p> <p>$U_{ba} = 170 V$ $U_{g3} = 0 V$ $U_{bg2} = 170 V$ $R_k = 120 \Omega$ $I_a = 12 \pm 2 mA$ $I_{g2} = 3 \pm 0,6 mA$ $S = 8 \pm 1 mA/V$ $\mu_{g2/g1} = 50$ R_i ca. 300 kΩ $-I_{g1} \leq 0,3 \mu A$ $r_{aeq} = 1 k\Omega$ $r_{e100} = 3 k\Omega$</p>	<p>1) Stift 1 mit Stift 3 verbunden Pin 1 connected to pin 3</p> <p>Kapazitäten · Capacitances</p> <p>$C_e = 7,7 \pm 0,4 pF$ $C_{g1/a} \leq 0,02 pF$</p> <p>$C_a = 1,9 \pm 0,2 pF$ $C_{g1/f} \leq 0,07 pF$</p>	<p>$U_a = 250 V$ $N_a = 2,1 W$ $U_{g2} = 250 V$ $N_{g2} = 0,55 W$ $I_k = 16 mA$ $-U_{g1} = 30 V$ $R_{g1} = 1 M\Omega$ $R_{g1} = 0,5 M\Omega$ $U_{f/k} = 100 V$ $U_{f/k} = 60 V$ $R_{f/k} = 20 k\Omega$ $t_{Kolben} = 170 ^\circ C$</p> <p>2) U_{g1} mittels R_k U_{g1} by R_k</p> <p>3) U_{g1} fest. fixed grid bias</p>



EF 804 S

NF-Pentode

AF pentode

Pico 9

Noval

Größe 9

Outlines 9

Stift - Pin

1 g₃

2 s

3 k

4 f

5 f

6 s

7 a

8 g₂

9 g₁

U_f = 6,3 V ± 5%

I_f ca. 170 mA

indirekt geheizt

indir. heated

U_{ba} = 250 V

U_{g3} = 0 V

U_{bg2} = 140 V

R_k = 500 Ω

I_a = 3,2 mA

± 0,7 mA

I_{g2} = 0,6 mA

± 0,15 mA

S = 2 mA/V

± 0,4 mA/V

R_i = 2 MΩ

μ_{g2/g1} = 38

U_b = 250 V

R_a = 0,3 MΩ

R_{g2} = 1,5 MΩ

R_{g1} = 1 MΩ

R_k = 2 kΩ

I_a = 0,61 mA

I_{g2} = 0,11 mA

V = 210 fach

k (U_{a,eff} = 4 V)

= 0,6 %

Als Triode geschaltet

g₂ an Anode

As triode

g₂ connected to anode

U_b = 250 V

R_{a, g2} = 0,2 MΩ

R_{g1} = 1 MΩ

R_{g1} = 1 MΩ

R_k = 1,5 kΩ

I_{a + g2} = 0,85 mA

V = 31 fach

k (U_{a,eff} = 4 V)

= 0,6 %

Absolute Grenzwerte
Absolute maximum ratings

U_a = 300 V

N_a = 1 W

U_{g2} = 200 V

N_{g2} = 0,2 W

I_k = 6 mA

R_{g1} 1) = 3 MΩ

R_{g1} 2) = 10 MΩ

R_{g1} 3) = 22 MΩ

U_{f/k} = 100 V

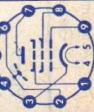
R_{f/k} = 20 kΩ

† Kolben = 170 °C

1) N_a < 0,2 W

2) U_{g1} nur durch R_{g1} erzeugt

U_{g1} produced by voltage drop across R_{g1} only



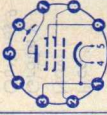
Kapazitäten • Capacitances

C_e = 4,3 ± 0,5 pF

C_{g1/a} < 0,06 pF

C_a = 5,5 ± 0,5 pF



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
EF 805 S Regelbare HF/ZF-Pentode für Breitbandverstärker Remote cutoff RF/IF pentode for wide-band amplifiers	Pico 9 Noval Größe 10 Outlines 10 Stift · Pin 1 k 2 g ₁ 3 k 4 f 5 f 6 s 7 a 8 g ₂ 9 g ₃	HF/ZF-Verstärker RF/IF amplifier $U_a = U_b = 200$ V $U_{g3} = 0$ V $R_{g2} = 45$ k Ω U_{g1} ca. -1,5 -30 V I_a ca. 10 0,2 mA I_{g2} ca. 2,5 — mA R_i ca. 0,35 5 M Ω S ca. 6,5 0,065 mA/V r_{aeq} 1) = 1,5 — k Ω r_{e100} 1) = 3,5 — k Ω 1) Stift 1 mit Stift 3 verbunden Pin 1 connected to pin 3	$U_a = 250$ V $N_a = 2$ W $U_{g2} = 250$ V $N_{g2} = 0,5$ W $R_{g2} = 45$ k Ω $I_k = 16$ mA $+U_{g1} = 0$ V $-U_{g1} = 50$ V $R_{g1} 2) = 3$ M Ω $R_{g1} 3) = 1,5$ M Ω $U_f/k = \pm 100$ V $R_f/k = 20$ k Ω \dagger Kolben = 170 °C 2) U_{g1} mittels R_k U_{g1} by R_k 3) U_{g1} fest fixed grid bias
		Kapazitäten · Capacitances $C_e = 7,7 \pm 0,6$ pF $C_{g1/a} < 0,007$ pF $C_a = 3,7 \pm 0,6$ pF $C_{g1/f} < 0,1$ pF	
			

EF 806 S 6267

NF-Pentode

AF pentode

Pivo 9

Novall

Größe 8

Outlines 8

Stift · Pin

1 g₂

2 s

3 k

4 f

5 f

6 a

7 s

8 g₃

9 g₁



$U_f = 6,3V \pm 5\%$

I_f ca. 200 mA

indirekt geheizt

indir. heated

$U_{ba} = 250 V$

$U_{g3} = 0 V$

$U_{bg2} = 140 V$

$R_k = 500 \Omega$

$I_a = 3,2 mA$

+0,6 mA

-0,5 mA

$I_{g2} = 0,6 mA$

$\pm 0,15 mA$

$S = 2 mA/V$

$\pm 0,4 mA/V$

$R_i = 2,5 M\Omega$

$\mu_{g2/g1} = 38$

$-I_g \leq 0,1 \mu A$

NF-Verstärker

in Widerstandsverstärkerschaltung

Resistance-coupled amplifier

$U_b = 100$ 200 250 300 V

$R_a = 100$ 100 100 100 k Ω

$R_{g2} = 470$ 390 390 390 k Ω

$R_{g1} = 330$ 330 330 330 k Ω

$R_k = 1,5$ 1 1 1 k Ω

$I_k = 1,65$ 2,05 2,45 mA

$V = 95$ 106 112 116 fach

$U_{a\text{eff}}(k=5\%) = 22$ 40 50 64 V

$U_b = 100$ 200 250 300 V

$R_a = 220$ 220 220 220 k Ω

$R_{g2} = 1$ 1 1 1 M Ω

$R_{g1} = 680$ 680 680 k Ω

$R_k = 2,7$ 2,2 2,2 2,2 k Ω

$I_k = 0,55$ 0,75 0,9 1,1 mA

$V = 150$ 170 180 188 fach

$U_{a\text{eff}}(k=5\%) = 24,5$ 36 46 54 V

$U_a = 300 V$

$N_a = 1 W$

$U_{g2} = 200 V$

$N_{g2} = 0,2 W$

$I_k = 6 mA$

$R_{g1} (N_a < 0,2 W) = 10 M\Omega$

$R_{g1} (N_a > 0,2 W) = 3 M\Omega$

$R_{g1} = 22 M\Omega$

$U_{f/k} = 100 V$

$R_{f/k} = 20 k\Omega$

$I_{K\text{Kolben}} = 170 \text{ } ^\circ C$

1) U_{g1} nur durch R_{g1} erzeugt

U_{g1} produced by voltage drop across R_{g1} only

Kapazitäten · Capacitances

$c_e = 4 \pm 0,5$ pF $c_a = 5,5 \pm 0,5$ pF

$c_{g1/a} < 0,05$ pF $c_{g1/f} < 0,0025$ pF

Eintakt- und
Gegentakt-
schaltungen,
Modulations-
verstärker
AF power
pentode
for power
amplifiers
class A and
push-pull,
modulation
amplifiers

2 f
3 a
4 g₂
5 g₁
6 —
7 f
8 k

$U_{g3} = 0 \text{ V}$
 $U_{g2} = 265 \text{ V}$
 $U_{g1} = -13,5 \text{ V}$
 $I_a = 100 \text{ mA}$
 $I_{g2} = 14,9 \text{ mA}$
 $S = 11 \text{ mA/V}$
 $R_i = 15 \text{ k}\Omega$
 $\mu_{g2/g1} = 11$

**2 Röhren Gegentakt-
B-Betrieb**

2 tubes push-pull,
class B

$U_{ba} = 800 \text{ V}$
 $U_{bg2} = 400 \text{ V}$
 $R_{g21} = 750 \Omega$
 $U_{g1} = -39 \text{ V}$
 $I_{a0} = 2 \times 25 \text{ mA}$
 $I_a \text{ ausgest.} = 2 \times 91 \text{ mA}$
 $I_{g20} = 2 \times 3 \text{ mA}$
 $I_{g2} \text{ ausgest.} = 2 \times 19 \text{ mA}$
 $R_{aa} = 11 \text{ k}\Omega$
 $U_{g1 \text{ eff}} (N) = 23,4 \text{ V}$
 $N (5\%) = 100 \text{ W}$

$R_k 1) = 130 \Omega$
 $U_{g3} = 0 \text{ V}$
 $I_{a0} = 2 \times 75 \text{ mA}$
 $I_a \text{ ausgest.} = 2 \times 95 \text{ mA}$
 $I_{g20} = 2 \times 11,5 \text{ mA}$
 $I_{g2} \text{ ausgest.} = 2 \times 22,5 \text{ mA}$
 $R_{aa} = 3,4 \text{ k}\Omega$
 $U_{g1 \text{ eff}} (N) = 21 \text{ V}$
 $N (5\%) = 35 \text{ W}$

**2 Röhren als Trioden-
geschaltet in Gegen-
takt-AB-Betrieb**

2 tubes connected as
triodes in push-pull,
class AB

$U_b = 400 \text{ V}$
 $U_{g3} = 0 \text{ V}$
 $R_k 1) = 220 \Omega$
 $I_{k0} = 2 \times 65 \text{ mA}$
 $I_k \text{ ausgest.} = 2 \times 71 \text{ mA}$
 $R_{aa} = 5 \text{ k}\Omega$
 $U_{g1 \text{ eff}} (N) = 22 \text{ V}$
 $N (3\%) = 16,5 \text{ W}$

$U_{g2} = 425 \text{ V}$
 $N_{g2} = 8 \text{ W}$
 $I_k = 150 \text{ mA}$
 $R_{g1 2) = 0,7 \text{ M}\Omega$
 $R_{g1 3) = 0,5 \text{ M}\Omega$
 $U_{f/k} = 100 \text{ V}$
 $R_{f/k} = 20 \text{ k}\Omega$
 $t_{\text{Kolben}} = 230 \text{ }^\circ\text{C}$

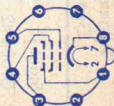
1) gemeinsam
common

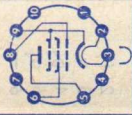
2) für A-, AB-Betrieb
for class A and
class AB

3) für B-Betrieb
for class B

Kapazitäten

Capacitances
 c_e ca. 15,2 pF
 c_a ca. 8,4 pF
 $c_{g1/a} < 1,1 \text{ pF}$
 $c_{g1/f} < 1 \text{ pF}$
 $c_{k/f}$ ca. 10 pF



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
EL 156 NF-Leistungs- pentode für Leistungs- verstärker in Eintakt-A- und Gegentakt- schaltungen, Modulations- verstärker AF power pentode for power amplifiers class A and push-pull, modulation amplifiers	Stahl 10 Größe 42 Outlines 42 Stift · Pin 1 — 2 f 3 f 4 — 5 a 6 g ₂ 7 — 8 g ₁ 9 k, g ₃ 10 — 	Eintakt-A-Betrieb AF power amplifier class A $U_a = 350\text{ V}$ $U_{g2} = 250\text{ V}$ $R_{k1} = 60\ \Omega$ $I_a = 120\text{ mA}$ $I_{g2} = 15\text{ mA}$ $R_a = 4\text{ k}\Omega$ $U_{g1\text{eff}}(N) = 6\text{ V}$ $N(8\%) = 15\text{ W}$ 2 Röhren Gegentakt- AB-Betrieb in Triodenschaltung 2 tubes push-pull, class AB triodes connection $U_{ag2} = 500\text{ V}$ $R_{k1} = 2 \times 250\ \Omega$ $I_{k0} = 2 \times 110\text{ mA}$ $I_{k0\text{ausgest.}} = 2 \times 120\text{ mA}$ $U_{g1\text{eff}}(N) = 22\text{ V}$ $R_{a,a} = 2,8\text{ k}\Omega$ $N(2\%) = 30\text{ W}$ 2 Röhren Gegentakt- AB-Betrieb $U_{g1\text{fest}}$ 2 tubes push-pull, class AB fixed grid bias $U_a = 800\text{ V}$ $U_{g2} = 350\text{ V}$ $U_{g1} = -24\text{ V}$ $I_{a0} = 2 \times 45\text{ mA}$ $I_{a\text{ausgest.}} = 2 \times 120\text{ mA}$ $I_{g20} = 2 \times 5\text{ mA}$ $I_{g2\text{ausgest.}} = 2 \times 25\text{ mA}$	$U_{a0} = 1600\text{ V}$ $U_a = 800\text{ V}$ $N_a = 50\text{ W}$ $N_a^{1)} = 40\text{ W}$ $U_{g20} = 800\text{ V}$ $U_{g2} = 450\text{ V}$ $N_{g2} = 8\text{ W}$ $N_{g2\text{ausgest.}} = 12\text{ W}$ $I_k = 180\text{ mA}$ $R_{g1} = 100\text{ k}\Omega$ $U_{f/k} = 50\text{ V}$ $R_{f/k} = 1\text{ k}\Omega$ \uparrow Kolben = 240 °C Als Triode As triode $U_{ag2} = 500\text{ V}$ 1) $U_{g1\text{fest}}$ fixed grid bias

EL 803

Leistungs-
pentode für
Breitband-
verstärker

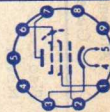
Power
pentode for
wide-band
amplifiers

Pico 9
Noval

Größe 12
Outlines 12

Stift - Pin

1 g_2
2 g_1
3 k
4 f
5 f
6 s, g_3
7 a
8 —
9 —



$U_f = 6,3$ V
 I_f ca. 650 mA

indirekt geheizt
indir. heated

$U_a = 200$ V
 $U_{g3} = 0$ V
 $U_{g2} = 200$ V
 $U_{g1} = -3,5$ V
 $I_a = 36$ mA
 $I_{g2} = 5$ mA
 $S = 10,5$ mA/V
 $R_i = 60$ k Ω
 $\mu_{g2/g1} = 22$

Kapazitäten • Capacitances


$C_e = 10,4$ pF
 $C_a = 8$ pF
 $C_{g1/a} \leq 0,12$ pF
 $C_{g1/f} \leq 0,15$ pF

Zubehör • Accessories
Fassung Lg.-Nr. 30215
Halterung Lg.-Nr. 30523
Socket stock no. 30215
Clip stock no. 30523

$R_{aa} = 9,5$ k Ω
 $U_{g1\text{eff}}(N) = 18$ V
 $N(6\%) = 130$ W

$U_a = 250$ V
 $N_a = 9$ W
 $U_{g2} = 250$ V
 $N_{g2} = 2$ W
 $I_k = 70$ mA
 $R_{g1} = 1$ M Ω
 $R_{g1}^{1)} = 0,5$ M Ω
 $U_f/k = 120$ V
 $R_f/k = 20$ k Ω
 \dagger Kolben = 200 °C

¹⁾ U_{g1} fest
fixed grid bias

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<p>EL 803 S</p> <p>Leistungs- pentode für Breitband- verstärker</p> <p>Power pentode for wide-band amplifiers</p>  <p>Z LL 10 Sto Spk</p>	<p>Pico 9 Noval Größe 12 Outlines 12</p> <p>Stift · Pin</p> <p>1 g_2 2 g_1 3 k 4 f 5 f 6 s, g_3 7 a 8 — 9 —</p> <p>$U_f = 6,3 V \pm 5\%$ I_f ca. 650 mA</p> <p>indirekt geheizt indir. heated</p> <p>$U_{ba} = 200 V$ $U_{g3} = 0 V$ $U_{bg2} = 200 V$ $R_k = 110 \Omega$ $I_a = 32 mA$ +4 mA -4,5 mA $I_{g2} = 4,7 mA$ $\pm 0,9 mA$ $S = 10 mA/V$ $\pm 1,8 mA/V$ $R_i = 60 k\Omega$ $\mu_{g2/g1} = 22$</p>	<p>Kapazitäten · Capacitances</p> <p>$C_e = 10,4 \pm 0,6 pF$ $C_a = 8 \pm 0,4 pF$ $C_{g1/a} \leq 0,12 pF$ $C_{g1/f} \leq 0,15 pF$</p>	<p>Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings</p> <p>$U_a = 275 V$ $N_a = 7,2 W$ $U_{g2} = 275 V$ $N_{g2} = 1,7 W$ $I_k = 45 mA$ $R_{g1}^{1)} = 1 M\Omega$ $R_{g1}^{2)} = 0,5 M\Omega$ $U_f/k = 140 V$ $R_f/k = 20 k\Omega$ $t_{Kolben} = 200 ^\circ C$</p> <p>1) U_{g1} mittels R_k U_{g1} by R_k 2) U_{g1} fest fixed grid bias</p>

EL 804

Leistungspentode für Breitbandverstärker

Power pentode for wide-band amplifiers

Pico 9
Noval

Größe 16
Outlines 16

Stift · Pin

1 —

2 g_1

3 k, g_3, s

4 f

5 f

6 —

7 —

8 —

9 g_2

Kappe a

Cap a

$U_f = 6,3$ V
 I_f ca. 700 mA

indirekt geheizt
indir. heated

$U_{ba} = 140$ V

$U_{bg2} = 170$ V

$R_k = 160 \Omega$

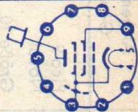
$I_a = 70$ mA

$I_{f2} = 5$ mA

$S = 10$ mA/V

$R_i = 14$ k Ω

$\mu_{g2/g1} = 9$



Kapazitäten · Capacitances

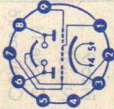
$C_e = 13$ pF

$C_a = 8$ pF

$C_{g1/a} \leq 0,15$ pF

$C_{g1/f} \leq 0,2$ pF

$U_a = 250$ V
 $N_a = 10$ W
 $U_{f2} = 250$ V
 $N_{f2} = 1,75$ W
 N_{g2} ausgest.
 $I_k = 4$ W
 $R_{g1} = 100$ m Ω
 $U_{f/k} = 1$ M Ω
 $R_{f/k} = 50$ V
 \uparrow Kolben = 20 k Ω
= 245 °C

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
EMM 801 Anzeigeröhre zum Spannungs- vergleich Indicator tube for voltage comparison	Pico 9 Noval Größe 10 Outlines 10 Stift · Pin 1 g_{anz} 2 L 3 k 4 f 5 f 6 g_{II} 7 g_{II} 8 g_I 9 g_I	$U_b = U_L$ $R_{aI} = R_{aII}$ $U_{gI} = U_{gII}$ $R_{gI} = R_{gII}$ $I_L = I_{aI}$ $I_{aI} = I_{aII}$ $b_I = b_{II}^1)$ max. Schattenlängenunterschied max. difference of shadow length bei $U_{gI} = U_{gII} = -1,3 V$ $b_{II} - b_I = 2 mm$	per System $U_a = 300 V$ $N_a = 0,2 W$ $U_{Lmax} = 300 V$ $U_{Lmin} = 170 V$ $I_k = 12 mA$ $R_g = 3 M\Omega$ $U_{f/k} = 100 V$ $R_{f/k} = 20 k\Omega$ 1) Schattenlänge Length of shadow
	Allgemeine Daten General data $U_f = 6,3 V$ $I_f \text{ ca. } 300 mA$ $I_f = 300 mA$ $U_f \text{ ca. } 6,3 V$ indirekt geheizt indir. heated Triode per System $U_a = 100 V$ $U_g = -2 V$ $I_a = 2,8 mA$ $S = 1 mA/V$ $\mu = 19$		
			

YG 1000

Elektrometer-
röhre zur
Messung
kleinster
Ströme

Electrometer
tube for
measuring of
very small
currents

Magnoval
Größe 23
Outlines 23

Stift - Pin

- 1 - f
- 2 i. V.
- 3 i. V.
- 4 i. V.
- 5 +f
- 6 r_g
- 7 a
- 8 a
- 9 r_g

Kappe g
Cap g

U_f = 1,5 V
I_f ca. 50 mA

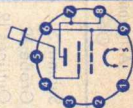
direkt geheizt
directly heated

U_a = 10 V
U_{rg} = 10 V
U_g = -3 V
I_a = 0,24 mA
S = 0,18 mA/V
D = 55 %
I_g ≤ 6x10⁻¹³ A

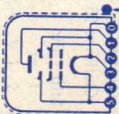
U_a = positive voltage
U_{rg} = 10 V
U_g = -3 V
I_a = 0,24 mA
S = 0,18 mA/V
D = 55 %
I_g ≤ 6x10⁻¹³ A

U_a
U_{rg}

= 12 V
= 12 V



Zubehör - Accessories
Fassung Lg.-Nr. 30 247
Socket stock no. 30 247

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
1AD4 HF-Pentode RF pentode	Submin 5 Größe 19 Outlines 19 Elektroden- anschlüsse Electrodes leads 0 — 1 a 2 g ₂ 3 -f, g ₃ , m 4 g ₁ 5 +f, g ₃	$U_f = 1,25 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 100 \text{ mA}$ direkt geheizt directly heated $U_a = 45 \text{ V}$ $U_{g2} = 45 \text{ V}$ $U_{g1} = 0 \text{ V}$ $R_{g1} = 2 \text{ M}\Omega$ $I_a = 3,3 \text{ mA}$ $I_{g2} = 0,9 \text{ mA}$ $S = 2,2 \text{ mA/V}$ $R_i = 0,4 \text{ M}\Omega$ $\mu_{g2/g1} = 17,5$ $-U_{g1} = 3,8 \text{ V}$ $(S = 10 \mu\text{A/V})$ Kapazitäten · Capacitances $C_e = 4 \text{ pF}$ $C_a = 4 \text{ pF}$ $C_{g1/a} \leq 0,01 \text{ pF}$	$U_a = 100 \text{ V}$ $N_a = 0,6 \text{ W}$ $U_{g2} = 100 \text{ V}$ $N_{g2} = 0,24 \text{ W}$ $I_k = 8,5 \text{ mA}$ $R_{g1} = 0,5 \text{ M}\Omega$ $R_{g1}^1) = 2,2 \text{ M}\Omega$ 1) U_{g1} nur durch R_{g1} erzeugt U_{g1} produced by voltage drop across R_{g1} only
	Anschlußdraht „0“ liegt im Innern der Röhre an -f, g ₃ und ist außen zur Verbindung mit der Abschirmung um den Röhrenkolben gelegt. Roter Punkt ist Anschlußdraht „0“ benachbart. Terminal wire "0" is connected to -f and g ₃ within the tube, and is wound around the bulb to make contact with the external conductive coating. The red dot is adjacent to base connection "0".		

5654**6 AK 5 W**

HF-Pentode

RF pentode

Pico 7

Miniatur

Größe 2

Outlines 2

Stift · Pin

1 g_1 2 k, g_3 , s

3 f

4 f

5 a

6 g_2 7 k, g_3 , s $U_f = 6,3V \pm 10\%$ $I_f = 175 \pm 15 \text{ mA}$

indirekt geheizt

indir. heated

 $U_a = 120 \text{ V}$ $U_{g2} = 120 \text{ V}$ $U_{g1} = -2 \text{ V}$ $I_a = 5 \dots 11 \text{ mA}$ $I_{g2} =$

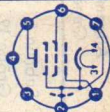
0,8 ... 4 mA

S =

3,8 ... 6,2 mA/V

Smittel =

4,6 ... 5,4 mA/V

 $-I_g \leq 0,1 \mu\text{A}$ $r_e (100 \text{ MHz})$ = 8 k Ω $r_{aeq} = 2 \text{ k}\Omega$ Absolute Grenzwerte
Absolute maximum
ratings $U_{a0} = 600 \text{ V}$ $U_a = 200 \text{ V}$ $N_a = 1,65 \text{ W}$ $U_{g20} = 600 \text{ V}$ $U_{g2} = 155 \text{ V}$ $N_{g2} = 0,55 \text{ W}$ $-U_{g1} = 50 \text{ V}$ $+U_{g1} = 0 \text{ V}$ $I_k = 20 \text{ mA}$ $R_{g1} = 0,1 \text{ M}\Omega$ $U_f/k = 135 \text{ V}$ $f_{\text{Kolben}} = 165 \text{ }^\circ\text{C}$ Kapazitäten (mit äußerer Abschirmung)
Capacitances (with external screening) $C_e (I_k = 10 \text{ mA}) = 3,8 \pm 2 \text{ pF}$ $C_{a/k + f + g2 + m} = 5,2 \text{ pF}$ $C_{g1/a} \leq 2,85 \pm 0,4 \text{ pF}$ $C_{g1/g2} \leq 0,02 \text{ pF}$ $C_{g1/g2} = 1,4 \text{ pF}$

Type	Allgemeine Daten General data		Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
5672 NF-End- pentode AF output pentode	Submin 5 Größe 19 Outlines 19	$U_f = 1,25 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 50 \text{ mA}$ direkt geheizt directly heated $U_a = 67,5 \text{ V}$ $U_{g2} = 67,5 \text{ V}$ $U_{g1} = -6,5 \text{ V}$ $I_a = 3,1 \text{ mA}$ $I_{g2} = 0,95 \text{ mA}$ $S = 0,65 \text{ mA/V}$ $R_i \text{ ca. } 150 \text{ k}\Omega$ $\mu_{g2/g1} = 5$	Endverstärker Output amplifier $U_a = 67,5 \text{ V}$ $U_{g2} = 67,5 \text{ V}$ $U_{g1} = -6,5 \text{ V}$ $I_a = 3,1 \text{ mA}$ $I_{g2} = 0,95 \text{ mA}$ $U_{g1 \text{ eff}} = 4,5 \text{ V}$ $R_a = 20 \text{ k}\Omega$ $N(10\%) = 65 \text{ mW}$	$= 90 \text{ V}$ $= 100 \text{ V}$ $= 0,3 \text{ W}$ $= 90 \text{ V}$ $= 100 \text{ V}$ $= 0,1 \text{ W}$ $= 5,5 \text{ mA}$ $= 1 \text{ M}\Omega$
Elektroden- anschlüsse Electrodes leads 0 — 1 a 2 g ₂ 3 +f 4 g ₁ 5 -f, g ₃		Kapazitäten (ohne äußere Abschirmung) Capacitances (without external screening) $c_e = 2,8 \text{ pF}$ $c_a = 3,4 \text{ pF}$ $c_{g1/a} \leq 0,2 \text{ pF}$		
		Anschlussdraht „0“ ist abgeschnitten. Roter Punkt ist Anschlussdraht „0“ benachbart. Terminal wire „0“ is cut off. The red dot is adjacent to base connection „0“.		
		1) kurzzeitig momentary		

5676

HF-Triode

RF triode

Submin 4

Größe 19

Outlines 19

Elektroden-
anschlüsse
Electrodes
leads

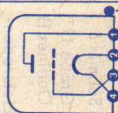
- 1 a
2 -f
3 g
4 +f

 $U_f = 1,25 \text{ V}$
 $I_f \text{ ca. } 120 \text{ mA}$

 direkt geheizt
 directly heated

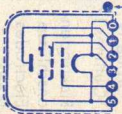
 $U_a = 135 \text{ V}$
 $U_g = -5 \text{ V}$
 $I_a = 4 \text{ mA}$
 $S = 1,6 \text{ mA/V}$
 $\mu = 15$
 $U_g (I_a = 15 \mu\text{A}) = 10 \text{ V}$

 Oszillator
 Oscillator

 $U_a = 135 \text{ V}$
 $R_g = 10 \text{ k}\Omega$
 $I_a = 9 \text{ mA}$
 $I_g = 150 \dots 500 \mu\text{A}$
 $f = 100 \dots 350 \text{ MHz}$
 U_a
 I_k
 $= 135 \text{ V}$
 $= 10 \text{ mA}$

 Roter Punkt
 red point

Kapazitäten (ohne äußere Abschirmung)
 Capacitances (without external screening)

 $C_e = 1,3 \text{ pF}$
 $C_a = 1,9 \text{ pF}$
 $C_{g/a} = 1,4 \text{ pF}$

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
5678 HF-Pentode RF pentode	Submin 5 Größe 19 Outlines 19 Elektroden- anschlüsse Electrodes leads 0 — 1 a 2 g ₂ 3 -f, g ₃ , m 4 g ₁ 5 +f, g ₃	HF-Verstärker RF amplifier U _a = 45 U _{g2} = 45 U _{bg1} = 0 R _{g1} = 5 I _a = 0,8 I _{g2} = 0,22 U _{g1} (S = 10 μA/V) = -3 r _{e100} = 15 Kapazitäten · Capacitances C _e = 3,7 pF C _a = 4,6 pF C _{g1/a} ≤ 0,01 pF	= 90 V = 0,2 W = 67,5 V = 0,1 W = 3 mA = 5 MΩ U _a N _a U _{g2} N _{g2} I _k R _{g1}
	Anschlußdraht „0“ liegt im Innern der Röhre an -f, g ₃ und ist außen zur Verbindung mit der Abschirmung um den Röhrenkolben gelegt. Roter Punkt ist Anschlußdraht „0“ benachbart. Terminal wire “0” is connected to -f and g ₃ within the tube, and is wound around the bulb to make contact with the external conductive coating. The red dot is adjacent to base connection “0”.		

5965

Doppeltriode
mit getrennten
Kathoden für

Verwendung in
elektronischen
Rechen-
maschinen

Twin triode
with separate
cathodes for
application
in electronic
computers

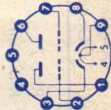
Pico 9

Noval

Größe 8
Outlines 8

Stift · Pin

- 1 aII
- 2 gII
- 3 kII
- 4 f
- 5 f
- 6 aI
- 7 gI
- 8 kI
- 9 f_m



$U_f = 6,3V \pm 5\%$
 I_f ca. 450 mA

$U_f = 12,6V \pm 5\%$
 I_f ca. 225 mA

indirekt geheizt
indir. heated

per System

$U_{ba} = 150V$
 $R_k = 220\Omega$
 $I_a = 8,5mA$
 $\pm 2,2mA$
 $S = 6,7mA/V$
 $\pm 1,4mA/V$
 $R_i = 6,3k\Omega$
 $\mu = 47$
 $-I_g \leq 1\mu A$

Verwendung in Rechenmaschinen

Application in electronic computers

a) $U_a = 150V$ b) $U_b = 100V$
 $U_g = -7,5V$ $U_{bg} = +100V$
 $R_g = 0k\Omega$ $R_g = 500k\Omega$
 $I_a = \text{max. } 0,15mA$ $I_a = 18 \pm 4mA$

$|U_{gI} - U_{gII}| \leq 1,5V$ für $I_{aI} - I_{aII} = 0,15mA$

1) $N_{aI} + N_{aII} = 4,4W$

2) Impulsdauer max. 10 μs

Impulsverhältnis 1:100

Impulsfrequenz 1000 Hz

Pulse duration max. 10 μs

Pulse ratio 1:100

Pulse frequency 1,000 c/s

3) $U_{g\text{fest}}$ · fixed grid bias

4) U_g mittels R_k · U_g by R_k

Kapazitäten · Capacitances

	System I	System II
C_e	$4 \pm 0,8$	$4 \pm 0,8$
C_a	$0,5 \pm 0,16$	$0,36 \pm 0,13$
C_g/a	$3 \pm 0,8$	$3 \pm 0,8$

$C_{aI/aII} \leq 1,1 pF$ $C_{gI/gII} \leq 0,015 pF$

per System

$U_{asp} = 660V$
 $U_a = 330V$
 $N_{aI} = 2,4W$
 $+U_g = 0V$
 $+U_{gsp} = 10V$
 $-U_g = 75V$
 $-U_{gsp} = 200V$
 $I_k = 16,5mA$
 $I_{ksp} = 200mA$
 $I_g = 0,5mA$
 $I_{gsp} = 50mA$
 $U_f/k = 200V$
 $U_f/k = 100V$
 $R_g = 0,1M\Omega$
 $R_g = 0,5M\Omega$
 f_k Kolben

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
6005	Pico 7	Leistungverstärker Power amplifier	$U_a = 275 \text{ V}$
6AQ5W	Miniatur	$U_a = 250 \text{ V}$	$N_a = 12 \text{ W}$
Leistungspentode	Größe 5	$U_{g2} = 250 \text{ V}$	$U_{g2} = 275 \text{ V}$
Powerpentode	Outlines 5	$U_{g1} = -12,5 \text{ V}$	$N_{g2} = 2 \text{ W}$
	Stift · Pin	$I_a = 45 \text{ mA}$	$I_k = 80 \text{ mA}$
	1 g_1	$I_{g2} = 4,5 \text{ mA}$	$R_{g1} = 1 \text{ M}\Omega$
	2 k, g_3	$R_a = 5 \text{ k}\Omega$	$R_{g1} = 0,5 \text{ M}\Omega$
	3 f	$U_{g1\text{eff}}(N) = 8,8 \text{ V}$	$U_f/k = 100 \text{ V}$
	4 f	$k(N) = 8 \%$	$R_f/k = 20 \text{ k}\Omega$
	5 a	$N = 4,5 \text{ W}$	\uparrow Kolben $\uparrow = 225 \text{ }^\circ\text{C}$
	6 g_2		1) U_{g1} mittels R_k
	7 g_1		U_{g1} by R_k
			2) U_{g1} fest, fixed grid bias
			3) Absoluter Grenzwert Absolute maximum rating
			$U_{g1} = 300 \text{ V}$
			$U_{g2} = 32 \text{ V}$
			$U_{g1} = 10 \text{ V}$
			$U_{g2} = 0 \text{ V}$
			$U_{g1} = 1 \text{ V}$
			$U_{g2} = 1 \text{ V}$
			$U_{g1} = 1 \text{ V}$
			$U_{g2} = 1 \text{ V}$
			$U_{g1} = 1 \text{ V}$
			$U_{g2} = 1 \text{ V}$
			$U_{g1} = 1 \text{ V}$
			$U_{g2} = 1 \text{ V}$
			$U_{g1} = 1 \text{ V}$
			$U_{g2} = 1 \text{ V}$
			$U_{g1} = 1 \text{ V}$
			$U_{g2} = 1 \text{ V}$
			$U_{g1} = 1 \text{ V}$
			$U_{g2} = 1 \text{ V}$
			$U_{g1} = 1 \text{ V}$
			$U_{g2} = 1 \text{ V}$
			$U_{g1} = 1 \text{ V}$
			$U_{g2} = 1 \text{ V}$
			$U_{g1} = 1 \text{ V}$
			$U_{g2} = 1 \text{ V}$
			$U_{g1} = 1 \text{ V}$
			$U_{g2} = 1 \text{ V}$
			$U_{g1} = 1 \text{ V}$
			$U_{g2} = 1 \text{ V}$
			$U_{g1} = 1 \text{ V}$
			$U_{g2} = 1 \text{ V}$
			$U_{g1} = 1 \text{ V}$
			$U_{g2} = 1 \text{ V}$
			$U_{g1} = 1 \text{ V}$
			$U_{g2} = 1 \text{ V}$
			$U_{g1} = 1 \text{ V}$
			$U_{g2} = 1 \text{ V}$
			$U_{g1} = 1 \text{ V}$
			$U_{g2} = 1 \text{ V}$
			$U_{g1} = 1 \text{ V}$
			$U_{g2} = 1 \text{ V}$
			$U_{g1} = 1 \text{ V}$
			$U_{g2} = 1 \text{ V}$
			$U_{g1} = 1 \text{ V}$
			$U_{g2} = 1 \text{ V}$
			$U_{g1} = 1 \text{ V}$
			$U_{g2} = 1 \text{ V}$
			$U_{g1} = 1 \text{ V}$
			$U_{g2} = 1 \text{ V}$
			$U_{g1} = 1 \text{ V}$
			$U_{g2} = 1 \text{ V}$
			$U_{g1} = 1 \text{ V}$
			$U_{g2} = 1 \text{ V}$
			$U_{g1} = 1 \text{ V}$
			$U_{g2} = 1 \text{ V}$
			$U_{g1} = 1 \text{ V}$
			$U_{g2} = 1 \text{ V}$
			$U_{g1} = 1 \text{ V}$
			$U_{g2} = 1 \text{ V}$
			$U_{g1} = 1 \text{ V}$
			$U_{g2} = 1 \text{ V}$
			$U_{g1} = 1 \text{ V}$
			$U_{g2} = 1 \text{ V}$
			$U_{g1} = 1 \text{ V}$
			$U_{g2} = 1 \text{ V}$
			$U_{g1} = 1 \text{ V}$
			$U_{g2} = 1 \text{ V}$
			$U_{g1} = 1 \text{ V}$
			$U_{g2} = 1 \text{ V}$
			$U_{g1} = 1 \text{ V}$
			$U_{g2} = 1 \text{ V}$
			$U_{g1} = 1 \text{ V}$
			$U_{g2} = 1 \text{ V}$
			$U_{g1} = 1 \text{ V}$
			$U_{g2} = 1 \text{ V}$
			$U_{g1} = 1 \text{ V}$
			$U_{g2} = 1 \text{ V}$
			$U_{g1} = 1 \text{ V}$
			$U_{g2} = 1 \text{ V}$
			$U_{g1} = 1 \text{ V}$
			$U_{g2} = 1 \text{ V}$

6080 WA

Doppeltriode

Twin triode

Oktał

Größe 52

Outlines 52

Stift · Pin

- 1 gII
- 2 aII
- 3 kII
- 4 gI
- 5 aI
- 6 kI
- 7 f^{III}
- 8 f

$U_f = 6,3 V \pm 5\%$
 $I_f = 2,5 \pm 0,15 A$

indirekt geheizt
 indir. heated

per System

$U_{ba} = 135 V$
 $R_k = 250 \Omega$
 $I_a = 125 \pm 25 mA$
 $S = 7 mA/V$
 $+1,2 mA/V$
 $-1 mA/V$
 $R_i = 280 \Omega$
 $\mu = 2$

$-I_g (R_g = 1 M\Omega) \leq 2 \mu A$
 $|I_{aI} - I_{aII}| \leq 25 mA$

1) $U_{g\text{fest}}$ · fixed grid bias.

Bei $U_{g\text{fest}}$ ist R_a vorzusehen, an dem unter normalen Betriebsbedingungen 15 Volt abfallen.

For $U_{g\text{fest}}$ an external resistance R_a must be provided where the drop is 15 V under normal operating conditions.

2) $U_{g\text{autom.}}$ · cathodes grid bias

$U_{g\text{autom.}}$ wird empfohlen · is recommended. Werden $U_{g\text{autom.}}$ und $U_{g\text{fest}}$ im gleichen System kombiniert angewandt, dann soll $U_{g\text{autom.}}$ unter normalen Betriebsbedingungen mindestens $-7,5 V$ betragen; R_g hierbei max. $0,1 M\Omega$

If $U_{g\text{autom.}}$ and $U_{g\text{fest}}$ are combined in the same system, the voltage $U_{g\text{autom.}}$ should be at least $-7.5 V$ under normal operating conditions; R_g may be max. $0.1 M\Omega$

Absolute Grenzwerte
 Absolute maximum ratings

per System
 $U_{a0} = 550 V$
 $U_a = 250 V$
 $N_a = 13 W$
 $I_k = 150 mA$
 $R_{g1}) = 0,1 M\Omega$
 $R_{g2}) = 1 M\Omega$
 $U_f/k = \pm 300 V$
 $t_{\text{Kolben}} = 230 ^\circ C$

Kapazitäten · Capacitances

ohne äußere Abschirmung · without external screening

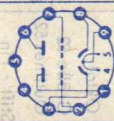
$C_{g/k+f} = 5,5 pF$
 $C_{g/a} = 8,6 pF$
 $C_{a/k+f} = 2,5 pF$
 $C_{k/f} = 7 pF$

zwischen System I und System II · between System I and System II

$C_{aI/aII} = 2,2 pF$
 $C_{gI/gII} = 0,5 pF$



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
6211	Pico 9 Noval Größe 8 Outlines 8 Stift · Pin 1 aII 2 9II 3 kII 4 f 5 f 6 aI 7 9I 8 kI 9 f _m	Verwendung in Rechenmaschinen Application in electronic computers a) $U_a = 150$ V $U_g = -10$ V $R_g = 0$ $I_a \leq 0,1$ mA b) $U_a = 85$ V $U_{bg} = +85$ V $R_g = 425$ k Ω $I_a = 16 \pm 4$ mA 1) Impulsdauer max. 1 % einer Periode, $t_{max} = 10$ μ s Pulse duration max. 1 % per period, $t_{max} = 10$ μ s	Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings per System $U_{ao} = 600$ V $U_a = 200$ V $N_a = 1,5$ W $+U_g = 1$ V $-U_g = 100$ V $-U_{gsp} = 200$ V $I_k = 14$ mA $I_{ksp} = 75$ mA $I_g = 2$ mA $I_{gsp} = 50$ mA $R_g^2 = 200$ k Ω $R_g^3 = 500$ k Ω $U_f/k = 90$ V $U_f/k - sp = 180$ V $U_f/k + = 180$ V t_k Kolben $= 120$ °C
Doppeltriode mit getrennten Kathoden für Verwendung in elektronischen Rechen- maschinen Twin triode with separate cathodes for application in electronic computers	$U_f = 6,3$ V $\pm 5\%$ I_f ca. 300 mA $U_f = 12,6$ V $\pm 5\%$ I_f ca. 150 mA indirekt geheizt indir. heated per System $U_{ba} = 100$ V $R_k = 500$ Ω $I_a = 4,4$ mA $\pm 0,9$ mA $S = 3,6$ mA/V $\pm 0,9$ mA/V $R_i = 7,5$ k Ω $\mu = 27$ $-I_g \leq 0,2$ μ A Kapazitäten · Capacitances System I $c_{e,eff} = 2,9 \pm 0,5$ pF $c_{a,anod} = 0,4 \pm 0,12$ pF $c_{g/a} = 2,6 \pm 0,5$ pF $c_{aI/aII} \leq 1$ pF System II $c_{e,eff} = 2,9 \pm 0,5$ pF $c_{a,anod} = 0,35 \pm 0,11$ pF $c_{g/a} = 2,6 \pm 0,5$ pF $c_{aI/aII} \leq 0,06$ pF	2) $U_{g\text{fest}}$ fixed grid bias 3) U_g mittels R_k U_g by R_k 4) $U_{g\text{fest}}$ fixed grid bias 3) U_g mittels R_k U_g by R_k	



6247

NF-Triode

AF triode

Submin 8
Größe 21
Outlines 21Elektroden-
anschlüsse
Electrodes
leads

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

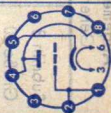
26

27

28

29

30


 $U_f = 6,3V \pm 10\%$
 I_f ca. 200 mA

 indirekt geheizt
 indir. heated

 $U_{ba} = 250 V$
 $R_k = 500 \Omega$
 $C_k = 1000 \mu F$
 $I_a = 4,2 mA$
 $+1,5 mA$
 $-1,4 mA$
 $S = 2,65 mA/V$
 $\pm 0,65 mA/V$
 $\mu = 60$
 $-I_g \leq 0,5 \mu A$
 $I_a (U_g = -7,5V) \leq 50 \mu A$
 $I_g = 1,0 V$
 $V = 1,2 V$
 $V = 1,5 V$
 $V = 1,5 V$

 direkt geheizt
 direkt heated

 indirekt geheizt
 indirectly heated

 $I_a = 4,2 mA$
 $I_a = 1,5 mA$
 $I_a = 1,5 mA$

 indirekt geheizt
 indirectly heated

 $C_{11/2} \leq 0,02 pF$
 $C_{1/2} = 3 pF$
 $C_6 = 5 pF$

 Mit externer Abschirmung
 with external screening
 Kabazitäten - Capacitances

 Kapazitäten - Capacitances
 ohne äußere Abschirmung
 without external screening

 $C_6 = 1,9 pF$
 $C_a = 0,65 pF$
 $C_g/a = 1,7 pF$

 indirekt geheizt
 indirectly heated

 Absolute Grenzwerte
 Absolute maximum
 ratings

 $U_a = 275 V$
 $N_a = 1,6 W$
 $I_k = 0,5 mA$
 $I_k = 6,5 mA$
 $R_g = 1 M\Omega$
 $-U_g = 55 V$
 $U_f/k = \pm 200 V$
 $t_{Kolben} = 220 ^\circ C$

1) absolutes Minimum

 $I_k = 3A$
 $I_k = 100 A$
 $I_k = 0,2 W$
 $I_k = 1,6 W$
 $I_k = 0,8 W$
 $I_k = 102 A$
 $I_k = 1,2 MA$
 $I_k = 180 A$

 indirekt geheizt
 indirectly heated
 Grenzweite

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
6397 HF-Leistungspentode RF power pentode	Submin 8 Größe 20 Outlines 20 Elektrodenanschlüsse Electrodes leads 1 - f 2 - 3 a 4 - 5 f _m , 9 ₃ 6 9 ₂ 7 + f 8 9 ₁	Höhenfestigkeit max. 18.500 m Elevation Stoßbeschleunigung max. 500 g Instantaneous shocks	= 180 V = 1,5 W = 135 V = 0,6 W = 14 mA = 0,5 MΩ = 100 V = 375 μA U _a N _a U _{g2} N _{g2} I _k R _{g1} U _g I _{g1}
VL 4100g VL 4100g 9341	U _f = 1,25/2,5 V I _f ca. 125/62,5 mA direkt geheizt directly heated U _a = 125 V U _{g2} = 125 V U _{g1} = -7,5 V I _a = 7 mA I _{g2} = 1,1 mA S = 1,9 mA/V R _i = 120 kΩ μ _{g2/g1} = 9	Kapazitäten • Capacitances mit äußerer Abschirmung with external screening C _e = 2,8 pF C _a = 3 pF C _{g1/a} ≤ 0,06 pF	Absolute minimum Typen = 530 °C U _{g1} = ±500 V U _{g2} = 20 V R _k = 1 MΩ I _k = 0,2 mA I _{g1} = 0,2 mA I _{g2} = 0,2 mA U _g = 10 MV U _{g1} = 500 V U _{g2} Absolute maximum Absolute Capacitance

6397 spez.

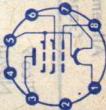
HF-Leistungs-
pentode
RF power
pentode

Submin 8
Größe 20
Outlines 20

Elektroden-
anschlüsse
Electrodes
leads

- 1 - f
- 2 -
- 3 a
- 4 -
- 5 f, g₁, g₃
- 6 g₂
- 7 +f
- 8 g₁

konstruiert
in electronic
abstraktion
fol
Tmin 1,0 qe
maximales
gerades
elektronisches
Verhalten
Doppelstrahlrohr



1Abe

$U_f = 1,25/2,5$ V
 I_f ca. 220/110 mA
direkt geheizt
directly heated

$U_a = 125$ V
 $U_{g2} = 125$ V
 $U_{g1} = -7,5$ V
 $I_a = 9$ mA
 $I_{g2} = 1,4$ mA
 $I_{g1} = 2,3$ mA
 $R_i = 100$ k Ω
 $\mu_{g2/g1} = 10$

$f_w = 52$ MHz
 $f_{gk} = 12$ MHz
 $\rho_{gk} = 300$ Ω
bei 20 MHz
justiert
justiert

I_a ca. 300 mA
 I_{g1} ca. 150 mA
 I_{g2} ca. 800 mA
 $I_f = 93$ mA

maximale
maximale
maximale
maximale

Hohenfestigkeit
Elevation

max. 18 500 m
max. 500 g

Stoßbeschleunigung
Instantaneous shocks

max. 500 g
max. 30 A
max. 1000 Hz
max. 100 Hz
max. 30 A

DC-combination max. 30 A
max. 1000 Hz
max. 10 Hz
max. 30 A

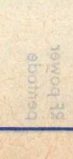
Kapazitäten · Capacitances
mit äußerer Abschirmung
with external screening

$C_e = 3,2$ pF
 $C_a = 3$ pF
 $C_{g1/a} \leq 0,06$ pF

$U_a = 180$ V
 $N_a = 1,5$ W
 $U_{g2} = 135$ V
 $N_{g2} = 0,6$ W
 $I_k = 20$ mA
 $R_{g1} = 0,5$ M Ω
 $U_{g1} = 100$ V
 $I_{g1} = 375$ μ A

$I_a = 300$ A
 $I_{g2} = 300$ A
 $I_{g1} = 31$ A
 $I_k = 110$ A
 $I_{g1} = 22$ mA
 $R_{g1} = 300$ A
 $R_{g1} = 82$ A
 $R_{g1} = 52$ A
 $R_{g1} = 12$ A
 $R_{g1} = 44$ M
 $R_{g1} = 930$ A
 $R_{g1} = 300$ A
 $R_{g1} = 930$ A

bei 20 MHz
kollekt
Vorgabe maximum
Vorgabe Gleitmaß
Maximum kollekt
Gleitmaß

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<p>6463</p> <p>Doppeltriode für Verwendung in elektronischen Rechenmaschinen</p> <p>Twin triode for application in electronic computers</p> <p>Electrodes</p> 	<p>Pico 9</p> <p>Novol</p> <p>Größe 10</p> <p>Outlines 10</p> <p>Stift · Pin</p> <p>1 cII</p> <p>2 kII</p> <p>3 gII</p> <p>4 f</p> <p>5 f</p> <p>6 aI</p> <p>7 kI</p> <p>8 gI</p> <p>9 f_m</p> <p>indirekt geheizt indir. heated</p> <p>per System</p> <p>$U_{ba} = 250 \text{ V}$</p> <p>$R_k = 620 \Omega$</p> <p>$I_a = 14,5 \text{ mA}$</p> <p>$\pm 2,5 \text{ mA}$</p> <p>$S = 5,2 \text{ mA/V}$</p> <p>$\pm 1,3 \text{ mA/V}$</p> <p>$R_i = 3,9 \text{ k}\Omega$</p> <p>$\mu = 20$</p> <p>$-I_g \leq 0,2 \mu\text{A}$</p> <p>$U_a = 200 \text{ V}$</p> <p>$I_a = 11 \text{ mA}$</p> <p>$U_g = -15 \dots -11 \text{ V}$</p>	<p>$U_f = 6,3 \text{ V} \pm 5\%$</p> <p>$I_f \text{ ca. } 600 \text{ mA}$</p> <p>$U_f = 12,6 \text{ V} \pm 5\%$</p> <p>$I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$</p> <p>1) $N_{aI} + N_{aII} = 7,7 \text{ W}$</p> <p>2) Impulsdauer max. 10 μs</p> <p>Impulsverhältnis 1:100</p> <p>Impulsfrequenz 1000 Hz</p> <p>Pulse duration 10 μs</p> <p>Pulse ratio 1:100</p> <p>Pulse frequency 1,000 c/s</p> <p>3) Gleichspannungsanteil max. 90 V</p> <p>DC component max. 90 V</p> <p>4) U_g fest · fixed grid bias</p> <p>5) U_g mittels $R_k \cdot U_{g \text{ by } R_k}$</p> <p>Kapazitäten · Capacitances</p> <p>System I</p> <p>System II</p> <p>$C_e = 3,2 \pm 0,5$</p> <p>$C_{aI/aII} = 0,6 \pm 0,21$</p> <p>$C_g/a = 5,2 \pm 1$</p> <p>$C_{gI/gII} \leq 0,025 \text{ pF}$</p> <p>$C_{aI/aII} \leq 1,2 \text{ pF}$</p>	<p>Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings</p> <p>per System</p> <p>$U_{a0} = 660 \text{ V}$</p> <p>$U_a = 330 \text{ V}$</p> <p>$U_{asp} = 660 \text{ V}$</p> <p>$N_{aI} = 4,4 \text{ W}$</p> <p>$+U_g = 1,5 \text{ V}$</p> <p>$+U_{gsp} = 25 \text{ V}$</p> <p>$-U_g = 85 \text{ V}$</p> <p>$-U_{gsp} = 350 \text{ V}$</p> <p>$I_g = 5,5 \text{ mA}$</p> <p>$I_{g2} = 110 \text{ mA}$</p> <p>$I_k = 31 \text{ mA}$</p> <p>$I_{ksp} = 350 \text{ mA}$</p> <p>$U_f/k + = 200 \text{ V}$</p> <p>$U_f/k - = 100 \text{ V}$</p> <p>$U_f/k - sp = 200 \text{ V}$</p> <p>$R_g = 0,5 \text{ M}\Omega$</p> <p>$R_g = 1 \text{ M}\Omega$</p> <p>$\uparrow$ Kolben = 180 °C</p>

7586

Nuvistor-
TriodeGröße 18
Outlines 18 $U_f = 6,3 \text{ V} \pm 5\%$
 $I_f = 135 \pm 10 \text{ mA}$ indirekt geheizt
indir. heated $U_{ba} = 40 \text{ V}$ $R_k = 0 \Omega$ $R_g = 0,5 \text{ M}\Omega$ $I_a = 6,8 \text{ mA}$ $S = 11 \text{ mA/V}$ $\mu = 35$ $-U_g(I_a = 50 \mu\text{A})$ $= -7 \text{ V}$ $F(200 \text{ MHz})$ $= 4 \text{ dB}$ $2 = 13^\circ$ $1,5 = 0,2 \text{ mV}$

Vibrations-Störsäugungsspannung

Variable-frequency-vibration performance

bei $U_{ba} = 75 \text{ V}$, $R_k = 100 \Omega$, $R_a = 2 \text{ k}\Omega$, $b = 1 \text{ g}$
am Ausgang gemessen
measured on the tube output $U_{stör\text{eff}} 50 \dots 3000 \text{ Hz} \leq 25 \text{ mV}$ $U_{stör\text{sp}} 3000 \dots 6000 \text{ Hz} \leq 35 \text{ mV}$ $U_{stör\text{sp}} 6000 \dots 15000 \text{ Hz} \leq 700 \text{ mV}$ Höhenfestigkeit · Altitude for full ratings
max. 30 000 m1) U_g fest · fixed grid bias2) U_g mittels R_k · U_g by R_k

3) Für gedruckte Schaltungen

For printed circuits

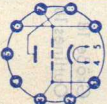
Kapazitäten · Capacitances

 $C_{g/k+f+m} = 4,4 \pm 0,4 \text{ pF}$ $C_{a/k+f+m} = 1,6 \pm 0,2 \text{ pF}$ $C_{g/a} = 2,4 \pm 0,4 \text{ pF}$ $C_{a/k} = 0,26 \pm 0,6 \text{ pF}$ $C_{k/f} = 1,4 \pm 0,3 \text{ pF}$ Absolute Grenzwerte
Absolute maximum ratings $U_{ba} = 330 \text{ V}$ $U_a = 110 \text{ V}$ $N_a = 1 \text{ W}$ $-U_g = 55 \text{ V}$ $+U_{g\text{sp}} = 4 \text{ V}$ $I_k = 15 \text{ mA}$ $I_{g\text{ 1}} = 2 \text{ mA}$ $R_{g\text{ 1}} = 0,5 \text{ M}\Omega$ $R_{g\text{ 2}} = 1 \text{ M}\Omega$ $U_{f/k} = \pm 100 \text{ V}$ \dagger Kolben = $150 \text{ }^\circ\text{C}$

Zubehör · Accessories

Fassung Lg.-Nr. 30 242, (30 243 31)

Socket stock no. 30 242, (30 243 31)

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
8255	Pico 9 Noval Größe 7 Outlines 7		U_{f0} = 400 V U_a = 200 V N_a = 2,6 W I_k = 16,5 mA $-U_{g1}$ = 50 V R_k^{g1} = 0,5 M Ω $U_{f/k}$ = \pm 100 V $R_{f/k}$ = 20 k Ω
UHF-Triode	indirekt geheizt indir. heated U_{ba} = 170 V R_k = 820 Ω $+U_{bg}$ = 9 V I_a = 12,5 \pm 0,8 mA S = 13,5 +3,5 mA/V -2,5 mA/V μ = 65 r_{aeq} = 240 Ω F_z (850 MHz) = 19 μ V/V		U_{g0} mittels R_k U_{g0} by R_k
UHF triode	Stift · Pin 1 g 2 k 3 g 4 f 5 f 6 g 7 g 8 a 9 g <div style="text-align: right;">  </div>	Kapazitäten · Capacitances äußere Abschirmung (m) an g external screening (m) to g $C_g + m/k + f$ = 3,8 pF $C_a/g + m$ = 1,7 pF $C_a/k + f$ = 0,055 pF ohne äußere Abschirmung without external screening C_g/a = 0,1 pF	

Senderöhren

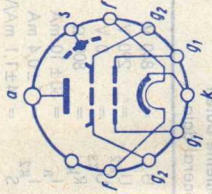
Transmitting tubes

nach Leistungsklassen und Verwendungszweck geordnet arranged by power class and application

Leistungsklasse Power class	Industriegeneratoren Industrial generators	Elektromedizin Electro-medicine	Mittel- und Langwellen Medium/low frequency	Kurzwellen High frequency	Modulatoren Modulators	UKW bzw. Fernsehen VHF resp. television
bis 20 W	YL 1000 YL 1020 YL 1080 YL 1130 6360 6939	YL 1000 YL 1020 YL 1080 YL 1130 6360 6939	YL 1000 YL 1020 YL 1080 YL 1130 6360 6939	YL 1000 YL 1020 YL 1080 YL 1130 6360 6939	YL 1000 YL 1020 YL 1080 YL 1130 6360 6939	YL 1000 YL 1020 YL 1080 YL 1130 6360 6939
bis 100 W	EL 152 EL 153 EL 3010 FL 152 5894 6252	EL 152 EL 153 EL 3010 FL 152 5894 6252	EL 152 EL 153 EL 3010 FL 152 5894 6252	EL 152 EL 153 EL 3010 FL 152 5894 6252	EL 152 EL 153 EL 3010 FL 152 5894 6252	EL 153 5894 6252

Leistungs- klasse Power class	Industrie- generatoren Industrial generators	Elektro- medizin Electro- medicine	Mittel- und Langwellen Medium/low frequency	Kurzwellen High frequency	Modulatoren Modulators	UKW bzw. Fernsehen VHF resp. television
bis 400 W P ₁₂ 100 A	RS 614 RS 685	RS 614 RS 685	RS 614 RS 685 YL 1260 ¹⁾	RS 614 RS 685 YL 1260 ¹⁾	RS 614 RS 671 RS 685 YL 1260	RS 614 RS 685
bis 1500 W P ₁₂ 30 A	RS 630 RS 631 RS 686 RS 687	RS 630	RS 285 RS 630 RS 631 RS 684 RS 686 RS 687	RS 630 RS 631 RS 684 RS 686 RS 687	RS 630 RS 631 RS 686 RS 687	RS 686 RS 687 AF 1000
bis 3 kW P ₁₂ 100 A	RS 635 RS 607	RS 635 RS 607	RS 635 RS 607	RS 635 RS 607	RS 635 RS 607	RS 635 RS 607

¹⁾ besonders geeignet für Einseitenband-Sender · specially suitable for single sideband transmitters

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
EL 153	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 1,55 \text{ A}$ Oxyd-Kathode Oxide-cathode indirekt geheizt indir. heated	HF-Verstärker, 1 Röhre, B-Betrieb, RF amplifier, 1 tube, class B, $f < 200 \text{ MHz}$ $U_a = 250 \text{ V}$ $U_{g2} = 250 \text{ V}$ $U_{g1} = -80 \text{ V}$ $U_{g1HF} = 100 \text{ V}$ $I_a = 130 \text{ mA}$ $I_{g2} = 2 \text{ mA}$ $I_{g1} = 3,5 \text{ mA}$ $N_{HF} = 12 \text{ W}$	$U_{a0} = 1000 \text{ V}$ $U_a = 650 \text{ V}$ $Q_a = 40 \text{ W}$ $U_{g20} = 800 \text{ V}$ $U_{g2} = 300 \text{ V}$ $Q_{g2} = 15 \text{ W}$ $U_{g1} = 300 \text{ V}$ $Q_{g1} = 1 \text{ W}$ $R_{g1 1)} = 25 \text{ k}\Omega$ $R_{g1 2)} = 250 \text{ k}\Omega$ $I_k = 230 \text{ mA}$ $R_{f/k} = 5 \text{ k}\Omega$ $U_{f/k} = 200 \text{ V}$ $t_{\text{Kolben}} = 300 \text{ }^\circ\text{C}$ $f_{\text{max}} = 200 \text{ MHz}$
Sende- Tetrode für KW und UKW	$U_a = 600 \text{ V}$ $U_{g2} = 250 \text{ V}$ $R_k = 750 \Omega$ $I_a = 50 \pm 9 \text{ mA}$ $I_{g2} = 0,3 + 0,3 \text{ mA}$ $I_{g1} = 0,3 - 0,2 \text{ mA}$ $S = 4 \pm 1,1 \text{ mA/V}$ $\mu_{g2/g1} = 4,75$ $R_i = 60 \text{ k}\Omega$		
Transmitting tetrode for HF and VHF	Kapazitäten Capacitances $C_e \text{ ca. } 14,5 \text{ pF}$ $C_a \text{ ca. } 6 \text{ pF}$ $C_{g1/a} \leq 0,35 \text{ pF}$		
			
EF 125	$U_a = 60 \pm 90 \text{ V}$ $I_f = 15 \text{ V A}$ EF 125		$U_a = 100 \text{ V}$ $U_{g2} = 40 \text{ V}$ $I_a = 3000 \text{ A}$ $I_{g1} = 10 \text{ A}$ $I_{g2} = 12 \text{ W}$
EF 125	$U_a = 120 \text{ V}$ $I_f = 9 \text{ V A}$ EF 125		$U_a = 100 \text{ V}$ $U_{g2} = 40 \text{ V}$ $I_a = 3000 \text{ A}$ $I_{g1} = 10 \text{ A}$ $I_{g2} = 12 \text{ W}$
Größe 51 Outlines 51		Zubehör - Accessories Fassung Lg.-Nr. 30216 Socket stock no. 30216	$U_a = 100 \text{ V}$ $U_{g2} = 40 \text{ V}$ $I_a = 3000 \text{ A}$ $I_{g1} = 10 \text{ A}$ $I_{g2} = 12 \text{ W}$

EL 3010

Leistungs-
pentode

Power
pentode

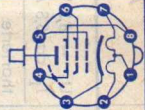
Oktal
Größe 54
Outlines 54
Stift - Pin

- 1 f_m
 - 2 f
 - 3 k
 - 4 g₃' s
 - 5 g₁
 - 6 g₂
 - 7 f
 - 8 g₃' s
- Kappe a
Cap a

U_f = 6,3 V
I_f ca. 2,2 A
U_f = 12,6 V
I_f ca. 1,1 A

indirekt geheizt
indir. heated

U_{ba} = 350 V
U_{bg2} = 160 V
U_{bg1} = 15 V
R_k = 200 Ω
I_a = 100 ± 15 mA
I_{g2} = 13 mA
S = 50 ± 9 mA/V
μ_{g2/g1} = 16
R_i = 7 kΩ



Modulator-NF-Leistungsverstärker
Modulator AF power amplifier
2 Röhren in Gegentakt-B-Betrieb (I_{g1} = 0)
2 tubes push-pull class B (I_{g1} = 0)

U_a 350 V
U_{g2} 150 V
U_{g1} ca. -9 V
R_{g3a} 1,3 kΩ
U_{g1 eff} 5) 0 5,5 V
I_a 2 × 60 2 × 205 2 × 25 2 × 110 mA
I_{g2} 2 × 6,8 2 × 37 2 × 1,6 2 × 20 mA
N 0 75 0 115 W
k_{res} 2,4 5 %

1) U_{g1} mittels R_k · U_{f1} by R_k
2) U_{g1} fest · fixed grid bias
3) Großer Kathodenwiderstand und positive Gitterspannung
High cathode resistor and positive grid voltage

4) Näherungswert, Anoden-Ruhestrom für jede Röhre getrennt einstellen.
Approximate value, set zero-signal DC plate current separately for each tube.
5) Für N = 50 mW ist U_{g1 eff} ca. 0,3 V. Eine Überlastung der Röhre, insbesondere des Schirmgitters, die bei Überschreiten der Ansteuerungsspannung eintreten kann, muß durch geeignete Maßnahmen verhindert werden.

Absolute Grenzwerte
Absolute maximum ratings

U_{a,0} = 2000 V
U_a = 900 V
U_a = 35 W
U_{g20} = 550 V
U_{g2} = 250 V
U_{g2} = 5,5 V
U_{g1} = 50 V
U_{g1} = 0,1 W
I_k = 350 mA
I_{ksp} = 1,5 A
R_{g1} 1) = 0,2 MΩ
R_{g1} 2) = 0,1 MΩ
R_{g1} 3) = 0,5 MΩ
U_{f/k} = 100 V
R_{f/k} = 20 kΩ
† Kolben = 240 °C



Type	Allgemeine Daten General data		Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
RS 614 Strahlungs- gekühlte 350 W-Sende- triode für Industrie- generatoren, elektromedizi- nische Geräte, Nachrichten- technik und UKW-Sender	$U_f = 6,3 \text{ V}$ I_f ca. 5,8 A thortierte Wolfram- Kathode, direkt geheizt	D ca. 4 % μ ca. 25 S ca. 3,2 mA/V	HF-Verstärker, Telegraphie A1 RF amplifier, telegraphy $f < 75 \text{ MHz}$	U_a ($f < 100 \text{ MHz}$) = 3 kV U_a ($f < 200 \text{ MHz}$) = 2 kV U_{asp} ($f < 100 \text{ MHz}$) = 10 kV = 150 W = 35 W = 300 mA = 1,4 A = 220 MHz
Kapazitäten Capacitances C_g/k ca. 6 pF C_a/k ca. 0,13 pF C_g/a ca. 5 pF	thortiated tungsten cathode, directly heated	U_a = 2500 V U_g = -86 V I_{a0} = 30 mA I_a = 185 mA I_g = 50 mA $U_{g\sim sp}$ = 210 V $N_{a\sim}$ = 350 W N_{st} = 16 W	class B class C	Q_a Q_g I_k I_{ksp} f_{max}
Radiation- cooled 350 W trans- mitting triode for industrial generators, electromedical equipments, communi- cation transmitters and VHF transmitters	Zubehör: Fassung Lg.-Nr. 30 226 Anodenanschluß Lg.-Nr. 30 339 Accessories: Sockel stock no. 30 226 Anode clip stock no. 30 339	HF-Oszillator für Industriegeneratoren mit U_a vom 1-Phasen-Doppelweggleichrichter, ohne Filter RF oscillator for industrial generators with U_a from 1 phase full- wave rectifier, without filter $f < 41 \text{ MHz}$ U_a = 2000 V I_a = 170 mA I_g = 34 mA R_g = 3,75 k Ω $N_{a\sim}$ = 290 W	mit Selbstgleichrichtung with self-rectification $f < 41 \text{ MHz}$ U_{Treff} = 2500 V I_a = 100 mA I_g = 26 mA R_g = 4 k Ω $N_{a\sim}$ = 200 W	mit Selbstgleichrichtung with self-rectification $f < 41 \text{ MHz}$ U_{Treff} = 2500 V I_a = 100 mA I_g = 26 mA R_g = 4 k Ω $N_{a\sim}$ = 200 W

RS 630

Sirahlungs-gekühlte 750 W-Sende-triode für UKW-Sender und elektro-medizinische Geräte

Radiation-cooled 750 W transmitting triode for VHF transmitters and electro-medical equipments

$U_f = 5$ V
I_f ca. 14,5 A

thoriated Wolfram-Kathode, direkt geheizt

thoriated tungsten cathode, directly heated

Kapazitäten
Capacitances
C_{g/k} ca. 8,3 pF
C_{a/k} ca. 0,17 pF
C_{g/a} ca. 6,4 pF

Gewicht
Weight
ca. 170 g

I_e ca. 3 A
U_a = U_g = 300 V
D ca. 4 %
μ ca. 25
S ca. 5,6 mA/V

ca. 300 V
ca. 4 %
ca. 25
ca. 5,6 mA/V

HF-Verstärker, Telegraphie A1
C-Betrieb
RF amplifier, telegraphy class C

f < 100 MHz
U_a = 2500 V
U_g = -200 V
I_a = 400 mA
I_g = 69 mA
U_{g~sp} = 380 V
N_{st} = 23,5 W
N_{a~} = 750 W
Q_a = 250 W

U_a (f ≤ 30 MHz)
= 4000 V
Q_a = 350 W
Q_g = 45 W
I_k = 500 mA
I_{k,sp} = 2,5 A
R_g = 100 kΩ
f_{max} = 150 MHz

Reduzierte Anoden-spannung für f > 30 MHz auf Anfrage
Reduced plate voltage for f > 30 Mc/s on request

HF-Oszillator für Industrie-Generatoren
mit U_a vom 1-Phasen-Doppelweggleichrichter, ohne Filter

RF oscillator for industrial generators with U_a from 1 phase full-wave rectifier, without filter

f < 41 MHz
U_a = 2700 V
I_a = 325 mA
I_g = 65 mA
R_g = 3500 Ω
N_{a~} = 840 W

mit Selbstgleichrichtung
with self-rectification
f < 41 MHz
U_{Treff} = 3000 V
I_a = 180 mA
I_g = 29 mA
R_g = 4500 Ω
N_{a~} = 420 W

Zubehör:
Fassung Lg.-Nr. 30 226
Anodenanschluß Lg.-Nr. 30 339
Accessories: Socket stock no. 30 226
Anode clip stock no. 30 339

Type	Allgemeine Daten General data		Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
RS 631 Strahlungs- gekühlte 1,25 kW-Sende- triode für Nachrichten- technik und UKW-Sender	$U_f = 10$ V I_f ca. 11 A thoritierte Wolfram- Kathode, direkt geheizt	I_e ca. 3,5 A $U_a = U_g = 300$ V ca. 3,3 % ca. 30 ca. 5,3 mA/V	HF-Verstärker, Telegraphie A1 RF amplifier, telegraphy $f < 100$ MHz B-Betrieb C-Betrieb class B class C $= 4000$ V $= -135$ -350 V $= 70$ — mA $= 368$ 535 mA $= 93$ 115 mA $= 283$ 580 V $= 1145$ 1690 W $= 26$ 67 W	U_a ($f < 100$ MHz) $= 4$ kV U_{asp} ($f < 100$ MHz) $= 12$ kV Q_a $= 500$ W Q_g $= 50$ W f_{max} $= 100$ MHz
Radiation- cooled 1,25 kW trans- mitting triode for VHF	Kapazitäten Capacitances $c_{g/k}$ ca. 10,5 pF $c_{a/k}$ ca. 0,3 pF $c_{g/a}$ ca. 8 pF			
transmitters and communi- cation transmitters	Zubehör: Fassung Lg.-Nr. 30 229 Anodenanschluß Lg.-Nr. 30 393 Accessories: Socket stock no. 30 229 Anode clip stock no. 30 393		HF-Oszillator für Industrie- generatoren mit U_a vom 1-Phasen-Doppelweg- gleichrichter, ohne Filter RF oscillator for industrial genera- tors with U_a from 1 phase full- wave rectifier, without filter	mit Selbstgleichrichtung with self-rectification $f < 100$ MHz $U_{Treff} = 4500$ V $I_a = 280$ mA $I_g = 55$ mA $R_g = 3400 \Omega$ $N_a = 1050$ W
	Gewicht Weight ca. 380 g			

RS 635

Strahlungs-
gekühlte
3 kW-Triode
für Industrie-
generatoren

Radiation-
cooled
3 kW triode
for industrial
generators

$U_f = 6,3$ V
 I_f ca. 32 A

thoriated
Wolfram-
Kathode,
direkt geheizt

thoriated
tungsten
cathode,
directly heated

Kapazitäten

Capacitances
 $C_{g/k} = 11$ pF
 $C_{a/k} = 0,3$ pF
 $C_{g/a} = 6,4$ pF

Gewicht
Weight
ca. 650 g

S ca. 5 mA/V
D ca. 4,5 %
 I_e ca. 3,3 A
 $U_a = U_g = 300$ V

Zubehör:
Fassung Lg.-Nr. 30 233
Anodenanschluß
Lg.-Nr. 30 393

Accessories:
Socket stock no. 30 233
Anode clip
stock no. 30 393

HF-Oszillator

RF oscillator
 $f \leq 50$ MHz
 $U_a^{(1)} = 6000$ V
 $U_{Treff} = 5100$ V
 $I_a = 710$ mA
 $I_g = 150$ mA
 $R_g = 3000 \Omega$
 $K = 1:7,5$
 $N_{a\sim} = 3,3$ kW

1) 3-Phasen-Halbweggleichrichter
3 phase half-wave rectifier

U_a ($f \leq 30$ MHz) = 9 kV
 U_a ($f \leq 50$ MHz) = 8 kV
 $Q_a = 1$ kW
 $Q_g = 170$ W
 $f = 50$ MHz

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
RS 685 Strahlungs- gekühlte 300 W-Sende- tetrode für Nachrichten- technik und UKW-Sender Radiation- cooled 300 W transmitting tetrode for communi- cation transmitters and VHF transmitters	$U_f = 5 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 6,5 \text{ A}$ thorierte Wolfram- Kathode, direkt geheizt thoriated tungsten cathode, directly heated Zubehör: Fassung Lg.-Nr. 30 226 Anodenanschluß Lg.-Nr. 30 339 Accessories: Socket stock no. 30 226 Anode clip stock no. 30 339	HF-Verstärker, Telegraphie A 1 RF amplifier, telegraphy $f < 120 \text{ MHz}$ B-Betrieb C-Betrieb class B class C $U_a = 3000 \text{ V}$ $U_{g2} = 350 \text{ V}$ $U_{g1} \text{ ca. } -150 \text{ V}$ $I_{a0} = 50 \text{ mA}$ $I_a \text{ ca. } 151 \text{ mA}$ $I_{g2} \text{ ca. } 18 \text{ mA}$ $I_{g1} \text{ ca. } 8,5 \text{ mA}$ $U_{g1\sim sp} \text{ ca. } 120 \text{ V}$ $N_{a\sim} = 275 \text{ W}$ $N_{st} \text{ ca. } 1 \text{ W}$ $Q_a \text{ ca. } 103$ 125 W	$U_a (f < 120 \text{ MHz}) = 3 \text{ kV}$ $U_a (f = 200 \text{ MHz}) = 2 \text{ kV}$ $U_{asp} (f < 120 \text{ MHz}) = 10 \text{ kV}$ $U_{g2} = 600 \text{ V}$ $Q_a = 125 \text{ W}$ $Q_{g2} = 20 \text{ W}$ $Q_{g1} = 5 \text{ W}$ $f_{max} = 200 \text{ MHz}$
RS 686 Strahlungs- gekühlte	$U_f = 5 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 14,5 \text{ A}$ thorierte Wolfram-	HF-Verstärker, Telegraphie A 1 RF amplifier, telegraphy B-Betrieb C-Betrieb class B class C	$f < 75 \text{ MHz}$ $U_a = 4 \text{ kV}$ $U_{asp} = 12,8 \text{ kV}$ $U_{g2} = 600 \text{ V}$

750 W-Sende-
teirede für
Nachrichten-
technik und
UKW-Sender

Radiation-
cooled

750 W

transmitting
teirede
for communi-
cation
transmitters
and VHF
transmitters

Kathode,
direkt geheizt

thoriated
tungsten
cathode,
directly heated

Kapazitäten

Capacitances
 C_e ca. 12,7 pF
 C_a ca. 5 pF
 $C_{g1/a}$ ca. 0,16 pF

$\mu_{g2/g1}$ ca. 5,1
S ca. 4,4 mA/V

f < 110 110 75 75 MHz
 U_a = 2 3 3 4 kV
 U_{g2} = 300 300 500 500 V
 U_{g1} ca. -49 -55 -220 -220 V
 I_{a0} = 50 50 — mA
 I_a ca. 347 275 350 350 mA
 I_{g2} ca. 55 35 30 40 mA
 I_{g1} ca. 27 15 12 15 mA
 $U_{g1\sim sp}$ ca. 164 140 310 325 V
 N_{st} ca. 4,4 2,1 3,7 4,8 W
 $N_{a\sim}$ = 488 620 800 1100 W
 Q_a ca. 207 205 250 300 W

U_{g1} = -500 -350 V
 Q_a = 400 400 W
 $U_{g1\sim sp}$ = 500 350 V
 Q_{g2} = 35 35 W
 Q_{g1} = 10 10 W
 I_k = 0,48 0,48 A
 I_{asp} = 2 2 A
 f_{max} = 120 MHz

Anoden/Schirmgitter-Modulation, Trägerwerte¹⁾

Plate/screen-grid modulation, carrier values

f < 75 75 MHz
 U_a = 3 2,5 kV
 U_{g2} = 500 500 V
 U_{g1} = -220 -220 V
 I_a ca. 275 275 mA
 I_{g2} ca. 40 42 mA
 I_{g1} ca. 12 14 mA
 $U_{g1\sim sp}$ ca. 305 308 V
 N_{st} ca. 3,6 4,1 W
 N_{Tr} = 630 510 W
 Q_a ca. 195 180 W

¹⁾ Schirmgitterwechsel-
spannung
(niederfrequente
Spitzenspannung)
bei $m = 100\%$,
 $U_{g2\sim}$ ca. 350 V
Screen-grid
AC voltage
(AF peak voltage)
at $m = 100\%$,
 $U_{g2\sim}$ ca. 350 V

Zubehör:

Fassung Lg.-Nr. 30 226
Anodenanschluß
Lg.-Nr. 30 339

Accessories:

Socket stock no. 30 226
Anode clip
stock no. 30 339

Gewicht

Weight
ca. 185 g

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
RS 687 Strahlungs- gekühlte 1750 W-Sende- tetrode für Nachrichten- technik Radiation- cooled 1750 W transmitting tetrode for communi- cation transmitters	$U_f = 10 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 10,5 \text{ A}$ thorierte Wolfram- Kathode, direkt geheizt thoriated tungsten cathode, directly heated Kapazitäten Capacitances $C_e \text{ ca. } 24 \text{ pF}$ $C_a \text{ ca. } 7,8 \text{ pF}$ $C_{g1/a} \text{ ca. } 0,25 \text{ pF}$	HF-Verstärker, Telegraphie A1 RF amplifier, telegraphy B-Betrieb C-Betrieb class B class C $f < 60 \text{ 60 60 60 MHz}$ $U_a = 4 \text{ 5 4 5 kV}$ $U_{g2} = 600 \text{ 600 600 600 V}$ $U_{g1} \text{ ca. } -62,5 \text{ -62,5 -200 -200 V}$ $I_{a0} = 45 \text{ 50 — — mA}$ $I_a \text{ ca. } 285 \text{ 290 450 440 mA}$ $I_{g2} \text{ ca. } 40 \text{ 43 90 80 mA}$ $I_{g1} \text{ ca. } 13,5 \text{ 13 39 35 mA}$ $U_{g1 \sim sp} \text{ ca. } 127 \text{ 130 350 350 V}$ $N_{st} \text{ ca. } 1,7 \text{ 1,7 13,7 12,3 W}$ $N_{a \sim} = 840 \text{ 1110 1410 1760 W}$ $Q_a \text{ ca. } 300 \text{ 340 390 440 W}$	$f \leq 75 \leq 110 \text{ MHz}$ $U_a = 5 \text{ 4,5 kV}$ $U_{asp} = 16 \text{ — kV}$ $U_{g2} = 700 \text{ 600 V}$ $U_{g1} = -500 \text{ -450 V}$ $U_{g1 \sim sp} = 600 \text{ 550 V}$ $Q_a = 500 \text{ 500 W}$ $Q_{g2} = 65 \text{ 65 W}$ $Q_{g1} = 15 \text{ 15 W}$ $I_k = 0,7 \text{ 0,6 A}$ $I_{ksp} = 3,8 \text{ 3,3 A}$ $f_{max} = 110 \text{ 110 MHz}$
Zubehör: Fassung Lg.-Nr. 30 229 Anodenanschluß Lg.-Nr. 30 393 Accessories: Socket stock no. 30 229 Anode clip stock no. 30 393 Gewicht Weight ca. 375 g	Anoden/Schirmgitter-Modulation, Trägerwerte Plate/screen-grid modulation, carrier values $f < 60 \text{ MHz}$ $U_a = 4 \text{ kV}$ $U_{g2} = 600 \text{ V}$ $U_{g1} = -240 \text{ V}$ $I_a \text{ ca. } 380 \text{ mA}$ $I_{g2} \text{ ca. } 80 \text{ mA}$ $I_{g1} \text{ ca. } 20 \text{ mA}$ $U_{g1 \sim sp} \text{ ca. } 415 \text{ V}$ $N_{st} \text{ ca. } 8,3 \text{ W}$ $N_{Tr} = 1200 \text{ W}$ $Q_a \text{ ca. } 320 \text{ W}$		

YL 1260

Leistungs-
pentode
mit Schatten-
gitter für

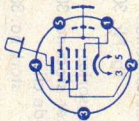
Sender-End-
stufen, Ketten-
verstärker,
Breitband-
verstärker,
Fernseh-
Videostufen,
NF-Leistungs-
verstärker,
elektronisch
geregelt
Netzgeräte

Power pentode
with shadow
grid for
transmitter
PA-stages,
distributed
amplifiers,

$U_f = 12,6 \text{ V}$
 I_f ca. 2 A

indirekt geheizt
indir. heated

$U_a = 600 \text{ V}$
 $U_{g3} = 225 \text{ V}$
 $U_{g2} = +30 \text{ V}$
 U_{g1} ca. -18 V
 $I_a = 400 \text{ mA}$
 I_{g3} ca. 20 mA
 I_{g2} ca. 13 mA
 S ca. 45 mA/V
 $\mu_{g3/g1}$ ca. 13
 R_i ca. $5,5 \text{ k}\Omega$



Stift · Pin

- 1 g₁
- 2 g₃
- 3 f
- 4 g₂
- 5 f

Kappe a · Cap a
Metallboden
metal tube base
k, s, g₄

U_a	=	700	V
U_{g3}	=	225	V
U_{g2}	=	+30	V
U_{g1}	ca.	-20	V
R_a	=	500	Ω
U_{g1sp}	=	0	20 ⁴) V
I_a	=	300	400 mA
I_{g3}	=	14	30 mA
I_{g2}	ca.	10	15 mA
N_{sp}	=	—	220 ⁶) W
Q_a	=	210	170 W
d_3	\leq		43 dB
d_4	\leq		53 dB

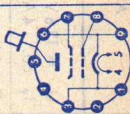
1) Widerstand zwischen g₂ und k
bzw. Masse, erforderlich wegen
möglicher Sekundär-Elektronen.
Resistor between g₂ and k or
grounded, necessary because
of possible secondary electrons.

2) Einstellen: $I_a = 300 \text{ mA}$ (ohne
Ansteuerung)
Adjust: $I_a = 300 \text{ mA}$
(uncontrolled)


3) Einzelton-Ansteuerung
Single tone controlled

Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings	=	2,5 kV
U_{a0}	=	1,5 kV
U_a	=	3,5 kV
U_{asp}	=	250 W
Q_a	=	550 V
U_{g30}	=	400 V
U_{g3}	=	15 W
Q_{g3}	=	150 V
U_{g20}	=	$\pm 100 \text{ V}$
U_{g2}	=	2 W
Q_{g2}	=	-50 V
U_{g1}	=	+2 V
U_{f1}	=	0,3 W
Q_{g1}	=	800 mA
I_k	=	2,5 A
I_{ksp}	=	10 k Ω
R_{f1}	=	500 Ω
R_{f2}	=	$\pm 100 \text{ V}$
$U_{f/k}$	=	275 $^{\circ}\text{C}$
t_{Kolben}	=	

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<p>YL 1260 (Fortsetzung) (continuation)</p> <p>wideband amplifiers, TV-video stages, AF-power amplifiers, electronically controlled power supplies</p>	<p>Zubehör: Fassung Lg.-Nr. 30244 Anodenanschluß Lg.-Nr. 30755</p> <p>Accessories: Socket stock no. 30244 Anode clip stock no. 30755</p> <hr/> <p>Gewicht Weight ca. 500 g</p>	<p>4) Doppelton-Ansteuerung Double tone controlled</p> <p>5) Streubereich · Spread range —40...+60 mA</p> <p>6) Leistung beim Scheitelwert der Hüllkurve Power at peak value of envelope power</p> <p>Kapazitäten · Capacitances C_e ca. 70 pF C_a ca. 24,5 pF C_{g1/a} < 0,1 pF C_{g1/g3} ca. 6 pF</p>	

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<p>YL 1400</p> <p>Beam-Tetrode für elektronisch geregelte Hochspannungs-Netzgeräte</p> <p>Beam-tetrode for electronically controlled high-tension power</p>	<p>Magnoval Größe 46 Outlines 46</p> <p>Stift · Pin 1 k 2 — 3 k 4 f 5 f 6 k 7 g₂ 8 g₁ 9 k</p> <p>Kappe a Cap a</p> 		<p>U_a = 20 kV Q_a = 20 W U_{g2} = 200 V Q_{g2} = 0,8 W -U_{g1} = 100 V I_k = 9 mA U_{f/k} = ±100 V †Kolben = 240 °C †Kappe = 175 °C</p>

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<p>YL 1510 Luftgekühlte 1 kW-Tetrode in Metall- Keramikaus- führung, be- sonders für Einseitenband- Sender</p> <p>Forced air-cooling 1 kW tetrode in metal-ceramic construction especially for single sideband- transmitters</p>	<p>$U_f = 12,6 \text{ V}$ I_f ca. 4 A</p> <p>Oxyd-Kathode indirekt geheizt</p> <p>Oxide-cathode indir. heated</p> <p>Kapazitäten Capacitances</p> <p>C_e ca. 90 pF C_a ca. 45 pF $C_{g1/g2}$ ca. 36 pF $C_{a/g1}$ ca. 0,24 pF $C_{a/g2}$ ca. 4,7 pF</p> <p>Zubehör: Fassung Lg.-Nr. 30 264</p> <p>Accessories: Socket stock no. 30 264</p>		<p>$f \leq 30 \text{ MHz}$ $U_a = 1,5 \text{ kV}$ $Q_a = 1,5 \text{ kW}$ $U_{g2} = 300 \text{ V}$ $Q_{g2} = 30 \text{ W}$ $U_{g1} = 150 \text{ V}$ $Q_{g1} = 3 \text{ W}$ $I_k = 1,4 \text{ A}$ $U_{f/k} = \pm 100 \text{ V}$</p>

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
6360 QQE 03/12	Pico 9 Noval Größe 12 Outlines 12 Stift · Pin 1 g _{1I} 2 k _s 3 g _{1II} 4 f 5 f 6 a _I 7 g _{2I} · g _{2II} 8 a _{II} 9 f _m	Leistungs-Tabelle · Table of power output 1. Telegraphie, C-Betrieb Telegraphy, class C f = 200 MHz U _a 200 V 250 V 300 V CCS N ²⁾ 7,4 9 12 9 W 11,2 W 16 W ICAS	Für Telegraphie, C-Betrieb For telegraphy class C f ≤ 200 MHz CCS ICAS U _a = 300 300 V N _a = 2x11,25 2x15 W G _a = 2x5 2x7 W I _a = 2x45 2x55 mA U _{g2} = 200 200 V G _{g2} = 2 2 W -U _{g1} = 150 150 V I _k = 2x50 2x65 mA I _{k(st)} = 2x225 2x300 mA I _{g1} = 2x3 2x4 mA G _{g1} = 2x0,2 2x0,2 W U _{f/k} = ±100 ±100 V
Doppeltriode mit innerer Neutralisation für HF-Verstärker, Oszillatoren, Frequenzvervielfacher, Modulatoren Twin-triode with internal neutralization for RF amplifier, oscillators, frequency multiplier, modulators	Oxyd-Kathode indirekt geheizt Oxide-cathode indir. heated per System U _a = 200 V U _{g2} = 200 V I _a = 30 mA S = 3,3 mA/V μ _{g2/g1} = 7,5 ± 1,7	2. Anoden-Schirmgitter-Modulation, C-Betrieb Anode-grid 2-modulation, class C f = 200 MHz U _a 200 V CCS N ²⁾ 7,1 8,8 W ICAS	1) Gemeinsamer Widerstand für beide Systeme Common resistor for both sections 2) Nutzbarer Ausgangsleistung in der Belastung Useful output power in the load
	Kapazitäten · Capacitances ein System · one System C _e = 6,2 ± 0,6 pF C _a = 2,6 ± 0,3 pF C _{a/g1} < 0,1 pF in Gegentaktschaltung · push-pull circuit C _e = 5,1 pF C _a = 1,4 pF		



Senderöhren, die nur noch für Nachbestückung geliefert werden · Transmitting tubes recommended for replacement only

Type	RR 680	RS 285	RS 607	RS 612	RS 671	RS 684
Heizung · Heating						
U_f	5	11	16,5	5	5	12,6
I_f	ca. A	13,5	15	8,5	14,5	8
Grenzwerte Maximum ratings						
f	—	6	60	150	3	55
U_a	25	2,5	10	3	2,5	3
Q_a	0,125	0,75	1,25	0,15	0,2	0,45
U_{g2}	—	—	—	—	—	600
Q_{g2}	20	—	—	—	—	100
Q_{g1}	2	100	300	25	5	10
Allgemeine Daten General data						
S	1,6	15,5	5	3,6	5	5,3
D	ca. %	5	2,1	3,6	12	—
D_2	ca. %	—	—	—	—	30

Betriebswerte für HF-B-Verstärkung Typical operation for RF amplifier, class B									
f	MHz	—	6	30	50	—	20		
U _a	kV	—	2,5	10	3	—	2,5		
N _{stHF}	W	—	22	25	6	—	1,4		
N _{a~}	kW	—	1,2	2,5	0,3	—	0,8		
Gewicht · Weight	ca. g	100	1600	920	100	170	450		
Zubehör · Lager-Nr. Accessories · stock no.									
Fassung · Socket		30 226	30 225	30 377	30 369	30 226	30 211		
Kühltropf · Cooling jacket		—	—	—	—	—	—		
Gitteranschluß Grid clip		—	—	30 302	—	—	30 366		
Anodenanschluß Anode clip		30 339	—	30 302	30 304	30 339	30 366		
Gitterring · Grid clip		—	—	—	—	—	—		
Heizanschluß Heater clip		—	—	30 302	—	—	—		

Type	YL 1000 8463 Pentode	YL 1020 8118 Doppeltetrode Twin-tetrode	YL 1080 8348 Doppeltetrode Twin-tetrode	YL 1130 8408 Doppeltetrode Twin-tetrode
Heizung · Heating				
U_f	V	1,6	1,6	1,1
I_f	ca. A	0,88	4,25	2,9
Grenzwerte · Maximum ratings				
f	MHz	200	200	500
U_a	V	300	600	200
G_a	W	5	2×10	200
U_{G2}	V	300	300	200
Q_{G2}	W	1	3	2
Q_{G1}	W		2×0,5	3
Allgemeine Daten · General data				
S	mA/V	4,5	4	3,3
$\mu_{G2/G1}$		8	8,75	7,5

Betriebswerte für HF-C-Verstärkung

Typical operation for RF amplifier, class C

f	MHz	175	200	200	200	200
U_a	V	250	300	300	300	275
U_{g2}	V	150	250	250	250	200
R_{g2}	k Ω				56	6,8
U_{g1}	V	-35	-40	-40	-40	-20
I_a	mA	35	2 \times 50	2 \times 50	2 \times 37,5	2 \times 42,5
I_{g2}	mA	2,5	8	8	2,3	14
I_{g1}	mA	0,2	2 \times 1,5	2 \times 1,5	2 \times 0,9	2 \times 2,6
N_a	W	8,75			2 \times 11,25	2 \times 11,7
Q_a	W	4,2	2 \times 5,5	2 \times 5,5	2 \times 4	2 \times 3,5
N_L	W	3,6	16	16	12	13

Type	5894 QQE 06/40 Doppeltetrode Twin-tetrode	6252 QQE 03/20 Doppeltetrode Twin-tetrode	6939 QQE 02/5 Doppeltetrode Twin-tetrode
Heizung · Heating			
U_f	V 6,3/12,6	V 6,3/12,6	V 6,3/12,6
I_f	ca. A 1,8/0,9	ca. A 1,3/0,65	ca. A 0,6/0,3
Grenzwerte · Maximum ratings			
f	MHz 500	MHz 600	MHz 250
U_a	V 600	V 2×10	V 2×3
Q_a	W 2×20	W 250	W 200
U_{g2}	V 300	V 3	V 3
Q_{g2}	W 7	W 3	W 3
Allgemeine Daten · General data			
S	mA/V 4,5	mA/V 2,5	mA/V 10,5
$\mu_{g2/g1}$	8,2	8	31

Betriebswerte für HF-C-Verstärkung
 Typical operation for RF amplifier,
 class C

f	MHz	500	400	500	180
U _a	V	500	400	500	180
U _{g2}	V	250	250	250	180
U _{g1}	V	50	-50	50	-20
I _a	mA	2 × 100	2 × 50	2 × 50	2 × 27,5
I _{g2}	mA	20	5	5	12,5
I _{g1}	mA	2 × 3	2 × 0,7	2 × 0,7	2 × 0,75
N _a	W	2 × 50	2 × 20	2 × 20	2 × 5
Q _a	W	2 × 20	2 × 8	2 × 8	2 × 2,1
N _L	W	60	18	18	5

Oszillator Oscillator	— 3000 ²⁾ 3 2000 ²⁾	-20 -16 80 100 25 6 26 16	-20 -16 100 100 10 5 30 20	-35 4500 ²⁾ 2000 ²⁾ ca. 4000 ²⁾	-20 -16 80 100 25 6 26 16	V mA mA W
Absolute Grenzdaten Absolute maximum ratings	U _a U _a Q _a U _g U _{gsp} U _{gsp} Q _g I _g I _k †K _{olben}	800 — 100 -150 -400 +25 2 50 125 200	1000 — 100 -150 -400 +40 2 50 190 250	5000 ^{3) 4)} 2500 25 ^{3) 4) 5)} -150 -750 ⁴⁾ +250 ⁴⁾ 2,5 60 190 250	800 — 100 -150 -400 +25 2 50 125 200	V V W V V V W mA mA °C
Sockelschaltung Base connection			Größe 35 Outlines 35			

1) Bei $f > 400$ MHz muß U_f reduziert werden.

At $f > 400$ Mc/s U_f must be reduced.

2) Impulsbetrieb · Pulse operating

3) Anode getastet · Plate keying

4) Gitter getastet · Grid keying

5) Für höhere Anodenverlustleistung ist Luftkühlung erforderlich.

Air-cooling is necessary for higher anode dissipation.

Scheibenröhren · Lighthouse tubes

		Trioden		
		YD 1054	YD 1055	
Heizung · Heating	U_f	6,3 ¹⁾	6,3 ¹⁾	V
	I_f	0,95...1,1	1	A
Anheizzeit · Warm-up time		indirekt geheizt · indirectly heated ≥ 1	indirekt geheizt · indirectly heated ≥ 1	min
Meßwerte · Measuring values	U_a	750	600	V
	U_g	ca. 14	—	V
	R_k	—	30	Ω
	I_a	125	100	mA
	S	15	27	mA/V
	μ	35	90	
Betriebswerte Typical operation Als Verstärker · As amplifier	f	800	1030	MHz
	U_a	700	3500	V
	I_a	140	5	mA

U_g N_{HF}	-20...-12 25	-90 6000 ²⁾	V W
Absolute Grenzdaten Absolute maximum ratings	U_a Q_a U_g U_{gsp} I_g Q_g I_k t_{Kolben}	4000 20 ³⁾ -150 +200 25 6 50 200	V W V V mA W mA °C
Sockelschaltung • Base connection	Größe 35 Outlines 35		

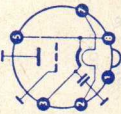
- 1) U_f muß gegebenenfalls reduziert werden • If necessary U_f must be reduced
- 2) Impulsbetrieb • Pulse operation
- 3) Für höhere Anodenverlustleistung ist Luftkühlung erforderlich.
Air cooling is necessary for higher anode dissipation.

Scheibenröhren • Lighthouse tubes

		Trioden			
		2 C 39 A	2 C 39 BA		
		YD 1060			
Heizung Heating	U_f I_f	6 0,8	6,3 ¹⁾ 0,95...1,1	6 ¹⁾ 0,9...1,05	V A
Anheizzeit • Warm-up time			indirekt geheizt • indirectly heated		min
			≥ 1	≥ 1	
Meßwerte Measuring values	U_a R_k I_a S μ	400 62 60 16 60	600 30 75+20 -15 25±5 100	600 30 75+20 -15 25±5 100	V Ω mA mA/V
Betriebswerte Typical operation	f U_f U_a	6000 6 370	2500 4,8 600 800	2500 4,8 600 800	MHZ V V

Scheibenröhren · Lighthouse tubes

		Trioden		
		2 C 40 2 C 40 A	7211	7815
Heizung Heating	U_f I_f	6,3 0,75±0,05	6,3 ¹⁾ 1	6 0,9...1,05
Anheizzeit · Warm-up time		≥ 1	≥ 1	≥ 1
Mefßwerte Measuring values	U_a U_{bg} R_k I_a S μ	250 — 200 17,5±4,5 5+0,7 —0,6 36	600 — 30 90±15 30±5 80	600 — 30 75+20 —15 25±5 100
Betriebswerte Typical operation	f U_f U_a	2300 6,3 250	2500 4,8 900	2500 5,8 3500 ²⁾
			indirekt geheizt · indirectly heated	
				V A min
				V V Ω mA mA/V
				MHz V V

<p>Oszillator Oscillator</p>	<p>U_g I_a I_g NHF</p>	<p>-10 -5 20 20 1,2 0,3 0,5 0,075</p>	<p>-20 140 15 25</p>	<p>V mA mA W</p>
<p>Absolute Grenzdaten Absolute maximum ratings</p> <p>U_a Q_a U_{fr} U_{gssp} U_{gsp} Q_g I_g I_k †Kolben</p>	<p>500 6,5 25 200</p>	<p>1000 100 -150 -400 +30 2 45 190 250</p>	<p>3500²⁾³⁾ 10²⁾ -150 -400 +250 2 50 125 250</p>	<p>V W V V V W mA mA °C</p>
<p>Sockelschaltung Base connection</p> <p>1) Bei $f > 400$ MHz muß U_f reduziert werden. At $f > 400$ Mc/s U_f must be reduced. 2) Impulsbetrieb. Pulse operation. 3) Anode getastet. Plate keying.</p>	 <p>Oktal Größe 38 Outlines 38</p>	<p>Größe 35 Outlines 35</p>		

Wanderfeld-Röhren · Traveling wave tubes

	TL 6	YH 1000	YH 1050	
Heizung Heating	U_f I_f	$6,3 \pm 5\%$ ca. 1	$6,3 \pm 5\%$ ca. 0,55	$6,3 \pm 5\%$ ca. 0,45
Anheizzeit Warm-up time	≥ 2	indirekt geheizt · indirectly heated ≥ 3	≥ 2	min
Betriebs- werte Typical operation	f U_{g2} U_{g1} $U_h^{1)}$ U_h U_c I_{g2} I_h I_k $G^{1)}$ G $N^{2)}$	3,6...4,2 0,80 \pm 0,15 0 1,25 1,35 1,45 ≤ 1 1...2 30 ca. 38 bei 6 W ca. 31 bei $I_k = 30$ mA 8	1,7...2,3 ca. 1 — 0,85 1,2 1,2 $< 0,5$ < 2 80 48 bei 16 W ca. 35 bei $I_k = 80$ mA 22	4,4...5 0,85 -20 1 1,1 1,2 0,2 0,7 20 > 30 bei 2 W > 27 bei $I_k = 20$ mA 3 3
				GHz kV V kV kV kV mA mA mA dB dB W

Kühlung (Röhre und Magnet) Cooling (tube and magnet) Fokussierung Focusing	Luftkühlung Forced-air cooling	Luftkühlung Forced-air cooling	Konduktions- Kühlung Conduction cooling	l/min
bei f	3,6...4,2	1,7...2,3	4,4...5	GHZ
Absolute Grenzdaten	1	1,5	1,1	kV
Absolute maximum ratings	-40...0	—	-150...0	V
U_{g2}	1,5	1,7	1,2	kV
U_{g1}	1,6	2	1,5	kV
U_h	1	1	0,6	mA
U_c	2,5	3	1	mA
I_{g2}	33	85	25	mA
I_h	3	5	1,5	W
I_k	55	100	30	W
Q_h	150	150	200	°C
Q_c				
†Auffänger, †Kühlkopf				

1) für kleine Signale · for small signals

2) Sättigungsleistung · saturation power

Wanderfeld-Röhren - Traveling wave tubes

	YH 1110	YH 1120	YH 1131	YH 1150	
Heizung Heating	U_f I_f 6,3±2% ca. 0,8	6,3±5% ca. 0,55	6,3±5% ca. 0,5	4,4±2% 11,8	V A
Anheizzeit Warm-up time	≥ 2	≥ 3	≥ 3	≥ 5	min
Betriebs- werte Typical operation	f U_{g2} U_{g1} U_{h1} U_h U_c I_{g2} I_h I_k $G^1)$ G $N^2)$ 5,8...8,5 0,58 -40 2,85 2,85 1,5 ≤ 0,1 2 50 39 bei 15 W 15	5,8...8,5 1,6...2,3 0...-50 2,7 2,9 1,4 < 0,2 < 4 30...50 > 40 bei 10 W > 38 > 20	11,7...12,7 0,35...1,2 0...-40 3,3±0,2 3,5 0,8...1,2 < 0,1 < 3 36 > 40 36 > 10	1,7...2,3 10 — 6,3 7,2 6,1...6,8 < 5 5...10 1100 ≥ 30 bei 1000 W ≥ 25 1400	GHz kV V kV kV kV mA mA mA dB dB W

Kühlung (Röhre und Magnet) Cooling (tube and magnet) Fokussierung · Focusing	Konduktions- Kühlung Conduction cooling PPM	Konvektions- Kühlung Convection cooling PPM	Konvektions- Kühlung Convection cooling PPM	Wasser- Kühlung Water cooling 15 ⁴⁾ EM	l/min	
Absolute Grenzdaten Absolute maximum ratings	bei f U _{g2} U _{g1} U _h E _{g2} ⁴⁾ U _c I _{g2} I _h I _k Q _h E _h ⁴⁾ Q _c t _{Kühlkopf}	5,8...8,5 0,7 -100 3 — 1,6 2 3,5 55 10 — 75 270 ³⁾	5,8...8,5 — -60 3,5 — 3,5 1 6 60 10 — 100 100	11,7...12,7 2 -60 3,6 — 3,6 1 4 45 10 1,5 60 100	1,7...2,3 15 0 10 50 10 7,5 45 1400 320 30 10000 62 ³⁾	GHz kV V kV Ws kV mA mA mA W Ws W °C

1) Für kleine Signale · for small signals

3) Auffängertemperatur · collector temperature

2) Sättigungsleistung · saturation power

4) Energiestoß · peak energy

Wanderfeld-Röhren • Traveling wave tubes

	YH 1160	YH 1181	YH 1190	YH 1191	YH 1192	YH 1193
Heizung Heating	$5,25 \pm 5\%$ ca. 0,5	$4,5 \pm 2\%$ 11,7	$6,3 \pm 5\%$ ca. 0,5	$6,3 \pm 2\%$ ca. 0,6	$6,3 \pm 2\%$ ca. 0,6	$6,3 \pm 2\%$ ca. 0,6
Anheizzeit Warm-up time	≥ 3	≥ 5	≥ 5	≥ 2	≥ 2	≥ 2
			indirekt geheizt • indirectly heated			
Betriebs- werte Typical operation	f U_{g2} U_{g1} U_h U_h U_c I_{g2} I_h I_k $G^{1)}$ G $N^{2)}$	$3,6...4,2$ $1,35...1,85$ — $1,75$ $2,1$ $1,1$ $< 0,2$ < 2 33 40 36 14	$4,4...5$ $8,5...10,5$ — $10...13,5$ $11...14$ 7 < 5 < 30 $600...700$ > 39 $\text{bei } 1000 \text{ W } > 36$ $1100...1500$	$11,7...12,7$ $3...3,6$ $-20...0$ $6...6,3$ $6,5...6,8$ $2,5$ $< 0,2$ < 5 $80...100$ > 48 $\text{bei } 40 \text{ W } > 40$ 70	$10,7...11,7$ $2,75$ — $3,2$ $3,36$ $1,35$ $< 0,3$ < 2 51 45 40 22	$10,7...12,7$ $2,75$ — $3,25$ $3,4$ $1,35$ $< 0,3$ < 2 51 45 40 22
						$U_{c1} 1,16 U_{c2} 0,66$
						GHz kV V kV kV kV mA mA mA dB dB W

Kühlung (Röhre und Magnet) Cooling (tube and magnet)	Konduk- tions- Kühlung Conduction cooling PPM ⁵⁾	Luft- Kühlung Air cooling 12000 ⁷⁾ PPM ⁵⁾	Konduktions- Kühlung Conduction cooling PPM ⁵⁾	Konduk- tions- Kühlung Conduction cooling PPM ⁵⁾	Konduk- tions- Kühlung Conduction cooling PPM ⁵⁾	Konduktions- Kühlung Conduction cooling PPM ⁵⁾	l/min
Fokussierung · Focusing							
Absolute Grenzdaten	bei f	4,4...5	11,7...12,7	10,7...11,7	11,7...12,7	10,7...12,7	GHZ
Absolute maximum ratings	U _{g2}	13	5	3,1	3,1	3,1	kV
	U _{g1}	—	0...-20	—	—	—	V
	U _h	16	7	3,6	3,6	3,6	kV
	U _c	9	7	1,5	1,5	1,5	kV
	I _{g2}	10	1	0,3	0,3	0,3	mA
	E _{g2} ⁸⁾	50	5	2	2	2	Ws
	I _h	40	6	2,7	2,7	2,7	mA
	I _k	700	120	57	57	57	mA
	Q _h	550	40	9,5	9,5	9,5	W
	E _h ⁸⁾	85	4	2	2	2	Ws
	Q _c	6000	300	70	70	70	W
	t _{Kühlkopf}	280	100 ⁶⁾	80 ⁶⁾	80 ⁶⁾	80 ⁶⁾	°C

1) Für kleine Signale · for small signals

2) Sättigungsleistung · saturation power

3) Max. Kühlwassertemperatur · max. cooling water temperature

4) Bei Wassereintrittstemperatur 30°C · at inlet water temperature 30°C

5) Röhre und Magnetsystem bilden eine Einheit · tube and magnet system form one unit

6) Max. Temperatur an der Bodenplatte · max. temperature on base plate

7) Bei Lufteintrittstemperatur < 55°C · at inlet air temperature < 55°C

8) Energiestoß · peak energy

Kühlung (Röhre und Magnet) Cooling (tube and magnet) Fokussierung · Focusing	Konduktions- Kühlung Conduction cooling PPM §)	Konduktions- Kühlung Conduction cooling PPM §)	Konduktions- Kühlung Conduction cooling PPM §)	l/min
Absolute Grenzdaten Absolute maximum ratings				
bei f				
U_{G2}	5,8...7,5	5,8...6,4	5,8...6,4	GHZ
U_{G1}	2,5	1,95	1,95	kV
U_h	—	—	—	V
U_c	3	3	3	kV
I_{G2}	2	2	2	kV
$E_{G2}^{\text{§)}$	0,4	0,4	0,4	mA
I_h	2	2	2	Ws
I_k	4	4	4	mA
Q_h	46	43	43	mA
$E_h^{\text{§)}$	10	10	10	W
Q_c	1	1	1	Ws
'Kühlkopf	60	60	60	W
	100	100	100	°C

1) Für kleine Signale · for small signals

2) Sättigungsleistung · saturation power

3) Max. Kühlwassertemperatur · max. cooling water temperature

4) Bei Wassereintrittstemperatur 30°C · at inlet water temperature 30°C

5) Röhre und Magnetsystem bilden eine Einheit · tube and magnet system form one unit

6) Max. Temperatur an der Bodenplatte · max. temperature on base plate

7) Bei Lufteintrittstemperatur < 55°C · at inlet air temperature < 55°C

§) Energiestoß · peak energy

Reflexklystrons

		TK 6 ³⁾ TK 61 ³⁾	TK 8	TK 76
Heizung Heating	U_f I_f	$6,3 \pm 5\%$ ca. 0,4	$6,3 \pm 5\%$ ca. 0,38	$6,3 \pm 5\%$ ca. 1,55
Anheizzeit · Warm-up time		$\geq 1,5$	$\geq 1,5$	≥ 2
Betriebswerte Typical operation	n	3	3	2
	f	6,5...7,7	3,7...4,3	3,5...4,3
	U_{res}	300	300	500
	I_{res}	28	28	46
	U_{rfl}	-50...-200	-60...-170	-140...-490
	$\Delta f_{1/2}$ ¹⁾	49	58	34
	N_{HIF} mittel	180	105	550
Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings				
	U_{res}	330	330	600
	I_{res}	35	35	70
	U_{g1}	—	—	-200...0
	U_{rfl}	-400...-10	-400...-10	-1000...-20
	$U_{f/k}$	50	50	—
	t_{Kop}	75	75	—
	t_{Kolben}	160	160	110
Kühlung · Cooling				Luft ²⁾ Forced-air ²⁾

1) $\Delta f_{1/2}$ = elektronische Bandbreite zwischen Punkten halber Leistung.
half-power electronic-tuning range.

2) Bei Betrieb ohne Hohlleiter ist Luftkühlung erforderlich.
In operation without wave guide air-cooling is necessary.

3) TK 6 und TK 61 unterscheiden sich durch verschiedene Anordnung der mechanischen Abstimmvorrichtung.
TK 6 and TK 61 differ from each other only by the mechanical tuning device.

YK 1020 ⁵⁾	YK 1021 ⁵⁾	YK 1023 ^{4) 5)}	
6,3±5% ca. 0,44 ≥ 1	6,3±5% ca. 0,44 ≥ 1	6,3±5% ca. 0,44 ≥ 1	V A min
2 7,6...8,2 300 28 -100...-260 24 120	2 6,5...7,5 300 28 -90...-170 25 100	2 7,6...8,2 300 28 -100...-260 24 120	GHz V mA V MHz mW
330 40 — -300...-20 100 — 130	330 40 — -300...-20 100 — 130	330 40 — -300...-20 100 — 130	V mA V V V °C °C
			l/min

- 4) Thermische Frequenzfeinabstimmung, Nachstimbarkeit
Thermal sharp tuning of frequency, adjustment $S_{th} \geq 13 \text{ MHz/W}$
- 5) Hohlleiterauskopplung · wave guide output
- 6) Siedekühlung · vapour-cooling
- 7) Frequenzhub · frequency deviation $\pm 5 \text{ MHz}$

	YK 1030 ⁵⁾	YK 1050	YK 1081 ⁵⁾
Heizung · Heating			
U_f	6,3±5%	6,3±5%	6,3±5%
I_f	ca. 1,55	ca. 0,4	ca. 1,23
Anheizzeit · Warm-up time	≥ 2	≥ 1,5	≥ 2
Betriebswerte Typical operation	n	2	3
f	6,2...7,2	7,0...8,2	9,4...10
U_{res}	750	300	300
I_{res}	75	28	25
U_{rfl}	-160...-850	-80...-290	-60...-130
$\Delta f_{1/2}^1)$	45	35	22
N_{HF} mittel	1300	170	25
S_m	0,55	1	2
$\Delta S_m/S_{mo}^7)$	2,5	—	—
Absolute Grenzdaten Absolute maximum ratings			
U_{res}	800	330	330
I_{res}	90	35	35
U_{g1}	-200...0	—	—
U_{rfl}	-1000...-20	-400...-10	-300...-15
$U_{f/k}$	—	50	—
t_{Kop}	—	75	—
t_{Kolben}	130	160	150
Kühlung · Cooling	100		

Fußnoten siehe vorhergehende Seiten.
Footnotes cf. previous pages.

YK 1082 ⁵⁾	YK 1100 ⁵⁾	2 K 25	723 A/B	
6,3±5% ca. 1,23 ≥ 2	6,3±5% ca. 1,55 ≥ 2	6,3±5% ca. 0,44	6,3±5% ca. 0,44	V A min
3	2			
9,3...9,6 320 33 -89...200 25 75 1,25 —	7,425...7,725 800 90 205 60 1200 0,8 0,75	8,5...9,66 300 22 -85...200 28 35 — —	8,7...9,5 300 22 -85...200 28 25 — —	GHz V mA V MHz mW MHz/V %
330 40 — -500...-15 — — 200	950 140 — -1000...-20 — — 140	330 37 — -400...0 50 90 110	330 37 — -400...0 50 90 110	V mA V V V °C °C
	6)			l/min

Impuls-Magnetrons · Pulse magnetrons

		YJ 1210	YJ 1230	YJ 1350 (6344)		
Heizung	U_f	13,75 ¹⁾	16	11		V
Heating	I_f	3,1	160 ¹⁾	11 ¹⁾		A
Anheizzeit	Warm-up time	≥ 3	10	≥ 3		min
Betriebswerte	f	8,5...9,6	1,25...1,35	5,450...5,825		GHz
Typical operation	U_{asp}	22	70	20...23		kV
	V_T	0,001	0,0018	0,00024	0,00085	
	t_p	1	5	0,36	1,3	μs
	I_a	27,5	280	5,3	18,7	mA
	N_{HF}	200	9000	43	150	W
Absolute Grenzdaten						
Absolute maximum ratings	U_{asp}	23	75	24		kV
	I_{asp}	30	160	30		A
	N_{asp}	680	12000	720		kW
	V_T	0,0011	0,002	0,001		
	t_p	2,8	6	1,5		μs

¹⁾ Heizung muß je nach Betrieb reduziert werden
Heating must be reduced depending on type of operation

		YJ 1360 (2 J 51 A)	YJ 1400	YJ 1460	YJ 1461	
Heizung Heating	I_f	6,3 ¹⁾	12,6 ¹⁾	6 ¹⁾	6 ¹⁾	V
	U_f	0,9...1,1	1,81	ca. 1,2	ca. 1,2	A
Anheizzeit Warm-up time		≥ 2	≥ 3	≥ 2	≥ 2	min
Betriebswerte Typical operation						
	f	8,5...9,6	16,3...16,9	9,3...9,8	9,3...9,8	GHz
	U_{asp}	12...15 ²⁾	12,9	3,5	5,5	kV
	V_T	0,001 0,0011	0,001	0,0015	0,001	
	t_p	1 3,5	0,22	1	1	μs
	I_a	14 15,5	11	4,8	3,2	mA
	N_{HFmin}	40 44	57	6	6	W
Absolute Grenzdaten Absolute maximum ratings						
	U_{asp}	15	13	4,5	6	kV
	I_{asp}	15,5	13	4	6	A
	Q_{asp}	260	195	18	36	kW
	V_T	0,0011	0,0012	0,002	0,0015	
	t_p	3,6	1	0,5	0,5	μs
<p>1) Heizung muß je nach Betrieb reduziert werden Heating must be reduced depending on type of operation</p> <p>2) Ohne Shunts</p>						

Dauerstrich-Magnetrons · CW-magnetrons

		MG 8	MG 1500	
Heizung Heating	U_f I_f	ca. 4,5 2,5 ¹⁾	12 ± 1 3 ¹⁾	V A
		indirekt geheizt · indirectly heated		
Anheizzeit Warm-up time		2	3	min
Betriebswerte Typical operation	U_f	3,5	0	V
	I_f	2,1		A
	f	2,425 ± 0,025	2,45 ± 0,05	GHz
	$U_{a\text{eff}}$	ca. 1300	3500...3700	V
	I_a für $U_{a\sim}$	280	600...2400	mA
	für $U_{a=}$	320	200...800	mA
	B	1500		Gauß
N_{HF}	ca. 250	1600	W	
Grenzwerte Maximum ratings	für B	1500		Gauß
	$U_{a\text{eff}}$	1500	4000	V
	N_a	450	3000	W
	I_k für $U_{a\sim}$	300	900	mA
	für $U_{a=}$	350	900	mA
	$R_{a\text{min}}$	200		Ω
	t_{Kolben}	110	125	°C
Kühlung Cooling		Luft Forced-air	Luft Forced-air	

1) Während des Schwingbetriebes muß I_f reduziert werden.
During oscillating operation I_f must be reduced.

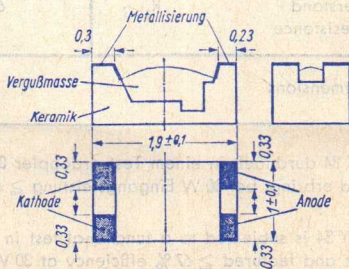
Frequenzvervielfacher - Solid state frequency multipliers

	TFV 9/2	TFV 18/4	TFV 25/11	TFV 27/6
Eingangsfrequenz Input frequency	0,25	0,22	0,453	0,22
Ausgangsfrequenz Output frequency	2,25	4	11,344	6
Momentan-Bandbreite Instantaneous bandwidth	2	5	1	5
Wirkungsgrad Efficiency	12	5	1	4
Ausgangsleistung Output power	50	20	5	100
Unterdrückung harmonischer Nebenwellen Suppression of harmonics	> 100	> 40	30	> 40
	f_1			GHz
	f_2			GHz
	$\frac{\Delta f}{f}$			%
	η			%
	N_a			mW
				dB

LID-Dioden

		BAV 98
Statische Kenndaten · Static characteristics		
Diodenkapazität bei 6 V Sperrspannung Diode capacitance at 6 V reverse voltage	C	0,3...0,6
Gehäusekapazität · Case capacitance	C _{case}	0,1
Serieninduktivität · Serial inductance	L _s	0,6
Flankenzeit · Transition time	t _t	
Wärmewiderstand Internal thermal resistance	R _{thG}	300
Absolute Grenzwerte · Absolute maximum ratings		
Sperrspannung · Reverse voltage	U _R	18
Stoßdurchlaßstrom · Forward surge current t _p = 1 μs ... 1 s	i _{FM}	100
Sperrschichttemperatur Junction temperature	T _j	220...450
<p>1) Auf Wunsch des Anwenders wird in einem Frequenzverfünffacher nach 2 GHz oder in einer angelieferten Prüfschaltung ein Funktionstest durchgeführt. To order a functional test will be performed in a frequency multiplier (5 times) to 2 GHz or in a test circuit supplied by the customer.</p> <p>2) Auf Wunsch des Anwenders wird in einem Frequenzverdreifacher nach 7 GHz oder in einer angelieferten Prüfschaltung ein Funktionstest durchgeführt. To order a functional test will be performed in a frequency tripler to 7 GHz or in a test circuit supplied by the customer.</p> <p>3) Auf Wunsch des Anwenders wird in einem Frequenzverfünffacher nach 11 GHz oder in einer angelieferten Prüfschaltung ein Funktionstest durchgeführt. To order a functional test will be performed in a frequency multiplier (5 times) to 11 GHz or in a test circuit supplied by the customer.</p>		

BXY 49/A ¹⁾	BXY 49/B ²⁾	BXY 49/C ³⁾	
1,7...2,1	0,4...0,8	0,4...0,6	pF
0,1	0,1	0,1	pF
0,6	0,6	0,6	nH
0,2	0,2	0,2	ns
180	280	280	K/W
36	36	36	V
100	100	100	mA
220...450	220...450	220...450	K



Gewicht max. 12 mg
Weight

2-Chip Silizium-Epitaxial-Planar-Diode für Frequenzvervielfacher

2 chip silicon epitaxial planar diode for frequency multipliers

		BXY 34	
Meßwerte · Measuring values			
Gesamte Sperrschichtkapazität bei $-U_d = 6\text{ V}$ Total junction capacitance at $-U_d = 6\text{ V}$	c_{j6V}	4,7...10	pF
Flankenzeit · Transition time	t_t	2	ns
Grenzdaten · Maximum ratings			
Durchbruchspannung Breakdown voltage	U_B	-90	V
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	-65...+175	°C
Lagertemperatur Storage temperature	t_{stg}	-65...+175	°C
Wärme-Innenwiderstand Internal thermal resistance	R_{thG}	6	°C/W

Abmessungen · Dimensions

Bild · Picture 1
Seite · Page 212

Jede Diode BXY 34 durchläuft in einem Testverdoppler 0,5/1 GHz einen Funktionstest und erbringt bei 30 W Eingangsleistung $\geq 67\%$ Wirkungsgrad.

Every diode BXY 34 is subjected to a functional test in a test doubler circuit 0,5/1 GHz and featured $\geq 67\%$ efficiency at 30 W input power.

Mikrowellen-Silizium-Epitaxial-Dioden

Microwave silicon epitaxial diodes

		BAX 11/II	BAX 11/III
Meßwerte • Measuring values			
Sperrschichtkapazität bei 6 V Sperrspannung Junction capacitance at 6 V reverse voltage	c_{j6V}	3,3...6,8	1,5...3,3
Gütefrequenz bei 6 V Sperrspannung Cut-off frequency at 6 V reverse voltage	$f \cdot Q_{6V}$	47	68
Flankenzeit • Transition time	t_t	1	0,5
Grenzdaten • Maximum ratings			
Durchbruchsspannung Breakdown voltage	U_B	-60	-60
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	-65...+175	-65...+175
Lagertemperatur Storage temperature	t_{stg}	-65...+175	-65...+175
Wärme-Innenwiderstand Internal thermal resistance	R_{thG}	15	25
Bild • Picture Seite • Page 212		2	2

Jede Diode BAX 11/II durchläuft in einem Testverdreifacher 0,67/2 GHz einen Funktionstest und erbringt bei 12 W Eingangsleistung $\geq 50\%$ Wirkungsgrad.

Every diode BAX 11/II is subjected to a functional test in a test tripler circuit 0,67/2 GHz and featured $\geq 50\%$ efficiency at 12 W input power.

Mikrowellen-Silizium-Epitaxial-Dioden

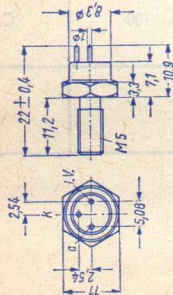
Microwave silicon epitaxial diodes

		BXY 26/II	BXY 26/III
Meßwerte • Measuring values			
Sperrschichtkapazität bei 6 V Sperrspannung c_{j6V} Junction capacitance at 6 V reverse voltage		3,3...6,8	1,5...3,3
Gütefrequenz bei 6 V Sperrspannung Cut-off frequency at 6 V reverse voltage	$f \cdot Q_{6V}$	47	68
Flankenzeit • Transition time	t_t	1	0,5
Grenzdaten • Maximum ratings			
Durchbruchsspannung Breakdown voltage	U_B	-60	-60
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	-65...+175	-65...+175
Lagertemperatur Storage temperature	t_{stg}	-65...+175	-65...+175
Wärme-Innenwiderstand Internal thermal resistance	R_{thG}	15	25
Abmessungen • Dimensions	Bild • Picture Seite • Page 212	4	4

Jede Diode BXY 26/II durchläuft in einem Testverdreifacher 0,67/2 GHz einen Funktionstest und erbringt bei 12 W Eingangsleistung $\geq 50\%$ Wirkungsgrad.

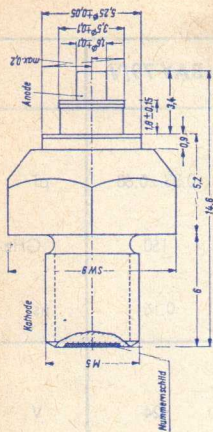
Every diode BXY 26/II is subjected to a functional test in a test tripler circuit 0,67/2 GHz and featured $\geq 50\%$ efficiency at 12 W input power.

BXY 26/IV	BAY 79/III	BAY 79/IV	BAY 79/V	
0,68...1,5	1,5...3,3	0,68...1,5	0,33...0,68	pF
100	68	100	150	GHz
0,25	0,5	0,25	0,16	ns
-36	-48	-36	-24	V
-65...+175	-65...+175	-65...+175	-65...+175	°C
-65...+175	-65...+175	-65...+175	-65...+175	°C
40	80	100	100	°C/W
4	3	3	3	



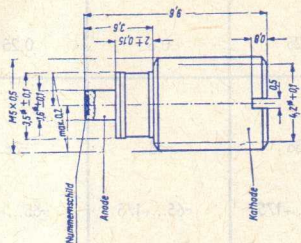
①

Gewicht max. 5 g
Weight



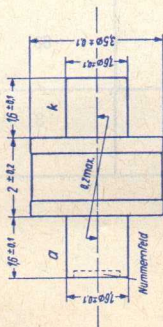
②

Gewicht max. 3,6 g
Weight



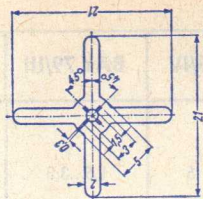
④

Gewicht max. 1 g
Weight



③

Gewicht max. 1 g
Weight



Lötfahne für BAX 11
Soldering tag for

TIO/10

X-Band IMPATT-Oszillator

X-band IMPATT-oscillator

Frequenzbereich mechanischer Durchstimmbereich 800 MHz	f	8,2...12,4 GHz
Frequency range mechanical tuning range 800 MHz		
Diodenspannung · Diode voltage	$-U_d$	80... 110 V
Diodenstrom · Diode current	I_d	15... 25 mA
Ausgangsleistung · Output power	P_{out}	20 mW
Temperaturkoeffizient Temperature coefficient	TK_f	< 200 kHz/°C
Umgebungstemperatur Ambient temperature	t_{amb}	-65... +75 °C
Lagertemperatur · Storage temperature	t_{stg}	-65... +75 °C

TFF 100

Einstellbare getriggerte Funkenstrecke

Hermetisch abgeschlossen

Adjustable triggered spark gap

Hermetically sealed

Überschlagspannung der Hauptstrecke

Flashover voltage on main gap

Einstellbereich · Adjustable range 20...35 kV

Triggerspannung · Trigger voltage 7... 8 kV

Ansprechzeit · Response time < 100 ns

Mit einem, den Spitzenstrom auf 1500 A begrenzenden Serienwiderstand werden für eine zu schaltende Energie von 100 Ws mehr als 100 000 Schaltungen erreicht.

More than 100 000 switchings are obtained at a power of 100 Ws with a series resistor which limits the peak current to 1500 A.

Elektronenstrahl-Röhren für Neuentwicklung nach Schirmdurchmesser geordnet Cathode-ray for new development tubes listed by screen diameter

Schirmform Screen shape	Schirmdurchmesser oder Diagonale Screen diameter or diagonal cm	Ablenk- koeffizienten Deflection coefficients $D_3 D_4 D_1 D_2$ V/cm V/cm		Gesamtbe- schleunigungs- Spannung Total accel- eration voltage V	Ausnutzbare Auslenkung Useful scan		Heizstrom Heater current mA	max. Baulänge Overall length mm	Röhren-Typ
		$D_3 D_4$	$D_1 D_2$		Richtung Direction	Richtung Direction			
Einstrahl-Röhren · Single-beam tubes									
○ □	3 6	58 40	51 45	500 1000	27 46 (X)	27 20 (Y)	300 300	103,2 137,5	D D
○ ○	7	21 8	43 13,5	800 1000	60 65	65 68	92 300	162 305	D DG
□	9	15	15	1000	70 (X)	40 (Y)	92	206,5	D
□ □ □ □	10	23 8 12	23 8 24	1000 3000 3000	56 56 56	68 68 68	92 92 92	217,5 217,5 217,5	D D D
○ ○ ○	13	8,5 15 14,5	18,5 15 28	3000 6000 2000	80 100 80	100 100 100	300 92 300	349,5 410 304	D D D
□ □ □ □ □ □	14	4,5 5,3 11 3,7 9 9	9 9 20 6,5 18,5 18,5	12500 12500 16000 20000 3000 3000	60 80 80 80 80 80	100 100 100 100 100 100	300 300 300 300 300 92	350 350 350 380 308 308	D D D D D D
□ ○ ○	18	3,8 29 15	7,6 34 27	2000 4000 6000	100 160 120	120 160 150	300 300 300	380 375 425	D DG D

Speicherröhren • Storage tubes										
□	14	16	16,5	3000	80	100	900	421	L	14-120
□		11	21,8	3000	80	100	900	395	L	14-121
Zweistrahler-Röhren • Dual-beam tubes										
○	13	100	118	16000	100	110	2x300	472,5	DBM	13-34
○		11	11	4000	100	100	2x300	419	E	13-13
Magnetisch abgelenkte Röhren • Magnetic deflection tubes										
Schirm- form Screen shape	Schirm- diagonale Screen diagonal	Hals- durchmesser Neck diameter	Beschleuni- gungsspannung Acceleration voltage	Ausnutzbare Schirmhöhe Useful screen height	Schirm- breite screen width	Heizstrom Heater current	max. Baulänge Overall length	Röhren-Typ		
	cm	mm	V	mm	mm	mA	mm			
□	17	20	11000	95	125	60	205	M	17-11	
□	28	20	11000	171	228	60	250	M	28-10	
□	44	28,6	18000	270	346	300	291	M	44-120	
□	59	28,6	18000	385	490	300	386	M	59-33	
Radarröhren • Radar tubes										
○	42	36,5	12000	365 ∅	365 ∅	300	613	F	42-10	
Bildabstrahlröhren • Flying spot tubes										
○	7	28,6	16000	62 ∅	62 ∅	300	210	Q	7-110	
○	13	36,5	20000	108 ∅	108 ∅	300	431	Q	13-10	
○	28	36,5	20000	250 ∅	250 ∅	300	783	Q	28-100	
Die jeweils lieferbaren Schirmarten sind aus den Datenblättern ersichtlich										
Refer to data sheets for details of other type screen										

D 6-100 GH

Oszillographen-Röhre
mit rechteckigem Planschirm
für Kleinst-Oszillographen
und Anzeigezwecke

CRT with rectangular
flat-faced screen
for small oscilloscopes
and indicator applications

$U_f = 6,3$ V
 I_f ca. 300 mA

indirekt geheizt
indir. heated

U_a = 2500 V
 U_{fg3} = 800 V
 U_{fg1} = -200...-3 V
 U_{fg1sp} = -3 V
 U_a/Dsp = 550 V
 R_{fg1} = 1,5 M Ω
 R_D = 1 M Ω
 U_f/k = ± 125 V

U_a = 500 V
 U_{a1a} = 900...1100 V
 U_{fg3} = 20... 150 V
 U_{fg1sp} ca. 40 V
 $D_3 D_4$ ca. 45 V/cm
 $D_1 D_2$ ca. 40 V/cm

1000 V
1900...2100 V
20... 300 V
80 V
90 V/cm
80 V/cm

Useful screen area

Overall length
Weight

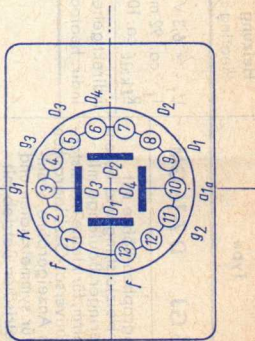
Accessories (stock no.)
Socket
Shielding

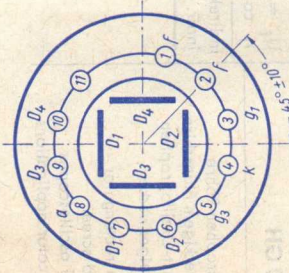
Ausnutzbare Schirmfläche

$D_3 D_4$ (X) min. 46 mm
 $D_1 D_2$ (Y) min. 22 mm
Länge über alles ca. 137,5 mm
Gewicht ca. 80 g

Zubehör (Lagernummer)

Fassung 30 249
Abschirmzylinder 30 801



Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
D 7-16 GJ D 7-16 GM Oszillographen-Röhre mit kleiner Heizleistung und besonders geringer Baulänge mit Planschirm, für kleine transistorisierte Universal-Oszillographen und als Anzeigeröhre, wahlweise für symmetrischen und asymmetrischen Betrieb mit kleiner Anodenspannung	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 92 \text{ mA}$ $R_{f \text{ kalt}} \text{ ca. } 10 \Omega$ indirekt geheizt indir. heated	$U_a = 800 \text{ V}$ $U_{g3} = 63 \dots 88 \text{ V}$ $U_{g1} = -38 \dots -22 \text{ V}$ $\Delta U_{g1} \text{ max. } 25 \text{ V}$ $D_3 D_4 = 21 \dots 24 \text{ V/cm}$ $D_1 D_2 = 40 \dots 45 \text{ V/cm}$ $D_3 D_4 = 53 \dots 61 \text{ V/inch}$ $D_1 D_2 = 102 \dots 114 \text{ V/inch}$	$U_a = 600 \dots 1000 \text{ V}$ $U_{g3} = 500 \text{ V}$ $U_{g1} = -250 \dots 0 \text{ V}$ $R_D = 3 \text{ M}\Omega$ $R_{g1} = 1,5 \text{ M}\Omega$
Flat-faced CRT with low heater power, very short length, for small transistorised general-purpose oscilloscopes and as indicator tube optionally for symmetrical and asymmetrical operation with low anode voltage		Durchmesser $76,2 \pm 1,6 \text{ mm}$ Ausnutzbare Auslenkung $D_3 D_4 \text{ min. } 60 \text{ mm}$ $D_1 D_2 \text{ min. } 65 \text{ mm}$ Länge über alles $\text{max. } 161,5 \text{ mm}$ Gewicht $\text{ca. } 200 \text{ g}$	Diameter Useful deflection Overall length Weight Accessories (stock no.) Socket 30 232 Shielding 30 311
		Zubehör (Logarnummer) Fassung 30 232 Abschirmzylinder 30 311	

D 7-150 GH D 7-150 GM
D 7-170 GH D 7-170 GM

Oszillographen-Röhre für kleine
Breitband-Oszillographen mit
Planschirm, spiralförmiger Nach-
beschleunigungswiderstand
Flat-faced 3" CRT for small
wideband oscilloscopes with
post-acceleration helix

D 7-150
U_f = 6,3 V
I_f ca. 300 mA

D 7-170
U_f = 6,3 V
I_f ca. 92 mA

indirekt geheizt
indir. heated

U_D = 400 V
U_{AST} = 400... 430 V
U_{GEO} = 370... 430 V
U_{PDA} = 1600 V
U_{ACC1} = 1600 V
U_{FOC} = 100... 160 V
U_{WEsperr} = -100... -50 V
ΔU_{WE} max. = 35 V
D₃ D₄ = 3,2... 4,2 V/cm
D₁ D₂ = 10,7... 13,3 V/cm

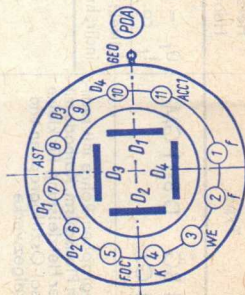
U_D = 2300 V
U_{GEO} = 2300 V
U_{PDA} = 8000 V
U_{ACC1} = 2300 V
U_{FOC} = 2300 V
U_{WE} = -250 V
R_{D3} D₄ = 55 kΩ
R_{D1} D₂ = 110 kΩ
R_{WE} = 1,5 MΩ
U_f/k = ± 180 V

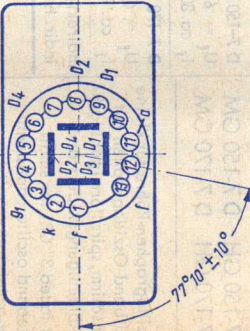
Durchmesser 76,2 ± 1,6 mm
Ausnutzbare Auslenkung
D₃ D₄ min. 60 mm
D₁ D₂ min. 60 mm
Länge über alles max. 309 mm
Gewicht ca. 300 g

Diameter
Useful deflection
Overall length
Weight

Zubehör (Ident-Nr.)
Fassung 003 032
Nachbeschleunigungs-
anschluß 003 055
Abschirmzylinder 003 048
Anschluß GEO 003 059

Accessories
Socket
Post-acceleration cap
Shielding
Cap for GEO



Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
D 8-11 BG D 8-11 GM D 8-11 GJ Oszillographen-Röhre mit rechteckigem Planschirm, Kathode mit geringer Heizleistung für kleine Universal-Oszillographen und für Anzeigezwecke Flat-rectangular-faced 3" CRT for small universal oscilloscopes and indicator applications, cathode with low heater power	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 92 \text{ mA}$ indirekt geheizt indir. heated	$U_a = 1000 \text{ V}$ $\Delta U_a = \pm 20 \text{ V}$ $U_{g3} = 150 \text{ V}$ $U_{g1sperr} = -35 \text{ V}$ $\Delta U_{g1} = 20 \text{ V}$ $D_3 D_4 = 11 \text{ V/cm}$ $D_1 D_2 = 11 \text{ V/cm}$	Absolute Grenzdaten Absolute maximum ratings $U_a = 2750 \text{ V}$ $U_{g3} = 800 \text{ V}$ $U_{g1} = 125 \dots 0 \text{ V}$ $U_a/D_{sp} = 550 \text{ V}$ $R_D = 1 \text{ M}\Omega$ $R_{g1} = 1,5 \text{ M}\Omega$ $U_f/k = \pm 125 \text{ V}$
			Ausnutzbare Schirmfläche $D_3 D_4$ min. 70 mm $D_1 D_2$ min. 28,5 mm Länge über alles 226,5 mm Gewicht ca. 300 g Useful screen area Overall length Weight
Zubehör (Lagernummer) Fassung 30 249 Abschirmzylinder 30 702 Gummifüllen 30 591			Accessories (stock no.) Socket 30 249 Shielding 30 702 Rubber plugs 30 591

D 9-10 GH D 9-10 GM

Oszillographen-Röhre mit rechteckigem Planschirm, Kathode mit geringer Heizleistung für kleine Universal-Oszillographen und für Anzeigezwecke

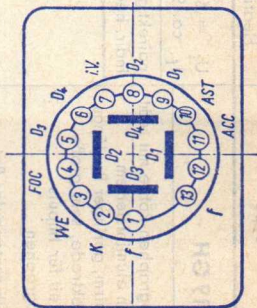
CRT with rectangular flat-faced screen for small universal oscilloscopes and indicator applications, cathode with low heater power

$U_f = 6,3 \text{ V}$
 I_f ca. 92 mA

indirekt geheizt
indir. heated

$U_D = 1000 \text{ V}$
 $U_{AST} = 980 \dots 1020 \text{ V}$
 $U_{WESPERR} \text{ ca. } -34 \text{ V}$
 $U_{FOC} = 120 \dots 170 \text{ V}$
 $U_{WE} \text{ ca. } 25 \text{ V}$
 $\Delta U_{WE} \text{ ca. } 14,5 \text{ V/cm}$
 $D_3 D_4 \text{ ca. } 15 \text{ V/cm}$
 $D_1 D_2 \text{ ca. } 30 \text{ V/cm}$

$U_D = 2750 \text{ V}$
 $U_{AST} = 2750 \text{ V}$
 $U_{FOC} = 800 \text{ V}$
 $U_{WE} = -125 \dots -3 \text{ V}$
 $U_{WEM} = -3 \text{ V}$
 $U_{ACC/Dm} = 550 \text{ V}$
 $I_k \cdot U_{ACC} = 0,6$
 $R_{WE} = 1,5 \text{ M}\Omega$
 $R_D = 1 \text{ M}\Omega$
 $U_{f/k} = \pm 125 \text{ V}$



Ausnutzbare Schirmfläche

$D_3 D_4$ min. 70 mm
 $D_1 D_2$ min. 40 mm
Länge über alles 206,5 mm
Gewicht ca. 300 g

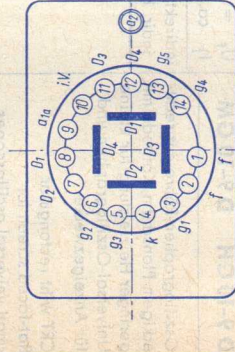
Useful screen area

Overall length
Weight

Zubehör (Ident-Nr.)

Fassung 003 514
Abschirmzylinder 003 504

Accessories (stock no.)
Socket
Shielding

Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<p>D 10-19 GH</p> <p>Oszillographen-Röhre mit rechteckigem aluminisiertem Planschirm, geringer Baulänge, Netzelektrode, sehr große Helligkeit für Impuls-Oszillographen</p> <p>CRT with rectangular flat-faced aluminized screen, short length, mesh electrode, very high brightness-level for pulse oscilloscopes</p>	<p>$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 92 \text{ mA}$</p> <p>indirektgeheizt indir. heated</p>	<p>U_{a1a} = 1000 ΔU_{a1a} = ± 40 U_{a2} = 6000...10000 V U_{g5} = 1000 U_{g4} ca. -50 U_{g1} = 1000 ΔU_{g4} = ± 70 U_{g3} ca. 30 U_{g2} = 1000 $U_{g1sperr}$ = 50...90 ΔU_{g1} max. 40 $D_3 D_4$ ca. 16 $D_1 D_2$ ca. 16</p> <p>Ausnutzbare Schirmfläche $D_3 D_4$ min. 56 mm $D_1 D_2$ min. 68 mm Länge über alles 215 mm Gewicht ca. 400 g</p>	<p>Absolute Grenzdaten Absolute maximum ratings</p> <p>U_{a1a} = 2000 V $U_{a2 \text{ max}}$ = 10000 V $U_{a2 \text{ min}}$ = 6000 V U_{g1} = -250...0 V $+U_{g1sp}$ = 0 V U_{g5} = 2000 V U_{g3} = 1000 V U_{g2} = 2000 V $U_{a1/Dsp}$ = 800 V $I_k \cdot U_{g2}$ = 0,6 R_{g1} = 1,5 MΩ $R_{D3 D4}$ = 55 kΩ $R_{D1 D2}$ = 110 kΩ $U_{f/k}$ = $\pm 125 \text{ V}$</p> <p>Useful screen area</p> <p>Overall length Weight</p> <p>Accessories (stock no.) Socket 30250 Shielding 30776 Post-acceleration cap 30317</p>
			

D 10-191 GH D 10-191 GM

$U_f = 6,3 \text{ V}$
 $I_f \text{ ca. } 92 \text{ mA}$

indirekt geheizt
 indir. heated

Oszillographen-Röhre mit rechteckigem Planschirm, geringe Baulänge, Netzelektrode, große Ablenkempfindlichkeit, Kathode mit geringer Heizleistung.

Für Breitband-Oszillographen

CRT with rectangular flat-faced screen, short length, mesh electrode, high deflection sensitivity, cathode with low heater power. For wideband oscilloscopes

U_{a1a}	=	500 V
ΔU_{a1a}	=	$\pm 40 \text{ V}$
U_{a2}	=	3000 V
U_{g5}	=	500 V
ΔU_{g5}	ca.	-50 V
U_{g4}	=	500 V
ΔU_{g4}	=	$\pm 40 \text{ V}$
U_{g3}	=	0...40 V
U_{g2}	=	500 V
$U_{g1sperr}$	ca.	45...95 V
ΔU_{g1}	ca.	35 V
$D_3 D_4$	ca.	8 V/cm
$D_1 D_2$	ca.	8 V/cm

Absolute Grenzdaten
 Absolute maximum ratings

U_{a1a}	=	1000 V
$U_{a2 \text{ max}}$	=	6000 V
$U_{a2 \text{ min}}$	=	2000 V
U_{a2}	max.	8

U_{a1}	=	-250...0 V
U_{g1}	=	0 V
$+U_{g1sp}$	=	1000 V
U_{g5}	=	1000 V
U_{g4}	=	1000 V
U_{g3}	=	1000 V
U_{g2}	=	800 V
$U_{a1/Dsp}$	=	800 V
$I_k \cdot U_{g2}$	=	0,6
R_{g1}	=	1,5 M Ω
$R_{D3 D4}$	=	55 k Ω
$R_{D1 D2}$	=	110 k Ω
U_f/k	=	$\pm 125 \text{ V}$

Useful screen area

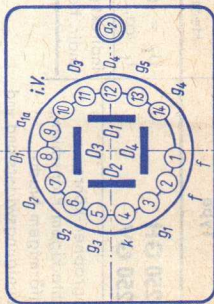
Overall length
 Weight

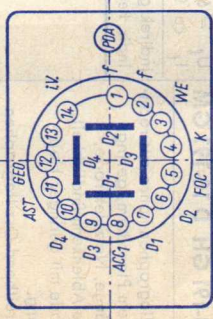
Ausnutzbare Schirmfläche	min.	56 mm
$D_3 D_4$	min.	68 mm
$D_1 D_2$		215 mm
Länge über alles	ca.	400 g
Gewicht		

Zubehör (Lagernummer)

Fassung	30 250
Abschirmzylinder	30 776
Nachbeschleunigungsanschl.	30 317

Accessories (stock no.)
 Socket
 Shielding
 Post-acceleration cap



Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
D 10-250 GH D 10-250 GV Oszillographen-Röhre mit rechteckigem Planschirm, wendelförmigem Nach- beschleunigungswiderstand und kurzer Baulänge. CRT with rectangular flat faced screen, helical post deflection acceleration resistor, short length.	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 92 \text{ mA}$ indirekt geheizt indir. heated	$U_D = 750 \text{ V}$ $U_{ACC1} = 750 \text{ V}$ $U_{PDA} = 3000 \text{ V}$ $U_{WE} = -45 \dots -80 \text{ V}$ $\Delta U_{WE} \text{ max. } 30 \text{ V}$ $U_{FOC} \text{ ca. } 30 \dots 70 \text{ V}$ $U_{AST} = 700 \dots 800 \text{ V}$ $U_{GEO} = 700 \dots 800 \text{ V}$ $D_3 D_4 \text{ ca. } 12 \text{ V/cm}$ $D_1 D_2 \text{ ca. } 24 \text{ V/cm}$	$U_D = 2 \text{ kV}$ $U_{ACC1} = 2 \text{ kV}$ $U_{PDA} = 6 \text{ kV}$ $U_{PDA} \text{ max. } 4$ $U_D = -250 \dots -3 \text{ V}$ $I_k \cdot U_{ACC1} = 0,6 \text{ M}\Omega$ $R_{WE} = 1,5 \Omega$ $R_{D3 D4} = 55 \text{ k}\Omega$ $R_{D1 D2} = 110 \text{ k}\Omega$ $U_f/k = \pm 125 \text{ V}$
		Ausnutzbare Auslenkung $D_3 D_4 \text{ min. } 56 \text{ mm}$ $D_1 D_2 \text{ min. } 68 \text{ mm}$ Länge über alles $217,5 \text{ mm}$ Gewicht 400 g ca.	Useful scan Overall length Weight Accessories (indent. no.) Socket 003509 Shielding Post-acceleration cap 003055
Zubehör (Indentnummer) Fassung 003509 Abschirmzylinder Nachbeschleunigungsanschl. 003055			

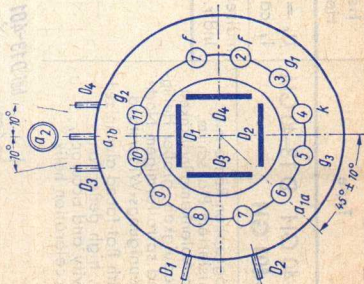
D 13-25 GL D 13-25 GH
D 13-25 GM

$U_f = 6.3 \text{ V}$
 $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$

indirekt geheizt
 indir. heated

Planschirm, spiralförmiger Nachbeschleunigungswiderstand, sehr große Ablenkempfindlichkeit und Genauigkeit, zeitliche Ablenkplattenanschlüsse, enge Toleranzen

Flat-faced 5" with post-acceleration helix, very high deflection sensitivity and accuracy, tight tolerances



U_{a1a}	=	1500	V	2500	V	U_{a1}	=	2.6 kV
U_{a1b}	=	1500	V	2500	V	U_{a1b}	=	2.6 kV
U_{a2}	=	6000	V	10000	V	U_{a2}	=	11 kV
U_{g2}	=	1500	V	2500	V	U_{g2}	=	2.6 kV
U_{g3}	=	230...330	V	380...550	V	U_{g3}	=	2.6 kV
$U_{g3sperr}$	=	-45...-30	V	-75...-50	V	$-U_{g3}$	=	250 V
$D_3 D_4$	=	4...5	V/cm	6.7...8.4	V/cm	R_{g1}	=	5.5 M Ω
$D_1 D_2$	=	20...22.5	V/cm	33...38	V/cm	U_f/k	=	$\pm 180 \text{ V}$

Durchmesser	133 \pm 2 mm	Diameter
Ausnutzbare Auslenkung		Useful deflection
$D_3 D_4$	min. 60 mm	
$D_1 D_2$	min. 100 mm	
Länge über alles	493 mm	Overall length
Gewicht	ca. 900 g	Weight

Zubehör (Lagernummer)		Accessories (stock no.)
Fassung	30 232	Socket
Nachbeschleunigungsanschluss	30 319	Post-acceleration cap
Ablenkplattenanschluß	30 501	Caps for deflection terminals
Abschirmzylinder	30 476	Shielding

Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
D 13-40 GH D 13-40 GM D 13-401 GH Oszillographen-Röhre mit aluminisiertem Planschirm, großer Ablenkempfindlichkeit, und Genauigkeit, großer Hellig- keit und spiralförmigem Nach- beschleunigungs-Widerstand CRT with flat-faced aluminized screen, high deflection sensitivity and accuracy, post-acceleration helix	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$ indirekt geheizt indir. heated	$U_{a1a} = 1500$ $\Delta U_{a1a} = 0..40$ $U_{a1b} = 1500$ $\Delta U_{a1b} = \pm 60$ $U_{a2} = 4500$ $U_{g2} = 1500$ $U_{g3} \text{ ca. } 200$ $U_{g\text{sperr}} \text{ ca. } -60$ $\Delta U_{g1} \text{ max. } 40$ $I_{a1b} \text{ ca. } 20$ $D_3 D_4 \text{ ca. } 12$ $D_1 D_2 \text{ ca. } 27$ $D_3 D_4 \text{ ca. } 29$ $D_1 D_2 \text{ ca. } 69$ 2000 V $0..40 \text{ V}$ 2000 V $\pm 80 \text{ V}$ 6000 V 2000 V 265 V -80 V 40 V $25 \mu\text{A}$ 16 V/cm 36 V/cm $40,5 \text{ V/inch}$ $57,5 \text{ V/inch}$	Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings $U_{a1a} = 2500 \text{ V}$ $U_{a1b} = 2500 \text{ V}$ $U_{a2} = \text{min. } 4000 \text{ V}$ $\text{max. } 7500 \text{ V}$ $U_{g2} = 2500 \text{ V}$ $U_{a2} = \text{max. } 3$ $U_{a1} = 2500 \text{ V}$ $U_{g3} = -250..0 \text{ V}$ $U_{g1} = 800 \text{ V}$ $U_{a1/D_{sp}} = 0,6$ $I_k \cdot U_{g2} = 5 \text{ M}\Omega$ $R_{g1} = 55 \text{ k}\Omega$ $R_{D3 D4} = 110 \text{ k}\Omega$ $R_{D1 D2} = \pm 125 \text{ V}$ $U_f / k =$
		Durchmesser Ausnutzbare Auslenkung $D_3 D_4$ min. 80 mm $D_1 D_2$ min. 100 mm Länge über alles 348,5 mm Gewicht ca. 800 g	Diameter Useful deflection Overall length Weight Accessories (stock no.) Socket 30 250 Shielding 30 703 Post-acceleration cap 30 317
		Durchmesser Ausnutzbare Auslenkung $D_3 D_4$ min. 80 mm $D_1 D_2$ min. 100 mm Länge über alles 348,5 mm Gewicht ca. 800 g	Diameter Useful deflection Overall length Weight Accessories (stock no.) Socket 30 250 Shielding 30 703 Post-acceleration cap 30 317

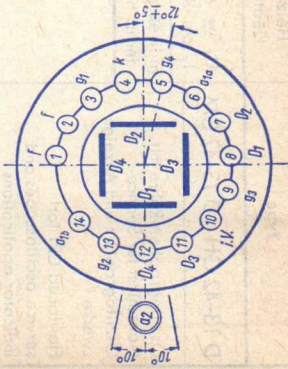
D 13-41 GH D 13-41 GM

Oszillographen-Röhre mit Planschirm, großer Ablenkempfindlichkeit und Genauigkeit, Austastelektrode, spiralförmiger Nachbeschleunigungswiderstand
 CRT with flat-faced screen, high deflection sensitivity and accuracy, post-acceleration helix, blanking electrode

$U_f = 6,3$ V
 I_f ca. 300 mA
 indirekt geheizt
 indir. heated

U_{a1a} = 1000 V
 ΔU_{a1a} = 0...30 V
 U_{a1b} = 1000 V
 U_{a2} = 3000 V
 U_{g2} = 1000 V
 U_{g4} = 120...200 V
 $U_{g1sperr}$ ca. -55...-35 V
 ΔU_{g1} max. 30 V
 ΔU_{g3} max. ± 40 V
 I_{a1b} ca. 10...30 μA
 ΔU_{g3} max. ± 40 V
 D_3 ca. 7,5...9,5 V/cm
 D_1 ca. 17,5...21 V/cm
 D_2

Absolute Grenzdaten
 Absolute maximum ratings
 U_{a1a} = 2500 V
 U_{a1b} = 2500 V
 U_{a2} = 7500 V
 U_{g2} = 2500 V
 U_{a2} = max. 3
 U_{a1} = 2500 V
 U_{g4} = -250...0 V
 U_{g1} = 800 V
 U_{a1}/D_{sp} = 0,6
 $I_k \cdot U_{g2}$ = 5 M Ω
 R_{g1} = 55 k Ω
 R_{D3} = 110 k Ω
 R_{D1} = 110 k Ω
 U_f/I_k = ± 125 V

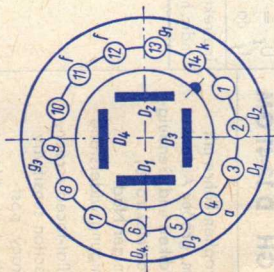


Durchmesser 133 ± 2 mm
 Ausnutzbare Auslenkung min. 80 mm
 D_3 min. 100 mm
 D_1 min. 349 mm
 Länge über alles ca. 800 g
 Gewicht

Zubehör (Lagernummer)
 Fassung 30 250
 Abschirmzylinder 30 703
 Nachbeschleunigungs-anschluß 30 317

Diameter Useful deflection
 Overall length Weight
 Accessories (stock no.)
 Socket
 Shielding
 Post-acceleration cap

Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
D 13-42 GH D 13-42 GM	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$ indirekt geheizt indir. heated	$U_a = 2000 \text{ V}$ $U_{G3} \text{ ca. } 500 \dots 540 \text{ V}$ $U_{G1sperr} \text{ ca. } -85 \dots -35 \text{ V}$ $U_{G1} \text{ max. } 30 \text{ V}$ $\Delta U_{G1} \text{ ca. } 9 \dots 12 \text{ V/cm}$ $D_3 D_4$ $D_1 D_2$	$U_a = 3000 \text{ V}$ $U_{G3} = 1000 \text{ V}$ $U_{G1} = -300 \dots 0 \text{ V}$ $I_k \cdot U_a = 0,6$ $U_a/D_{sp} = 750 \text{ V}$ $R_{G1} = 1,5 \text{ M}\Omega$ $R_D = 5 \text{ M}\Omega$ $U_f/k = \pm 125 \text{ V}$
Oszillographen-Röhre mit Planschirm für Service- Oszillographen und Anzeige- zwecke Flat-faced CRT for service oscilloscopes and indicator applications		Durchmesser Ausnutzbare Auslenkung $D_3 D_4$ min. $D_1 D_2$ min. Länge über alles Gewicht ca. 700 g	Diameter Useful deflection Overall length Weight Accessories (stock no.) Socket Shielding
		Zubehör (Lagernummer) Fassung 30 252 Abschirmzylinder 30 719	



D 13-43 GH

Oszillographen-Röhre mit großer Ablenkempfindlichkeit und Genauigkeit, aluminisierter Schirm, Kathode mit geringer Heizleistung

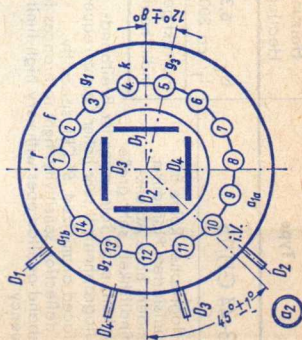
Flat-faced 5" CRT with high deflection sensitivity and accuracy aluminized screen, cathode with low heater power

$U_f = 6,3$ V
 I_f ca. 92 mA

indirekt geheizt
indir. heated

U_{a1a} = 1500 V
 ΔU_{a1a} ca. 40 V
 U_{a1b} = 1500 V
 ΔU_{a1b} = 40 V
 U_{a2} = 6000 V
 U_{g2} = 1500 V
 U_{g3} = 40... 70 V
 $U_{g1sperr}$ = -190... -110 V
 ΔU_{g1} max. 36 V
 I_{a1b} = 5... 60 μ A
 $D_3 D_4$ = 14,5... 17,5 V/cm
 $D_1 D_2$ = 14,5... 17,5 V/cm

Absolute Grenzdaten
Absolute maximum ratings
 U_{a1} = 2500 V
 U_{a2} = 10000 V
 U_{a1b} = 2500 V
 U_{g2} = 2500 V
 U_{a2} max. 4
 U_{a1} = 500 V
 U_{g3} = -300 V
 U_{g1} = 800 V
 U_{a1}/D_{sp} = 0,6
 $I_k \cdot U_{g2}$ = 5,5 M Ω
 R_{g1} = 55 k Ω
 $R_{D3 D4}$ = 110 k Ω
 $R_{D1 D2}$ = ± 125 V
 U_f/k =



Durchmesser 133 \pm 2,5 mm
Ausnutzbare Auslenkung min. 100 mm
 $D_3 D_4$ min. 100 mm
 $D_1 D_2$ min. 100 mm
Länge über alles ca. 410,5 mm
Gewicht ca. 800 g

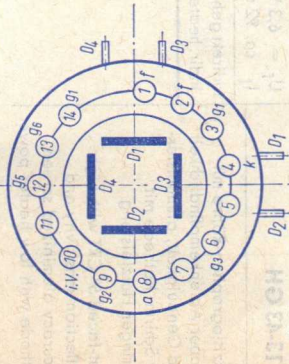
Diameter
Useful deflection

Overall length
Weight

Zubehör (Lagernummer)

Fassung 30 250
Abschirmzylinder 30 705
Nachbeschleunigungsanschl. 30 319
Ablenkplatten-Anschlüsse 30 501

Accessories (stock no.)
Socket
Shielding
Post-acceleration cap
Caps for deflection terminals

Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
D 13-44 GH/15	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$	$U_{a1a} = 1000 \text{ V}$ $\Delta U_{a1a} = \pm 20 \text{ V}$ $U_{a2} = 30000 \text{ V}$ $U_{g6} = 100 \dots 500 \text{ V}$ $U_{g5} = 1000 \text{ V}$ $U_{g4} = 60 \text{ V}$ $U_{g3} = 4100 \text{ V}$ $U_{g2} = 2500 \text{ V}$ $U_{g1sperr} = -110 \text{ V}$ $\Delta U_{g1} = 60 \text{ V}$ $D_{D4} = 2 \text{ V/cm}$ $D_{D2} = 4 \text{ V/cm}$ $D_{D4} = 5,1 \text{ V/indh}$ $D_{D2} = 10,2 \text{ V/indh}$	Absolute Grenzdaten Absolute maximum ratings $U_{a1a \text{ min}} = 800 \text{ V}$ $U_{a1a \text{ max}} = 1100 \text{ V}$ $U_{a2 \text{ min}} = 25 \text{ kV}$ $U_{a2 \text{ max}} = 32 \text{ kV}$ $U_{g2} = 2,7 \text{ kV}$ $U_{g1} = -250 \dots 0 \text{ V}$ $U_{a2} = 25$ $U_{a1} = \text{min.}$ $R_{g1} = 1,5 \text{ M}\Omega$ $R_{D3, D4} = 25 \text{ k}\Omega$ $R_{D1, D2} = 55 \text{ k}\Omega$ $U_f/k = \pm 125 \text{ V}$
Oszillographen-Röhre mit aluminisiertem Planschirm, besonders hohe Ablenk- empfindlichkeit, sehr große Helligkeit, enge Toleranzen für Breitband- Oszillographen mit sehr hoher Grenzfrequenz Flat-faced aluminized, 5" CRT, specially high deflection sensitivity, tight tolerances for wideband oscilloscopes with very high limiting frequency	indirekt geheizt indir. heated	U_{a1a} ΔU_{a1a} U_{a2} U_{g6} U_{g5} U_{g4} U_{g3} U_{g2} $U_{g1sperr}$ ΔU_{g1} D_{D4} D_{D2} D_{D4} D_{D2}	Durchmesser $133 \pm 0,5 \text{ mm}$ Ausnutzbare Auslenkung $D_{D4} = 80 \text{ mm}$ $D_{D2} = 100 \text{ mm}$ Länge über alles 531 mm Gewicht Overall length Weight
	Durchmesser $133 \pm 0,5 \text{ mm}$ Ausnutzbare Auslenkung $D_{D4} = 80 \text{ mm}$ $D_{D2} = 100 \text{ mm}$ Länge über alles 531 mm Gewicht	Zubehör (Lagernummer) Fassung $30\ 250$ Ablenkplattenanschluß $30\ 732$ $30\ 502$	Accessories (stock no.) Socket Caps for deflection terminals

D 13-620 GH D 13-620 GM

$U_f = 6,3 \text{ V}$
 $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$

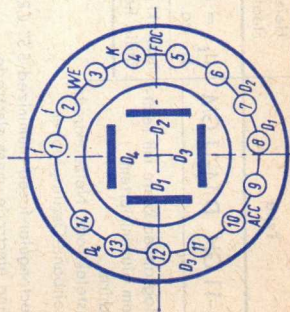
indirekt geheizt
 indir. heated

Oszillographen-Röhre mit
 Planschirm für Service-
 Oszillographen

CRT with flat-faced screen
 for service oscilloscopes

$U_D = 2000 \text{ V}$
 $U_{ACC} = 2000 \text{ V}$
 $U_{WE} = -25 \dots -65 \text{ V}$
 $\Delta U_{WE} \text{ ca. } 10 \text{ V}$
 $U_{FOC} = 220 \dots 370 \text{ V}$
 $D_3 D_4 = 13,5 \dots 15,5 \text{ V/cm}$
 $D_1 D_2 = 25 \dots 31 \text{ V/cm}$

$U_D = 2500 \text{ V}$
 $U_{WE} = -200 \dots -3 \text{ V}$
 $U_{ACC/Dm} = 750 \text{ V}$
 $\Delta U_{WE} = 20 \text{ V}$
 $R_{WE} = 1,5 \text{ M}\Omega$
 $R_{D_3 D_4} = 0,1 \text{ M}\Omega$
 $R_{D_1 D_2} = 0,1 \text{ M}\Omega$
 $U_f/k = \pm 125 \text{ V}$



Durchmesser
 Ausnutzbare Auslenkung
 $D_3 D_4$ min. 80 mm
 $D_1 D_2$ min. 100 mm
 Länge über alles 304 mm
 Gewicht ca. 700 g

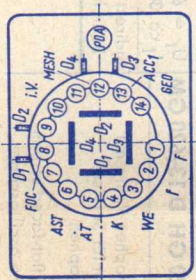
Diameter
 Useful deflection

Overall length
 Weight

Zubehör (Ident-Nr.)
 Fassung 003 509
 Abschirmzylinder 004 636

Accessories
 Socket 003 509
 Shielding 004 636

Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
D 14-11 GH D 14-11 GM Oszillographen-Röhre mit rechteckigem aluminisiertem Planschirm, Austastelektrode, Netzelektrode für Breitband-Oszillographen Flat-rectangular-faced aluminized 5.5" CRT, blanking electrode, mesh electrode, for wideband oscilloscopes	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 92 \text{ mA}$ indirekt geheizt indir. heated	$U_D = 1500 \text{ V}$ $U_{AST} = 1450 \dots 1550 \text{ V}$ $U_{GEO} = 1450 \dots 1550 \text{ V}$ $U_{PDA} = 10000 \text{ V}$ $U_{MESH} = 1425 \dots 1525 \text{ V}$ $U_{FOC} = 100 \dots 200 \text{ V}$ $U_{AT} = 1500 \text{ V}$ $\Delta U_{AT} = \pm 60 \text{ V}$ $U_{ACC1} = 1500 \text{ V}$ $U_{WEsperr} = \pm 60 \text{ V}$ $\Delta U_{WE} = 1500 \text{ V}$ $D_3 D_4 = -95 \dots -40 \text{ V}$ $D_1 D_2 = 37 \text{ V}$ $D_3 D_4 = 4,5 \dots 5,5 \text{ V/cm}$ $D_1 D_2 = 10 \dots 12,1 \text{ V/cm}$	$U_D = 2500 \text{ V}$ $U_{PDA} = 12000 \text{ V}$ $U_{PDAmin} = 6000 \text{ V}$ $U_{PDA} \text{ max. } = 8$ $U_D = 2500 \text{ V}$ $U_{ACC1} = -250 \dots -3 \text{ V}$ $U_{WE} = 0,6$ $I_k \cdot U_{ACC1} = 1,5 \text{ M}\Omega$ $R_{WE} = 55 \text{ k}\Omega$ $R_{D3 D4} = 110 \text{ k}\Omega$ $R_{D1 D2} = \pm 125 \text{ V}$ U_f/k
		Ausnutzbare Auslenkung $D_3 D_4$ min. 60 mm $D_1 D_2$ min. 100 mm Länge über alles 348,5 mm Gewicht ca. 800 g	Useful deflection Overall length Weight
		Zubehör (Ident.-Nr.) Fassung 003 509 Nachbeschleunigungsanschl. 003 515 Ablenplattenanschlüsse 003 516 Abschirmzylinder 003 507 Spulenrahmen 003 517	Accessories Socket Post-acceleration cap Defl. plate connector Shielding Coil form



D 14-13 GH D 14-13 GM

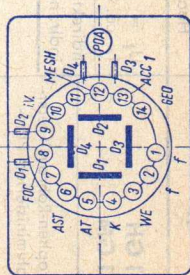
$U_f = 6,3 \text{ V}$
 $I_f \text{ ca. } 92 \text{ mA}$

indirekt geheizt
 indir. heated

Oszillographen-Röhre mit rechteckigem aluminisiertem Planschirm,

Austastelektrode, Netzelektrode, für Breitband-Oszillographen

Flat-rectangular-faced aluminized 5.5" CRT, blanking electrode, mesh electrode for wideband oscilloscopes



U_D	=	2500 V
U_{PDA}	=	12000 V
$U_{PDA \text{ min}}$	=	6000 V
U_{PDA}	=	4...8
U_D	=	2500 V
U_{ACC1}	=	-250...-3 V
U_{WE}	=	0,6
$I_k \cdot U_{ACC1}$	=	1,5 M Ω
R_{WE}	=	55 k Ω
$R_{D3 D4}$	=	110 k Ω
$R_{D1 D2}$	=	$\pm 125 \text{ V}$
U_f/k	=	

Useful deflection

Overall length
 Weight

Accessories

Socket

Shielding

Post-acceleration cap

Defl. plate connector

Coil form

U_D	=	1500 V
U_{AST}	=	1450...1550 V
U_{GEO}	=	1400...1550 V
U_{PDA}	=	10000 V
U_{MESH}	=	1425...1525 V
U_{FOC}	=	100... 200 V
U_{AT}	=	1500 V
ΔU_{AT}	max.	$\pm 60 \text{ V}$
U_{ACC1}	=	1500 V
U_{WE}	=	-90...-40 V
ΔU_{WE}	max.	37 V
$D_3 D_4$	=	5,8...6,6 V/cm
$D_1 D_2$	=	9... 12 V/cm

Ausnutzbare Auslenkung

$D_3 D_4$ min. 80 mm
 $D_1 D_2$ min. 100 mm

Länge über alles

Gewicht ca. 1000 g

Zubehör (Ident.-Nr.)

Fassung 003 509

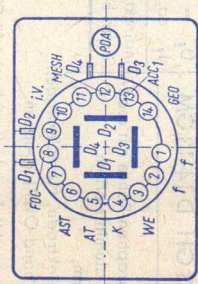
Abschirmzylinder 003 533

Nachbeschleunigungs-anschluß 003 515

Ablenkplattenanschluß 003 516

Spulenrahmen 003 517

Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
D 14-111 GH D 14-111 GM Oszillographen-Röhre mit rechteckigem aluminisiertem Planschirm, Ausstastelektrode, Netzelektrode, für Breitband-Oszillographen	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$ indirekt geheizt indir. heated	$U_D = 1250$ $U_{AST} = 1200 \dots 1300$ $U_{GEO} = 1200 \dots 1300$ $U_{PDA} = 12,5$ $U_{MESH} = 1175 \dots 1275$ $U_{FOC} = 160 \dots 20$ $U_{AT} = 1250$ $\Delta U_{AT} = \pm 50$ $U_{ACCI} = 1250$ $U_{WEsperr} = -50 \dots -90$ $\Delta U_{WE} = \text{max. } 37$ $D_3 D_4 = 4,2 \dots 4,8$ $D_1 D_2 = 8 \dots 10$ 1500 $1415 \dots 1535$ $200 \dots 40$ 1500 ± 60 1500 $-60 \dots -110$ $\text{max. } 37$ $5 \dots 5,8 \text{ V/cm}$ $9,6 \dots 12 \text{ V/cm}$	$= 2000 \text{ V}$ $= 13 \text{ kV}$ $= 6 \text{ kV}$ $= 6 \dots 10$ $= 2000 \text{ V}$ $= -250 \dots -3 \text{ V}$ $= 800 \text{ V}$ $= 0,6$ $= 1,5 \text{ M}\Omega$ $= 55 \text{ k}\Omega$ $= 110 \text{ k}\Omega$ $= \pm 125 \text{ V}$
Flat-rectangular-faced aluminized 5.5" CRT, blanking electrode, mesh electrode for wideband oscilloscopes		Ausnutzbare Auslenkung $D_3 D_4$ min. 60 mm $D_1 D_2$ min. 100 mm Länge über alles max. 350 mm Gewicht ca. 800 g	Useful deflection Overall length Weight
		Zubehör (Ident.-Nr.) Fassung 003 509 Nachbeschleunigungsanschluß 003 515 Ablenplattenanschluß 003 516 Abschirmzylinder 003 594	Accessories Socket Post-acceleration cap Defl. plate connector Shielding



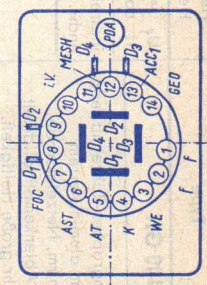
D 14-131 GH D 14-131 GM

$U_f = 6,3 \text{ V}$
 $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$

indirekt geheizt
 indir. heated

Oszillographen-Röhre mit rechteckigem aluminisiertem Planschirm,
 Ausstastelektrode, Netzelektrode, für Breitband-Oszillographen

Flat-rectangular-faced aluminized 5.5" CRT,
 blanking electrode, mesh electrode for wideband oscilloscopes



U_D	≈ 1250	1500	V
U_{AST}	$\approx 1200 \dots 1300$	1440...1560	V
U_{GEO}	$\approx 1200 \dots 1300$	1440...1560	V
U_{PDA}	$\approx 12,5$	12,5	kV
U_{MESH}	$\approx 1175 \dots 1275$	1415...1535	V
U_{FOC}	$\approx 160 \dots 20$	200...40	V
U_{AT}	≈ 1250	1500	V
ΔU_{AT}	$\approx \pm 50$	± 60	V
U_{ACC1}	≈ 1250	1500	V
$U_{WESPERR}$	$\approx -50 \dots -90$	$-60 \dots -110$	V
ΔU_{WE}	$\approx \text{max. } 37$	$\text{max. } 37$	V
$D_3 D_4$	$\approx 4,8 \dots 5,5$	$5,8 \dots 6,6$	V/cm
$D_1 D_2$	$\approx 8 \dots 10$	$9,6 \dots 12$	V/cm

U_D	$\approx 2000 \text{ V}$
$U_{PDA \text{ max}}$	$\approx 12500 \text{ V}$
$U_{PDA \text{ min}}$	$\approx 6000 \text{ V}$
U_{PDA}	$\approx 6 \dots 10$
U_D	$\approx 2000 \text{ V}$
U_{ACC1}	$\approx -250 \dots -3 \text{ V}$
U_{WE}	$\approx 800 \text{ V}$
$U_{ACC1/DSP}$	$\approx 0,6$
$I_k \cdot U_{ACC1}$	$\approx 1,5 \text{ M}\Omega$
R_{WE}	$\approx 55 \text{ k}\Omega$
$R_{D3 D4}$	$\approx 110 \text{ k}\Omega$
$R_{D1 D2}$	$\approx \pm 125 \text{ V}$
U_f/k	\approx

Ausnutzbare Auslenkung

$D_3 D_4$	min.	80 mm
$D_1 D_2$	min.	100 mm
Länge über alles		350 mm
Gewicht	ca.	1000 g

Useful deflection

Overall length
 Weight

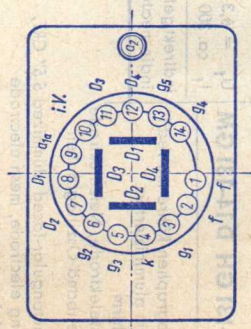
Zubehör (Ident-Nr.)

Fassung	003 509
Abschirmzylinder	003 592
Nachbeschleunigungs- anschluss	003 515
Ablenksplattenanschluss	003 516

Accessories

Socket
 Shielding
 Post-acceleration cap
 Defl. plate connector

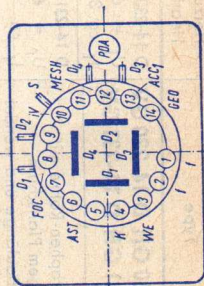
Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<p>D 14-140 GH</p> <p>Oszillographen-Röhre mit rechteckigem aluminisiertem Planschirm, Netzelektrode, große Ablenkempfindlichkeit und sehr große Helligkeit. Für Impuls-Oszillographen</p>	<p>$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$</p> <p>indirekt geheizt indir. heated</p>	<p>U_{a1a} = 1440...1560 V U_{a2} = 12 kV U_{g5} = 1400...1520 V U_{g4} = 1440...1560 V U_{g3} = 60...200 V U_{g2} = 1500 V U_{g1} = 38...68 V ΔU_{g1} = 35 V $D_3 D_4$ = 7,9...9,8 V/cm $D_1 D_2$ = 13,5...16,5 V/cm</p>	<p>Absolute Grenzdaten Absolute maximum ratings</p> <p>U_{a1} = 3000 V $U_{a2 \text{ max}}$ = 20000 V $U_{a2 \text{ min}}$ = 8000 V U_{a2} max. = 8</p> <p>U_{a1} = 3000 V U_{g5} = 3000 V U_{g4} = 1000 V U_{g3} = 3000 V U_{g2} = -250...-3 V U_{g1} = -3 V $+U_{g1 \text{ sp}}$ = 800 V $U_{a1/D \text{ sp}}$ = 0,6 $I_k \cdot U_{g2}$ = 1,5 MΩ R_{g1} = 55 kΩ $R_{D3 D4}$ = 110 kΩ $R_{D1 D2}$ = $\pm 125 \text{ V}$ U_f/k Useful deflection</p> <p>Overall length Weight</p> <p>Accessories (stock no.) Socket 30 250 Shielding 30 791 Post-acceleration cap 30 774</p>
<p>Flat-rectangular-faced aluminized 5.5" CRT, mesh electrode, high deflection sensitivity and very high brightness-level. For pulse oscilloscopes</p>	<p>$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$</p> <p>indirekt geheizt indir. heated</p>	<p>Ausnutzbare Auslenkung $D_3 D_4$ min. 80 mm $D_1 D_2$ min. 100 mm Länge über alles 350 mm Gewicht ca. 1000 g</p> <p>Zubehör (Lagernummer) Fassung 30 250 Abschirmzylinder 30 791 Nachbeschleunigungsanschl. 30 774</p>	<p>Overall length Weight</p> <p>Accessories (stock no.) Socket 30 250 Shielding 30 791 Post-acceleration cap 30 774</p>



D 14-220 GH D 14-220 GM D 14-221 GH

Oszillographen-Röhre mit rechteckigem, aluminisiertem Planschirm, Netzelektrode, hohe Ablenkempfindlichkeit und Genauigkeit, große Helligkeit, seitliche Ablenkplattensanschlüsse, für Breitband-Oszillographen
 CRT with rectangular aluminized flat-faced screen, mesh electrode, high deflection sensitivity, high accuracy and high brightness, side pin connections, for wideband oscilloscopes

$U_f = 6,3 \text{ V}$
 $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$
 indirekt geheizt
 indir. heated



U_D	= 1300	2500	V
U_{ACC1}	= 1300	2500	V
U_{PDA}	= 20	20	kV
U_{WE}	= -50... -90	-80...-130	V
ΔU_{WE}	= 45	70	V
U_{FOC}	= 200... 400	400... 600	V
U_{AST}	= 1240... 1360	2450... 2550	V
U_{GEO}	= 1240... 1360	2450... 2550	V
U_{MESH}	= 1215... 1235	2425... 2525	V
U_S	= 1300	2500	V
$D_3 D_4$	= 3...3,5	8...9	V/cm
$D_1 D_2$	= 5,5...7,5	16... 18	V/cm

U_D	=	3 kV
U_{PDA}	=	10...20 kV
U_{PDA}	=	8...15
U_D	=	3 kV
U_{ACC1}	=	1 kV
U_{FOC}	=	3 kV
U_{MESH}	=	-250...-3 V
U_{WE}	=	800 V
$U_{AST/Dm}$	=	0,6
$I_k \cdot U_{ACC1}$	=	1,5 M Ω
R_{WE}	=	55 k Ω
$R_{D3 D4}$	=	110 k Ω
$R_{D1 D2}$	=	$\pm 125 \text{ V}$
U_f/k	=	

Ausnutzbare Auslenkung

min. 80 mm

min. 100 mm

ca. 380 mm

ca. 1,2 kg

Useful deflection

Overall length

Weight

Zubehör (Ident-Nr.)

003 509

003 515

003 516

004 474

Accessories

Socket

Post-acceleration connector

Deflection plate connector

Shielding

Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
D 14-230 GH D 14-230 GV D 14-231 GH D 14-231 GV	D 14-230 $U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$	$U_D = 1500 \text{ V}$ $U_{ACC1} = 1500 \text{ V}$ $U_{PDA} = 4500 \text{ V}$ $U_{WE} = -30 \dots -60 \text{ V}$ $\Delta U_{WE} \text{ ca. } 30 \text{ V}$ $U_{FOC} = 150 \dots 90 \text{ V}$ $U_{AST} = 950 \dots 1050 \text{ V}$ $D_3 D_4 = 11,7 \dots 14,3 \text{ V/cm}$ $D_1 D_2 = 18,6 \dots 20,4 \text{ V/cm}$	$U_D = 2,5 \text{ kV}$ $U_{ACC1} = 2,5 \text{ kV}$ $U_{PDA} = 7,5 \text{ kV}$ $U_{PDA} \text{ max. } 3$ $U_D = -250 \dots -3 \text{ V}$ $R_{WE} = 1,5 \text{ M}\Omega$ $R_{D3 D4} = 55 \text{ k}\Omega$ $R_{D1 D2} = 110 \text{ k}\Omega$ $U_{f/k} = \pm 125 \text{ V}$
Oszillographen-Röhre mit rechteckigem Planschirm, geringe Baulänge und wendel- förmigem Nachbeschleunigungs- widerstand	D 14-231 $U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 92 \text{ mA}$ indirekt geheizt indir. heated		
CRT with rectangular flat-faced screen, short length, helical PDA resistor			
		Ausnutzbare Schirmfläche $D_3 D_4 \text{ min. } 80 \text{ mm}$ $D_1 D_2 \text{ min. } 100 \text{ mm}$ Länge über alles $\text{max. } 308 \text{ mm}$ Gewicht $\text{ca. } 800 \text{ g}$	Useful screen area Overall length Weight Accessories (indent. no.) Socket PDA-cap Shielding
Zubehör (Indentnummer) Fassung 003509 Nachbeschleunigungs- anschluss 003515 Abschirmung 004554			

D 18-11 GH D 18-11 GM

$U_f = 6,3 \text{ V}$
 $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$

indirekt geheizt
 indir. heated

Oszillographen-Röhre mit
 aluminisiertem Planschirm,
 spiralförmiger Nachbeschleunigungswiderstand, große Ablenkempfindlichkeit und Genauigkeit, große Helligkeit für Großbild-Oszillographen
 Flat-faced aluminized 7" CRT
 post-acceleration helix, high deflection sensitivity, high accuracy, high brightness-level for high picture oscilloscopes

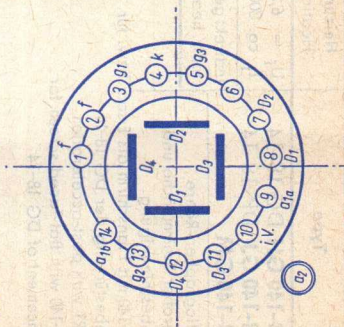
U_{a1a}	=	2000 V
ΔU_{a1a}	=	0...40 V
U_{a1b}	=	2000 V
U_{a2}	=	6000 V
I_{a1b}	ca.	25 μA
U_{a3}	=	160...350 V
U_{a2}	=	2000 V
U_{a1}	=	50...110 V
ΔU_{a1}	ca.	45 V
$D_3 D_4$	=	14...18 V/cm
$D_1 D_2$	=	24...31 V/cm

Absolute Grenzdaten	
Absolute maximum ratings	
U_{a1a}	= 3 kV
U_{a1b}	= 3 kV
U_{a2min}	= 5,5 kV
U_{a2max}	= 9 kV
U_{a2}	= 4
U_{a1}	= 3 kV
U_{a3}	= 3 kV
U_{a2}	= -250...-3 V
U_{a1}	= -3 V
U_{a1Dsp}	= 800 V
$I_k \cdot U_{g2}$	= 0,6
R_{g1}	= 1,5 M Ω
$RD_3 D_4$	= 55 k Ω
$RD_1 D_2$	= 110 k Ω
U_f/k	= $\pm 125 \text{ V}$

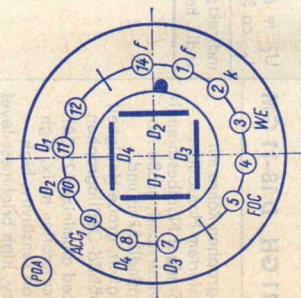
Durchmesser	180 \pm 2,5 mm
Ausnutzbare Auslenkung	
$D_3 D_4$	min. 120 mm
$D_1 D_2$	min. 150 mm
Länge über alles	425 mm
Gewicht	ca. 1,8 kg
Diameter	
Useful deflection	
Overall length	
Weight	

Zubehör (Lagernummer)
 Fassung 30 250
 Abschirmzylinder 30 775
 Nachbeschleunigungsanschl. 30 774, 30 319

Accessories (stock no.)
 Socket
 Shielding
 Post-acceleration cap



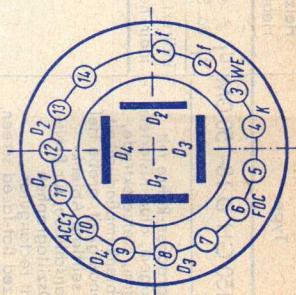
Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
D 18-140 GH DG 18-14 D 18-140 GJ DP 18-14 D 18-140 GM	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$ indirekt geheizt indir. heated	$U_{ACC1} = 2000 \text{ V}$ $U_{PDA} = 4000 \text{ V}$ $U_{FOC} = 350 \dots 600 \text{ V}$ $U_{WE\text{sperr}} = -85 \dots -45 \text{ V}$ $D_3 D_4 = 26,5 \dots 31,5 \text{ V/cm}$ $D_1 D_2 = 31,5 \dots 37,5 \text{ V/cm}$	$U_{ACC1} = 1000 \dots 3000 \text{ V}$ $U_{PDA} = U_{ACC1} \dots 2 U_{ACC1}$ $U_{FOC} = 1500 \text{ V}$ $U_{WE} = -250 \dots -3 \text{ V}$ $R_D = 1 \text{ M}\Omega$ $R_{WE} = 1,5 \text{ M}\Omega$
Oszillographen-Röhre mit großer Schirmfläche und Nachbeschleunigung D 18-140 mit Planschirm als Ersatz bzw. für Nachbestückung der DG 18-14 7" CRT with post-acceleration D 18-140 with flat-faced screen for replacement of DG 18-14		Durchmesser $180 \pm 2 \text{ mm}$ Ausnutzbare Auslenkung min. 160 mm Länge über alles $370 \pm 5 \text{ mm}$ Gewicht ca. 800 g	Diameter Useful deflection Overall length Weight Accessories Socket Shielding Post-acceleration cap
		Zubehör (Ident.-Nr.) Fassung 003 029 Abschirmzylinder 003 037 Nachbeschleunigungs- anschluß 003 055	



D 18-141 GH D 18-141 GJ
D 18-141 GM

$U_f = 6,3 \text{ V}$
 $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$
 indirekt geheizt
 indir. heated

Oszillographen-Röhre mit
 Planschirm und Nachbeschleunigung
 7" CRT with flat-faced screen
 and post deflection acceleration



$U_{ACC1} = 2000 \text{ V}$
 $U_{PDA} = 4000 \text{ V}$
 $U_{FOC} = 350 \dots 600 \text{ V}$
 $U_{WEsperr} = -85 \dots -45 \text{ V}$
 $D_3 \text{ D}_4 = 26,5 \dots 31,5 \text{ V/cm}$
 $D_1 \text{ D}_2 = 31,5 \dots 37,5 \text{ V/cm}$

$U_{ACC1} = 1000 \dots 3000 \text{ V}$
 $U_{PDA} = U_{ACC1} \dots 2 U_{ACC1}$
 $U_{FOC} = 1500 \text{ V}$
 $U_{WE} = -250 \dots -3 \text{ V}$
 $R_D = 1 \text{ M}\Omega$
 $R_{WE} = 1,5 \text{ M}\Omega$

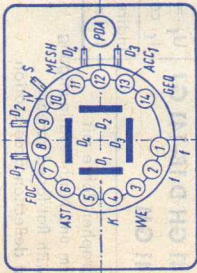
Durchmesser 180 ± 2 mm
 Ausnutzbare Auslenkung min. 160 mm
 Länge über alles max. 354 mm
 Gewicht ca. 800 g

Diameter 180 ± 2 mm
 Useful deflection min. 160 mm
 Overall length max. 354 mm
 Weight ca. 800 g

Zubehör (Ident-Nr.)

Fassung 003 509
 Abschirmzylinder 004 753
 Nachbeschleunigungs-anschluß 003 055

Accessories
 Socket 003 509
 Shielding 004 753
 Post-acceleration cap 003 055

Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
D 18-150 GH D 18-150 GM	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$ indirekt geheizt indir. heated	$U_D = 2000 \text{ V}$ $U_{ACCl} = 2000 \text{ V}$ $U_{PDA} = 20 \text{ kV}$ $U_{WE} = -77 \dots -140 \text{ V}$ $\Delta U_{WE} = 45 \text{ V}$ $U_{FOC} = 300 \dots 600 \text{ V}$ $U_{AST} = 1940 \dots 2060 \text{ V}$ $U_{GEO} = 1940 \dots 2060 \text{ V}$ $U_{MESH} = 1915 \dots 2035 \text{ V}$ $U_S = 2000 \text{ V}$ $D_3 D_4 \text{ ca. } 3,8 \text{ V/cm}$ $D_1 D_2 \text{ ca. } 7,6 \text{ V/cm}$	$U_D = 3 \text{ kV}$ $U_{PDA} = 10 \dots 20 \text{ kV}$ $U_{PDA} = 8 \dots 15$ $U_D = 3 \text{ kV}$ $U_{ACCl} = 1 \text{ kV}$ $U_{MESH} = 3 \text{ kV}$ $U_{WE} = -250 \dots -3 \text{ V}$ $U_{AST/Dm} = 800 \text{ V}$ $I_k \cdot U_{ACCl} = 0,6$ $R_{WE} = 1,5 \text{ M}\Omega$ $R_{D3 D4} = 55 \text{ k}\Omega$ $R_{D1 D2} = 110 \text{ k}\Omega$ $U_f/k = \pm 125 \text{ V}$
Oszillographen-Röhre mit rechteckigem, aluminisiertem Planschirm, Neizelektrode, hohe Ablenkempfindlichkeit und Genauigkeit, große Helligkeit, seitliche Ablenklattenanschlüsse, für Breitband-Oszillographen CRT with rectangular aluminized flat-faced screen, mesh electrode, high deflection sensitivity, high accuracy and high brightness, side pin connections, for wideband oscilloscopes		Ausnutzbare Auslenkung $D_3 D_4 \text{ min. } 100 \text{ mm}$ $D_1 D_2 \text{ min. } 120 \text{ mm}$ Länge über alles 380 mm Gewicht $\text{ca. } 1,7 \text{ kg}$	Useful deflection Overall length Weight
	Zubehör (Ident-Nr.) Fassung 003 509 Nachbeschleunigungs-anschluß 003 515 Ablenklattenanschluß Abschirmzylinder 003 516	Accessories Socket Post-acceleration connector Deflection plate connector Shielding	

DB 7-14 DN 7-14
 DG 7-14 DP 7-14

$U_f = 6,3$ V
 I_f ca. 300 mA
 indirekt geheizt
 indir. heated

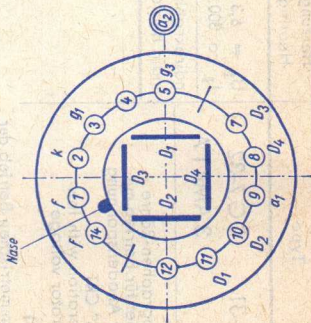
Oszillographen-Röhre
 geeignet für symmetrische oder
 asymmetrische Ablenkung,
 mit Planschirm
 und Nachbeschleunigung

Flat-faced 3" CRT
 with post-acceleration for
 symmetrical and asymmetrical
 deflection

U_{a1} = 1000 V
 U_{a2} = 2000 V
 U_{g3} = 200 ... 350 V
 U_{g1} = -37,5...-22,5 V
 D_3 = 22,5... 27,5 V/cm
 D_1 = 31 ... 42 V/cm
 D_2 = 57 ... 70 V/cm
 D_3 = 114...140 V/inch
 D_1 = 79 ...107 V/inch

U_{a1} = 1000...3000 V
 U_{a2} = U_{a1} ...3 U_{a1} 1)
 U_{g3} = 1500 V
 U_{g1} = -250...0 V
 R_D = 5 M Ω
 R_{g1} = 1,5 M Ω

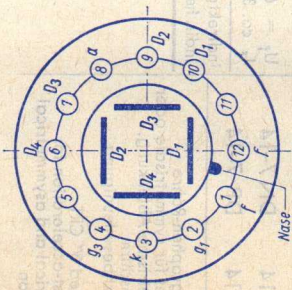
1) max. 6 kV



Durchmesser 76,2 ± 1,6 mm Diameter
 Ausnutzbare Auslenkung min. 65 mm Useful deflection
 Länge über alles 254 ± 5 mm Overall length
 Gewicht ca. 350 g Weight

Zubehör (Lagernummer) Accessories (stock no.)
 Fassung Socket 30 223
 Abschirmzylinder Shielding 30 381
 Nachbeschleunigungs- Post-acceleration cap
 anschluss 30 317

Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
DG 7-31 DG 7-32 3 AMP 1 A	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$ indirekt geheizt indir. heated	$U_a = 500 \text{ V}$ $U_{g3} = 0 \dots 120 \text{ V}$ $U_{g1} = -100 \dots -50 \text{ V}$ $D_3 D_4 = 19 \dots 23 \text{ V/cm}$ $D_1 D_2 = 33 \dots 42 \text{ V/cm}$ $D_3 D_4 = 48,3 \dots 58,4 \text{ V/inch}$ $D_1 D_2 = 83,5 \dots 107 \text{ V/inch}$	$U_a = 400 \dots 800 \text{ V}$ $U_{g3} = 200 \text{ V}$ $-U_{g1} = 160 \text{ V}$ $+U_{g1} = 0 \text{ V}$ $R_D = 5 \text{ M}\Omega$ $R_{g1} = 0,5 \text{ M}\Omega$ $U_f/k = \pm 125 \text{ V}$
DG 7-31 Oszillographen-Röhre geeignet für Betrieb mit kleiner Anodenspannung Short 3" CRT for operation with low accelerator voltage			
DG 7-31 für asymmetrischen Betrieb der Ablenplatten D_1, D_2 for asymmetrical deflection in direction D_1, D_2		Durchmesser $69 \pm 2 \text{ mm}$ Länge über alles max. 172 mm Gewicht ca. 120 g	Diameter Overall length Weight Accessories (stock no.) Socket Shielding



DG 7-74 A DP 7-74
3 ARP 1 3 ARP 7

Enge Toleranzen,
hohe Ablenkempfindlichkeit,
niedrige Anodenspannung,
Nachbeschleunigung.
Besonders geeignet für kleine
Breitband-Oszillographen
Flat-faced 3" CRT with tight
tolerances, high deflection
sensitivity, low accelerator
voltage and post-acceleration.
Particularly useful for wide-
band oscillographs of small size

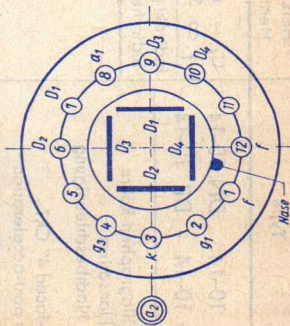
$U_f = 6,3 \text{ V}$
 $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$
indirekt geheizt
indir. heated

$U_{a1} = 500 \text{ V}$
 $U_{a2} = 1000 \text{ V}$
 $U_{g3} = 50 \dots 110 \text{ V}$
 $U_{gspekt} = -36 \dots -25 \text{ V}$
 $D_3 D_4 = 7,2 \dots 8,8 \text{ V/cm}$
 $D_1 D_2 = 12,5 \dots 14,5 \text{ V/cm}$
 $D_3 D_4 = 18 \dots 22 \text{ V/inch}$
 $D_1 D_2 = 31 \dots 37 \text{ V/inch}$

1) für $I_S = 25 \mu\text{A}$

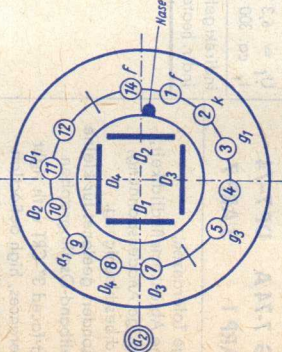
$U_{a1} = 400 \dots 1000 \text{ V}$
 $U_{a2} = 2 \times U_{a1}$
 $U_{g3} = 500 \text{ V}$
 $U_{g1} = -250 \dots 0 \text{ V}$
 $R_D = 5 \text{ M}\Omega$
 $R_{g1} = 1,5 \text{ M}\Omega$

2) min. 800 V



Durchmesser $76,2 \pm 1,6 \text{ mm}$ Diameter
Ausnutzbare Auslenkung Useful deflection
 $D_3 D_4$ min. 68 mm
 $D_1 D_2$ min. 65 mm
Länge über alles Overall length
Gewicht $300 \pm 5 \text{ mm}$
ca. 350 g Weight

Zubehör (Lagernummer) Accessories (stock no.)
Fassung Socket 30 231
Abschirmzylinder Shielding 30 426
Nachbeschleunigungs- Post-acceleration cap
anschluß 30 317

Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
DB 10-14 DN 10-14	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$ indirekte/geheizt indir. heated	$U_{a1} = 1000 \text{ V}$ $U_{a2} = 2000 \text{ V}$ $U_{g3} = 250 \dots 300 \text{ V}$ $U_{g1} = -45 \dots -22 \text{ V}$ $D_3 D_4 = 15 \dots 20 \text{ V/cm}$ $D_1 D_2 = 21 \dots 25 \text{ V/cm}$ $D_3 D_4 = 39 \dots 51 \text{ V/inch}$ $D_1 D_2 = 53 \dots 64 \text{ V/inch}$	$= 1000 \dots 3000 \text{ V}$ $= U_{a1} \dots 2 U_{a1}$ $= 1500 \text{ V}$ $= -250 \dots 0 \text{ V}$ $= 5 \text{ M}\Omega$ $= 1,5 \text{ M}\Omega$
Oszillographen-Röhre mit Planschirm und Nachbeschleunigung Flat-faced 4" CRT with post-acceleration			
		Durchmesser $100 \pm 2 \text{ mm}$ Ausnutzbare Auslenkung $\text{min. } 80 \text{ mm}$ Länge über alles $300 \pm 5 \text{ mm}$ Gewicht $\text{ca. } 500 \text{ g}$	Diameter Useful deflection Overall length Weight Accessories (stock no.) Socket 30 223 Shielding 30 312 Post-acceleration cap 30 317

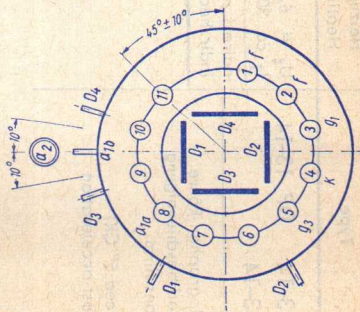
DB 10-18
4 TP 11

$U_f = 6,3 \text{ V}$
 I_f ca. 300 mA
indirekt geheizt
indir. heated

DG 10-18
4 TP 31

Planschirm, Nachbeschleunigung, große Ablenkempfindlichkeit, geringe Plattenkapazität. Besonders für Breitband-Oszillographen geeignet

Flat-faced 4" CRT with post-acceleration, high deflection sensitivity, low capacitances.
Particularly useful for wide-band oscillographs



Absolute Grenzdaten
Absolute maximum ratings
 U_{a1a} = 400...1200 V
 U_{a1b} = 1500 V
 U_{a2} = 1,6...5 kV
 U_{g3} = 600 V
 U_{g1} = -250...0 V
 $R_{D3 D4}$ = 50 k Ω
 $R_{D1 D2}$ = 100 k Ω
 R_g = 5 M Ω

U_{a1a} = 500 V
 ΔU_{a1a} = 0... +30 V
 U_{a1b} = 600 V
 U_{a2} = 2000 V
 I_{a1b} = 5... 25 μ A
 U_{g3} = 100... 160 V
 U_{g1} = -32... -18 V
 $D_3 D_4$ = 2,9... 3,8 V/cm
 $D_1 D_2$ = 10,1... 12,9 V/cm
 $D_3 D_4$ = 7,3... 9,2 V/inch
 $D_1 D_2$ = 26... 33 V/inch

I_f für $I_S = 10 \mu A$

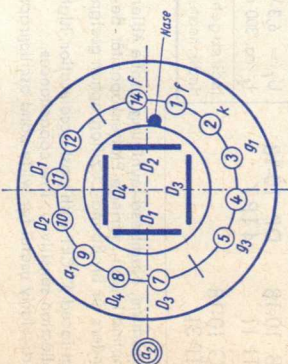
Durchmesser 100 \pm 2 mm
Ausnutzbare Auslenkung min. 80 mm
Länge über alles max. 385 mm
Gewicht ca. 500 g

Diameter
Useful deflection
Overall length
Weight

Zubehör (Lagernummer)

Fassung 30 232
Nachbeschleunigungs-
anschluss 30 317
Ablenkplattenanschluss 30 732
Abschirmzylinder 30 461
Hülse für Fassung 30 462

Accessories (stock no.)
Socket
Post-acceleration cap
Caps for deflection
terminals
Shielding
Bush for socket

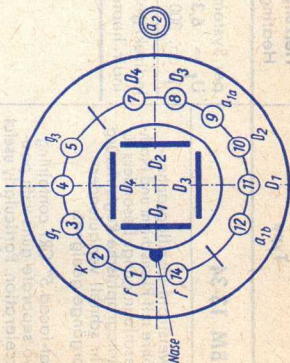
Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
DB 13-14 DP 13-14 DG 13-14	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$ indirekt geheizt indir. heated	$U_{a1} = 2000 \text{ V}$ $U_{a2} = 4000 \text{ V}$ $U_{g3} = 360 \dots 620 \text{ V}$ $U_{g1sperr} = -82 \dots -48 \text{ V}$ $D_3 D_4 = 24 \dots 30 \text{ V/cm}$ $D_1 D_2 = 30 \dots 37 \text{ V/cm}$ $D_3 D_4 = 61 \dots 76 \text{ V/inch}$ $D_1 D_2 = 76 \dots 94 \text{ V/inch}$	$U_{a1} = 1000 \dots 3000 \text{ V}$ $U_{a2} = U_{a1} \dots 2 U_{a1}$ $U_{g3} = 1500 \text{ V}$ $U_{g1} = -250 \dots 0 \text{ V}$ $R_D = 5 \text{ M}\Omega$ $R_{g1} = 1,5 \text{ M}\Omega$
Oszillographen-Röhre mit Nachbeschleunigung und Planschirm Flat-faced 5" CRT with post-acceleration			
		Durchmesser $133 \pm 2,5 \text{ mm}$ Ausnutzbare Auslenkung min. 102 mm Länge über alles $370 \pm 5 \text{ mm}$ Gewicht ca. 700 g	Diameter Useful deflection Overall length Weight Accessories (stock no.) Socket 30 223 Shielding 30 313 Post-acceleration cap 30 317
Zubehör (Lagernummer) Fassung 30 223 Abschirmzylinder 30 313 Nachbeschleunigungs- anschluß 30 317			

DB 13-18
5 DSP 11

$U_f = 6,3 \text{ V}$
 $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$
indirekt geheizt
indir. heated

DG 13-18
5 DSP 31

Planschirm, Nachbeschleunigung und sehr große Helligkeit. Besonders geeignet für das Impuls-Echlot-Verfahren, z. B. Ultraschall-Materialprüfgeräte
Flat-faced 5" CRT with post-acceleration. Particularly useful for applications requiring high brightness-level, e. g. for structural material testing devices using ultrasonics



U_{a1a} = 2000 ± 75 V
 U_{a1b} = 2000 ± 75 V
 U_{a2} = 10000 V
 U_{g3} = 400... 590 V
 U_{g1} = -75... -45 V
 $D_3 D_4$ = 33,5... 40,5 V/cm
 $D_1 D_2$ = 29,5... 36,5 V/cm
 $D_3 D_4$ = 85... 103 V/inch
 $D_1 D_2$ = 75... 93 V/inch

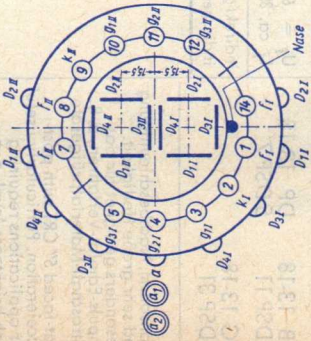
U_{a1a} = 1000... 3000 V
 U_{a1b} = 1000... 3000 V
 U_{a2} = 11000 V
 U_{g3} = 1500 V
 U_{g1} = -250... 0 V
 R_D = 5 MΩ
 R_{g1} = 10 MΩ

Durchmesser 133 ± 2,5 mm
Ausnutzbare Auslenkung min. 100 mm
Länge über alles 425 ± 10 mm
Gewicht ca. 800 g

Diameter
Useful deflection
Overall length
Weight

Zubehör (Lagernummer)
Fassung 30 223
Abschirmzylinder 30 427
Nachbeschleunigungs-anschluß 30 319

Accessories (stock no.)
Socket
Shielding
Post-acceleration cap

Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<p>DBM 13-34</p> <p>Zweistrahlo-Oszillographen-Röhre mit Planschirm und Nachbeschleunigung. Besonders für photographische Registrierung sehr schnell verlaufender Vorgänge geeignet.</p> <p>Flat-faced 5" CRT containing two separate guns with post-acceleration. Particularly useful for the study of high frequent signals of low repetition-rates or single transients</p>	<p>per System $U_f = 6,3 \text{ V}$ I_f ca. 300 mA</p> <p>indirekt geheizt indir. heated</p>	<p>System I = System II</p> <p>$U_{a1} = 8000 \text{ V}$ $U_{a2} = 16000 \text{ V}$ $U_{g3} = 1800...2200 \text{ V}$ $U_{g2} = 3000 \text{ V}$ $U_{g1} = -140...-60 \text{ V}$ $R_p = 100 \text{ V/cm}$ $R_{g1} = 118 \text{ V/cm}$ $D_3 D_4 = 254 \text{ V/ind}$ $D_1 D_2 = 300 \text{ V/ind}$</p>	<p>System I = System II</p> <p>$U_{a1} = 3000...11000 \text{ V}$ $U_{a2} = 6000...2 U_{a1}$ $U_{g3} = 3800 \text{ V}$ $U_{g2} = 4000 \text{ V}$ $U_{g1} = -250...0 \text{ V}$ $R_p = 5 \text{ M}\Omega$ $R_{g1} = 1,5 \text{ M}\Omega$</p>
		<p>Durchmesser $133 \pm 2,5 \text{ mm}$ Ausnutzbare Auslenkung min. 110 mm Länge über alles $463,5 \pm 9 \text{ mm}$ Gewicht ca. 1300 g</p>	<p>Diameter Useful deflection Overall length Weight</p>
<p>Zubehör (Lagernummer)</p> <p>Fassung 30 223 Abschirmzylinder 30 342 Nachbeschleunigungsanschluß 30 317 Ablenkplattenanschlüsse 30 341</p>		<p>Accessories (stock no.) Socket Shielding Post-acceleration cap Caps for deflection terminals</p>	

E13-13BG
E13-13GH

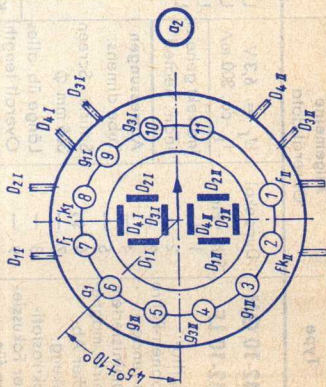
Zweistrahli-Oszillographen-Röhre mit aluminisiertem Planschirm, spiralförmigem Nachbeschleunigungs-widerstand, sehr große in beiden Richtungen gleiche Ablenkempfindlichkeit
Flat-faced aluminumized 5" CRT containing two separate guns with very high deflection sensitivity in the two directions

per System
 $U_f = 6,3$ V
 I_f ca. 300 mA

indirekt geheizt
indir. heated

System I = System II
U_{a1} = 1000 V
U_{a2} = 4000 V
U_{g2} = 1000 V
U_{g3} = 0... 100 V
U_{g3}sperr ca. -100 V
 ΔU_{g1} max. 35 V
D₃D₄ = 10,8...12,2 V/cm
D₁D₂ = 10...12 V/cm
D₃D₄ = 27,5...31 V/inch
D₁D₂ = 25,4...30,5 V/inch

Absolute Grenzdaten
Absolute maximum ratings
System I = System II
U_{a1} = 2500 V
U_{a2} = 10000 V
U_{g2} = 2500 V
U_{a2} = max. 4
U_{a1} = 500 V
U_{g3} = -300 V
U_{g1} = 800 V
U_{a1}/D_{sp} = 0,25
 $I_k \cdot U_{g2}$ = 5,5 M Ω
R_{g1} = 55 k Ω
R_{D3}D₄ = 110 k Ω
R_{D1}D₂ =



Durchmesser 133+2 mm
Ausnutzbare Auslenkung -2,5 mm
D₃D₄ min. 100 mm
D₁D₂ min. 100 mm
Länge über alles max. 419 mm
Gewicht ca. 1100 g

Zubehör (Lagernummer)
Fassung 30 232
Abschirmzylinder 30 706
Nachbeschleunigungs-anschluß 30 317
Ablenkplattenanschluß 30 732

Diameter Useful deflection Overall length Weight Accessories (stock no.) Socket Shielding Post-acceleration cap Caps for deflection terminal

Type	Allgemeine General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
F 42-10 GM F 42-10 LF Oszillo- graphen-Röhre mit rundem aluminisiertem Schirm, magne- tischer Ab- lenkung, elektrostatif- scher Fokussie- rung für Radargeräte, Sicherheitsrah- men mit Mon- tagewinkeln	Duodekal Stift · Pin 1 f 2 g ₁ 3 — 4 — 5 — 6 g ₄ 7 — 8 — 9 — 10 g ₂ 11 k 12 f Kappe a Cap a	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$ indirekt geheizt indir. heated Abmessungen Tube dimens. Schirm · Screen $365 \text{ mm } \phi$ Länge üb. alles Overall length $605 \pm 8 \text{ mm}$ Gewicht Weight ca. $9,3 \text{ kg}$ Ablenkwinkel Deflect. angle 53°	$= 16 \text{ kV}$ $= 700 \text{ V}$ $= 500 \text{ V}$ $= -180 \dots 0 \text{ V}$ $+U_{grisp} = 0 \text{ V}$ $R_{gr} = 1,5 \text{ M}\Omega$ $U_{f/k} = \pm 180 \text{ V}$
CRT with round aluminized screen, magne- tic deflection, electrostatic focus for radar indicator applications, safety frame with mounting angles	Kapazitäten · Capacitances $c_{gr} = 7 \text{ pF}$ $c_k = 5 \text{ pF}$	$U_a = 12 \text{ kV}$ $U_{g4} = -100 \dots -350 \text{ V}$ $U_{g2} = 300 \text{ V}$ $U_{grisp} = -95 \dots -62 \text{ V}$	$U_a = 110 \text{ kV}$ $U_{g4} = 350 \text{ V}$ $U_{g2} = 212 \text{ V}$ $U_{grisp} = 0 \text{ V}$ $R_{gr} = 840 \text{ }\Omega$ $U_{f/k} = -368 \text{ V}$ $= 500 \text{ V}$ $= \text{max. } 4$ $= 3200 \text{ }\Omega$ $= 10000 \text{ }\Omega$ $= 3000$ Accessories (stock no.) Socket Cap for anode
	Zubehör (Lager-Nummer) Fassung 30 231 Anodenanschluß 30 319	Accessories (stock no.) Socket Cap for anode	

Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
L 14-120 GJ Bistabile Sichtspeicherröhre, Oszillographen-Röhre mit Schirmspeicherung, rechteckiger Planschirm, getrenntes Schreib- und Lesesystem für Speicher- oszillographen	$U_f = 6,3 \text{ V}$ Schreibsystem Writing system $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$ Lesesystem Reading system $I_f \text{ ca. } 600 \text{ mA}$ indirekt geheizt indir. heated	1. Schreibsystem • Writing system Spannungswerte gegen Kathode des Schreibsystems Voltages referred to cathode of the writing system $U_D = 3000 \text{ V}$ $U_{ACC} = 3000 \text{ V}$ $U_{WE} = -40...-80 \text{ V}$ $\Delta U_{WE} \text{ max. } 35 \text{ V}$ $U_{AT} = 3000 \text{ V}$ $\Delta U_{AT} = \pm 60 \text{ V}$ $U_{FOC} = 500...800 \text{ V}$ $U_{AST} = 2900...3100 \text{ V}$ $D_3 D_4 \text{ ca. } 16 \text{ V/cm}$ $D_1 D_2 \text{ ca. } 18 \text{ V/cm}$	1. Schreibsystem Writing system $U_D = 3,6 \text{ kV}$ $U_{ACC} = 3,6 \text{ kV}$ $U_{FOC} = 1,5 \text{ kV}$ $U_{WE} = -250...-3 \text{ V}$ $U_{AST/Dm} = 800 \text{ V}$ $I_k \cdot U_{ACC} = 0,6$ $R_{WE} = 1,5 \text{ M}\Omega$ $R_{D_3 D_4} = 55 \text{ k}\Omega$ $R_{D_1 D_2} = 110 \text{ k}\Omega$
Bei Speicherbetrieb • At storage mode Leuchtdichte • Brightness $> 10 \text{ cd/m}^2$ Kontrast • Contrast $> 4:1$ Schreibgeschwindigkeit $> 20 \text{ cm/ms}$ Writing speed Lesezeit • Reading time $> 1 \text{ h}$ Löschzeit • Erase time ca. 100 ms	2. Lesesystem • Reading system Spannungswerte gegen Kathode des Lesesystems Voltages referred to cathode of the reading system $U_{WE} = -90...120 \text{ V}$ $I_k \text{ ca. } 4 \text{ mA}$ $U_{C1} \text{ ca. } 250 \text{ V}$ $U_{C2} \text{ ca. } 200 \text{ V}$ $U_{C3} \text{ ca. } 100 \text{ V}$	2. Lesesystem Reading system $U_{ACC} = 300 \text{ V}$ $I_k = 8 \text{ mA}$ $U_{WE} = -250...0 \text{ V}$ $R_{WE} = 0,5 \text{ M}\Omega$	
Ausnutzbare Auslenkung Useful deflection $D_3 D_4 \text{ min. } 80 \text{ mm}$ $D_1 D_2 \text{ min. } 100 \text{ mm}$ 421 mm Länge über alles Overall length ca. 1,4 kg Gewicht • Weight		$U_{C4} \text{ ca. } 40 \text{ V}$ $U_{LM} = 130...200 \text{ V}$ $U_{KF} = 2800 \text{ V}$ $U_{LM} \text{ ca. } 100 \text{ V}$	

Type

L 14-120 GJ

(Fortsetzung · continuation)

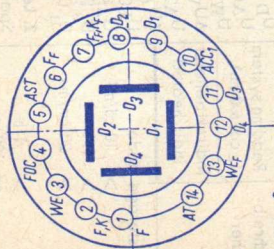
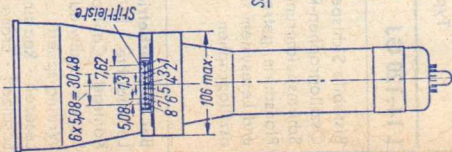
Heizung
Heating

Betriebswerte
Typical operation

Zubehör (Ident.-Nr.)
Fassung 003 509
Abschirmzylinder 004 226
Buchsenleiste 004 457

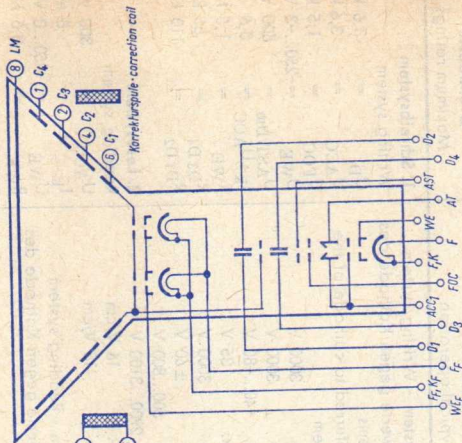
Grenzwerte
Maximum ratings

Accessories
Socket
Shielding
Multipoint connector

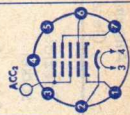


Stiftleiste

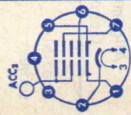
- Stift 1 C₄
- Stift 2 C₃
- Stift 3 C₂
- Stift 4 C₁
- Stift 5 LM
- Stift 6
- Stift 7
- Stift 8



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
M 17-11 GM M 17-11 LF M 17-11 W M 17-111	Spezialsockel Stift · Pin 1 WE 2 k 3 f 4 f 5 i.V. 6 ACC ₁ 7 FOC	$U_f = 11$ V I_f ca. 72 mA indirekt geheizt indir. heated Abmessungen Tube dimens. Schirm · Screen 95 x 125 mm Länge üb. alles Overall length 205 mm Gewicht Weight ca. 700 g Ablenkwinkel Deflect. angle diagonal 75°	$U_{ACC2} = 8 \dots 13$ kV $U_{FOC} = -100 \dots +450$ V $U_{ACC1} = 180 \dots 450$ V $U_k = 0 \dots 100$ V $U_{ksp} = -2 \dots +350$ V $R_{WE} = 1,5$ MΩ $U_f/k = \pm 80$ V $U_f/k_{sp} = \pm 130$ V $R_f/k = 1$ MΩ $Z_f/k = 0,1$ MΩ
Rechteckige Monitorröhre, aluminisierter Bildschirm, elektrostatisch fokussiert, magnetisch abgelenkt Rectangular monitor tube, aluminized screen, electro static focus, magnetic deflection	Kapazitäten · Capacitances C_{g1} ca. 6 pF C_k ca. 3 pF $C_{a/m}$ ca. 360 pF M 17-111 mit Befestigungsrahmen with mounting frame	$U_{ACC2} = 11$ kV $U_{FOC} = -100 \dots +300$ V $U_{ACC1} = 200 \dots 350$ V $U_{ksperr} = 45$ V	Accessories Socket Connector for ACC ₂ Deflecting unit Line transformer Linearity control
		Zubehör (Ident-Nr.) Fassung 003 510 Anschluß für ACC ₂ 003 515 Ablenk-Einheit AE 67/T 10 Zeilentransformator ZT 67/T 9 Linearitätsregler 12 ET 5409 Weitere Ablenkspulen auf Anfrage Other deflection units through inquire	



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
M 28-12 GL	Spezial- sockel Stift · Pin 1 WE 2 k 3 f 4 f 5 WE 6 ACC ₁ 7 FOC	U _f = 11V I _f ca. 72 mA indirekt geheizt indir. heated	U _{ACC2} = 7,5... 12 kV U _{FOC} = -100...+450 V U _{ACC1} = 180... 450 V U _k = 0... 100 V U _{ksp} = -2...+350 V R _{WE} = 1,5 MΩ U _{f/k} = ±80 V U _{f/ksp} = ±130 V R _{f/k} = 1 MΩ Z _{f/k} = 0,1 MΩ
M 28-12 GM Rechteckige Monitorröhre elektrostatisch fokussiert, magnetisch abgelenkt, aluminisierter Schirm, Metall- armierung einschließlich Bildröhren- halterung	Abmessungen Tube dimens. Schirm · Screen 171 x 228 mm Länge üb. alles Overall length 250 mm Gewicht Weight ca. 2,2 kg	U _{ACC2} = 11 kV U _{FOC} = 0...350 V U _{ACC1} = 200...350 V U _{ksperr} = 45 V 32...58 V	Accessories Sockel Connector for ACC ₂ Assemblies for deflection For deflection with tubes Deflecting unit Line transformer Linearity control For deflection with semiconductors Deflecting unit Line transformer Linearity control
Rectangular monitor tube, elec- trostatic focus, magnetic deflection, aluminized screen, metal frame with mounting angles	Sicherheitsrahmen mit Montagewinkeln Safety frame with mounting angles Zubehör (Ident-Nr.) Fassung Anschluß ACC ₂ Ablenkmittel Für Ablenkung mit Röhren Ablenk-Einheit Zeilentransformator Linearitätsregler Für Ablenkung mit Halbleitern Ablenk-Einheit Zeilentransformator Linearitätsregler	003 510 003 515 AT 1021 AT 2043 NT 5401 AE 67/T 9 ZT 67/T 9 12 ET 5409	003 510 003 515 AT 1021 AT 2043 NT 5401 AE 67/T 9 ZT 67/T 9 12 ET 5409

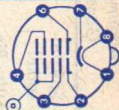


M 47-12 GM
M 47-12 LF

Rechteckige Bildröhre
aluminisierter Bildschirm,
elektrostatische Fokussierung, magnetische Ablenkung, Metallarmierung einschließlich Bildröhrenhalterung
Rectangular picture tube, aluminized screen, electrostatic focus, magnetic deflection, metal frame with mounting angles

Spezialsockel
Stift · Pin

- 1 f
 - 2 g₁
 - 3 g₂
 - 4 g₄
 - 6 g₁
 - 7 k
 - 8 f
- Kappe a
Cap a



$U_f = 6,3$ V
 I_f ca. 300 mA
indirekt geheizt
indir. heated

Abmessungen
Tube dimens.
Schirm · Screen
305 x 384 mm

Länge üb. alles
Overall length
302,5 ± 6,5 mm

Gewicht
Weight
ca. 8 kg

Ablenkwinkel
Deflect. angle
diagonal 110°

U_a = 18 kV
 U_{g4} = 0...400 V
 U_{g2} = 500 V
 $U_{g1sperr}$ bei U_{g2} = 400 V = -77...-40 V
 U_{g2} = 500 V = -93...-50 V

Kapazitäten · Capacitances

C_{g1} ca. 6 pF
 C_k ca. 5 pF
 C_a/m ca. 1...1,5 nF

Sicherheitsrahmen mit Montagewinkeln
Safety frame with mounting angles

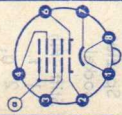
Zubehör (Lager-Nummer)
Anodenschluß 30 319, 30 774

Ablenkmittel
Für Ablenkung mit Röhren
Ablenk-Einheit 30 564
Zeilentransformator 30 710

U_{a1} = 13... 18 kV
 U_{g4} = -500...+1000 V
 U_{g4sp} = 2500 V
 U_{g2} = 350... 550 V
 U_{g1} = -150... 0 V
 U_{g1sp} = -400... 2 V
 R_{g1} = 1,5 MΩ
 R_{g2} = 2,5 MΩ
 U_f/k = ± 125 V
 U_f/ksp = ± 200 V
 R_f/k = 1 MΩ
 Z_f/k = 0,1 MΩ

Accessories (stock no.)
Cap for anode
Assemblies for deflection
For deflection with tubes
Deflecting unit
Line transformer

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
M 59-33 GM	Spezial- sockel $U_f = 6,3 \text{ V}$ I_f ca. 300 mA	$U_a = 18 \text{ kV}$ $U_{g4} = 0 \dots 400 \text{ V}$ $U_{g2} = 500 \text{ V}$	$U_a = 13 \dots 18 \text{ kV}$ $U_{g4} = -500 \dots +1000 \text{ V}$ $U_{g4sp} = 2500 \text{ V}$ $U_{g2} = 350 \dots 550 \text{ V}$ $U_{g1} = -150 \dots 0 \text{ V}$ $U_{g1sp} = -400 \dots 2 \text{ V}$ $R_{g1} = 1,5 \text{ M}\Omega$ $R_{g2} = 2,5 \text{ M}\Omega$ $U_f/k = \pm 125 \text{ V}$ $U_f/ksp = \pm 200 \text{ V}$ $R_f/k = 1 \text{ M}\Omega$ $Z_f/k = 0,1 \text{ M}\Omega$
M 59-33 GR	indirekt geheizt indir. heated	bei $U_{g2} = 400 \text{ V}$ $U_{g2} = 500 \text{ V}$	
M 59-33 LF	Abmessungen Tube dimens.	Kapazitäten • Capacitances	
Rechteckige Bildröhre,	Schirm • Screen 385 x 489 mm	C_{g1} ca. 6 pF C_k ca. 5 pF $C_{a/m}$ ca. 1700...2500 pF $C_{a/b}$ ca. 250... 500 pF	
aluminisierter Bildschirm,	Länge üb. alles Overall length 360 ± 8 mm	Sicherheitsrahmen mit Montagewinkeln Safety frame with mounting angles	
elektrostatische Fokussierung, magnetische Ablenkung, Metallarmierung,	Gewicht Weight ca. 13 kg	Zubehör (Lagernummer) Anodenanschluß	Accessories (stock no.) Cap for anode
einschließlich Bildröhrenhalterung	Ablenkwinkel Deflect. angle diagonal 110°	Ablenkmittel Für Ablenkung mit Röhren	Assemblies for deflection For deflection with tubes
Rectangular picture tube, aluminized screen, electro static focus,	Ablenk-Einheit	Ablenk-Einheit	Deflecting unit
magnetic deflection, metal frame with mounting angles	Zeilentransformator	Für Ablenkung mit Halbleitern	Line transformer For deflection with semiconductors
	Ablenk-Einheit	Zeilentransformator	Deflection unit
	Zeilentransformator	Linearitätsregler	Line transformer Linearity control



Q 13-10P16

Bild-

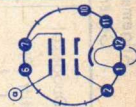
Abtaströhre,
magnetische
Ablenkung,
magnetische
Fokussierung,
sehr hohe
Linien­scharfe

Flying spot
tube,
magnetic
deflection,
magnetic focus,
very high
resolution

Duodekal

Stift · Pin

- 1 f
 - 2 g₁
 - 3 —
 - 4 —
 - 5 —
 - 6 —
 - 7 g₂
 - 8 —
 - 9 —
 - 10 —
 - 11 k
 - 12 f
- Kappe a
Cap a



U_f = 6,3 V
I_f ca. 300 mA

indirekt geheizt
indir. heated

Abmessungen

Tube dimens.
Schirm · Screen
108 mm φ
Länge üb. alles
Overall length
422 ± 9 mm

Gewicht

Weight
ca. 750 g

Ablenkwinkel

Deflect. angle
ca. 42°

U_a = 20 kV
U_{g2} = 1 kV
U_{g1} = -110...-35 V

UG1SPERR

U_a = 22 kV
U_{g2} = 1,5 kV
U_{g1} = -180 V
+U_{g1} = 0 V
U_{f/k} = ± 180 V
R_{g1} = 1,5 MΩ

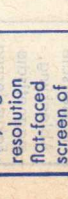
Zubehör (Lagernummer)

Fassung

30 231

Accessories (stock no.)

Socket

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
Q 25-100 BE	Duodekal Stift - Pin 1 f 2 g ₁ 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10 g ₂ 11 k 12 f Kappe a Cap a	U _f = 6,3 V I _f ca. 300 mA indirekt geheizt indir. heated Abmessungen Tube dimens. Schirm - Screen 260 ± 5 mm φ Länge üb. alles Overall length 635 ± 10 mm Gewicht Weight ca. 3600 g Ablenkwinkel Deflect. angle ca. 50°	U _a U _{g2} U _{g1} +U _{g1} U _{f/k} R _{g1} = 25 kV = 2,5 kV = -150 V = 0 V = ±180 V = 1,5 MΩ
Bild- Abströhre, magnetische Ablenkung, magnetische Fokussierung, sehr große Linienschärfe, Planschirm aus optischem Glas Flying spot tube, magnetic deflection, magnetic focus, very high resolution flat-faced screen of optical glass		Zubehör (Lagernummer) Fassung = 30 = 30	Accessories (stock no.) Socket = 30 = 30

Q 28-100 BE

Bild-

Abstrahlröhre,
magnetische
Ablenkung,
magnetische
Fokussierung,
Linienschärfe,
sehr große
Planschirm aus
optischem Glas

Flying spot
tube,
magnetic
deflection,
magnetic focus,
very high
resolution
flat-faced
screen of
optical glass

Duodekal

Stift · Pin

1 f

2 g₁

3 —

4 —

5 —

6 —

7 —

8 —

9 —

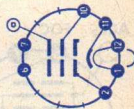
10 g₂

11 k

12 f

Kappe a

Cap a



U_f = 6,3 V
I_f ca. 300 mA

indirekt geheizt
indir. heated

Abmessungen
Tube dimens.

Schirm · Screen
280 ± 3 mm φ

Länge üb. alles
Overall length

775 ± 5 mm

Gewicht

Weight

ca. 4500 g

Ablenkwinkel

Deflect. angle

ca. 50°

U_a = 20 kV
U_{g2} = 2 kV
U_{g1sperr} = -35...-110 V

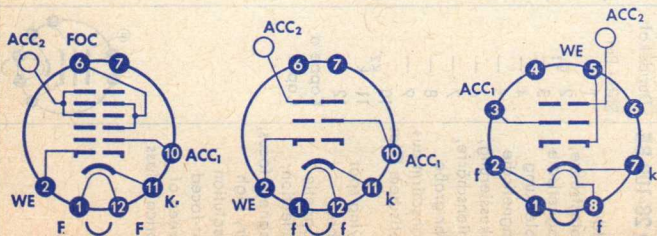
U_a = 25 kV
U_{g2} = 2,5 kV
U_{g1} = -150 V
+U_{g1} = 0 V
U_{f/k} = ± 180 V
R_{g1} = 1,5 MΩ

Zubehör (Lagernummer)
Fassung

30 231

Accessories (stock no.)
Socket

	AF 43-80 AP 43-80 AP 53-80	F 38-10 LF	MF 13-39 MP 13-39	
U_F I_F	6,3 300	6,3 300	6,3 300	V mA
Betriebswerte · Typical operating conditions				
U_{ACC1}	400	300	250	V
U_{ACC2}	15	15	4...7	kV
U_{FOC}	-90...+190			V
U_{WE}	-48...-102	-30...-90	-25...-70	V
Absolute Grenzwerte · Absolute maximum ratings				
U_{ACC1}	500	600	700	V
U_{ACC2}	12...17	16	8	kV
U_{FOC}	-500...+500			V
U_{WE}	-150...+2	-180...0	-250...0	V



D 7-15 GH
D 7-15 GM

3 BVP 31
3 BVP 7

D 7-17 GH
D 7-17 GM

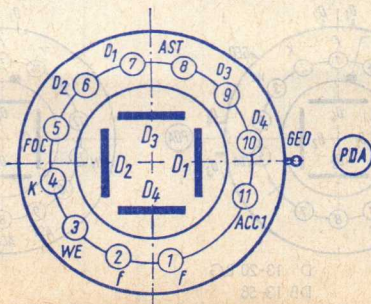
U_F	6,3	6,3	V
$I_{F_{Am}}$	300	80	mA

Betriebswerte · Typical operating conditions

U_{ACC1}	400	V
U_{PDA}	1,6	kV
U_{FOC}	135...162	V
U_{AST}	400...430	V
U_{GEO}	370...430	V
U_{WE}	-67...-87	V
D_3, D_4	3,2...4,2	V/cm
D_1, D_2	10,7...13,3	V/cm

Absolute Grenzwerte · Absolute maximum ratings

U_{PDA}	8	kV
U_{FOC}	2300	V
U_{AST}	2300	V
U_{GEO}	2300	V
U_{WE}	-250	V



D 13-20 BG

D 13-21 BG DB 13-58
 D 13-21 GH DG 13-58
 D 13-21 GL

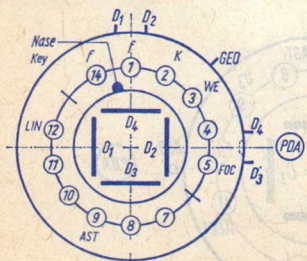
U_F	6,3	6,3	V
I_F	300	300	mA

Betriebswerte · Typical operating conditions

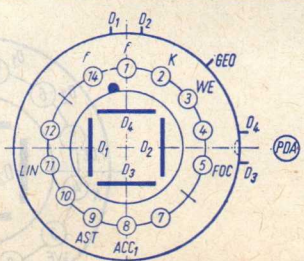
U_{ACC1}	4000	1670	V
U_{PDA}	24	10	kV
U_{FOC}	490...756	200...400	V
U_{AST}	3800...4200	1570...1750	V
U_{GEO}	3800...4400	1570...1700	V
U_{LIN}	3000...4000	1570...1700	V
U_{WE}	-120...-192	-50...-80	V
$D_3 D_4$	13,5...18,5	5,9...7,2	V/cm
$D_1 D_2$	67...80	27,5...33,5	V/cm

Absolute Grenzwerte · Absolute maximum ratings

U_{ACC1}	4800	2000	V
U_{PDA}	5...28	6...12	kV
U_{FOC}	2300	800	V
U_{AST}	4800	2100	V
U_{GEO}	5000	2100	V
U_{WE}	-230...0	-250...0	V



D 13-20 BG
 DB 13-58



D 13-21

DB 7-12 C
 DG 7-12 C
 DP 7-12 C

DG 7-52 A
 3 BNP 1

DB 10-54
 DG 10-54
 DP 10-54

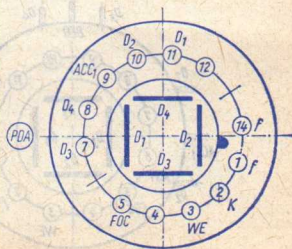
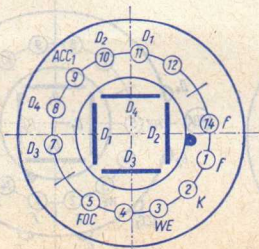
U_F I_F	6,3 300	6,3 300	6,3 300	V mA
----------------	------------	------------	------------	---------

Betriebswerte · Typical operating conditions

U_{ACC1}	2000	800	2000	V
U_{PDA}			4	kV
U_{FOC}	170...250	30...115	500...600	V
U_{WE}	-40...-75	-45...-85	-45...-85	V
$D_3 D_4$	65...92	19,5...23,5	18,5...24,5	V/cm
$D_1 D_2$	82...125	41...46	42,5...51,5	V/cm

Absolute Grenzwerte · Absolute maximum ratings

U_{ACC1}	700...3000	600...1000	1000...3000	V
U_{PDA}			$U_{ACC1} \dots 2 \cdot U_{ACC1}$	kV
U_{FOC}	1500	500	1500	V
U_{WE}	-250...0		-250...0	V



DB 13-38	5 DMP 11	DB 13-54
DG 13-38	5 DMP 31	DG 13-54
DN 13-38	5 DMP 2	DP 13-54

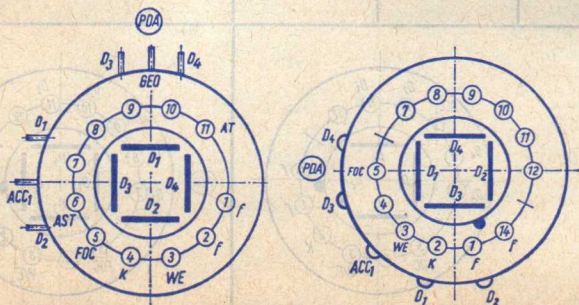
U_F	6,3	6,3	V
I_F	300	300	mA

Betriebswerte · Typical operating conditions

U_{ACC1}	6000	2000	V
U_{PDA}	6	4	kV
U_{FOC}	850	360...700	V
U_{AST}	1000...1105		V
U_{GEO}	1200		V
U_{WE}	-150	-30...-90	V
D_3, D_4	3,8	10...16	V/cm
D_1, D_2	24	24...28,5	V/cm

Absolute Grenzwerte · Absolute maximum ratings

U_{ACC1}	12500	1000...4000	V
U_{PDA}	12,5	$U_{ACC1} \dots 2 \cdot U_{ACC1}$	kV
U_{FOC}	2500	2000	V
U_{AST}	2300		V
U_{GEO}	2500		V
U_{WE}	-250...0	-250...0	V



DBM 13-14
DGM 13-14
DPM 13-14

E 13-11 BG
E 13-11 GH
E 13-11 GL
E 13-11 GM

Werte je System

Werte je System

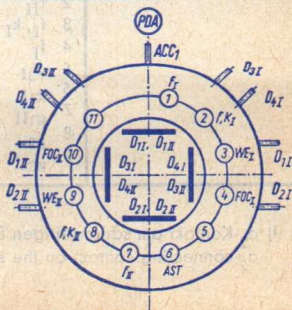
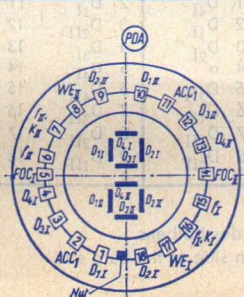
U_F	6,3	6,3	V
I_F	300	300	mA

Betriebswerte · Typical operating conditions

U_{ACC1}	2000	1000	V
U_{PDA}	4	4	kV
U_{FOC}	420...620	-50...+150	V
U_{AST}		1000	V
U_{WE}	-50...-85	-40...-80	V
$D_3 D_4$	20...25	12,5	V/cm
$D_1 D_2$	21...26	12,5	V/cm

Absolute Grenzwerte · Absolute maximum ratings

U_{ACC1}	1000...3000	4500	V
U_{PDA}	$U_{ACC1} \dots 2 \cdot U_{ACC1}$	9,2	kV
U_{FOC}	1500	500	V
U_{AST}		2300	V
U_{WE}	-250...0	-300...0	V





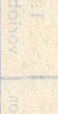
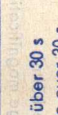
Betriebswerte Typical operation per System		DBM 10-12	DBM 10-14 ¹⁾	DGM 16-12	DBM 16-14 DGM 16-14 DNM 16-14 DPM 16-14 1)
U_f	V	4	4	4	4
I_f	mA	ca. 500	ca. 500	ca. 500	ca. 500
U_{a1}	V	1500	1500	1500	1500
U_{a2} ¹⁾	V	—	7500	—	7500
U_{g3}	V	350...500	350...500	350...500	350...500
U_{g2}	V	320	320	320	320
U_{g1} sperr	V	-70...-15	-70...-15	-70...-15	-70...-15
$D_3 D_4$	V/cm	44	62,5	38	60
$D_1 D_2$	V/cm	48	67	44	63
max. Durchmesser Diameter	mm	102	102	162	169
Ausnutzbare Auslenkung Useful deflection	mm	min. 80	min. 60	min. 130	min. 100
max. Länge über alles Overall length	mm	400	400	425	425
Sockelschaltung Base connection	Stift · Pin	Stift · Pin		Stift · Pin	
	1 f_{II}, k_{II}	10 D_{3I}	1 a	10 g_2	
	2 f_{II}	11 D_{4I}	2 D_{1I}	11 g_{3II}	
	3 f_I, k_I	12 D_{1I}	3 D_{2II}	12 f_{II}, k_{II}	
	4 f_I	13 D_{2I}	4 D_{3I}	13 g_{1II}	
	5 g_{3I}	14 a	5 D_{4I}	14 f_{II}	
	6 g_{1I}	15 D_{2II}	6 D_{4II}	15 f_I, k_I	
	7 g_{1II}	16 D_{1II}	7 D_{3II}	16 g_{1I}	
	8 g_2	17 D_{4II}	8 D_{2II}	17 f_I	
	9 g_{3II}	18 D_{3II}	9 D_{1II}	18 g_{3I}	
<p>1) a_2-Kontakt am schirmseitigen Ende des Kolbens a_2-connecting contact on the screen side of the bulb end</p>					

Photozellen · Photo tubes

Blauempfindlich, Maximum bei ca. 400 nm
Blue sensitive, maximum at ca. 400 nm

Rotempfindlich, Maximum bei ca. 800 nm
Red sensitive, maximum at ca. 800 nm

Type	FZ 9011 G	FZ 9011 V	FZ 9012 G	FZ 9012 V
Kathodenfläche Cathode surface	Gas 4	Vakuum 4	Gas 2,5	Vakuum 2,5
Meßwerte · Measuring values				
U_b	90	90	90	90
R_a	1	1	1	1
s	ca. 135	ca. 45	ca. 125	ca. 20
I_0 bei $U_b = 250$ V	—	$\leq 0,05$	—	$\leq 0,05$
I_0 bei $U_b = 90$ V	$\leq 0,1$	—	$\leq 0,1$	—
T_{Farbe}	2850	2850	2850	2850
Grenzwerte · Maximum ratings				
U_b	100	250	100	250
I_k	0,6	1,25	0,7	1
$I_{ksp}^{1)}$	2,5	5	0,8	3
t_{amb}	50	50	50	50

Kapazität · Capacitance C_a/k	300 - 1300 1000 0,9 30 pF 2,9 -10 ⁷ - 300 F	10V max 10 0,9 3 0	10V max 3 1,1 3 0	1,1 3
Größe · Outlines (варианты исполнения)	3 0	3 0	3 0	3
Sockelschaltung Base connection (варианты исполнения)	 Pico 7	 Pico 7	 Pico 7	 Pico 7
1) Mittelwert über 30 s Mean value over 30 s	30 30 30 30	30 30 30 30	30 30 30 30	30 30 30 30
XX 1110	XX 1111	XX 1150	XX 1151	XX 1300 XX 1301

$U_{foc1}/foc2$ U_{foc2}/f_a	max. 9,5 max. 17	— —	— —	kV kV
Leuchtdichte am Endbildschirm Maximum screen luminance	max. 65	max. 65	max. 65	cd/m ²
Umgebungstemp. im Betrieb Ambient temperature operating	-55...+50	-55...+50	-55...+50	°C
Mittlere Lichtempfindlichkeit der Photokathode ³⁾ Average luminous cathode sensitivity	230	220	215	μA/Lm
Mittlere Lichtverstärkung ³⁾ Average luminance gain	300 ¹⁾	35	32	cd/m ² · Lx
Mittlere Lichtverstärkung ⁴⁾ Average luminance gain	128 ¹⁾	15	14	cd/m ² · Lx
Mittl. Auflösung in Bildmitte Average center resolution	40 ¹⁾	60	60	Lp/mm
Rauschäquivalente Beleuchtungsstärke Equivalent screen background input	$\leq 6 \cdot 10^{-7}$ ¹⁾	$\leq 2 \cdot 10^{-7}$	$\leq 2 \cdot 10^{-6}$	Lx

1) Für Abbildungsverhältnis 1:0,5 · Paraxial image magnification 1:0.5

2) Abhängig von der Kathodenbeleuchtung · Depending on photocathode illumination

3) Bei Bestrahlung der Photokathode mit einer Wolfram-Lichtquelle
Photocathode irradiated by a tungsten-filament lamp

4) Bei Bestrahlung der Photokathode mit einer Wolfram-Lichtquelle
Photocathode irradiated by a tungsten-filament lamp

$$T_{F,arb} = 2850 \text{ K}, t_{amb} = 20 \text{ °C}$$

$$T_{F,arb} = 2850 \text{ K}, t_{amb} = 20 \text{ °C}, \text{Filter VG 6}$$

Bildverstärker-Röhren 2/3 stufig · Image intensifier tubes 2/3 staged

Type	XX 1111 XX 1191 gekoppelt coupled	XX 1111 XX 1201 gekoppelt coupled	XX 1060 3× XX 1190 mit Spannungs- Vervielfacher with voltage multiplier	XX 1210 3× XX 1200 mit Oszillator und Spannungs- vervielfacher with integral oscillator and voltage multiplier
Typenkombination Eingangsstufe · Input stage Ausgangsstufe · Output stage	XX 1111 XX 1191 gekoppelt coupled	XX 1111 XX 1201 gekoppelt coupled	3× XX 1190 mit Spannungs- Vervielfacher with voltage multiplier	3× XX 1200 mit Oszillator und Spannungs- vervielfacher with integral oscillator and voltage multiplier
System · Configuration	Tetrode+Diode			
Fokussierung · Focusing method	elektrostatisch · electrostatic			
Bildeingang (nutzbarer ϕ) Input face plate (useful ϕ)	38 Faserglas, plan Fiber optics, flat	35 Faserglas, plan Fiber optics, flat	25 Faserglas, plan Fiber optics, flat	18 Faserglas, plan Fiber optics, flat
Photokathode · Photo cathode	Spectral Typ S 20 r			
Abbildungsverhältnis Paraxial image magnification	1:0,3...1:0,6 variabel · variable			
Bildausgang · Output face plate	1:0,8...1:1 fest · fixed			
	Faserglas · Fiber optics			

Endbildleuchtschirm
Output fluorescent screen

Länge · Length

Durchmesser · Diameter

Gewicht · Weight

Betriebs- und Grenzwerte
Typical operating and
maximum ratings

U_k

U_{foc1}

U_{foc2}

U_{a1}

U_{a2}

I_a

U_b

$U_{b,sp}$

$f_{\text{Üb}}$

Mittlere Lichtempfindlichkeit
der Photokathode³⁾

Average luminous cathode
sensitivity

Typ P 20 gelbgrün · yellow-green

152

70

ca. 420

ca. 400

150

70

ca. 950

193

70

148

53

ca. 750

mm

mm

g

0

-60...-160¹⁾ min. -70...max. +300

4,1...4,6¹⁾ max. 8,5

+20¹⁾ max. 20,5

+32¹⁾ max. 33

...10²⁾

—

—

—

230

V

V

kV

kV

kV

nA

V

V

KHz

ca. 10³⁾

$\mu\text{A/Lm}$

min. 2,5 max. 3

2700 max. 2800

min. 1,4 max. 1,6

—

215

Type	XX1111 XX1191	XX 1111 XX 1201	XX 1060	XX 1210
Mittlere Lichtverstärkung ³⁾ Average luminance gain	$3,8 \cdot 10^{31}$)	$3,5 \cdot 10^{31}$)	$1,2 \cdot 10^4$	$1,2 \cdot 10^4$
Mittlere Auflösung in Bildmitte Average center resolution	30 ¹⁾)	28 ¹⁾)	32	35
Rauschäquivalente Beleuchtungsstärke Equivalent screen background input	$\leq 6 \cdot 10^{-71}$)	$\leq 6 \cdot 10^{-71}$)	$\leq 2 \cdot 10^{-7}$	$\leq 2 \cdot 10^{-7}$
Leuchtdichte am Endbildschirm Screen luminance	max. 65	max. 65	max. 65	max. 65
Umgebungstemperatur im Betrieb Ambient temperature operating	max. $-50 \dots +55$	max. $-50 \dots +55$	max. $-50 \dots +55$	max. $-50 \dots +55$
				$\text{cd/m}^2 \cdot \text{Lx}$ Lp/mm Lx cd/m^2 $^{\circ}\text{C}$

1) Für Abbildungsverhältnis 1 : 0,5 · Paraxial image magnification 1 : 0.5

2) Abhängig von der Kathodenbeleuchtung · Depending on photocathode illumination

3) Bei Bestrahlung der Photokathode mit einer Wolfram-Lichtquelle

Photocathode irradiated by a tungsten-flament lamp
 $T_{\text{arb}} = 2850 \text{ K}$ und $t_{\text{amb}} = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Bildwandler-Röhren • Image converter tubes

	B 80	6914		
Allgemeine Daten General data	Triode	Diode		
Spektrale Empfindlichkeit Spectral sensitivity	ca. 800 < 1200	ca. 800 < 1200	nm	
Photokathode Photocathode	Typ S 1	Typ S 1		
Leuchtschirm Fluorescent screen	Typ P 20	Typ P 20		
Farbe • Color	gelbgrün yellow-green	gelbgrün yellow-green		
Maximum der spektralen Energieverteilung Maximum of spectral energy distribution	ca. 560	ca. 560	nm	
Nachleuchten • Persistence	mittel • medium	mittel • medium		
Konversions-Koeffizient	> 0,6	> 0,6	cd/lm	
Auflösung in Bildmitte Center resolution	≥ 40	≥ 50	Lp/mm	
1) Max. Photokathoden- Beleuchtungsstärke im Dauerbetrieb vor IR-Filter gemessen Max. photocathode illuminance in permanent operation measured in front of IR-Filter	Betriebswerte • Typical operation			
	U_a	16	16	kV
	U_{foc}	ca. 3		kV
	Absolute Grenzwerte			
	Absolute maximum ratings			
	U_a	17	17	kV
	U_{foc}	4	—	kV
	U_k	±600	0	V
	E1)	10	10	lx
	t_{amb}	-30 ... +30	-30 ... +30	°C

	6929	8598	
Allgemeine Daten General data	Diode	Diode	
Spektrale Empfindlichkeit Spectral sensitivity	ca. 800 < 1200	ca. 800 < 1200 nm	
Photokathode Photocathode	Typ S 1	Typ S 1	
Leuchtschirm Fluorescent screen	Typ P 20	Typ P 20	
Farbe · Color	gelbgrün yellow-green	gelbgrün yellow-green	
Maximum der spektralen Energieverteilung Maximum of spectral energy distribution	ca. 560	ca. 560 nm	
Nachleuchten · Persistence	mittel · medium	mittel · medium	
Konversions-Koeffizient	> 0,4	> 0,5 cd/lm	
Auflösung in Bildmitte Center resolution	≥ 50	≥ 50 Lp/mm	
1) Max. Photokathoden- Beleuchtungsstärke im Dauerbetrieb vor IR-Filter gemessen Max. photocathode illuminance in permanent operation measured in front of IR-Filter	Betriebswerte · Typical operation		
	U_a	12	16 kV
	Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings		
	U_a	12,5	17 kV
	U_k	0	0 V
	$E^{1)}$	10	10 lx
	t_{amb}	-30 ... +30	-30 ... +30 °C

Bildaufnahme-Röhren · Camera tubes

Type	XQ 1003 ¹⁾ XQ 1007 ²⁾	XQ 1004 ¹⁾ XQ 1008 ²⁾	XQ 1250 ¹⁾ XQ 1260 ²⁾	XQ 1320 ²⁾
Anwendung · Application	Industrie- und Schul-FS-Anlagen Industrial and school TV systems	Industrie- und Amateur-FS-Anlagen Industrial and amateur TV systems	FS-Überwachung von Szenen mit geringer Beleuchtung, einbrenn-empfindlich TV systems, high sensitive in infrared, burn in resistant	FS-Aufnahmen bei Szenenbeleuchtung von 0,001...1 Lx Low Light Level TV scen illumination 0.001...1 Lx
System · Configuration	Vidicon	Vidicon	Telecon ³⁾	Super-Telecon ⁴⁾
Bildeingang (nutzbarer ϕ) Input face plate (useful ϕ)	9,6×12,8	26 Glas · Glass 9,6×12,8	Mit getrennt ausgeführter Netzelektrode With separate mesh electrode 9,6×12,8	32 Faserglas, plan Fiber optics, flat 19,2×25,6 (Photokathode) 9,6×12,8 (Target)
Abgetastete Targetfläche Dimension of scanned target	9,6×12,8	9,6×12,8	9,6×12,8	9,6×12,8

Type	XQ 1003 ¹⁾ XQ 1007 ²⁾	XQ 1004 ¹⁾ XQ 1008 ²⁾	XQ 1250 ¹⁾ XQ 1260 ²⁾	XQ 1320 ²⁾
Fokussierung · Focusing method	—	—	—	elektrostatisch electrostatic
Bildteil · Intensifier section	magnetisch magnetic	magnetisch magnetic	magnetisch magnetic	magnetisch magnetic
Abtastteil · Scanning section	magnetisch magnetic	magnetisch magnetic	magnetisch magnetic	magnetisch magnetic
Ablenkung · Deflection method	—	—	—	—
Abtastteil · Scanning section	magnetisch magnetic	magnetisch magnetic	magnetisch magnetic	magnetisch magnetic
Länge · Length	max. 161	max. 161	max. 161	max. 245
Durchmesser · Diameter	max. 28,6	max. 28,6	max. 28,6	max. 72
Gewicht · Weight	ca. 60	ca. 60	ca. 60	ca. 300
Betriebs- und Grenzwerte Typical operating and maximum ratings	—	—	—	—
Bildverstärkerteil Intensifier section	—	—	—	—
				-12...-15 max. -15
U_k				max. 300 ⁵⁾
I_k				-80...-250
U_{foc1}				0,8 · U_k
U_{foc2}				0
U_a				
				mm
				mm
				g
				kV
				nA
				V
				V

Bildbaustein - Scanning section

U_p
 U_{g4}
 U_{g3}
 U_{g2}
 U_{g1}

20...80
 340 max. 1000
 300 max. 1000
 300 max. 750
 -25...-80

20...80
 340 max. 1000
 300 max. 1000
 300 max. 750
 -25...-80

5...20 max. 30
 340 max. 400
 300 max. 400
 300 max. 350
 -25...-80 max. -200

V
 V
 V
 V
 V

Spektrale Empfindlichkeit
 Spectral response

Typ S 18 400...600

400...1000

Typ S 20 400...850

nm

Dunkelstrom · Dark current I_D

20

20

bei $U_p = 10\text{ V} \leq 40$

nA

Signalstrom · Signal current I_s

bei · at

$E_{\beta} = 8\text{ Lx}, T_{\text{Farb}} = 2850\text{ K}$

$E = 0,5\text{ Lx}, T_{\text{Farb}} = 2850\text{ K}$

$E = 0,001\text{ Lx}, T_{\text{Farb}} = 2850\text{ K}$

≥ 180

≥ 150

≥ 200

—

—

≥ 250

nA

nA

nA

Gammawert · Gamma rating γ

ca. 0,7

ca. 0,7

1

1

nA

Auflösung in Bildmitte
 Center resolution

≥ 750

≥ 600

≥ 600

≥ 500

FS-Zeilen

TV lines

Restsignal · Log

nach

100 ms, $E = 8\text{ Lx}, I_s = 200\text{ nA}$

60 ms, $E = 0,5\text{ Lx}, I_s = 200\text{ nA}$

≤ 20

≤ 20

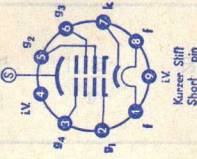
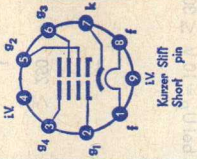
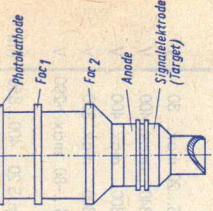
—

—

%

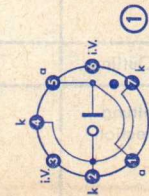
≤ 8

%

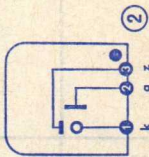
Type	XQ 1003 ¹⁾ XQ 1007 ²⁾	XQ 1004 ¹⁾ XQ 1008 ²⁾	XQ 1250 ¹⁾ XQ 1260 ²⁾	XQ 1320 ²⁾
Signalstrom · Signal current I_s Betriebstemperatur der photoelektrischen Schicht Operating temperature of photoelectric surface Sockelschaltung Base connection	max. 600 ⁵⁾ 30 max. 70	max. 600 ⁵⁾ 30 max. 70	max. 600 ⁵⁾ 30 max. 70	nA °C
				
1) Heizung: GW indirekt · Heating: DC or AC indirectly 6,3 V ± 10 %, 300 mA 2) Heizung: GW indirekt · Heating: DC or AC indirectly 6,3 V ± 5 %, ca. 95 mA 3) Vidiconähnliche BA-Röhre mit Silizium-Multi-Dioden-Target Vidicon tube with silicon diode array target 4) 1" Telecon mit elektronenbeaufschlagtem Si-Dioden-Target und Tetrodenvorstufe Low light level-TV camera tube using an electron bombarded silicon target (EBSI) 5) Abhängig von der Eingangsbeleuchtung · Depending on input illumination 6) E = Eingangsbeleuchtungsstärke (Photokathode bzw. Target) Input illuminance (Photocathode - target)				

Spannungs-Stabilisator-Röhren • Voltage regulator tubes

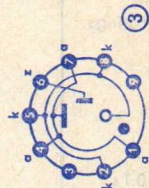
Type	Sockel-schaltung Base con- nection	Größe Out- lines	U_{aB}		I_a		$R \sim$ bei I_a mittel	ΔU_{aB} im Regel- bereich in the regu- lating range	Fassung Socket
			bei I_a mittel	max.	I_a min ... I_a max	Ω				V
STV 85/10 (OG 3)	1	3	83...87	125	1...10	280	4	Pico 7	
STV 108/30 (OB 2)	1	5	106...111	127	5...30	100	3,5	Pico 7	
STV 150/30 (OA 2)	1	5	144...164	180	5...30	100	6	Pico 7	
ZZ 1021 (STV 85/8)	2	25	81,8...84,8	125	1,7...8	600	3,1	Submin	
ZZ 1040	3	27	98...101	135	5...60	< 10	0,5	Magnoval	
ZZ 1050	4	26 b	82...87	115	0,5...5		1,6	Submin	



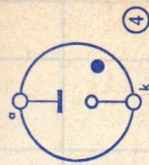
①



②



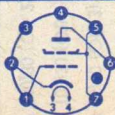
③




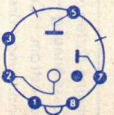

④

Freie Stifte bzw. freie Fassungskontakte dürfen nicht als Stützpunkt für Schaltmittel benutzt werden.
Free pins not to be connected externally.

Klein-Thyratrons · Small thyratrons

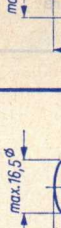
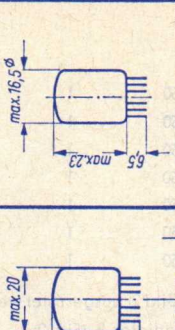
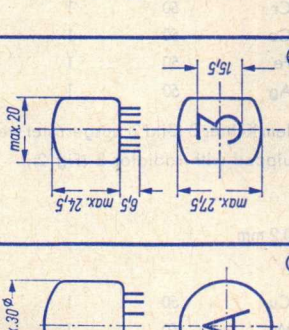
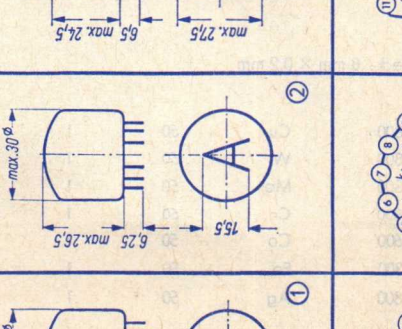
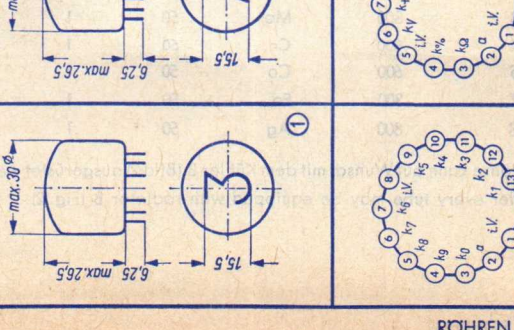
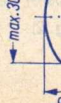

Type	2 D 21	5696	
U_f I_f t_{Heizung}	6,3 600 min. 10	6,3 150 min. 10	V mA s
t_i U_{aB}	0,5 8	0,5 10	μ s V
Grenzwerte Maximum ratings			
U_{asp}	650	500	V
U_{asperr}	1300	500	V
U_{g2sp}	-100	-50	V
U_{g2}	-10	-10	V
U_{g1sp}	-100	-100	V
U_{g1}	-10	-10	V
I_{stoss} für 0,1 s	10	2	A
I_{asp}	500	100	mA
I_a	100	25	mA
I_{g2}	10	5	mA
I_{g1}	10	5	mA
R_{g1}	10	10	M Ω
$U_{f/k+}$	100	100	V
$U_{f/k-}$	25	25	V
t_{ambmax}	+90	+90	$^{\circ}$ C
t_{ambmin}	-75	-55	$^{\circ}$ C
Kapazitäten Capacitances			
C_{g1}	2,5	1,8	pF
$C_{g1/a}$	0,03	0,05	pF
C_a	2,3	0,9	pF
Größe · Outlines	3	2	
Sockelschaltung Base connection	 <p>Pico 7 (Miniatur)</p>		

Relaisröhren mit kalter Kathode • Cold-Cathode tubes

Type	ZC 1010	OA 4 G	5823	5823 A
Kathode	Reinmetall	Oxyd	Oxyd	Oxyd
Allgemeine Daten General data				
U_{aZ}	V > +350	V > +225	V > +200	V > +350
U_{stZ}	V +157...+167	V +70...+90	V +70...+90	V +70...+90
U_{aB}	V ca. 121	V ca. 70	V 62	V 55
U_{stB}	V ca. 108	V ca. 60	V 55	V 65
t_d	ms 0,2	ms 2,5	ms 1	ms 1
τ_{max}	s —	s 5	s 5	s 5
Betriebswerte Typical operation				
U_a	V 340	V 110	V 180	V 340
$U_{st max}$ (Vorspannung)	V 140	V 50	V 45	V 45
Arbeitsbereich	Quadrant I	Quadrant I	Quadrant I	Quadrant I
Grenzwerte Maximum ratings				
I_{asp}	A 5	A 0,1	A 0,1	A 0,1
$I_{a max}$	mA 8	mA 25	mA 25	mA 25
$I_{a min}$	mA —	mA 5	mA 5	mA 5
I_{stsp}	μ A 500	μ A 500	μ A 500	μ A 500
$t_{amb max}$	$^{\circ}$ C +90	$^{\circ}$ C +75	$^{\circ}$ C +75	$^{\circ}$ C +75
$t_{amb min}$	$^{\circ}$ C -55	$^{\circ}$ C -55	$^{\circ}$ C -55	$^{\circ}$ C -55
Größe • Outlines	26a	49	3	3
Sockelschaltung Base connection	 <p>Submin</p>	 <p>Oktal</p>	 <p>Pico 7 (Miniatur)</p>	

Ziffern- und Zeichen-Anzeige-Röhren · Numerals- and Symbols indicating tubes

Mit Farbfilter-Überzug · With color filter film Ohne Farbfilter-Überzug · Without color filter film		ZM 1020 ZM 1022	ZM 1021 ZM 1023	ZM 1100 ZM 1102	ZM 1120 ZM 1122	ZM 1080 ZM 1082
Ziffern · Zeichen Numerals · Symbols		0 ... 9	+ - ~ A V Ω %	0 ... 9	0 ... 9	0 ... 9
Zeichenhöhe · Height of symbol Auslesung · Read out		15,5 frontal at front	15,5 frontal at front	15,5 frontal at front	7,8 frontal at front	13,0 seitlich at side
Allgemeine Daten · General data						
Betriebsspannung · Supply voltage	$U_{b \min}$	160	160	170	170	170
Kathodenstrom · Cathode current	I_k	1 ... 2,5	1 ... 2,5	1,5 ... 3	0,7 ... 1,4	1,5 ... 2,5
Zündspannung · Breakdown voltage	U_z	≤ 160	≤ 160	≤ 170	≤ 170	≤ 170
Brennspannung · Operating voltage	U_{aB}	ca. 140	ca. 140	145	145	140
Vorwiderstand · Input resistor bei $U_b = 200 \text{ V}$ $U_b = 250 \text{ V}$ $U_b = 300 \text{ V}$		33 56 86	33 56 86	24 47 68	56 100 150	33 56 86
Absolute Grenzwerte · Absolute maximum ratings						
Betriebsspannung · Supply voltage	$U_{b \min}$	160	160	170	170	170
Kathodenstrom · Cathode current	$I_k \min$ $I_k \max$ $U_{kk \max}$	1 2,5 120	1 2,5 120	1,5 3 120	0,7 1,4 120	1,5 2,5 —
Kathodenvorspannung Cathodes bias voltage						
Kolbentemperatur · Bulb temperature	f_{Kolben}	-50 ... +70	-50 ... +70	-50 ... +70	-50 ... +70	-50 ... +70
Einbau · Mounting position		Stift 8 oben Pin 8 above	Stift 8 oben Pin 8 above	Stift 6 oben Pin 6 above	Stift 7 oben Pin 7 above	Draht 7 vorn wire 7 at front

	1	2	3	4	5				
Abmessungen · Dimensions									
Sockelschaltung · Base connection									
									

Feinstruktur-Röntgenröhren • X-rays tubes for diffraction work

Typ	max. Röhren- leistung max. tube load W	Anode Target	Spannung Voltage kV	Bild Picture	Seite Page
Thermischer Brennfleck: 10 mm × 1 mm Thermal focal spot					
F 50/1	1750	Cu	50	1	281
F 50/2	1750	W	50	1	281
F 50/3	1750	Mo	50	1	281
F 50/4	1750	Cr	50	1	281
F 50/5	1200	Co	50	1	281
F 50/7	600	Fe	50	1	281
F 50/8	1750	Ag	50	1	281
Jede Röhre kann auf Wunsch mit dem Kühler B (Bild 2) ausgerüstet werden. To order every tube may be equipped with radiator B (Fig. 2).					
Thermischer Brennfleck: 8 mm × 0,2 mm Thermal focal spot					
F 50/11	800	Cu	50	1	281
F 50/12	800	W	50	1	281
F 50/13	800	Mo	50	1	281
F 50/14	800	Cr	50	1	281
F 50/15	600	Co	50	1	281
F 50/17	300	Fe	50	1	281
F 50/18	800	Ag	50	1	281
Jede Röhre kann auf Wunsch mit dem Kühler B (Bild 2) ausgerüstet werden. To order every tube may be equipped with radiator B (Fig. 2).					

Typ	max. Röhren- leistung max. tube load W	Anode Target W	Spannung Voltage kV	Bild Picture W	Seite Page
-----	---	----------------------	---------------------------	----------------------	---------------

Thermischer Brennfleck: 8 mm × 0,4 mm

Thermal focal spot

F 50/21	1200	Cu	50	1	281
F 50/22	1200	W	50	1	281
F 50/23	1200	Mo	50	1	281
F 50/24	1200	Cr	50	1	281
F 50/25	1000	Co	50	1	281
F 50/27	500	Fe	50	1	281
F 50/28	1200	Ag	50	1	281

Jede Röhre kann auf Wunsch mit dem Kühler B (Bild 2) ausgerüstet werden.

To order every tube may be equipped with radiator B (Fig. 2).

Thermischer Brennfleck: 12 mm × 1,6 mm

Thermal focal spot

F 50/31	2000	Cu	60	1	281
F 50/32	2000	W	60	1	281
F 50/33	2000	Mo	60	1	281
F 50/34	2000	Cr	60	1	281
F 50/35	1600	Co	60	1	281
F 50/37	1000	Fe	60	1	281
F 50/38	2000	Ag	60	1	281

Jede Röhre kann auf Wunsch mit dem Kühler B (Bild 2) ausgerüstet werden.

To order every tube may be equipped with radiator B (Fig. 2).

Typ	max. Röhrenleistung max. tube load W	Anode Target V	Spannung Voltage kV	Bild Picture W	Seite Page
-----	--	----------------------	---------------------------	----------------------	---------------

Thermischer Brennfleck: 7 mm X 0,05 mm

Thermal focal spot

FT 50/111	400	Cu	50	3	281
FT 50/112	400	W	50	3	281
FT 50/113	400	Mo	50	3	281
FT 50/114	250	Cr	50	3	281
FT 50/115	250	Co	50	3	281
FT 50/117	250	Fe	50	3	281
FT 50/118	400	Ag	50	3	281

Jede Röhre kann auf Wunsch mit dem Kühler B (Bild 4) ausgerüstet werden.

To order every tube may be equipped with radiator B (Fig. 4).

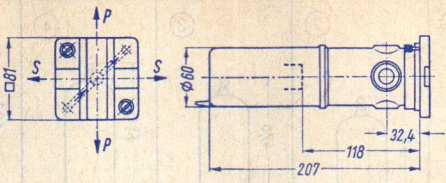


Bild 1

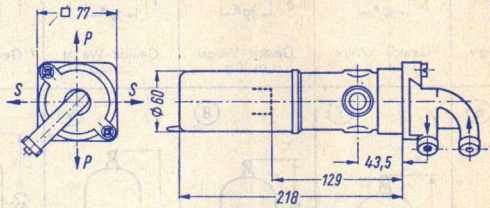


Bild 2

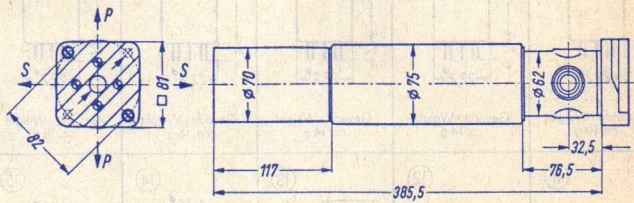


Bild 3

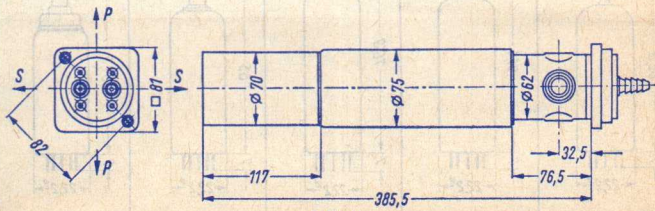

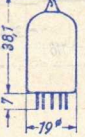


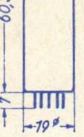

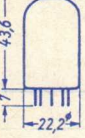
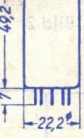



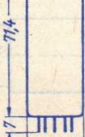

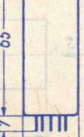

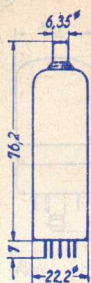


Bild 4

Abmessungen · Outlines

<p>①</p>  <p>Gewicht · Weight ca. 8 g</p>	<p>②</p>  <p>Gewicht · Weight ca. 8 g</p>	<p>③</p>  <p>Gewicht · Weight ca. 10 g</p>	<p>④</p>  <p>Gewicht · Weight ca. 13 g</p>	<p>⑤</p>  <p>Gewicht · Weight ca. 15 g</p>
<p>⑥</p>  <p>Gewicht · Weight ca. 10 g</p>	<p>⑦</p>  <p>Gewicht · Weight ca. 14 g</p>	<p>⑧</p>  <p>Gewicht · Weight ca. 14 g</p>	<p>⑨</p>  <p>Gewicht · Weight ca. 16 g</p>	<p>⑩</p>  <p>Gewicht · Weight ca. 18 g</p>
<p>⑪</p>  <p>Gewicht · Weight ca. 18 g</p>	<p>⑫</p>  <p>Gewicht · Weight ca. 20 g</p>	<p>⑬</p>  <p>Gewicht · Weight ca. 22 g</p>	<p>⑭</p>  <p>Gewicht · Weight ca. 18 g</p>	<p>⑮</p>  <p>Gewicht · Weight ca. 18 g</p>

16



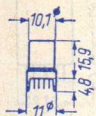
Gewicht · Weight
ca. 22 g

17



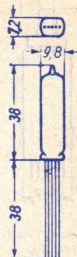
Gewicht · Weight
ca. 19 g

18



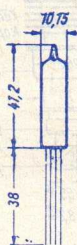
Gewicht · Weight
ca. 2 g

19



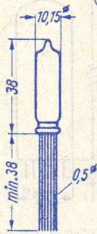
Gewicht · Weight
ca. 3 g

20



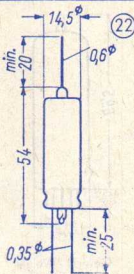
Gewicht · Weight
ca. 5 g

21



Gewicht · Weight
ca. 3,5 g

22



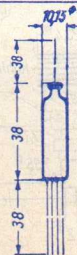
Gewicht · Weight
ca. 8 g

23



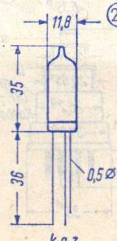
Gewicht · Weight
ca. 25 g

24



Gewicht · Weight
ca. 5 g

25



Gewicht · Weight
ca. 2 g

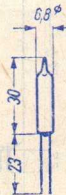
k a z

26a

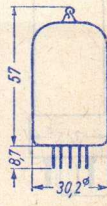


Gewicht · Weight
ca. 5 g

26b



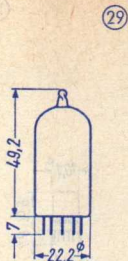
27



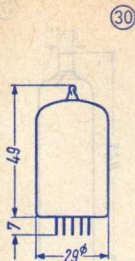
Gewicht · Weight
ca. 10 g



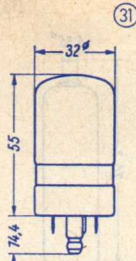
Gewicht · Weight
ca. 15 g



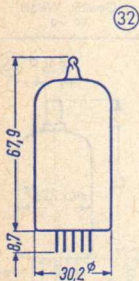
Gewicht · Weight
ca. 14 g



Gewicht · Weight
ca. 20 g



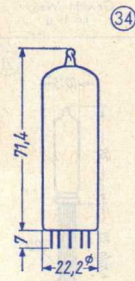
Gewicht · Weight
ca. 30 g



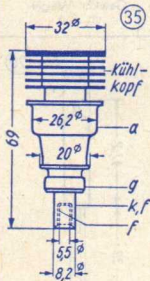
Gewicht · Weight
ca. 25 g



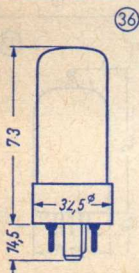
Gewicht · Weight
ca. 18 g



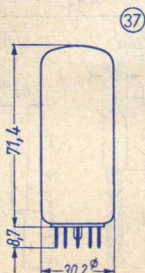
Gewicht · Weight
ca. 20 g



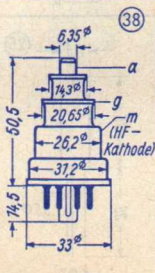
Gewicht · Weight
ca. 85 g



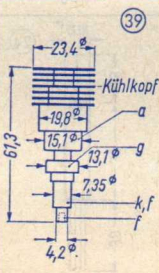
Gewicht · Weight
ca. 35 g



Gewicht · Weight
ca. 45 g

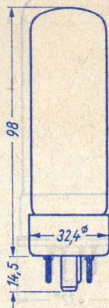


Gewicht · Weight
ca. 45 g



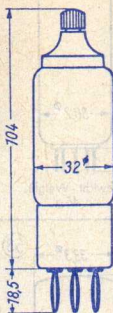
Gewicht · Weight
ca. 65 g

40



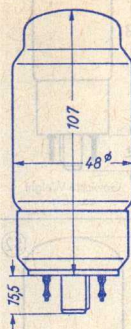
Gewicht · Weight
ca. 50 g

41



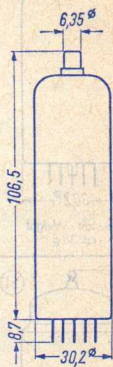
Gewicht · Weight
ca. 45 g

42



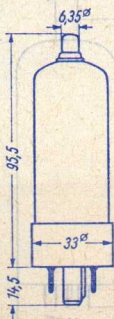
Gewicht · Weight
ca. 80 g

43



Gewicht · Weight
ca. 45 g

44



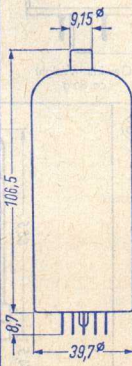
Gewicht · Weight
ca. 40 g

45



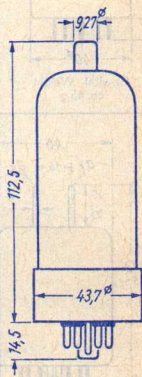
Gewicht · Weight
ca. 35 g

46

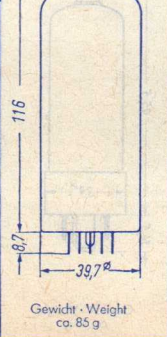
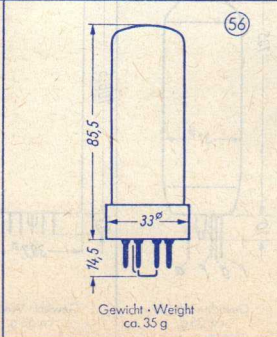
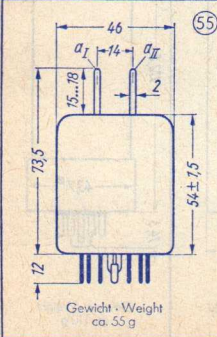
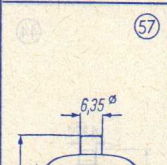
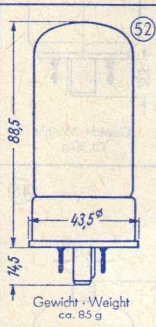
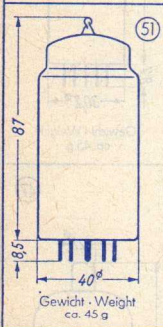
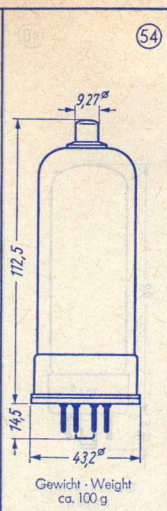
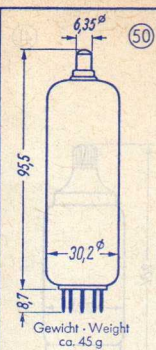
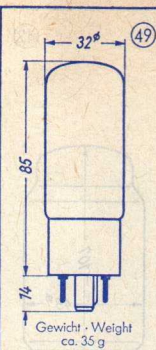
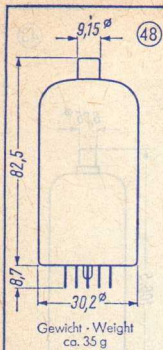


Gewicht · Weight
ca. 65 g

47



Gewicht · Weight
ca. 110 g



Röhren-Vergleichsliste • List of comparative types

Die in dieser Liste aufgeführten Vergleichstypen sind äquivalent. Eine absolute Identität ist nicht in jedem Fall gegeben, sie sind jedoch so ähnlich zueinander, daß ihre Verwendung für den gleichen Zweck möglich ist. Der Übersichtlichkeit wegen umfaßt diese Liste nur die wichtigsten Vergleichstypen. Über Liefermöglichkeit gibt diese Liste keine Auskunft.

The comparative types listed here are equivalent. They are not absolutely identical but are so similar that they may be used for the same purpose. In the interests of clarity this list includes only the most important comparative types. The inclusion of any type in this list does not necessarily imply delivery possibilities.

Type	TELEFUNKEN Type	Type	TELEFUNKEN Type
A 31-19 W	A 31-20 W	ASG 5121	2 D 21
A 31-250 W	A 31-120 W/2	ASG 5696	5696
A 44-13 W	A 44-120 W/2	ASG 5823	5823
A 44-120 W	A 44-120 W/2	ASG 5823 A	5823 A
A 47-11 W	A 47-26 W	ASG OA-4	OA 4 G
A 47-17 W	A 47-26 W	AW 43-80 Z	AW 43-80
A 47-27 W	A 47-26 W	AW 53-80 Z	AW 53-80
A 50-120 W	A 50-120 W/2	AW 59-90	AW 59-91
A 51-10 W	A 50-120 W/2	AX 9903	5894
A 56-11 X	A 56-120 X	AX 9910	6252
A 59-11 W	A 59-23 W	B 109	UCC 85
A 59-12 W	A 59-23 W	B 152	ECC 81
A 59-15 W	AW 59-91	B 309	ECC 81
A 59-20 W	A 59-23 W	B 329	ECC 82
A 59-22 W	A 59-23 W	B 339	ECC 83
A 61-120 W	A 61-120 W/2	B 719	ECC 85
A 61-200 W	A 61-120 W/2	B 1135	RS 630
A 63-11 X	A 63-120 X	B 4081	ZM 1120
A 63-200 X	A 63-120 X	B 5031	ZM 1020
A 65-13 W	A 65-11 W/2	B 5032	ZM 1021
A 1834	6080	BF 61	EL 41
A 2900	ECC 801 S	BF 451	UL 41
AG 5209	STV 85/10	C 178 A	5894
AG 5210	STV 108/30	C 180	6252
AG 5211	STV 150/30	C 1108	RS 685

Type	TELEFUNKEN Type	Type	TELEFUNKEN Type
C 1112	RS 686	CV 1375	EF 85
C 1134	6252	CV 1376	EF 80
CCa	E 88 CC	CV 1377	GZ 34
CD 18	ZM 1020	CV 1535	EZ 80
CD 36	ZM 1120	CV 1633	DL 94
CD 56	ZM 1100	CV 1741	EL 34
CD 64	ZM 1080	CV 1795	723 A/B
CK 546 DX	DL 651	CV 1832	OA 2
CK 5672	5672	CV 1833	OB 2
CK 5678	5678	CV 1862	6005
CK 5726	EAA 901 S	CV 1868	MF 13-39
CK 5886	DF 703	CV 1928	12 BA 6
CK 6201	ECC 801 S	CV 1961	12 AU 6
CK 8422	ZM 1100	CV 1971	DF 91
CV 140	EAA 901 S	CV 1992	OA 4 G
CV 283	EAA 91	CV 2004	EAA 901 S
CV 424	5894	CV 2005	EAA 901 S
CV 449	OG 3	CV 2007	ECC 802 S
CV 453	6 BE 6	CV 2016	ECC 801 S
CV 454	6 BA 6	CV 2020	5654
CV 455	ECC 801 S	CV 2024	6 BE 6
CV 484	DL 92	CV 2026	6 BA 6
CV 491	ECC 802 S	CV 2128	ECH 81
CV 492	ECC 803 S	CV 2130	RS 685
CV 593	GZ 34	CV 2131	RS 686
CV 718	MP 13-39	CV 2132	FZ 9011 V
CV 720	723 A/B	CV 2133	FZ 9012 G
CV 753	1 A 3	CV 2134	FZ 9012 V
CV 782	DK 91	CV 2237	1 AD 4
CV 784	DAF 91	CV 2238	5672
CV 785	DF 91	CV 2239	5676
CV 797	2 D 21	CV 2254	5678
CV 818	3 Q 4	CV 2270	FZ 9011 G
CV 820	DL 92	CV 2370	DL 92
CV 850	5654	CV 2466	6939
CV 932	2 C 40	CV 2492	E 88 CC
CV 1350	RS 630	CV 2493	E 88 CC
CV 1351	RS 631	CV 2507	DF 904
CV 1352	EM 80	CV 2516	2 C 39 A

Type

TELEFUNKEN
Type

Type

TELEFUNKEN
Type

CV 2524 6 AU 6
 CV 2526 6 AV 6, EBC 91
 CV 2643 2 C 40
 CV 2726 EL 803
 CV 2729 E 80 F
 CV 2792 2 K 25
 CV 2797 5894
 CV 2798 6360

CV 2799 6252
 CV 2877 5654
 CV 2882 EAA 901 S
 CV 2883 6005
 CV 2901 EF 806 S, EF 86
 CV 2964 RS 686
 CV 2966 EY 86
 CV 2975 EL 84

CV 2980 DM 70
 CV 2983 DL 94
 CV 2984 6080
 CV 3508 ECC 801 S
 CV 3512 5696
 CV 3522 RS 687
 CV 3560 2 J 51 A
 CV 3852 RS 285

CV 3855 RS 329
 CV 3882 EBC 41
 CV 3883 EAF 42
 CV 3886 EF 41
 CV 3888 ECH 42
 CV 3889 EL 41
 CV 3892 AZ 41
 CV 3998 E 180 F

CV 4003 ECC 802 S
 CV 4004 ECC 803 S
 CV 4007 EAA 901 S
 CV 4009 6 BA 6 W
 CV 4010 5654 / 6 AK 5 W
 CV 4012 6 BE 6 W
 CV 4016 ECC 802 S

CV 4017 ECC 803 S
 CV 4019 6005 / 6 AQ 5 W
 CV 4023 6 AU 6
 CV 4024 ECC 801 S
 CV 4025 EAA 901 S
 CV 5008 6080 WA
 CV 5065 ECF 82
 CV 5072 EZ 81

CV 5077 PL 81
 CV 5092 EF 800
 CV 5093 EL 803
 CV 5094 EL 86
 CV 5156 EF 89
 CV 5192 PCC 84
 CV 5212 ECC 801 S
 CV 5214 E 90 CC

CV 5215 ECF 80
 CV 5231 E 88 CC
 CV 5232 C 3 m
 CV 5278 ZM 1020
 CV 5331 ECC 189
 CV 5354 E 188 CC
 CV 5358 ECC 88
 CV 5430 2 C 39 A

CV 5434 EM 84
 CV 5472 E 88 CC
 CV 5473 6939
 CV 5808 E 55 L
 CV 5809 E 810 F
 CV 5989 E 80 CC
 D 2 M 9 EAA 91
 D 7-18 D 7-150

D 13-78 D 13-58
 D 13-79 D 13-21
 D 77 EAA 901 S/EAA 91
 D 152 EAA 91
 DA 90 1 A 3
 DD 6 EAA 901 S
 DF 60 5678

Type

TELEFUNKEN

Type

TELEFUNKEN

Type

TELEFUNKEN

Type

DF 62	1 AD 4	HT 323	2 C 39 BA
DF 652	1 AD 4	IPD 9-60	2 J 51 A
DH 109	UABC 80	KS 9-20	723 A/B
DH 119	UBC 81	KS 9-20 A	2 K 25
DH 719	EABC 80	LN 119	UCL 82
DY 86	DY 802	LN 152	ECL 80
DY 87	DY 802	LN 309	PCL 82
E 81 CC	ECC 801 S	LZ 329	PCF 80
E 82 CC	ECC 802 S	M 8079	EAA 901 S
E 83 CC	ECC 803 S	M 8136	ECC 802 S
E 86 C	EC 806 S	M 8137	ECC 803 S
E 88 C	8255	M 8162	ECC 801 S
E 91 AA	EAA 901 S	M 8212	EAA 901 S
E 91 H	EH 900 S	ME 1100	723 A/B
E 95 F	5654	ML 381	2 C 39 BA
E 125 A	RS 685	N 119	UL 84
E 250 A	RS 686	N 142	UL 41
E 1955	2 D 21	N 150	EL 41
E 2157	ECC 81	N 152	PL 81
E 2163	ECC 82	N 153	PL 83
E 2164	ECC 83	N 154	PL 82
ECC 230	6080	N 329	PL 82
ECC 801	ECC 801 S	N 359	PL 81
ECC 802	ECC 802 S	N 369	PCL 82
ECC 803	ECC 803 S	N 379	PL 84
ECC 960	E 90 CC	N 709	EL 84
ECC 962	E 92 CC	NL 803	ZM 1080
EF 861	E 180 F	OA 2	STV 150/30
EF 905	5654	OB 2	STV 108/30
EL 90	6 AQ 5	OG 3	STV 85/10
F 9138	ZM 1100	PL 21	2 D 21
GA 90	ZM 1020	PL 1267	OA 4 G
GL 572	2 C 39 A	QA 2404	EAA 901 S
GN 4	ZM 1020	QA 2406	ECC 801 S
GN 6	ZM 1080	QB 3/300	RS 685
HF 61	EF 41	QB 4/1100	RS 686
HF 121	UF 41	QB 5/1750	RS 687
HKR 901	723 A/B	QB 309	ECC 801 S
HT 301	2 C 40	QB 329	ECC 802 S

Type TELEFUNKEN
Type

Type TELEFUNKEN
Type

QB 339 ECC 803 S
QK 422 YK 1020
QM 559 EAA 901 S
QX 21 2 D 21
QQE 02/5 6939
QQE 03/12 6360
QQE 03/20 6252
QQE 06/40 5894

QQV 02-6 6939
QQV 03-10 6360
QQV 03-20 A 6252
QQV 06-40 A 5894
QQZ 03-20 YL 1020
QS 2406 ECC 801 S
QY 3-125 RS 685
QY 4-250 RS 686

QY 5-500 RS 687
RH 6 C YD 1060
RHK 6332 723 A/B
RS 1002 RS 686
RS 1006 B RS 614
RS 1007 RS 685
RS 1009 5894
RS 1016 RS 631

RS 1019 6252
RS 1026 RS 630
RS 1029 6360
RT 44 B 4 A 44-12 W
RT 59 B 4 A 59-23 W
RW 80 YH 1110
SRS 4451 5894
SRS 4452 6252

Ste 1300/01/05 2 D 21
STV 85/8 ZZ 1020
STV 500/0,1 ZZ 1030
T 54 P 1 DG 13-58
T 543 P 2 D 13-21 GL
TB 2,5/400 RS 614
TB 3/750 RS 630

TB 4/1250 RS 631
TB 5/2500 RS 635
TD 1/100 A 2 C 39 A
TD 24 6360
TD 25 5894
TH 2225 2 K 25
TS 49 C 3 m
TT 16 D RS 685

TT 20 6252
TT 23 6939
TT 24 6360
TT 25 5894
TY 3-250 RS 630
TY 4-500 RS 631
U 49 EY 86
U 119 UY 85

U 381 UY 85
U 709 EZ 81
UU 12 EZ 81
V 1103 6360
W 719 EF 85
WD 119 UBF 89
WD 709 EBF 80
X 119 UCH 81

X 474 2 C 39 BA
X 719 ECH 81
XN 3 ZM 1080
XFR 1 1 AD 4
XFR 2 5678
XFY 14 5672
XQ 1051 XQ 1001
XQ 1052 XQ 1002

XQ 1053 XQ 1003
XQ 1054 XQ 1004
XQ 1060 XQ 1001
XQ 1061 XQ 1002
XQ 1062 XQ 1003
XQ 1063 XQ 1004
Y 25 DM 71

Type	TELEFUNKEN Type	Type	TELEFUNKEN Type
Y 119	UM 80	2 C 39 B	2 C 39 BA
YL 1020	8118	2 C 39 WA	2 C 39 A
YL 1080	8348	2 C 39 WB	2 C 39 BA
Z 152	EF 80	2 J 51 A	YJ 1340
Z 520 M	ZM 1020	3 AB 4	PC 92
Z 521 M	ZM 1021	3 ACP 1	DG 7-14
Z 570 M	ZM 1080	3 AMP 1 A	DG 7-32
Z 719	EF 80	3 ARP 1	DG 7-74 A
Z 729	EF 86	3 BNP 1	DG 7-52 A
Z 1494	5654	3 BH 2	GY 501
Z 1751	EAA 901 S	3 BVP 31	D 7-15 GH
Z 5099	2 C 39 BA	3 C 4	DL 96
ZD 152	EBF 80	3 CX 100 A 5	2 C 39 BA
ZP 572	2 C 39 A	3 CX 100 F 5	2 C 39 BA
ZZ 1020	STV 85/8	3 HI 151 J	2 C 39 A
ZZ 1030	STV 500/0,1	3 JP 1	DG 7-14
1 AB 6	DK 96	3 S 4	DL 92
1 AC 6	DK 92	3 V 4	DL 94
1 AF 4	DF 96	3 X 100 A 5	2 C 39 A
1 AH 5	DAF 96	4-125 A	RS 685
1 AJ 4	DF 96	4-250 A	RS 686
1 AN 5	DF 97	4 CM 4	PC 86
1 BG 2	DY 51	4 D 21	RS 685
1 BQ 2	DY 802	4 DL 4	PC 88
E EP 1	DG 3-12 A	4 FY 5	PC 97
1 FP 1	DG 3-12 A	4 HA 5	PC 900
1 H 2	DY 86	4 TP 31	DG 10-18
1 M 3	DM 70	5 A/170 K	E 180 F
1 N 3	DM 71	5 A/185 K	D 3a
1 R 5	DK 91	5 AR 4	GZ 34
1 S 2	DY 86	5 BHP 1	DG 13-58
1 S 2 A	DY 87	5 CKP 16	Q 13-10/P 16
1 S 5	DAF 91	5 D 22	RS 686
1 T 4	DF 91	5 DMP 31	DG 13-38
1 U 4	DF 904	5 DSP 31	DG 13-18
1 X 2	DY 80	5 F 22 A	RS 686
2 B 52	6252	5 FP 19	MF 13-39
2 B 94	5894	5 TO 1 A	MF 13-39
2 C 39	2 C 39 A	5 TO 3 A	MF 13-39

Type

TELEFUNKEN
Type

5 YP 1 U	DG 13-54
6 AB 4 B	EC 92
6 AB 8 B	ECL 80
6 AJ 8 U	ECH 81
6 AK 5 W	5654
6 AK 8 A	EABC 80
6 AL 3 U	EY 88
6 AL 5 A	EAA 91
6 AL 5 W	EAA 901 S
6 AQ 5 W	6005
6 AQ 8 A	ECC 85
6 AV 6 T	EBC 91
6 B 32	EAA 901 S
6 BD 7 A	EBC 81
6 BK 6 A	EBC 91
6 BL 8 A	ECF 80
6 BM 8 T	ECL 82
6 BQ 5 U	EL 84
6 BR 5 A	EM 80
6 BX 6 A	EF 80
6 BY 7 U	EF 85
6 C 10 A	ECH 42
6 C 12 A	ECH 81
6 C 16 A	ECF 80
6 CA 4 U	EZ 81
6 CA 7 U	EL 34
6 CD 7 U	EM 34
6 CF 8 U	EF 86
6 CJ 5 U	EF 41
6 CK 5 U	EL 41
6 CK 6 S	EL 803
6 CM 4 T	EC 86
6 CS 6 A	EH 90
6 CT 7 A	EAF 42
6 CU 7 A	ECH 42
6 CV 7 A	EBC 41
6 CW 5	EL 86
6 D 2 A	EAA 901 S
6 DA 5 T	EM 81

Type

TELEFUNKEN
Type

6 DA 6 J	EF 89
6 DC 8 B	EBF 89
6 DL 4 A	EC 88
6 DL 5 A	EL 95
6 DR 8 A	EBF 83
6 DS 8 A	ECH 83
6 ED 4 A	ED 500
6 EH 7 T	EF 183
6 EJ 7 A	EF 184
6 EL 7 A	EF 80
6 ES 8 A	ECC 189
6 ET 6 U	EF 98
6 F 19 A	EF 85
6 F 22 A	EF 806 S/EF 86
6 F 29 A	EF 183
6 F 30 A	EF 184
6 FD 12	EBF 89
6 FG 6 A	EM 84
6 GB 5	EL 504
6 GK 6 U	EL 84
6 GW 8	ECL 86
6 GX 8 U	EAM 86
6 HU 6 U	EM 87
6 HU 8 U	ELL 80
6 JW 8 U	ECF 802
6 JX 8 U	ECH 84
6 KX 8 U	ECC 808
6 L 12 U	ECC 85
6 L 13 A	ECC 83
6 L 40	E 84 L
6 LD 12	EABC 80
6 LD 13	EBC 81
6 M 2 U	EM 34
6 N 8 B	EBF 80
6 P 15 B	EL 84
6 S 2 B	EY 86
6 S 2 A	EY 87
6 T 8 (6 AK 8)	EABC 80
6 U 8 B	ECF 82

Type	TELEFUNKEN Type	Type	TELEFUNKEN Type
6 V 4	EZ 80	12 DA 6	UF 89
6 X 2	EY 51	12 DF 7	ECC 803 S
7 AN 7	PCC 84	12 DT 7	ECC 803 S
7 DJ 8	PCC 88	12 FG 6	UM 84
7 ES 8	PCC 189	14 GW 8	PCL 86
7 HG 8	PCF 86	15 A 6	PL 83
8 A 8 (9 A 8)	PCF 80	15 BD 7 A	UBC 81
8 GJ 7	PCF 801	15 CW 5	PL 84
8 HG 8	PCF 86	15 DQ 8	PCL 84
8 X 9	PCF 200	15 TO 4 A	F 38-10
9 A 8	PCF 80	16 A 5	PL 82
9 AB 4	UC 92	16 A 8	PCL 82
9 AK 8	PABC 80	16 Y 9	PFL 200
9 AQ 8	PCC 85	17 C 8	UBF 80
9 ED 4	PD 500	17 CVP 4	AW 43-88
9 FG 6	PM 84	17 DJP 4	AW 43-80
9 JW 8	PCF 802	17 KW 6	PL 508
9 U 8	PCF 82	17 N 8	UBF 80
9 V 9	PCH 200	17 Z 3 A	PY 83
10 C 14	UCH 81	18 GV 8	PCL 85 PCL 805
10 D 2	UAA 91	19 AJ 8	UCH 81
10 FD 12	UBF 89	19 ALP 4	AW 47-91
10 L 14	UCC 85	19 AQP 4	AW 47-91
10 LD 12	UABC 80	19 BEP 4	AW 47-91
10 LD 13	UBC 81	19 BR 5	UM 80
10 LD 14	UCC 85	19 BY 7	UF 85
10 P 18	UL 84	19 BX 6	UF 80
10 PL 12	UCL 82	19 D 8	UCH 81
11 D 12	6080	19 DC 8	UBF 89
11 E 13	6360	19 FL 8	UBF 89
11 E 15	6252	20 A 3	2 D 21
11 E 16	5894	21 A 6	PL 81
12 AC 5	UF 41	21 DKP 4	AW 53-88
12 AT 7	ECC 81	21 ENP 4	AW 53-80
12 AT 7 WA	ECC 801 S	23 AJP 4	AW 59-90
12 AU 7	ECC 82	23 AMP 4	AW 59-90
12 AU 7 A	ECC 802 S	23 AQP 4	AW 59-90
12 AU 7 WA	ECC 802 S	23 BCP 4	AW 59-90
12 AX 7	ECC 83	25 E 5	PL 36

Type

TELEFUNKEN
Type

26 AQ 8	UCC 85
27 BL 8	UCF 80
28 AK 8	UABC 80
28 GB 5	PL 504
30 AE 3	PY 88
30 C 1	PCF 80
30 L 1	PCC 84
30 P 4	PL 36
30 P 16	PL 82
30 P 18	PL 84
38 A 3	UY 85
40 KG 6	PL 509
42 EC 4	PY 500
45 B 5	UL 84
50 BM 8	UCL 82
63 TP	ECL 80
64 SPT	EF 80
65 ME	EM 80
85 A 2	STV 85/10
90 AG	FZ 9011 G
90 AV	FZ 9011 V
90 CG	FZ 9012 G
90 CV	FZ 9012 V
108 C 1	STV 108/30
150 C 2	STV 150/30
163 Pen	PL 82
171 DDP	UBF 80
213 Pen	PL 81
829 B	5894
2255 AMR	XQ 1004
2255 IND	XQ 1003
2255 NOR	XQ 1002
2255 ROE	XQ 1001
3852	2 C 39 A
5648	2 C 39 A
5726	EAA 901 S
5749	6 BA 6 W
5750	6 BE 6
5751	ECC 83

Type

TELEFUNKEN
Type

5814	ECC 802 S
5867	RS 630
5868	RS 631
5886	DF 703
5894	QQE 06/40
5910	DF 904
5915	EH 900 S
5920	E 90 CC
5976	TK 61
6057	ECC 803 S
6058	EAA 901 S
6060	ECC 801 S
6067	ECC 802 S
6073	STV 150/30
6074	STV 108/30
6079	RS 687
6084	E 80 F
6085	E 80 CC
6094	6005
6095	6005
6096	5654
6097	EAA 901 S
6136	6 AU 6
6155	RS 685
6156	RS 686
6189	ECC 802 S
6201	ECC 801 S
6252	QQE 03/20
6267	EF 806 S, EF 86
6344	YJ 1350
6360	QQE 03/12
6663	EAA 901 S
6664	EC 92
6679	ECC 801 S
6680	ECC 802 S
6681	ECC 803 S
6687	EH 900 S
6688	E 180 F
6844 A	ZM 1020

Type

TELEFUNKEN
Type

Type

TELEFUNKEN
Type

6897 2 C 39 A
 6922 E 88 CC / CCa
 6939 QQE 02/5
 7008 YJ 1210
 7025 ECC 803 S
 7036 EH 900 S
 7092 RS 635
 7189 EL 84

7210 2 C 39 A
 7262 A XQ 1002
 7289 2 C 39 BA
 7308 E 188 CC
 7316 ECC 802 S
 7320 E 84 L
 7534 E 130 L
 7643 E 80 CF

7721 D 3a
 7722 E 280 F
 7735 A XQ 1002
 7751 E 235 L

7788 E 810 F
 7815 R YD 1040
 8118 AU YL 1020
 8223 E 288 CC
 8233 E 55 L
 8348 YL 1080
 8408 YL 1130
 8412 YD 1060

8422 ZM 1100
 8463 YL 1000
 8507 XQ 1002
 8556 EC 8010
 8562 8255
 55390 2 K 25
 55391 723 A/B
 55852 AM XQ 1004

55852 N XQ 1003
 55852 S XQ 1002
 55852 SR XQ 1001

Halbleiter · Semiconductors

Auszug · Survey

Nähere Auskünfte und ausführliche
Datenblätter:

Additional information and detailed
data sheets to be obtained from:

ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT AEG-TELEFUNKEN

FACHBEREICH HALBLEITER

7100 Heilbronn, Postfach 1042

Theresienstraße 2

Telephon (07131) 88 21 Telex 7 28746 Telegramm telefunken heilbronneckar

Inhaltsverzeichnis · Contents

	Seite · Page
1. Typenverzeichnis der Halbleiter-Bauelemente nach Anwendungsgebieten geordnet	3
Summary off semiconductors classified for applications	
2. Kurzzeichen für technische Daten	10
Letter symbols for technical data	
3. Kurzdaten alpha numerisch geordnet	18
Shortform data alphanumeric classified	
4. Zubehör	279
Accessories	
5. Abmessungen	280
Dimensions	

Typenverzeichnis nach Anwendungsgebieten geordnet

Summary of types classified for applications

▼ Neuer Typ · New type

I. NF-Transistoren · AF transistors

Type	Seite Page	Type	Seite Page
AC 117	27	BC 179	72
AC 122	28	BC 182	73
AC 122/30.....	28	BC 212	74
AC 124	28	BC 237	75
AC 131	29	BC 238	75
AC 131/30.....	29	BC 239	75
AC 170	30	BC 307	76
AC 171	31	BC 308	76
AC 175	31	BC 309	76
AC 178	32	BC 327	77
AC 179	32	BC 328	78
AC 186	33	BC 337	79
AC 187 K	34	BC 338	80
AC 188 K	35	BC 413	81
AD 161	36	BC 414	81
AD 162	37	BC 415	82
BC 107	66	BC 416	82
BC 108	66	BC 431	83
BC 109	66	BC 432	84
BC 110	67	BCW 98 ▼	85
BC 140	68	BCW 99 ▼	86
BC 141	68	BCY 58	87
BC 147	69	BCY 59	88
BC 148	69	BCY 72	89
BC 149	69	BCY 78	90
BC 160	70	BCY 79	91
BC 161	70	BD 127	92
BC 167	71	BD 128	92
BC 168	71	BD 129	92
BC 169	71	BD 135	93
BC 177	72	BD 136	94
BC 178	72	BD 137	93

Type	Seite Page	Type	Seite Page
BD 138	94	BD 588	108
BD 139	93	BD 589	107
BD 140	94	BD 590	108
BD 165	95	BD 595	109
BD 166	96	BD 596	110
BD 167	95	BD 597	109
BD 168	96	BD 598	110
BD 169	95	BD 599	109
BD 170	96	BD 600	110
BD 175	97	BD 675	111
BD 176	98	BD 676	112
BD 177	97	BD 677	111
BD 178	98	BD 678	112
BD 179	97	BD 679	111
BD 180	98	BD 680	112
BD 185	99	BD 695	113
BD 186	100	BD 696	114
BD 187	99	BD 697	113
BD 188	100	BD 698	114
BD 189	99	BD 699	113
BD 190	100	BD 700	114
BD 213/45	101	BD 701	115
BD 213/60	101	BD 702	116
BD 213/80	101	BFX 65	146
BD 214/45	102	BFY 85	150
BD 214/60	102	BFY 86	150
BD 214/80	102	BSX 45	191
BD 233	103	BSX 46	192
BD 234	104	2 N 929	226
BD 235	103	2 N 930	226
BD 236	104	2 N 3019	232
BD 237	103	2 N 3702	239
BD 238	104	2 N 3703	239
BD 433	105	2 N 3704	240
BD 434	106	2 N 3705	240
BD 435	105	2 N 3706	240
BD 436	106	2 N 4036	242
BD 437	105	2 N 5447	243
BD 438	106	2 N 5448	243
BD 585	107	2 N 5449	244
BD 586	108	2 N 5450	244
BD 587	107		

Type Seite
 Page

Type Seite
 Page

2. HF-Transistoren · RF transistors

AF 106	38
AF 109 R	39
AF 139	40
AF 239	41
AF 239 S	42
AF 279	43
AF 280	44
BF 115	117
BF 167	118
BF 173	119
BF 184	120
BF 185	121
BF 194	122
BF 195	123
BF 196	124
BF 197	125
BF 198	124
BF 199	125
BF 223	126
BF 240	127
BF 241	127
BF 254	122
BF 255	123
BF 257	128
BF 258	128
BF 259	128
BF 310	129
BF 311	126
BF 314	130
BF 377	131
BF 378	131
BF 379	132
BF 411	133
BF 412	133

BF 413	133
BF 414	134
BF 440	135
BF 441	136
BF 457	137
BF 458	137
BF 459	137
BFQ 41	138
BFR 12	139
BFS 50	140
BFS 51	141
BFS 62	142
BFT 91	143
BFX 33	144
BFX 89	147
BFY 88	151
BFY 90	151
BLW 35	152
BLW 36	153
BLW 42	154
BLW 43	155
BLW 44	156
BLW 92	157
BLW 93	158
BLW 94	159
BLY 78	160
BLY 79	161
2N 918	225
2N 3375	235
2N 3553	236
2N 3632	237
2N 3866	241
2N 4427	243

3. Schalttransistoren · Switching transistors

BCY 58	87
BCY 59	88
BCY 72	89

BCY 78	90
BCY 79	91
BFX 34 ▼	145

Type Seite
Page

Type Seite
Page

BFY 56 A	148
BSS 23	175
BSS 42	176
BSS 44	177
BSS 45 ▼	178
BSS 46 ▼	179
BSV 15	180
BSV 16	181
BSV 60	183
BSV 69	184
BSW 19	185
BSW 20	186
BSW 39	186
BSW 40	188
BSW 88	189
BSW 89	189
BSX 38	190
BSX 45	191
BSX 46	192
BSX 72	193
BSX 75	193
BU 204 ▼	194
BU 205 ▼	195

2 N 708	224
2 N 2218	226
2 N 2218 A	226
2 N 2219	226
2 N 2219 A	226
2 N 2221	228
2 N 2221 A	228
2 N 2222	228
2 N 2222 A	228
2 N 2904	229
2 N 2904 A	229
2 N 2905	229
2 N 2905 A	229
2 N 2906	231
2 N 2906 A	231
2 N 2907	231
2 N 2907 A	231
2 N 3019	232
2 N 3053	233
2 N 3055	234
2 N 3700	238
2 N 4036	242

4. Transistoren für die Ansteuerung von Anzeigeröhren Transistors for driver stages for indicator tubes

BFY 65 149

BFY 80 149

5. Universal-Dioden · General purpose diode

AA 117	20
AA 132	22
AA 133	22
AA 134	23
AA 135	23
AA 136	24
AA 139	25
BA 147/25...300.	48

BA 204	51
BAX 12 ▼	54
BAY 86	58
BAY 87	58
BAY 88	58
BAY 89	59
BAY 90	59
BAY 91 A	59

Type Seite
Page

Type Seite
Page

BYX 82 199
BYX 83 199
BYX 84 199
BYX 85 199
BYX 86 199
BYX 87 ▼ 199
OA 182 216

1N 4001 218
1N 4002 218
1N 4003 218
1N 4004 218
1N 4005 218
1N 4006 218
1N 4007 218

6. HF-Dioden • RF diodes

AA 112 18
AA 113 19
AA 118 20

AA 119 21
AA 137 24
AA 138 25

7. Schalt- und Boosterdioden • Switching and booster diodes

BA 173 49
BA 176 50
BA 182 51
BAW 24 52
BAW 25 52
BAW 26 53
BAW 27 53
BAY 67 55
BAY 68 56
BAY 69 56
BAY 92 60
BAY 93 60

BY 201/... 196
BY 202 ▼ 197
BY 203/... 197
BY 204/... 198
1N 4148 219
1N 4149 219
1N 4151 220
1N 4154 220
1N 4446 219
1N 4447 219
1N 4448 219
1N 4449 219

8. Kapazitätsvariationsdioden

Voltage variable capacitance diodes

BA 111 45
BA 121 46
BA 124 47
BA 125 47
BA 150 48
BB 102/... 61

BB 104 62
BB 105 A 63
BB 105 B 63
BB 105 G 64
BB 113 65

Type
Seite
Page

Type
Seite
Page

9. Z-Dioden · Z-diodes

BZ 102/... .. 200
BZX 71/C5...24.. 201
BZY 85/C2...33.. 202

BZY 87/... .. 204
1 N 4728 A .. 222
... 1 N 4764 A .. 222

10. Diodenquartette · Diode quads

AAZ 14 26
BAY 78 57

OA 182 B 117
OA 182 R 117

11. Photoelektrische Halbleiter-Bauelemente

Photoelectric semiconductors

BPW 12 162
BPW 13 163
BPW 14 163
BPW 15 163
BPW 16 164
BPW 16/9 165
BPW 17 164
BPW 17/9 165
BPW 18 166
BPW 19 167
BPW 20 168
BPW 21 169
BPX 28 170
BPX 34 171
BPX 37 171
BPX 58 172
BPX 99 ▼ 173
BPY 70 173

BPY 79 174
CNY 21 ▼ 205
CQY 31 206
CQY 32 206
CQY 33 207
CQY 34 207
CQY 35 207
CQY 36 208
CQY 36/9 209
CQY 37 208
CQY 37/9 209
CQY 38 210
CQY 39 211
CQY 40 212
CQY 40/5 213
CQY 40/12 213
CQY 41 214
CQY 42 215

12. Unijunktion-Transistoren · Unijunction transistors

BSV 57 B 182

13. Sperrschicht FET · Junction FET

2 N 5484 245
2 N 5485 245

2 N 5486 245

Type
Seite
Page

Type
Seite
Page

14. Integrierte Schaltungen · Integrated circuits

Analoge	246
DTLZ	252
TTL	254
CMOS	269

Sonstige Integrierte Schaltungen	273
Other integrated circuits	

Multiclip-Bauelemente · Multiclip devices	274
--	------------

Kurzzeichen

Letter symbols

A, a	Anode	Anode
A	Lichtempfindliche Fläche	Light sensitivity area
B, b	Basis	Base
C	Kapazität	Capacitance
C, c	Collector	Collector
C_{CBO}	Collector-Basis-Kapazität bei offenem Emitter	Collector-base capacitance emitter open
$C_{üre}$	Collector-Basis-Kapazität mit Basis-Emitter-Kurzschluß	Collector-base capacitance base-emitter short circuited
C_{CEO}	Collector-Emitter-Kapazität bei offener Basis	Collector-emitter capacitance base open
C_D	Diodenkapazität	Diode-capacitance
C_{EBO}	Emitter-Basis-Kapazität bei offenem Collector	Emitter-base capacitance collector open
D	Drain	Drain
d_{IM}	Intermodulationsabstand	Signal-to-intermodulation ratio
E, e	Emitter	Emitter
E	Beleuchtungsstärke	Illumination
E_A	Beleuchtungsstärke bei Normlicht A	Illumination for standard light A
E_{AT}	Zündbeleuchtungsstärke	Trigger illuminator
F	Rauschmaß	Noise figure
f	Frequenz	Frequency
f_{max}	Maximale Schwingfrequenz	Maximum frequency of oscillation
f_T	Transit-Frequenz	Gain bandwidth product
f_{Takt}	Taktfrequenz	Clock frequency
f_{hfe}	h_{fe} -Grenzfrequenz (β -Grenzfrequenz, $f\beta$)	h_{fe} -cutoff frequency (β -cutoff frequency, $f\beta$)
g	Leitwert	Conductance

$g_{ib} = \operatorname{Re}(Y_{ib})$	Kurzschluß-Eingangs-Leitwert in Basisschaltung	Input conductance in common base configuration, short circuit at output
$g_{ob} = \operatorname{Re}(Y_{ob})$	Kurzschluß-Ausgangs-Leitwert in Basisschaltung	Output conductance in common base configuration, short circuit at output
$g_{oe} = \operatorname{Re}(Y_{oe})$	Kurzschluß-Ausgangs-Leitwert in Emitterschaltung	Output conductance in common emitter configuration, short circuit at input
$g_{ie} = \operatorname{Re}(Y_{ie})$	Kurzschluß-Ausgangs-Leitwert in Emitterschaltung	Input conductance in common emitter configuration, short circuit at input
h_{FE}	Collector-Basis-Gleichstromverhältnis (B)	Forward DC current transfer ratio in common emitter configuration
h_{fe}	Kurzschlußstromverstärkungsfaktor in Emitterschaltung (β)	Short circuit forward current transfer ratio in common emitter configuration, small signal value
h_{ib}	Kurzschluß-Eingangsimpedanz in Basisschaltung	Short circuit input impedance in common base configuration, small signal value
h_{ie}	Kurzschluß-Eingangsimpedanz in Emitterschaltung	Short circuit input impedance in common emitter configuration, small signal value
h_{ob}	Leerlauf-Ausgangsadmittanz in Basisschaltung	Open circuit output admittance in common base configuration, small signal value
h_{oe}	Leerlauf-Ausgangsadmittanz in Emitterschaltung	Open circuit output admittance in common emitter configuration, small signal value
h_{rb}	Leerlauf-Spannungsrückwirkung in Basisschaltung	Open circuit reverse voltage transfer ratio in common base configuration, small signal value
h_{re}	Leerlauf-Spannungsrückwirkung in Emitterschaltung	Open circuit reverse voltage transfer ratio in common emitter configuration, small signal value
I_{AKO}	Anodensperrstrom bei offenem Gate	Anode cut-off current gate open

I_B	Basis-Gleichstrom	DC base current
I_{BM}	Basis-Spitzenstrom	Peak base current
I_{B1}	Steuerstrom	Control current
I_{B2}	Ausräumstrom	Reverse control current
I_C	Collectorgleichstrom	DC collector current
I_C	Collectorhellstrom	Collector light current
I_{CBO}	Collectorsperrstrom bei offenem Emitter	Collector cut-off current, emitter not connected
I_{CEO}	Collectorsperrstrom bei offener Basis	Collector cut-off current, base not connected
I_{CER}	Collectorsperrstrom mit einem Widerstand R_{BE} zwischen Basis und Emitter	Collector cut-off current with a resistor R_{BE} connecting base to emitter
I_{CES}	Collectorsperrstrom bei Kurzschluß Basis-Emitter	Collector cut-off current, short circuit between base and emitter
I_{CEV}	Collectorsperrstrom bei gesperrter Emitterdiode	Collector cut-off current with reverse base emitter voltage
I_{CEX}	Collectorsperrstrom bei in Flußrichtung vorgespannter Emitterdiode	Collector cut-off current with base emitter forward voltage
I_{CM}	Collector-Spitzenstrom	DC collector peak current
I_{CO}	Collector-Dunkelstrom	Collector dark current
I_D	Drainstrom	Drain current
I_E	Emitterstrom	DC emitter current
I_{EBO}, I_{EB10}	Emittersperrstrom bei offenem Collector	Emitter cut-off current, collector open
I_F	Durchlaßstrom	Forward continuous current
I_{FM}	Spitzendurchlaßstrom	Peak forward current
i_{FM}	Stoßspitzendurchlaßstrom	Forward surge current
I_H	Haltestrom	Holding current
I_I	Eingangsstrom	Input current

I_O	Richtstrom	Average output rectified current
I_P	Höckerstrom	Peak point current
I_{PH}	Photostrom	Photo current
I_Q	Ausgangsstrom	Output current
I_{QS}	Ausgangs-Kurzschlußstrom	Short circuit current
I_R	Sperrstrom	Reverse continuous current
I_S	Speisestrom, Versorgungsstrom	Supply current
I_V	Talstrom	Valley point current
I_Z	Z-Strom	Zener current
K, k	Kathode	Cathode
L_s	Serieninduktivität	Series inductance
M_A	Anzugsdrehmoment	Tightening torque
m	Modulationsgrad	Degree of modulation
P	Leistung	Power
P_I, P_i	Eingangsleistung	Input power
P_Q, P_q	Ausgangsleistung	Output power
P_{tot}	Gesamtverlustleistung	Total power dissipation
P_V	Verlustleistung, allgemein	Power dissipation general
r_{BB}	Interbasiswiderstand	Interbase resistance
r_{bb}'	Basisbahnwiderstand	Base intrinsic resistance
R_{BE}	Widerstand zwischen Basis und Emitter	External resistance connecting base to emitter
r_D	Parallelwiderstand, Dämpfungswiderstand	Parallel resistance, damping resistance
r_F	Durchlaßwiderstand	DC forward resistance
r_t	Differentieller Durchlaßwiderstand	Differential forward resistance
R_G	Generatorwiderstand	Generator resistance
r_i	Eingangswiderstand	Input resistance

R_L	Lastwiderstand	Load resistance
r_q	Ausgangswiderstand	Output resistance
r_R	Sperrwiderstand	DC reverse resistance
r_s	Serienwiderstand innerhalb des Bauelementes	Series resistance intrinsic
$R_{th JA}$	Wärmewiderstand zwischen Sperrschicht und umgebender Luft	Thermal resistance between junction and ambient air
$R_{th JC}$	Wärmewiderstand zwischen Sperrschicht und Gehäuse	Thermal resistance between junction and case
r_z	Z-Widerstand	Zener-resistance
$r_{z th}$	Z-Widerstände thermischer Anteil	Zener-resistance, thermal part
S	Source	Source
s	Empfindlichkeit	Sensitivity
s_K	Kurzschluß-Photoempfindlichkeit	Photo sensitivity short circuited
s_O	Photoempfindlichkeit bei offener Schaltung	Photo sensitivity circuit open
T	Periodendauer	Period
T	Absolute Temperatur (in K)	Absolute temperature
TK	Temperaturkoeffizient	Temperature coefficient
t_{amb}, ϑ_{amb}	Umgebungstemperatur	Ambient temperature
$t_{case}, \vartheta_{case}$	Gehäusetemperatur	Case temperature
t_d	Verzögerungszeit	Delay time
t_f	Abfallzeit	Fall time
t_{fr}	Vorwärtserholzeit (Durchlaßverzögerungszeit)	Forward recovery time
t_j, ϑ_j	Sperrschichttemperatur	Junction temperature
T_K	Temperaturkoeffizient	Temperature coefficient
t_{off}	Ausschaltzeit ($t_s + t_f$)	Turn off time ($t_s + t_f$)
t_{on}	Einschaltzeit ($t_d + t_r$)	Turn on time ($t_d + t_r$)

t_p	Impulsdauer	Pulse duration time
t_q	Freiwerdezeit (bei Thyristoren)	Recovery time (of thyristors)
t_r	Anstiegszeit	Rise time
t_{rr}	Rückwärtserholzeit (Sperrverzögerungszeit)	Reverse recovery time
t_s	Speicherzeit	Storage time
t_{stg}, ϑ_{stg}	Lagerungstemperatur	Storage temperature
U_{BB}	Basispeisespannung (Basisversorgungsspannung)	Base supply voltage
U_{B1B2}	Interbasisspannung	Interbase voltage
U_{BE}	Basis-Emitter-Spannung	Base-emitter voltage
U_{BEsat}	Basis-Sättigungsspannung	Base-emitter voltage
$U_{(BO)}$	Sperrspannung in Vorwärts- richtung, Blockierspannung	Breakover continuous (direct) voltage, blocking voltage
$U_{(BR)...0}$	Durchbruchspannung	Breakdown voltage
$U_{(BR)}$	Durchbruchspannung bei Dioden	Breakdown voltage for diodes
U_{CB}	Collector-Basis-Spannung	Collector-base voltage
U_{CBO}	Collector-Basis-Spannung bei offenem Emitter	Collector-base voltage emitter open
U_{CC}	Collectorspeisespannung Collectorversorgungsspannung	Collector supply voltage
U_{CE}	Collector-Emitter-Spannung	Collector-emitter voltage
U_{CEO}	Collector-Emitter-Spannung bei offener Basis	Collector-emitter voltage base open
U_{CER}	Collector-Emitter-Spannung bei einem Widerstand R_{BE} zwischen Basis und Emitter	Collector-emitter voltage with a resistance connecting base to emitter
U_{CES}	Collector-Emitter-Spannung bei Kurzschluß Basis-Emitter	Collector-emitter voltage base emitter short circuited
U_{CEsat}	Collector-Sättigungsspannung	Collector saturation voltage
U_{CEV}	Collector-Emitter-Spannung bei gesperrter Emitterdiode	Collector-emitter voltage with reverse base emitter voltage

U_{DS}	Drain-Source-Spannung	Drain-source voltage
U_{EB1}	Emitter-Basis „1“ Spannung	Emitter-base "1" voltage
U_{EB1sat}	Emitter-Basis „1“ Sättigungsspannung	Emitter-base "1" saturation voltage
U_{EBO}	Emitter-Basis-Spannung bei offenem Collector	Emitter-base voltage, collector open
U_F	Durchlaßspannung	DC forward voltage
U_{GS}	Gate-Source-Spannung	Gate-source voltage
U_{HF}	Hochfrequenzspannung Effektivwert	RF voltage, RMS value
U_{HF}	Scheitelwert	Peak RF voltage
U_n	Rauschspannung	Noise figure voltage
U_O	Richtspannung (bei Dioden) Leerlaufspannung	Average rectified output voltage, open circuit voltage
U_P	Höckerspannung	Peak point voltage
U_Q	Ausgangsspannung	Output voltage
U_R	Sperrspannung	Reverse voltage
U_{RM}	Spitzenperrspannung	Peak reverse voltage
U_{RM}	Stoßperrspannung	Reverse surge voltage
U_S	Versorgungsspannung	Supply voltage
U_s	Source-Spannung	Source voltage
U_T	Temperaturspannung	Voltage due to temperature
U_V	Talspannung	Valley point voltage
U_Z	Z-Spannung	Z-voltage
V_{pb}	Leistungsverstärkung in Basisschaltung	Power gain, common base configuration
V_{pe}	Leistungsverstärkung in Emitterschaltung	Power gain, common emitter configuration
α	Öffnungswinkel	Emission beam angle Angular response
φ	Phasenwinkel	Phase angle

Φ_e	Strahlungsleistung	Power output
η	Wirkungsgrad	Efficiency
η_r	Richtwirkungsgrad	Rectification efficiency
η_I	Inneres Spannungsverhältnis	Intrinsic standoff ratio
λ_p	Spektrale Empfindlichkeit	Spectral sensitivity
λ	Wellenlänge	Wave length
$\Delta\lambda$	Spektrale Halbwertsbreite	Spectral line half width

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>AA 112</p> <p>Germanium-HF-Diode für niederohmige Demodulator-Schaltungen</p> <p>Als Diodenpaar für niederohmige Ratiodetektor- und Diskriminator-Schaltungen</p> <p>Germanium RF diode for low resistance rectifier circuits</p> <p>Matched pairs for low resistance ratio detectors and discriminators</p> <p>Gehäuse - Case DO 7</p> <p>Abmessungen 36 Dimensionen</p>	<p> $U_F = 0,95 \text{ V}$ $I_R = 12 \mu\text{A}$ $\Delta C_D = 0,12 \text{ pF}$ </p> <p> bei $I_F = 10 \text{ mA}$ bei $U_R = 10 \text{ V}$ bei $U_0 = 0,75 \dots 3 \text{ V}$, $f = 10,7 \text{ MHz}$ </p>	<p> $U_R = 15 \text{ V}$ $U_{RM} = 20 \text{ V}$ $I_0 = 24 \text{ mA}$ $I_{FM} = 45 \text{ mA}$ $t_j = 100 \text{ }^\circ\text{C}$ $R_{thJA} = 400 \text{ }^\circ\text{C/W}$ </p>

AA 113

Germanium-HF-Diode
für hochohmige
Demodulator-Schaltungen
Als Diodenpaar für hoch-
ohmige Ratiodetektor- und
Diskriminator-Schaltungen

Germanium RF diode
for high resistance
rectifier circuits
Matched pairs for high
resistance ratio detectors
and discriminators

Gehäuse • Case DO 7
Abmessungen 36
Dimensionen

$U_F = 1,1 \text{ V}$
 $I_R = 30 \mu\text{A}$
 $I_R = 180 \mu\text{A}$
 $\Delta C_D = 0,08 \text{ pF}$

bei $I_F = 10 \text{ mA}$
bei $U_R = 30 \text{ V}$
bei $U_R = 60 \text{ V}$
bei $U_O = 0,75 \dots 3 \text{ V}$, $f = 10,7 \text{ MHz}$

$U_R = 60 \text{ V}$
 $U_{RM} = 65 \text{ V}$
 $I_O = 10 \text{ mA}$
 $I_{FM} = 50 \text{ mA}$
 $t_j = 100 \text{ }^\circ\text{C}$
 $R_{thJA} = 400 \text{ }^\circ\text{C/W}$

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>AA 117 Germanium-Universaldiode mit hoher Sperrspannung Germanium general purpose diode with high reverse voltage Gehäuse - Case DO 7 Abmessungen 36 Dimensionen</p>	<p>U_F = 1,2 V bei I_F = 10 mA I_R = 4 μA bei U_R = 10 V I_R = 60 μA bei U_R = 90 V</p>	<p>U_R = 90 V U_{RM} = 115 V I_O = 50 mA I_{FM} = 150 mA t_j = 100 °C $R_{th,JA}$ \leq 0,4 °C/mW</p>
<p>AA 118 Germanium-Universaldiode mit hoher Sperrspannung Als Diodenpaar für Phasen- diskriminatoren Germanium general purpose diode with high reverse voltage Matched pairs for phase discriminators Gehäuse - Case DO 7 Abmessungen 36 Dimensionen</p>	<p>U_F = 1,05 V bei I_F = 10 mA I_R = 2,5 μA bei U_R = 10 V I_R = 60 μA bei U_R = 90 V</p>	<p>U_R = 90 V U_{RM} = 115 V I_O = 50 mA I_{FM} = 150 mA t_j = 100 °C $R_{th,JA}$ \leq 0,4 °C/mW</p>

AA119

Germanium-HF-Diode
für hochohmige
Demodulator-Schaltungen
Als Diodenpaar für hoch-
ohmige Ratiodetektor- und
Diskriminator-Schaltungen

Germanium RF diode
for high resistance
rectifier circuit
Matched pairs for high
resistance ratio detector
and discriminator

Gehäuse - Case DO 7
Abmessungen 36
Dimensions

U_F	= 0,56 V	bei I_F	= 1 mA
U_{RF}	= 1,5 V	bei I_F	= 10 mA
I_R	= 0,8 μ A	bei U_R	= 1,5 V
I_{R1}	= 4,5 μ A	bei U_R	= 10 V
I_{R2}	= 35 μ A	bei U_R	= 30 V
r_p	= 15 k Ω	bei U_{HF}	= 3 V, f = 10,7 MHz
η	= 85 %	bei U_{HF}	= 3 V, f = 10,7 MHz

U_R	= 30 V
U_{RM}	= 45 V
I_O	= 35 mA
I_{FM}	= 100 mA
i_j	= 90 $^{\circ}$ C
R_{thJA}	$\leq 0,4$ $^{\circ}$ C/mW

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>AA 132 Germanium-Universaldiode für mittlere Sperrspannung</p> <p>Germanium general purpose diode for medium reverse voltage</p> <p>Gehäuse · Case DO 7 Abmessungen 36 Dimensions</p>	<p>U_F = 1,35 V I_R = 6 μA I_R = 38 μA</p> <p>bei I_F = 10 mA bei U_R = 10 V bei U_R = 60 V</p>	<p>U_R = 100 V U_{RM} = 110 V I_O = 50 mA I_{FM} = 150 mA t_j = 100 °C R_{thJA} = 0,4 °C/mW</p>
<p>AA 133 Germanium-Universaldiode für hohe Sperrspannung</p> <p>Germanium general- purpose diode for high reverse voltage</p> <p>Gehäuse · Case DO 7 Abmessungen 36 Dimensions</p>	<p>U_F = 1,35 V I_R = 6 μA I_R = 55 μA I_R = 110 μA</p> <p>bei I_F = 10 mA bei U_R = 10 V bei U_R = 100 V bei U_R = 130 V</p>	<p>U_R = 130 V U_{RM} = 140 V I_O = 50 mA I_{FM} = 150 mA t_j = 100 °C R_{thJA} = 0,4 °C/mW</p>

AA 134

Germanium-Universaldiode

Germanium general-purpose diode

Gehäuse · Case DO 7
Abmessungen 36
Dimensions

U_F	= 1,35 V	bei I_F	= 10 mA
I_R	= 7,5 μ A	bei U_R	= 3 V
I_R	= 13 μ A	bei U_R	= 10 V
I_R	= 70 μ A	bei U_R	= 50 V

U_R	= 55 V
U_{RM}	= 70 V
I_O	= 50 mA
I_{FM}	= 150 mA
f_j	= 100 $^{\circ}$ C
R_{thJA}	= 0,4 $^{\circ}$ C/mW

AA 135

Germanium-Golddraht-Diode mit kleinem Durchlaßwiderstand Schaltdiode

Germanium gold bonded diode with low forward resistance

Gehäuse · Case DO 7
Abmessungen 36
Dimensions

U_F	= 0,55 V	bei I_F	= 100 mA
I_R	= 2 μ A	bei U_R	= 1,5 V
I_R	= 3,5 μ A	bei U_R	= 10 V

U_R	= 20 V
U_{RM}	= 30 V
I_O	= 150 mA
I_{FM}	= 500 mA
f_j	= 100 $^{\circ}$ C
R_{thJA}	= 0,55 $^{\circ}$ C/mW

Für industrielle Anwendungen
For industrial applications

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>AA 136 Germanium-Universal-Kleinflächen-Diode Germanium general purpose small junction diode Gehäuse · Case DO 7 Abmessungen 36 Dimensionen</p>	<p> $U_F = 0,35 \text{ V}$ bei $I_F = 10 \text{ mA}$ $U_F = 0,55 \text{ V}$ bei $I_F = 100 \text{ mA}$ $I_R = 2,5 \mu\text{A}$ bei $U_R = 10 \text{ V}$ $I_R = 6 \mu\text{A}$ bei $U_R = 50 \text{ V}$ </p> <p>Für industrielle Anwendungen For industrial applications</p>	<p> $U_R = 50 \text{ V}$ $U_{RM} = 60 \text{ V}$ $I_O = 150 \text{ mA}$ $I_{FM} = 500 \text{ mA}$ $t_j = 100 \text{ }^\circ\text{C}$ $R_{thJA} = 0,55 \text{ }^\circ\text{C/mW}$ </p>
<p>AA 137 Germanium-HF-Diode für Regelspannungserzeuger in Fernsehgeräten Germanium RF diode for AVC rectifiers in TV receivers Gehäuse · Case DO 7 Abmessungen 36 Dimensionen</p>	<p> $U_F = 0,9 \text{ V}$ bei $I_F = 10 \text{ mA}$ $I_R = 13 \mu\text{A}$ bei $U_R = 10 \text{ V}$ </p> <p>Der einem Schwingkreis von 39 MHz parallel liegende Dämpfungswiderstand der Dioden-Gleichrichter-Anordnung ist: Damping resistance of the detector parallel a resonance circuit of 39 Mc/s is:</p> <p>$r_p \geq 12 \text{ k}\Omega$</p>	<p> $U_R = 30 \text{ V}$ $U_{RM} = 40 \text{ V}$ $I_O = 12 \text{ mA}$ $I_{FM} = 25 \text{ mA}$ $t_j = 100 \text{ }^\circ\text{C}$ $R_{thJA} = 0,4 \text{ }^\circ\text{C/mW}$ </p>

AA 138

Germanium-HF-Diode für Demodulator in Fernsehgeräten

Germanium RF diode for rectifiers in TV receivers

Gehäuse - Case DO 7
Abmessungen 36
Dimensionen

$$U_F = 0,9 \text{ V} \quad \text{bei } I_F = 10 \text{ mA}$$
$$I_R = 18 \text{ } \mu\text{A} \quad \text{bei } U_R = 10 \text{ V}$$

Der einem Schwingkreis von 39 MHz parallel liegende Dämpfungswiderstand der Dioden-Gleichrichter-Anordnung ist:

Damping resistance of the detector parallel a resonance circuit of 39 Mc/s is:

$$r_p = 3,8 \text{ k}\Omega$$

$$U_R = 15 \text{ V}$$
$$U_{RM} = 25 \text{ V}$$
$$I_O = 12 \text{ mA}$$
$$I_{FM} = 25 \text{ mA}$$
$$t_j = 100 \text{ }^\circ\text{C}$$
$$R_{thJA} = 0,4 \text{ }^\circ\text{C/mW}$$

AA 139

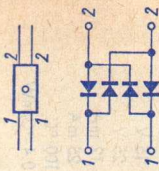
Silizium-Kleinflächen-Diode, Universal-Diode mit kleiner Sperrspannung

Silicon general purpose small junction diode for low reverse voltage

Gehäuse - Case DO 7
Abmessungen 36
Dimensionen

$$U_F \leq 0,5 \text{ V} \quad \text{bei } I_F = 10 \text{ mA}$$
$$I_R \leq 100 \text{ } \mu\text{A} \quad \text{bei } U_R = 20 \text{ V}$$

$$U_R = 20 \text{ V}$$
$$U_{RM} = 20 \text{ V}$$
$$I_{FM} = 400 \text{ mA}$$
$$I_F = 200 \text{ mA}$$
$$t_j = 90 \text{ }^\circ\text{C}$$
$$R_{thJA} = 0,4 \text{ }^\circ\text{C/mW}$$

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>AAZ14</p> <p>Germanium-Spitzen-Dioden-Quartett in Ringschaltung für Modulatoren</p> <p>Germanium point contact diodes quad connected as ring circuit for modulators</p> <p>Spezialgehäuse</p> <p>Special case</p> <p>Abmessungen 40</p> <p>Dimensions</p>	<p>Trägerrestdämpfung > 6 Neper bei $f = 200$ kHz</p> <p>Carrier suppression</p> <p>für Einzeldiode: for single diode:</p> <p>$R_F = 100 \Omega$ bei $U_F = 1$ V</p> <p>$R_R = 600 \text{ k}\Omega$ bei $U_R = 10$ V</p>	<p>für Einzeldiode for single diode</p> <p>$U_R = 25$ V</p> <p>$U_{RM} = 30$ V</p> <p>$P_V = 40$ mW bei $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$</p> <p>$t_{case} = 80^\circ\text{C}$</p> 

AC117

Germanium-PNP-Transistor
für NF-Endstufen mittlerer
Leistung

Komplementär zu AC 175,
als Transistorpaar für
Gegentaktendstufen



Germanium PNP transistor
for medium AF power
stages, complementary
to AC 175, matched pairs
for push pull power stages

Gehäuse - Case
DIN 18B3 mit Kühlkörper
Abmessungen 9
Dimensionen

$-I_{CBO} \leq 18 \mu\text{A}$ bei $-U_{CB} = 6\text{V}$
 $-I_{EBO} \leq 100 \mu\text{A}$ bei $-U_{EB} = 10\text{V}$
 $h_{FE} = 60 \dots 400$ bei $-U_{CE} = 2\text{V}$, $-I_C = 150\text{mA}$
in Gruppen sortiert · selected in groups
 $f_{HFE} = 10\text{kHz}$ bei $-U_{CE} = 2\text{V}$, $-I_C = 10\text{mA}$

$-U_{EBO} = 10\text{V}$
 $-U_{CEO} = 18\text{V}$
 $-U_{CBO} = 32\text{V}$
 $-I_{CM} = 2\text{A}$
 $P_{tot} = 1,1\text{W}$
bei $t_{case} \leq 45^\circ\text{C}$
 $t_j = 90^\circ\text{C}$



Type	Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>AC 122 AC 122/30 Germanium-PNP-Transistor für NF-Vorstufen Germanium PNP transistor for AF input stages Gehäuse · Case DIN 18B3 Abmessungen 8 Dimensionen</p>	<p>$-I_{CBO}$ = 4,5 μA bei $-U_{CB} = 6$ V h_{fe} = 40...300 bei $-U_{CE} = 6$ V, $-I_C = 2$ mA in Gruppen sortiert · selected in groups f_{hfe} = 15 kHz bei $-U_{CE} = 6$ V, $-I_C = 4$ mA F = 4,5 dB bei $-U_{CE} = 6$ V, $-I_C = 0,2$ mA f = 40...2500 Hz h-Parameter bei $-U_{CE} = 6$ V, $-I_C = 2$ mA, $f = 1$ kHz ist: h_{ie} = 2 kΩ h_{re} = 100 h_{re} = $5,5 \cdot 10^{-4}$ h_{oe} = 52 μS</p>	<p>AC 122 AC 122/30 = 30 45 V = 18 32 V = 12 12 V = 200 200 mA = 130 130 mW bei $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$ t_j = 90 $^\circ\text{C}$</p> 
<p>AC 124 Germanium-PNP-Transistor für NF-Endstufen mittlerer Leistung als Transistorpaar für Gegentaktendstufen Germanium PNP transistor for medium AF power stages, matched pairs for push pull power stages Gehäuse · Case DIN 18B3 mit Kühlkörper Abmessungen 9 Dimensionen</p>	<p>$-I_{CBO}$ \leq 18 μA bei $-U_{CB} = 6$ V $-I_{EBO}$ \leq 30 μA bei $-U_{EB} = 10$ V $-h_{FE}$ = 40...170 bei $-U_{CE} = 2$ V, $-I_C = 150$ mA in Gruppen sortiert · selected in groups f_{hfe} = 11 kHz bei $-U_{CE} = 2$ V, $-I_C = 10$ mA</p>	<p>$-U_{CBO}$ = 45 V $-U_{EBO}$ = 32 V $-U_{EBO}$ = 10 V $-I_{CM}$ = 2 A P_{tot} = 1,1 W bei $t_{case} \leq 45^\circ\text{C}$ t_j = 90°C</p> 

AC 131 AC 131/30

Germanium-PNP-Transistor
für Endstufen kleiner

Leistung

Komplementär zu AC 186
Transistorpaar für Gegen-
taktendstufen

Germanium PNP transistor
for small power stages,
complementary to AC 186,
matched pairs for push
pull power stages

Gehäuse - Case DIN 18B 3
Abmessungen 8
Dimensionen

$-I_{CBO}$	=	8 μ A	bei $-U_{CB}$	=	30 V	für AC 131
$-I_{CBO}$	=	8 μ A	bei $-U_{CB}$	=	45 V	für AC 131/30
$-I_{CBO}$	=	6 μ A	bei $-U_{CB}$	=	6 V	
$-I_{EBO}$	=	5,5 μ A	bei $-U_{EB}$	=	10 V	
h_{FE}	=	60...400	bei $-U_{CE}$	=	2 V, $-I_C$	= 150 mA
in Gruppen sortiert · selected in groups						
f_{Hfe}	=	10 kHz	bei $-U_{CE}$	=	2 V, $-I_C$	= 10 mA

AC 131

AC 131/30

$-U_{CBO}$	=	30	V
$-U_{CEO}$	=	18	V
$-U_{EBO}$	=	10	V
$-I_{CM}$	=	2	A
P_{tot}	=	750	mW
bei $t_{case} \leq 45^\circ C$			
t_j	=	90	$^\circ C$

¹⁾ mit Kühlschelle



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>AC 170</p> <p>Germanium-PNP-Transistor für NF-Vorstufen und Treiberstufen</p> <p>Germanium PNP transistor for AF input stages and driver stages</p> <p>Gehäuse · Case DIN 18B3</p> <p>Abmessungen 8</p> <p>Dimensions</p>	<p> $I_{CB0} \leq 10 \mu A$ bei $-U_{CB} = 10 V$ $I_{EB0} \leq 550 \mu A$ bei $-U_{EB} = 5 V, t_{amb} = 75^\circ C$ $h_{FE} \geq 50$ bei $-U_{CE} = 5 V, -I_C = 2 mA$ $h_{FE} \geq 80 \dots 170$ bei $-U_{CE} = 5 V, -I_C = 2 mA$ in Gruppen sortiert · selected in groups $f_{hfe} = 10 kHz$ bei $-U_{CE} = 2 V, -I_C = 10 mA$ $F \leq 12 dB$ bei $-U_{CE} = 6 V, -I_C = 0,2 mA,$ $f = 1 kHz, \Delta f = 200 kHz,$ $R_G = 800 \Omega$ </p>	<p> $-U_{CB0} = 32 V$ $-U_{CEO} = 15 V$ $-U_{EBO} = 10 V$ $-I_C = 200 mA$ $P_{tot} = 90 mW$ bei $t_{amb} \leq 45^\circ C$ $t_j = 90^\circ C$ </p>



AC 171

Germanium-PNP-Transistor
für NF-Vorstufen und
Treiberstufen

Germanium PNP transistor
for AF input stages and
driver stages

Gehäuse · Case DIN 18B3
Abmessungen 8
Dimensions

$-I_{CBO}$	\leq	10 μ A	bei $-U_{CB}$	$= 10$ V
$-I_{EBO}$	\leq	550 μ A	bei $-U_{EB}$	$= 5$ V, $t_{amb} = 75^\circ\text{C}$
h_{FE}	\geq	65	bei $-U_{CE}$	$= 5$ V, $-I_C = 2$ mA
h_{fe}	$=$	130...300	bei $-U_{CE}$	$= 5$ V, $-I_C = 2$ mA
f_{hfe}	$=$	10 kHz	bei $-U_{CE}$	$= 2$ V, $-I_C = 2$ mA
F	\leq	12 dB	bei $-U_{CE}$	$= 2$ V, $-I_C = 0,2$ mA, $f = 1$ kHz, $R_G = 800 \Omega$



$-U_{CBO}$	$=$	32 V
$-U_{CEO}$	$=$	15 V
$-U_{EBO}$	$=$	10 V
$-I_C$	$=$	200 mA
P_{tot}	$=$	90 mW
bei $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$		
t_j	$=$	90 $^\circ\text{C}$

AC 175

Germanium-NPN-Transistor
für Endstufen mittlerer
Leistung

Komplementär zu AC 117



Germanium NPN transistor
for medium power stages
complementary to AC 117

Gehäuse · Case
DIN 18B3 mit Kühlkörper
Abmessungen 9
Dimensions

I_{CBO}	\leq	35 μ A	bei U_{CB}	$= 15$ V
I_{CEV}	\leq	50 μ A	bei U_{CE}	$= 25$ V, $U_{EB} \geq 1$ V
I_{EBO}	\leq	100 μ A	bei U_{EB}	$= 10$ V
h_{FE}	$=$	60...400	bei U_{CE}	$= 2$ V, $I_C = 150$ mA
f_{hfe}		in Gruppen sortiert · selected in groups		
f_{hfe}	$=$	20 kHz	bei U_{CE}	$= 2$ V, $I_C = 10$ mA



U_{CBO}	$=$	25 V
U_{CEO}	$=$	18 V
U_{EBO}	$=$	10 V
I_{CM}	$=$	2 A
P_{tot}	$=$	1,1 W
bei $t_{case} \leq 45^\circ\text{C}$		
t_j	$=$	90 $^\circ\text{C}$

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>AC 178 Germanium-PNP-Transistor für NF-Endstufen mittlerer Leistung Komplementär zu AC 179 Germanium PNP transistor for medium AF power stages Complementary to AC 179 Gehäuse - Case DIN 18B 3 mit Kühlkörper Abmessungen 9 Dimensions</p>	<p>$-I_{CB0} \leq 35 \mu\text{A}$ bei $-U_{CB} = 6\text{ V}$ $-I_{EB0} \leq 100 \mu\text{A}$ bei $-U_{EB} = 10\text{ V}$ $h_{FE} = 185$ bei $-U_{CE} = 2\text{ V}$, $-I_C = 50\text{ mA}$ $h_{FE} = 60 \dots 400$ bei $-U_{CE} = 2\text{ V}$, $-I_C = 150\text{ mA}$ in Gruppen sortiert · selected in groups $f_{hfe} = 10\text{ kHz}$ bei $-U_{CE} = 2\text{ V}$, $-I_C = 10\text{ mA}$</p>	<p>$-U_{CB0} = 20\text{ V}$ $-U_{CE0} = 15\text{ V}$ $-U_{EB0} = 10\text{ V}$ $-I_{CM} = 1,2\text{ A}$ $P_{tot} = 1,1\text{ W}$ bei $t_{case} \leq 45^\circ\text{C}$ $t_j = 90^\circ\text{C}$</p> 
<p>AC 179 Germanium-NPN-Transistor für NF-Endstufen mittlerer Leistung. Komplementär zu AC 178 Germanium NPN transistor for medium AF power stages Complementary to AC 178 Gehäuse - Case DIN 18B 3 mit Kühlkörper Abmessungen 9 Dimensions</p>	<p>$I_{CB0} = 10 \mu\text{A}$ bei $U_{CB} = 6\text{ V}$ $I_{CEV} \leq 50 \mu\text{A}$ bei $U_{CE} = 20\text{ V}$, $U_{EB} \geq 1\text{ V}$ $I_{EB0} \leq 100 \mu\text{A}$ bei $U_{EB} = 10\text{ V}$ $h_{FE} = 185$ bei $U_{CE} = 2\text{ V}$, $I_C = 50\text{ mA}$ $h_{FE} = 60 \dots 400$ bei $U_{CE} = 2\text{ V}$, $I_C = 150\text{ mA}$ in Gruppen sortiert · selected in groups $f_{hfe} = 20\text{ kHz}$ bei $U_{CE} = 2\text{ V}$, $I_C = 10\text{ mA}$</p>	<p>$U_{CB0} = 20\text{ V}$ $U_{CE0} = 15\text{ V}$ $U_{EB0} = 10\text{ V}$ $-I_{CM} = 1,2\text{ A}$ $P_{tot} = 1,1\text{ W}$ bei $t_{case} \leq 45^\circ\text{C}$ $t_j = 90^\circ\text{C}$</p> 

AC 186

Germanium-NPN-Transistor
für Endstufen kleiner
Leistung.

Komplementär zu AC 131
als Transistorpaar für
Gegentaktendstufen

Germanium NPN transistor
for medium power stages
Complementary to AC 131
matched pairs for push
pull power stages

Gehäuse · Case DIN 18B3
Abmessungen 8
Dimensions

$I_{CBO} = 13 \mu A$ bei $U_{CB} = 15 V$
 $I_{EBO} \leq 100 \mu A$ bei $U_{EB} = 10 V$
 $h_{FE} = 60 \dots 400$ bei $U_{CE} = 2 V, I_C = 150 mA$
in Gruppen sortiert · selected in groups
 $f_{hfe} = 20 kHz$ bei $U_{CE} = 2 V, I_C = 10 mA$

$U_{CBO} = 30 V$
 $U_{CEO} = 18 V$
 $U_{EBO} = 10 V$
 $I_{CM} = 1,2 A$
 $P_{tot.} = 750 mW$
bei $t_{case}^1) \leq 45^\circ C$
 $t_j = 90^\circ C$

1) mit Kühleiselle



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>AC 187 K</p> <p>Germanium-NPN-Transistor für NF-Endstufen mittlerer Leistung, komplementär zu AC 188 K, als Transistorpaar für Gegentaktendstufen</p> <p>Germanium NPN transistor for medium AF power stages complementary to AC 188 K, matched pairs for push pull power stages.</p> <p>Gehäuse · Case DIN 18 B 3 mit Kühlkörper Abmessungen 10 Dimensions</p>	<p> $I_{CBO} \leq 35 \mu A$ bei $U_{CB} = 10 V$ $I_{CEV} \leq 0,2 mA$ bei $U_{CE} = 25 V, U_{EB} = 1 V$ $I_{EBO} \leq 0,2 mA$ bei $U_{EB} = 10 V$ $h_{FE} = 91 \dots 455$ bei $U_{CB} = 0, I_C = 50 mA$ in Gruppen sortiert · selected in groups $f_{hfe} = 20 kHz$ bei $U_{CE} = 2 V, I_C = 10 mA$ $C_{CBO} = 100 pF$ bei $U_{CB} = 5 V, f = 450 kHz$ </p>	<p> $U_{CBO} = 25 V$ $U_{CEO} = 15 V$ $U_{EBO} = 10 V$ $I_{CM} = 2 A$ $I_B = 0,3 A$ P_{tot} bei $t_{case} \leq 45^\circ C$ $t_j = 90^\circ C$ </p>



AC 188 K

Germanium-PNP-Transistor für NF-Endstufen mittlerer Leistung, komplementär zu AC 187 K, als Transistorpaar für Gegentaktendstufen

Germanium PNP transistor for medium AF power stages complementary to AC 187 K, matched pairs for push pull power stages.

Gehäuse - Case

DIN 18 B 3 mit Kühlkörper

Abmessungen 10

Dimensions

$-I_{CBO}$	$\leq 15 \mu A$	bei $-U_{CB} = 10 V$
$-I_{CEV}$	$\leq 200 \mu A$	bei $-U_{CE} = 25 V, -U_{EB} = 1 V$
$-I_{EBO}$	$\leq 200 \mu A$	bei $-U_{EB} = 10 V$
h_{FE}	$= 91 \dots 455$	bei $-U_{CB} = 0, -I_C = 50 mA$
in Gruppen sortiert - selected in groups		
f_{hfe}	$= 10 kHz$	bei $-U_{CB} = 2 V, -I_C = 10 mA$
C_{CBO}	$= 100 pF$	bei $-U_{CB} = 5 V, f = 450 kHz$

$-U_{CBO}$	$= 25 V$
$-U_{CEO}$	$= 15 V$
$-U_{EBO}$	$= 10 V$
$-I_{CM}$	$= 2 A$
$-I_B$	$= 0,3 A$
P_{tot}	$= 1 W$
bei $t_{case} \leq 45^\circ C$	
t_j	$= 90^\circ C$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>AD 161</p> <p>Germanium-NPN-Leistungs- transistor für NF-Endstufen. Komplementär zu AD 162</p> <p>Germanium NPN power transistor for AF power stages. Complementary to AD 162</p> <p>Gehäuse DIN 9A2 SOT 9 Case Abmessungen 14 Dimensions</p>	<p> $I_{CBO} \leq 50 \mu A$ bei $U_{CB} = 20 V$ $I_{CBO} \leq 500 \mu A$ bei $U_{CB} = 32 V$ $h_{FE} = 80 \dots 320$ bei $U_{CE} = 1 V, I_C = 500 mA$ in Gruppen sortiert · selected in groups $f_{hfe} = 35 kHz$ bei $U_{CE} = 2 V, I_C = 0,3 A$ </p>	<p> $U_{CBO} = 32 V$ $U_{CEO} = 20 V$ $U_{EBO} = 10 V$ $I_{CM} = 3 A$ $P_{tot} = 4 W$ bei $t_{case} \leq 72^\circ C$ $t_j = 90^\circ C$ </p>



AD 162

Germanium-PNP-Leistungs-
transistor für NF-Endstufen.
Komplementär zu AD 161

Germanium PNP power
transistor for AF power
stages, matched pairs for
push pull power stages

Gehäuse DIN 9 A 2 SOT 9
Abmessungen 14
Dimensionen

$-I_{CB0} \leq 40 \mu\text{A}$ bei $-U_{CB} = 20 \text{ V}$
 $-I_{CB0} \leq 200 \mu\text{A}$ bei $-U_{CB} = 32 \text{ V}$
 $h_{FE} = 80 \dots 320$ bei $-U_{CE} = 1 \text{ V}$, $-I_C = 500 \text{ mA}$
in Gruppen sortiert · selected in groups
 $f_{Hfe} = 15 \text{ kHz}$ bei $-U_{CE} = 2 \text{ V}$, $-I_C = 0,3 \text{ A}$

$-U_{CB0} = 32 \text{ V}$
 $-U_{CE0} = 20 \text{ V}$
 $-U_{EBO} = 10 \text{ V}$
 $-I_{CM} = 3 \text{ A}$
 P_{tot} bei $t_{\text{case}} \leq 63^\circ\text{C}$
 $= 6 \text{ W}$
 $t_j = 90^\circ\text{C}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>AF 106</p> <p>Germanium-PNP-VHF-Transistor für Vor-, Misch- und Oszillatorstufen bis zu 260 MHz</p> <p>Germanium PNP-VHF transistor for pre-stages, mixer and oscillator up to 260 Mc/s</p> <p>Gehäuse · Case DIN 18A 4 JEDEC TO 72</p> <p>Abmessungen 3</p> <p>Dimensionen 3</p> <p>Einzelteilbezeichnung Medium Power Individual part number Medium Power Circuit diagram symbol VD 106 Circuit diagram symbol VD 106</p>	<p>$-I_{CBO}$ $\leq 10 \mu A$ bei $-U_{CB} = 12V$</p> <p>h_{FE} $= 50$ bei $-U_{CE} = 12V, -I_C = 1 mA$</p> <p>$f_T$ $= 220 MHz$ bei $-U_{CE} = 12V, -I_C = 1 mA, f = 100 MHz$</p> <p>$f_{max}$ $= 1,2 GHz$ bei $-U_{CE} = 12V, -I_C = 1 mA$</p> <p>$F$ $= 5,5 dB$ bei $-U_{CE} = 12V, -I_C = 1 mA, f = 200 MHz$</p> <p>$C_{üre}$ $= 0,45 pF$ bei $-U_{CE} = 12V, -I_C = 1 mA, f = 450 kHz$</p> <p>$V_{pb}$ $\geq 14 dB$ bei $-U_{CB} = 12V, -I_C = 3 mA, f = 200 MHz$</p>	<p>$-U_{CRO}$ $= 25 V$</p> <p>$-U_{CEO}$ $= 18 V$</p> <p>$-U_{EBO}$ $= 0,3 V$</p> <p>$-I_C$ $= 10 mA$</p> <p>P_{tot} $= 60 mW$</p> <p>bei $t_{amb} \leq 45^\circ C$</p> <p>t_j $= 90^\circ C$</p>



AF 109 R

Germanium PNP-HF-Mesa-
Transistor für regelbare
Vorstufen bis 260 MHz

Germanium PNP RF mesa
transistor for controlled
input-stages up to 260 Mc/s

Gehäuse - Case
DIN 18 A 4 JEDEC TO 72
Abmessungen 3
Dimensions

$-I_{CBO}$	$\leq 8 \mu A$	bei $-U_{CB} = 20 V$
$-I_{CEO}$	$\leq 500 \mu A$	bei $-U_{CE} = 15 V$
$-I_{EBO}$	$\leq 110 \mu A$	bei $-U_{EB} = 0,3 V$
h_{FE}	≥ 20	bei $-U_{CE} = 12 V, -I_C = 1,5 mA$
C_{tRE}	$= 0,25 pF$	bei $-U_{CE} = 12 V, -I_C = 1 mA, f = 450 kHz$
V_{pB}	$= 16,5 dB$	bei $-U_{CC} = 12 V, -I_C = 2 mA, f = 200 MHz,$ $R_E = 1 k\Omega, r_p = 920 \Omega$
F	$\leq 4,8 dB$	bei $-U_{CC} = 12 V, -I_C = 2 mA, f = 200 MHz$ $R_E = 1 k\Omega, R_G = 60 \Omega$
ΔV_{pB}	$= 36 dB$	bei $-U_{CG} = 12 V, -I_C = 2 mA \dots 9 mA,$ $f = 200 MHz, R_E = 1 k\Omega$

$-U_{CBO}$	$= 20 V$
$-U_{CEO}$	$= 15 V$
$-U_{EBO}$	$= 0,3 V$
$-I_C$	$= 10 mA$
P_{tot}	$= 60 mW$
bei $t_{amb} \leq 45^\circ C$	
f_j	$= 90^\circ C$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>AF 139</p> <p>Germanium-PNP-UHF-Transistor für Vor-, Misch- und Oszillatorstufen bis 860 MHz</p> <p>Germanium PNP UHF transistor for input stages, mixer stages and oscillator stages up to 860 Mc/s</p> <p>Gehäuse · Case DIN 18 A 4 JEDEC TO 72</p> <p>Abmessungen 3 Dimensions</p>	<p> $-I_{CBO} \leq 8 \mu A$ bei $-U_{CB} = 20 V$ $-I_{CEO} \leq 0,5 mA$ bei $-U_{CE} = 15 V$ $-I_{EBO} \leq 100 \mu A$ bei $-U_{EB} = 0,3 V$ $h_{FE} \geq 10$ bei $-U_{CE} = 12 V, -I_C = 1,5 mA$ $f_T = 550 MHz$ bei $-U_{CE} = 12 V, -I_C = 1,5 mA, f = 100 MHz$ $f_{max} = 2,7 GHz$ bei $-U_{CE} = 12 V, -I_C = 1,5 mA$ $F = 7,5 dB$ bei $-U_{CE} = 12 V, -I_C = 1,5 mA, f = 860 MHz$ </p> <p>Y-Parameter Basisschaltung, $f = 800 MHz, -U_{CB} = 12 V, -I_C = 1,5 mA$ $Re(y_{ib}) = -7 mS$ $|y_{rb}| = 0,4 mS$ $|y_{fb}| = 14 mS$ $Im(y_{ib}) = -11 mS$ $\varphi_{rb} = -120^\circ$ $\varphi_{fb} = 35^\circ$ $Re(y_{ob}) = 0,5 mS$ $Im(y_{ob}) = 7,5 mS$ </p>	<p> $-U_{CBO} = 20 V$ $-U_{CEO} = 15 V$ $-U_{EBO} = 0,3 V$ $-I_C = 10 mA$ $P_{tot} = 60 mW$ bei $t_{amb} \leq 45^\circ C$ $t_j = 90^\circ C$ </p>



AF 239

Germanium-PNP-UHF-Mesa-Transistor für Vor-, Misch- und Oszillatorstufen bis 900 MHz. Abschirmung S mit Gehäuse verbunden


Germanium PNP UHF mesa transistor for input stages, mixers and oscillators up to 900 Mc/s. Screen S is connected to case

Gehäuse · Case
DIN 18 A 4 JEDEC TO 72
Abmessungen 3
Dimensionen

$-I_{CES}$	$\leq 8 \mu A$	bei $-U_{CE} = 20 V$
$-I_{CEO}$	$\leq 500 \mu A$	bei $-U_{CE} = 15 V$
$-I_{EBO}$	$\leq 100 \mu A$	bei $-U_{EB} = 0,3 V$
h_{FE}	≥ 10	bei $-U_{CE} = 10 V, -I_C = 2 mA$
f_T	$= 650 MHz$	bei $-U_{CE} = 10 V, -I_C = 2 mA, f = 100 MHz$
V_{pb}	$= 14,5 dB$	bei $-U_{CE} = 10 V, -I_C = 2 mA, f = 800 MHz, R_G = 2 k\Omega$
V_{pb}	$= 12,5 dB$	bei $-U_{CE} = 10 V, -I_C = 2 mA, f = 900 MHz, R_G = 2 k\Omega$
Cüre	$= 0,23 pF$	bei $-U_{CE} = 10 V, -I_C = 2 mA, f = 0,45 MHz$
F	$= 5 dB$	bei $-U_{CE} = 10 V, -I_C = 2 mA, f = 800 MHz, R_G = 60 \Omega$
F	$= 6 dB$	bei $-U_{CE} = 10 V, -I_C = 2 mA, f = 900 MHz, R_G = 60 \Omega$

$-U_{CES}$	$= 20 V$
$-U_{CEO}$	$= 15 V$
$-U_{EBO}$	$= 0,3 V$
$-I_C$	$= 10 mA$
P_{tot}	$= 60 mW$
t_j	bei $t_{amb} \leq 45^\circ C$ $= 90^\circ C$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>AF 239 S</p> <p>Germanium-PNP-Mesa-Transistor für Eingang-, Misch- und Oszillatorstufen bis 900 MHz</p> <p>Germanium FNP mesa transistor for input stages, mixer stages and oscillator stages up to 900 MHz</p> <p>Gehäuse · Case DIN 18A4 JEDEC TO 72 Abmessungen 3 Dimensionen</p>	<p>$-I_{CES} = 1 \mu A$ bei $-U_{CE} = 20 V$</p> <p>$-U_{(BR)CEO} \geq 15 V$ bei $-I_C = 0,5 mA$</p> <p>$-U_{(BR)CES} \geq 20 V$ bei $-I_C = 8 \mu A$</p> <p>$-U_{(BR)EBO} \geq 0,3 V$ bei $-I_E = 100 \mu A$</p> <p>$h_{FE} \geq 10$ bei $-U_{CB} = 10 V, -I_C = 2 mA, \frac{I_p}{I} = 0,01, t_p = 0,3 ms$</p> <p>$f_T = 780 MHz$ bei $-U_{CB} = 10 V, -I_C = 2 mA, f = 100 MHz$</p> <p>$C_{CB0} = 0,2 pF$ bei $-U_{CB} = 10 V, -I_C = 2 mA, f = 450 kHz$</p> <p>$F \leq 5,0 dB$ bei $-U_{CB} = 10 V, -I_C = 2 mA, R_G = 60 \Omega, f = 800 MHz$</p> <p>$F \leq 6,0 dB$ bei $-U_{CB} = 10 V, -I_C = 2 mA, R_G = 60 \Omega, f = 900 MHz$</p> <p>$V_{pB} = 12,5 dB$ bei $-U_{CB} = 10 V, -I_C = 2 mA, r_p = 500 \Omega, f = 800 MHz$</p> <p>$V_{pB} = 15 dB$ bei $-U_{CB} = 10 V, -I_C = 2 mA, r_p = 2000 \Omega, f = 800 MHz$</p> <p>$V_{pB} = 12 dB$ bei $-U_{CB} = 10 V, -I_C = 2 mA, r_p = 500 \Omega, f = 900 MHz$</p>	<p>$-U_{CEO} = 15 V$</p> <p>$-U_{CES} = 20 V$</p> <p>$-U_{EBO} = 0,3 V$</p> <p>$-I_C = 10 mA$</p> <p>$-I_B = 1 mA$</p> <p>$P_{tot} = 60 mW$ bei $t_{amb} \leq 45^\circ C$</p> <p>$P_{tot} = 60 mW$ bei $t_{case} \leq 66^\circ C$</p> <p>$t_j = 90^\circ C$</p> <p>$R_{thJA} \leq 750^\circ C/W$</p> <p>$R_{thJC} \leq 400^\circ C/W$</p>
		

AF 279

Germanium-PNP-Mesa-UHF-Transistor mit passivierter Oberfläche für Eingangsstufen bis 900 MHz

Germanium PNP mesa UHF transistor with passivated surface for input stages up to 900 MHz

Kunststoffgehäuse \approx TO 50
Plastic case
Abmessungen 17
Dimensions

- $-I_{CES} = 1 \mu A$ bei $-U_{CE} = 20 V$
- $-U_{(BR)CEO} \geq 15 V$ bei $-I_C = 500 \mu A$
- $-U_{(BR)CES} \geq 20 V$ bei $-I_C = 15 \mu A$
- $-U_{(BR)EBO} \geq 0,3 V$ bei $-I_E = 100 \mu A$
- $h_{FE} \geq 10$ bei $-U_{CB} = 10 V, -I_C = 2 mA, \frac{I_p}{I} = 0,01, \tau_p = 0,3 ms$
- $h_{FE} = 45$ bei $-U_{CB} = 5 V, -I_C = 5 mA, \frac{I_p}{I} = 0,01, \tau_p = 0,3 ms$
- $f_T = 780 MHz$ bei $-U_{CB} = 10 V, -I_C = 2 mA, f = 100 MHz$
- $C_{C110} = 0,42 pF$ bei $-U_{CB} = 10 V, f = 1 MHz$
- $F \leq 5,0 dB$ bei $-U_{CB} = 10 V, -I_C = 2 mA, R_G = 60 \Omega, f = 800 MHz$
- $V_{pb} = 16 dB$ bei $-U_{CB} = 10 V, -I_C = 2 mA, r_p = 2 k\Omega, f = 800 MHz$

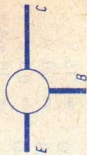
- $-U_{CEO} = 15 V$
- $-U_{CES} = 20 V$
- $-U_{EBO} = 0,3 V$
- $-I_C = 10 mA$
- $-I_B = 1 mA$
- $P_{tot} = 60 mW$
- bei $t_{amb} \leq 54^\circ C$
- $t_j = 90^\circ C$
- $R_{thJA} \leq 600^\circ C/W$

VL 580

Label



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>AF 280</p> <p>Germanium-PNP-Mesa-UHF-Transistor mit passivierter Oberfläche für Misch- und Oszillatorstufen bis 900 MHz</p> <p>Germanium PNP mesa UHF transistor with passivated surface for mixer stages and oscillator stages up to 900 MHz</p> <p>Kunststoffgehäuse \approx TO 50</p> <p>Plastic case</p> <p>Abmessungen 17 Dimensionen</p>	<p> $-I_{CES} = 1 \mu A$ bei $-U_{CE} = 20 V$ $-U_{(BR)CEO} \geq 15 V$ bei $-I_C = 500 \mu A$ $-U_{(BR)CES} \geq 20 V$ bei $-I_C = 15 \mu A$ $-U_{(BR)EBO} \geq 0,3 V$ bei $-I_E = 100 \mu A$ $h_{FE} \geq 10$ bei $-U_{CB} = 10 V, -I_C = 2 mA, \frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 ms$ $f_T = 550 MHz$ bei $-U_{CB} = 10 V, -I_C = 2 mA, f = 100 MHz$ $C_{CBO} = 0,42 pF$ bei $-U_{CB} = 10 V, f = 1 MHz$ $F = 3 dB$ bei $-U_{CB} = 10 V, -I_C = 2 mA, R_G = 60 \Omega, f = 200 MHz$ $F = 7 dB$ bei $-U_{CB} = 10 V, -I_C = 2 mA, R_G = 60 \Omega, f = 800 MHz$ $V_{pb} = 12 dB$ bei $-U_{CB} = 10 V, -I_C = 2 mA, r_p = 500 \Omega, f = 800 MHz$ $V_{pb} = 14 dB$ bei $-U_{CB} = 10 V, -I_C = 2 mA, r_p = 2 k\Omega, f = 800 MHz$ </p>	<p> $-U_{CEO} = 15 V$ $-U_{CES} = 20 V$ $-U_{EBO} = 0,3 V$ $-I_C = 10 mA$ $-I_B = 1 mA$ $P_{tot} = 60 mW$ bei $t_{amb} \leq 54^\circ C$ $t_j = 90^\circ C$ $R_{thJA} \leq 600^\circ C/W$ </p>



BA 111

Diffundierte-Silizium-Diode
für Abstimm- und Nach-
stimmaltungen

Diffused silicon diode for
tuners and AFC circuits

Gehäuse - Case DO 7
Abmessungen 36
Dimensionen

U_F	\leq	0,95 V	bei I_F	$=$	60 mA
I_R	\leq	100 nA	bei U_R	$=$	10 V
C_D	\leq	45...65 pF	bei U_R	$=$	2 V, $f = 30$ MHz
C_D	$=$	46 pF	bei U_R	$=$	4 V, $f = 30$ MHz
C_D	$=$	35 pF	bei U_R	$=$	10 V, $f = 30$ MHz
r_s	\leq	1,1 Ω	bei U_R	$=$	2 V, $f = 30$ MHz
Q	\geq	200	bei U_R	$=$	2 V, $f = 30$ MHz

U_R	$=$	20 V
t_j	$=$	150 °C

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BA 121 Nachstimmdiode für VHF- und UHF-Fernseh-Tuner; AFC diode for VHF and UHF-TV tuner</p> <p>Gehäuse - Case DO 7 Abmessungen 36 Dimensionen</p>	<p>C_D = 10 pF r_s = 0,9 Ω Q = 600 L = 5 nH U_{IF} = 0,85 V I_{IT} = 3 nA</p> <p>bei U_R = 2 V, f = 30 MHz bei U_R = 2 V, f = 100 MHz bei U_R = 2 V, f = 30 MHz</p> <p>bei I_F = 60 mA bei U_R = 10 V</p>	<p>U_R = 30 V U_{RM} = 30 V t_j = 150 °C</p>

BA 124

Nachstimmdiode für
VHF-Tuner

AFC diode for VHF tuner

Gehäuse · Case DO 7

Abmessungen 36

Dimensionen

$C_D^{1)}$ = 44...66 pF bei $U_R = 2$ V, $f = 30$ MHz
= 0,5 Ω bei $U_R = 2$ V, $f = 100$ MHz
 Q = 190 bei $U_R = 2$ V, $f = 30$ MHz
 U_F = 0,85 V bei $I_F = 60$ mA
 I_{R1} = 50 nA bei $U_R = 20$ V

1) in Gruppen sortiert · selected in groups

U_R = 30 V
 U_{RM} = 30 V
 t_j = 150 °C

BA 125

Nachstimmdiode für
VHF-Tuner

AFC diode for VHF tuner

Gehäuse · Case DO 7

Abmessungen 36

Dimensionen

$C_D^{1)}$ = 29...51 pF bei $U_R = 2$ V, $f = 30$ MHz
= 0,5 Ω bei $U_R = 2$ V, $f = 30$ MHz
 Q = 260 bei $U_R = 2$ V, $f = 30$ MHz
 U_F = 0,85 V bei $I_F = 60$ mA
 I_{R1} \leq 50 nA bei $U_R = 20$ V

1) in Gruppen sortiert · selected in groups

U_R = 30 V
 U_{RM} = 30 V
 t_j = 150 °C

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BA 147/...</p> <p>Silizium-Universaldiode</p> <p>Silicon general purpose diode</p> <p>Gehäuse · Case DO 7</p> <p>Abmessungen 36</p> <p>Dimensions</p>	<p>Typical characteristics</p> <p>$U_F \leq 1\text{ V}$ bei $I_F = 50\text{ mA}$</p> <p>$I_R < 500\text{ nA}$ bei $U_R = 25\text{ V}$</p> <p>$I_R < 500\text{ nA}$ bei $U_R = 50\text{ V}$</p> <p>$I_R < 1\text{ }\mu\text{A}$ bei $U_R = 100\text{ V}$</p> <p>$I_R < 1,5\text{ }\mu\text{A}$ bei $U_R = 150\text{ V}$</p> <p>$I_R < 2\text{ }\mu\text{A}$ bei $U_R = 230\text{ V}$</p> <p>$I_R < 3\text{ }\mu\text{A}$ bei $U_R = 300\text{ V}$</p>	<p>Maximum ratings</p> <p>BA 147/25 $U_R = 25\text{ V}$</p> <p>BA 147/50 $U_R = 50\text{ V}$</p> <p>BA 147/100 $U_R = 100\text{ V}$</p> <p>BA 147/150 $U_R = 150\text{ V}$</p> <p>BA 147/230 $U_R = 230\text{ V}$</p> <p>BA 147/300 $U_R = 300\text{ V}$</p> <p>$I_F = 150\text{ mA}$</p> <p>$t_j = 150\text{ }^\circ\text{C}$</p> <p>$R_{thJA} = 0,5\text{ }^\circ\text{C/mW}$</p>
<p>BA 150</p> <p>Diode für Abstimm- schaltungen vornehmlich im VHF-Bereich</p> <p>Diode for tuning in the VHF sphere</p> <p>Gehäuse · Case DO 7</p> <p>Abmessungen 36</p> <p>Dimensions</p>	<p>Typical characteristics</p> <p>$I_R \leq 50\text{ nA}$ bei $U_R = 25\text{ V}$</p> <p>$C_D^1) = 44...66\text{ pF}$ bei $U_R = 2\text{ V}$, $f = 30\text{ MHz}$</p> <p>$\tau_Q = 13\text{ ps}$ bei $U_R = 2\text{ V}$, $f = 100\text{ MHz}$</p> <p>$Q = 1000$ bei $U_R = 20\text{ V}$, $f = 30\text{ MHz}$</p> <p>$Q = 150$ bei $U_R = 2\text{ V}$, $f = 100\text{ MHz}$</p> <p>1) in Gruppen sortiert · selected in groups</p>	<p>Maximum ratings</p> <p>$U_R = 25\text{ V}$</p> <p>$U_{RM} = 28\text{ V}$</p> <p>$t_j = 150\text{ }^\circ\text{C}$</p>

BA 173

Diffundierte Silizium-Diode mit hoher Sperrspannung für schnelle Schalter und für Farb-FS-Empfänger

Diffused silicon diode with high voltage for high-speed switching applications and television colour sets

Gehäuse - Case DO 7
Abmessungen 36
Dimensions

U_F
 I_R
 C_D
 t_{rr}

≤ 1 V
 $= 0,08$ μ A
 $\leq 3,4$ pF
 $= 350$ ns

bei $I_F = 100$ mA
bei $U_R = 300$ V
bei $U_R = 30$ V, $f = 1$ MHz
beim Schalten von $I_F = 10$ mA auf
 $I_R = 10$ mA bei $i_R = 1$ mA

U_R
 U_{RM}
 I_F
 t_j
 R_{thJA}

$= 300$ V
 $= 350$ V
 $= 300$ mA
 $= 150$ °C
 $= 0,45$ °C/mW

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BA 176 Silizium-Diode für Antennenschutz</p> <p>Silicon protective diode for aeriels</p> <p>Gehäuse - Case DO 7 Abmessungen 36 Dimensionen</p>	<p>$U_F \leq 1,5 \text{ V}$ bei $I_F = 0,4 \text{ A}$</p> <p>$I_R \leq 1 \mu\text{A}$ bei $U_R = 20 \text{ V}$</p> <p>$U_{(BR)} \leq 100 \text{ V}$ bei $I_R = 1 \text{ mA}$</p> <p>$C_D \leq 15 \text{ pF}$ bei $U_R = 2 \text{ V}$, $t = 30 \text{ MHz}$</p>	<p>$I_{FM} = 100 \text{ mA}$</p> <p>$I_{RM} = 100 \text{ mA}$</p> <p>$I_{SM} = 300 \text{ mA}$</p> <p>$I_{TM} = 200 \text{ mA}$</p> <p>$I_{VM} = 300 \text{ mA}$</p>
<p>Produktion Vollständig Bauteil - Case DO 7</p> <p>antennenschutz für antennenschutz für Antenne für Antenne für Antenne für Antenne für Antenne für Antenne</p> <p>silicon protective diode for aeriels</p> <p>silicon protective diode for aeriels</p> <p>silicon protective diode for aeriels</p> <p>silicon protective diode for aeriels</p>	<p>$I_F = 10 \text{ mA}$ bei $U_F = 1 \text{ V}$</p> <p>$I_R = 10 \text{ mA}$ bei $U_R = 10 \text{ V}$</p> <p>$C_D = 20 \text{ pF}$ bei $U_R = 20 \text{ V}$, $t = 1 \text{ MHz}$</p> <p>$C_D = 10 \text{ pF}$ bei $U_R = 10 \text{ V}$, $t = 1 \text{ MHz}$</p> <p>$C_D = 5 \text{ pF}$ bei $U_R = 5 \text{ V}$, $t = 100 \text{ MHz}$</p>	<p>$I_{FM} = 100 \text{ mA}$</p> <p>$I_{RM} = 100 \text{ mA}$</p> <p>$I_{SM} = 300 \text{ mA}$</p> <p>$I_{TM} = 200 \text{ mA}$</p> <p>$I_{VM} = 300 \text{ mA}$</p>

BA 182

Silizium-Epitaxial-Planar-Diode für Bereichsumschaltung in VHF-Tunern

Silicon epitaxial planar diode for use as band selector in VHF tuner

Gehäuse · Case SOD 23
Abmessungen 34
Dimensionen

U_F	$\leq 1,2$ V	bei $I_F = 100$ mA
I_R	≤ 100 nA	bei $U_R = 20$ V
I_R	≤ 1 μ A	bei $U_R = 20$ V, $t_{amb} = 60$ °C
$U(BR)$	≥ 35 V	bei $I_R = 10$ μ A
C_D	$\leq 2,1$ pF	bei $U_R = 1$ V, $f = 1$ MHz
C_D	≤ 1 pF	bei $U_R = 20$ V, $f = 1$ MHz
r_f	$\leq 0,7$ Ω	bei $I_F = 5$ mA, $f = 200$ MHz

U_R
 I_F
 t_{amb}
 t_j

$= 35$ V
 $= 100$ mA
 $= 100$ °C
 $= 100$ °C

BA 204

Silizium-Epitaxial-Planar-Universaldiode

Silicon epitaxial planar general purpose diode

Gehäuse · Case DO 35
Abmessungen 35
Dimensionen

U_F	≤ 1 V	bei $I_F = 100$ mA, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms
I_R	≤ 100 nA	bei $U_R = 30$ V
I_R	≤ 100 μ A	bei $U_R = 30$ V, $t_{amb} = 150$ °C
$U(BR)$	≥ 50 V	bei $I_R = 1$ μ A
C_D	≤ 5 pF	bei $U_R = 0$ V, $f = 1$ MHz
t_{rr}	≤ 10 ns	bei $I_F = I_R = 10$ mA, $i_R = 1$ mA

U_R
 U_{RM}
 I_O
 t_j
 R_{thJA}

$= 50$ V
 $= 60$ V
 $= 150$ mA
 $= 200$ °C
 ≤ 350 °C

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BAW 24 BAW 25</p> <p>Silizium-Epitaxial-Planar-Dioden für schnelle Schalter und für Anwendungen in Kernspeichern</p> <p>Silicon epitaxial planar diodes for use as high speed switch and core driver</p>	<p>BAW 24 BAW 25</p> <p>$U_F \leq 0,9\text{ V}$ $0,75\text{ V}$ bei $I_F = 10\text{ mA}$</p> <p>$U_F \leq 1\text{ V}$ $0,85\text{ V}$ bei $I_F = 50\text{ mA}$</p> <p>$U_F \leq 1,4\text{ V}$ 1 V bei $I_F = 200\text{ mA}$</p> <p>$U_{(BR)} \geq 50\text{ V}$ bei $I_R = 5\text{ }\mu\text{A}$</p> <p>$I_R \leq 100\text{ nA}$ bei $U_R = 40\text{ V}$</p> <p>$I_R \leq 50\text{ }\mu\text{A}$ bei $U_R = 40\text{ V}$, $t_{amb} = 100\text{ }^\circ\text{C}$</p> <p>$C_D \leq 4\text{ pF}$ bei $U_R = 0\text{ V}$, $U_{HF} = 50\text{ mV}$, $f = 1\text{ MHz}$</p> <p>$t_{tr} \leq 6\text{ ns}$ bei $I_F = I_R = 10\text{...}100\text{ mA}$, $i_R = 0,1 \times I_R$</p>	<p>$U_R = 40\text{ V}$</p> <p>$U_{RM} = 50\text{ V}$</p> <p>$I_F = 600\text{ mA}$</p> <p>$I_{FM} = 4\text{ A}$</p> <p>$P_V = 500\text{ mW}$</p> <p>bei $t_{amb} = 25\text{ }^\circ\text{C}$</p> <p>$t_j = 200\text{ }^\circ\text{C}$</p>
<p>Gehäuse · Case DO 35 Abmessungen 35 Dimensionen</p>		

BAW 26

Silizium-Epitaxial-Planar-Diode für schnelle Schalter und für Anwendungen in Kernspeichern

Silicon epitaxial planar diode for use as high speed switch and core driver

Gehäuse · Case DO 35
Abmessungen 35
Dimensionen

U_{IF}	$\leq 0,9$ V	bei $I_F = 10$ mA
U_F	$\leq 1,0$ V	bei $I_F = 50$ mA
U_F	$\leq 1,2$ V	bei $I_F = 200$ mA
$U_{(BR)}$	≥ 75 V	bei $I_R = 5 \mu A$
I_R	≤ 100 nA	bei $U_R = 60$ V
I_R	$\leq 50 \mu A$	bei $U_R = 60$ V, $t_{amb} = 100^\circ C$
C_D	≤ 4 pF	bei $U_R = 0$ V, $U_{HF} = 50$ mV, $f = 1$ MHz
t_{rr}	≤ 6 ns	bei $I_F = I_R = 10 \dots 100$ mA, $i_R = 0,1 \times I_R$

U_R	$= 60$ V
U_{RM}	$= 75$ V
I_F	$= 600$ mA
i_{FM}	$= 4$ A
P_V	$= 500$ mW
t_j	bei $t_{amb} \leq 25^\circ C$ $= 200^\circ C$

BAW 27

Silizium-Epitaxial-Planar-Diode für schnelle Schalter und für Anwendungen in Kernspeichern

Silicon epitaxial planar diode for use as high speed switch and core driver

Gehäuse · Case DO 35
Abmessungen 35
Dimensionen

U_{IF}	$\leq 0,75$ V	bei $I_F = 10$ mA
U_F	$\leq 0,85$ V	bei $I_F = 50$ mA
U_F	$\leq 1,0$ V	bei $I_F = 200$ mA
U_F	$\leq 1,25$ V	bei $I_F = 400$ mA, $\frac{I_F}{I} = 0,1$, $t_p = 10$ ms
$U_{(BR)}$	≥ 75 V	bei $I_R = 5 \mu A$
I_R	≤ 100 nA	bei $U_R = 40$ V
I_R	$\leq 50 \mu A$	bei $U_R = 40$ V, $t_{amb} = 100^\circ C$
C_D	≤ 4 pF	bei $U_R = 0$ V, $U_{HF} = 50$ mV, $f = 1$ MHz
t_{rr}	≤ 6 ns	bei $I_F = I_R = 10 \dots 100$ mA, $i_R = 0,1 \times I_R$

U_R	$= 60$ V
U_{RM}	$= 75$ V
I_F	$= 600$ mA
i_{FM}	$= 4$ A
P_V	$= 500$ mW
t_j	bei $t_{amb} \leq 25^\circ C$ $= 200^\circ C$

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BAX 12 ▼ Silizium-Epitaxial-Planar-Diode für Fernsprechvermittlungsanlagen</p> <p>Silicon epitaxial planar diode for telephon switching systems</p> <p>Gehäuse · Case JEDEC DO 41</p>	<p>U_F = 1 V U_(BR) = 120 V I_R = 100 nA C_D = 35 pF Q_S = 0,5 nC t_{rr} = 60 ns</p> <p>bei I_F = 200 mA bei I_R = 1 mA bei U_R = 90 V bei U_R = 0, f = 1 MHz bei I_F = 10 mA, U_R = 5 V, R_L = 500 Ω bei I_F = 30 mA, U_R = 3 V, i_{tr} = 1 mA, R_L = 100 Ω</p>	<p>U_R = 90 V I_{FM} = 0,8 A t_j = 200 °C R_{thJA} ≤ 300 °C/W</p>
<p>Abmessungen 60 Dimensionen</p>	<p>▼ Neuer Typ</p>	<p></p>

BAY 67

Diffundierte Silizium-Diode mit geringer Sperrschichtkapazität und kleinem differentiellen Durchlaßwiderstand, besonders geeignet zum kontaktlosen Schalten von HF-Signalen

Diffused silicon diode, adapted to switch RF signals

Gehäuse - Case DO 7
Abmessungen 36
Dimensions

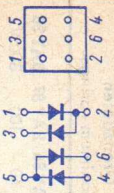
U_F
 I_R
 I_R
 C_D
 r_f
 r_f
 r_f

≤ 1 V
 ≤ 100 nA
 ≤ 50 μ A
 $\leq 1,5$ pF
 $\leq 9,5$ Ω
 $= 5$ Ω
 $= 1,3$ Ω

bei $I_f = 200$ mA
bei $U_R = 35$ V
bei $U_R = 35$ V, $t_{amb} = 150$ °C
bei $U_R = 10$ V
bei $I_f = 5$ mA
bei $I_f = 10$ mA
bei $I_f = 50$ mA

U_R
 U_{RM}
 I_F
 P_V
bei $t_{amb} \leq 25$ °C
 t_j
 $= 35$ V
 $= 35$ V
 $= 200$ mA
 $= 250$ mW
 ≤ 25 °C
 $= 175$ °C

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
BAY 68 BAY 69 Silizium-Epitaxial-Planar-Dioden für schnelle Schaltanwendungen	BAY 68 BAY 69 $U_F \leq 1$ V $I_R \leq 100$ nA $I_R \leq 100$ μ A $I_R \leq 100$ μ A $I_R \leq 100$ μ A $I_R \leq 35$ 60 V $U_{(BR)} \leq 5$ 5 pF $C_D \leq 10$ ns $t_{rr} \leq 10$ ns	BAY 68 BAY 69 $U_R = 50$ V $U_{RM} = 60$ V $I_F = 115$ mA $I_{FM} = 225$ mA $i_{FM} = 2$ A $P_V = 500$ mW bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$ $t_j = 200$ $^\circ\text{C}$
Silicon epitaxial planar diodes for fast switching applications Gehäuse - Case DO 35 Abmessungen 35 Dimensionen	bei $I_F = 100$ mA bei $U_R = 25$ V bei $U_R = 30$ V, $t_{amb} = 150^\circ\text{C}$ bei $U_R = 50$ V bei $U_R = 50$ V, $t_{amb} = 150^\circ\text{C}$ bei $I_R = 100$ μ A bei $U_R = 0$ V, $U_{HF} = 50$ mV, $f = 1$ MHz bei $I_F = I_R = 10$ mA, $I_R = 0,1 \times I_F \cdot R_L = 100 \Omega$	

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BAY 78</p> <p>Silizium-Epitaxial-Planar-Dioden-Quartett für Ringmodulatoren und Brückenschaltungen</p> <p>Silicon epitaxial planar diode quartet for ring circuits and Graetz circuits</p> <p>Spezialgehäuse Special case Abmessungen 41 Dimensions</p>	<p>Für Einzeldiode For single diode</p> <p>$U_F \leq 1 \text{ V}$ bei $I_F = 50 \text{ mA}$</p> <p>$U_F = 0,58 \dots 0,65 \text{ V}$ bei $I_F = 1 \text{ mA}$</p> <p>$I_R \leq 50 \text{ nA}$ bei $U_R = 50 \text{ V}$</p> <p>$C \leq 2,5 \text{ pF}$ bei $U_R = 0, f = 1 \text{ MHz}$</p> <p>$t_{rr} \leq 4 \text{ ns}$ beim Schalten von $I_F = 10 \text{ mA}$ auf $I_R = 10 \text{ mA}$ gemessen bei $i_T = 1 \text{ mA}$</p>	<p>$U_R = 50 \text{ V}$</p> <p>$U_{RM} = 75 \text{ V}$</p> <p>$I_O = 100 \text{ mA}$</p> <p>$I_{FM} = 200 \text{ mA}$</p> <p>$P_V = 200 \text{ mW}$</p> <p>bei $t_{amb} = 45 \text{ }^\circ\text{C}$</p> <p>$t_{case} = 80 \text{ }^\circ\text{C}$</p> 

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings																																																												
BAY 86 BAY 87 BAY 88 Diffundierte Silizium-Universal- Dioden	<table border="0"> <tr> <td>U_F</td> <td>≤ 1</td> <td>BAY 86</td> <td>BAY 87</td> <td>BAY 88</td> </tr> <tr> <td>I_R</td> <td>≤ 100</td> <td>1 V</td> <td>1 V</td> <td>1 V</td> </tr> <tr> <td>I_R</td> <td>≤ 10</td> <td>nA</td> <td>nA</td> <td>nA</td> </tr> <tr> <td>I_R</td> <td>≤ 100</td> <td>μA</td> <td>μA</td> <td>μA</td> </tr> <tr> <td>I_R</td> <td>≤ 15</td> <td>nA</td> <td>nA</td> <td>nA</td> </tr> <tr> <td>I_R</td> <td>≤ 100</td> <td>μA</td> <td>μA</td> <td>μA</td> </tr> <tr> <td>I_R</td> <td>≤ 100</td> <td>nA</td> <td>nA</td> <td>nA</td> </tr> <tr> <td>I_R</td> <td>≤ 100</td> <td>μA</td> <td>μA</td> <td>μA</td> </tr> <tr> <td>I_R</td> <td>≤ 100</td> <td>nA</td> <td>nA</td> <td>nA</td> </tr> <tr> <td>I_R</td> <td>≤ 100</td> <td>μA</td> <td>μA</td> <td>μA</td> </tr> <tr> <td>C_D</td> <td>$\leq 2,5$</td> <td>$20 \mu\text{A}$</td> <td>$20 \mu\text{A}$</td> <td>$20 \mu\text{A}$</td> </tr> <tr> <td>t_{rr}</td> <td>≤ 3</td> <td>$3 \mu\text{s}$</td> <td>$3 \mu\text{s}$</td> <td>$3 \mu\text{s}$</td> </tr> </table> <p> bei $I_F = 100 \text{ mA}$ bei $U_R = 50 \text{ V}$ bei $U_R = 50 \text{ V}$, $t_{amb} = 100^\circ\text{C}$ bei $U_R = 100 \text{ V}$ bei $U_R = 100 \text{ V}$, $t_{amb} = 100^\circ\text{C}$ bei $U_R = 300 \text{ V}$ bei $U_R = 300 \text{ V}$, $t_{amb} = 100^\circ\text{C}$ bei $U_R = 10 \text{ V}$, $f = 500 \text{ kHz}$ bei $I_F = 10 \text{ mA}$, $i_R = 0,1 \times I_F$, $R_L = 100 \Omega$ </p>	U_F	≤ 1	BAY 86	BAY 87	BAY 88	I_R	≤ 100	1 V	1 V	1 V	I_R	≤ 10	nA	nA	nA	I_R	≤ 100	μA	μA	μA	I_R	≤ 15	nA	nA	nA	I_R	≤ 100	μA	μA	μA	I_R	≤ 100	nA	nA	nA	I_R	≤ 100	μA	μA	μA	I_R	≤ 100	nA	nA	nA	I_R	≤ 100	μA	μA	μA	C_D	$\leq 2,5$	$20 \mu\text{A}$	$20 \mu\text{A}$	$20 \mu\text{A}$	t_{rr}	≤ 3	$3 \mu\text{s}$	$3 \mu\text{s}$	$3 \mu\text{s}$	BAY 86 BAY 87 BAY 88 $U_R = 50$ 100 300 V $U_{RM} = 60$ 120 350 V $I_F = 250$ 250 250 mA $I_{FM} = 800$ 800 800 mA $I_{FM} = 2$ 2 2 A bei $t_p \leq 1 \mu\text{s}$ $P_V = 250$ 250 250 mW bei $t_{amb} = 45^\circ\text{C}$ $R_{thJA} = 0,5^\circ\text{C/mW}$ $t_j = 150^\circ\text{C}$
U_F	≤ 1	BAY 86	BAY 87	BAY 88																																																										
I_R	≤ 100	1 V	1 V	1 V																																																										
I_R	≤ 10	nA	nA	nA																																																										
I_R	≤ 100	μA	μA	μA																																																										
I_R	≤ 15	nA	nA	nA																																																										
I_R	≤ 100	μA	μA	μA																																																										
I_R	≤ 100	nA	nA	nA																																																										
I_R	≤ 100	μA	μA	μA																																																										
I_R	≤ 100	nA	nA	nA																																																										
I_R	≤ 100	μA	μA	μA																																																										
C_D	$\leq 2,5$	$20 \mu\text{A}$	$20 \mu\text{A}$	$20 \mu\text{A}$																																																										
t_{rr}	≤ 3	$3 \mu\text{s}$	$3 \mu\text{s}$	$3 \mu\text{s}$																																																										
Gehäuse · Case DO 7 Abmessungen 36 Dimensions																																																														

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
BAY 89 BAY 90 Diffundierte Silizium- Universal-Dioden Diffused silicon general purpose diodes Gehäuse · Case DO 7 Abmessungen 36 Dimensions	BAY 89 BAY 90 U_F 1 V bei $I_F = 100$ mA I_R 1 μ A bei $U_R = 500$ V I_{RL} 30 μ A bei $U_R = 500$ V, $t_{amb} = 100$ °C I_R 1 μ A bei $U_R = 800$ V I_R 50 μ A bei $U_R = 800$ V, $t_{amb} = 100$ °C C_D 3 pF bei $U_R = 10$ V, $f = 10$ MHz t_{rr} 10 μ s bei $I_F = I_R = 10$ mA, $i_R = 0,1 \times I_R$, $R_L = 100 \Omega$	BAY 89 BAY 90 U_R = 500 800 V U_{RM} = 600 1000 V I_F = 250 250 mA I_{FM} = 800 800 mA i_{FM} = 2 2 A P_V = 190 190 mW bei $t_{amb} \leq 45$ °C R_{thJA} = 0,5 °C/mW t_j = 125 °C
BAY 91 A Diffundierte Silizium- Universal-Diode Diffused silicon general purpose diode Gehäuse · Case DO 7 Abmessungen 36 Dimensions	U_F 1 V bei $I_F = 100$ mA I_R 3 μ A bei $U_R = 1500$ V I_R 100 μ A bei $U_R = 1500$ V, $t_{amb} = 100$ °C C_D 3 pF bei $U_R = 10$ V, $f = 10$ MHz t_{rr} 10 μ s bei $I_F = I_R = 10$ mA, $i_R = 1$ mA, $R_L = 100 \Omega$	U_R = 1500 V U_{RM} = 1750 V I_F = 250 mA I_{FM} = 800 mA i_{FM} = 2 A P_V = 190 mW bei $t_{amb} \leq 45$ °C t_j = 125 °C R_{thJA} = 0,5 °C/mW

Type	Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BAY 92 Diffundierte Silizium-Diode mit hoher Sperrspannung für Schaltanwendungen</p> <p>Diffused silicon diode with high reverse voltage for switching applications</p> <p>Gehäuse · Case DO 7 Abmessungen 36 Dimensions</p>	<p>U_F $\leq 1 \text{ V}$ I_R $= 0,25 \mu\text{A}$ C_D $= 2,5 \text{ pF}$ t_{TT} $= 350 \text{ ns}$</p> <p>bei $I_F = 100 \text{ mA}$ bei $U_R = 600 \text{ V}$ bei $U_R = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$ beim Schalten von $I_F = 10 \text{ mA}$ auf $I_R = 10 \text{ mA}$, $R_L = 100 \Omega$ gemessen bei $i_R = 1 \text{ mA}$</p>	<p>U_R $= 600 \text{ V}$ U_{RM} $= 650 \text{ V}$ I_F $= 100 \text{ mA}$ I_{FM} $= 200 \text{ mA}$ t_j $= 150 \text{ }^\circ\text{C}$ R_{thJA} $= 0,45 \text{ }^\circ\text{C/mW}$</p>
<p>BAY 93 Silizium-Epitaxial-Planar-Schaltdiode</p> <p>Silicon epitaxial planar switching diode</p> <p>Gehäuse · Case DO 35 Abmessungen 35 Dimensions</p>	<p>U_F $\leq 1 \text{ V}$ I_R $\leq 100 \mu\text{A}$ C_D $\leq 5 \text{ pF}$ t_{TT} $\leq 15 \text{ ns}$</p> <p>bei $I_F = 10 \text{ mA}$ bei $U_R = 10 \text{ V}$, $t_{amb} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$ bei $U_R = 0$, $f = 1 \text{ MHz}$ bei $I_F = 10 \text{ mA}$, $I_R = 10 \text{ mA}$ $i_R = 1 \text{ mA}$</p>	<p>U_R $= 20 \text{ V}$ U_{RM} $= 25 \text{ V}$ I_O $= 75 \text{ mA}$ I_{FM} $= 225 \text{ mA}$ t_j $= 200 \text{ }^\circ\text{C}$ R_{thJA} $= 0,35 \text{ }^\circ\text{C/mW}$</p>

BB 102/...

Diffundierte Silizium-Kapazitäts-Variations-Diode

Diffused silicon voltage-variable capacitance diode

Gehäuse - Case DO 7
Abmessungen 36
Dimensions

Упаковка в корпусе DO-7
Размеры 36 мм
Измерения

Дифузирана силициева
с променлива капацитет
диода. Използват се за
сигнални устройства, които
требват променлива
емкостност за настройка
на честотата.

BB 101

$I_R < 100 \text{ nA}$
 $r_s < 1,3 \Omega$
 $C_D = 13,8...19,2 \text{ pF}$

bei $U_R = 50 \text{ V}$
bei $U_R = 2 \text{ V}$, $f = 100 \text{ MHz}$
bei $U_R = 2 \text{ V}$, $f = 10 \text{ MHz}$

C in Gruppen sortiert - selected in groups:

BB 102/15 13,8...15,2 pF
BB 102/16 14,8...16,2 pF
BB 102/17 15,8...17,2 pF
BB 102/18 16,8...18,2 pF
BB 102/19 17,8...19,2 pF

$C_D = 0,3 \text{ nF}$ bei $C = 38 \text{ pF}$, $f = 100 \text{ MHz}$
 $C_{100} = 50 \text{ nF}$
 $C_{10} = 2 \text{ nF}$
 $C_D = 14 \text{ pF}$ bei $C = 30 \text{ nF}$, $f = 1 \text{ MHz}$
 $C_D = 31 \text{ nF}$ bei $C = 3 \text{ nF}$, $f = 1 \text{ MHz}$
Werte für prozentierte
Toleranzen (siehe Datenblatt)

$C_D = 3 \text{ nF}$ bei $C = 3 \text{ nF}$, $f = 1 \text{ MHz}$
Werte für 0,5% und 1%
Toleranzen (siehe Datenblatt)

U_R
 U_{RM}
 t_j

= 50 V
= 50 V
= 150 °C

1A39

HALBLEITER 61

HALBLEITER 61

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BB 104</p> <p>Silizium-Epitaxial-Planar-Zweifachdiode mit gemeinsamer Kathode im Kunststoffgehäuse. Besonders zur Abstimmung von zwei getrennten Kreisen und für Gegentaktnwendung im UKW-Bereich geeignet</p> <p>Silicon epitaxial planar duplex diode with common cathode in epoxy case. Especially for tuning separated resonant circuits and for push-pull applications in range of FM-radio frequencies</p> <p>Gehäuse · Case SOT 33 Abmessungen 20 Dimensionen</p>	<p>Mit grüner Farbe gekennzeichnet Marked with green colour</p> <p>$C_D = 34...39 \text{ pF}$ bei $U_R = 3 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$</p> <p>Mit blauer Farbe gekennzeichnet Marked with blue colour</p> <p>$C_D = 37...42 \text{ pF}$ bei $U_R = 3 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$</p> <p>$C_D = 14 \text{ pF}$ bei $U_R = 30 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$</p> <p>$C (U_R = 3 \text{ V}) = 2,65$</p> <p>$C (U_R = 30 \text{ V}) = 0,3 \Omega$ bei $C = 38 \text{ pF}$, $f = 100 \text{ MHz}$</p>	<p>$U_R = 30 \text{ V}$ $I_F = 100 \text{ mA}$ $t_{\text{amb}} = -55...+100 \text{ }^\circ\text{C}$</p>



BB 105 A

Silizium-Epitaxial-Planar-Diode für Frequenzabstimmung für UHF-Tuner bis 790 MHz

Silicon epitaxial planar diode for tuning UHF frequencies up to 790 MHz

Gehäuse · Case SOD 23
Abmessungen 34
Dimensions

BB 105 B

Silizium-Epitaxial-Planar-Diode für Frequenzabstimmung für UHF-Tuner bis 860 MHz

Silicon epitaxial planar diode for tuning UHF frequencies up to 860 MHz

Gehäuse · Case SOD 23
Abmessungen 34
Dimensions

$$I_R < 50 \text{ nA}$$
$$C_D = 17 \text{ pF}$$
$$C_D = 2,3 \dots 2,8 \text{ pF}$$
$$C (U_R = 3 \text{ V}) = 4 \dots 5$$
$$C (U_R = 25 \text{ V})$$
$$r_s = 0,6 \Omega$$

$$\text{bei } U_R = 28 \text{ V}$$
$$\text{bei } U_R = 1 \text{ V, } f = 500 \text{ kHz}$$
$$\text{bei } U_R = 25 \text{ V, } f = 500 \text{ kHz}$$
$$\text{bei } C = 9 \text{ pF, } f = 470 \text{ MHz}$$

$$U_R = 28 \text{ V}$$
$$U_{RM} = 30 \text{ V}$$
$$t_{amb} = 60 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$I_R < 50 \text{ nA}$$
$$C_D = 17,5 \text{ pF}$$
$$C_D = 2 \dots 2,3 \text{ pF}$$
$$C (U_R = 3 \text{ V}) = 4,5 \dots 6$$
$$C (U_R = 25 \text{ V})$$
$$r_s = 0,7 \Omega$$

$$\text{bei } U_R = 28 \text{ V}$$
$$\text{bei } U_R = 1 \text{ V, } f = 500 \text{ kHz}$$
$$\text{bei } U_R = 25 \text{ V, } f = 500 \text{ kHz}$$
$$\text{bei } C = 9 \text{ pF, } f = 470 \text{ MHz}$$

$$U_R = 28 \text{ V}$$
$$U_{RM} = 30 \text{ V}$$
$$t_{amb} = 60 \text{ }^\circ\text{C}$$

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BB 105 G Silizium-Epitaxial-Planar-Diode für Frequenzabstimmung für VHF-Tuner. Mit grünem Farbpunkt gekennzeichnet</p> <p>Silicon epitaxial planar diode for tuning VHF frequencies. Marked with a green colour dot</p> <p>Gehäuse · Case SOD 23 Abmessungen 34 Dimensions</p>	<p> $I_{Rt} < 50 \text{ nA}$ $C_D = 17,5 \text{ pF}$ $C_D = 1,8 \dots 2,8 \text{ pF}$ $C (U_R = 3 \text{ V}) = 4 \dots 6$ $C (U_R = 25 \text{ V}) = 0,9 \Omega$ r_s bei $C = 9 \text{ pF}$, $f = 470 \text{ MHz}$ </p> <p> bei $U_R = 28 \text{ V}$ bei $U_R = 1 \text{ V}$, $f = 500 \text{ kHz}$ bei $U_R = 25 \text{ V}$, $f = 500 \text{ kHz}$ </p>	<p> $U_R = 28 \text{ V}$ $U_{RM} = 30 \text{ V}$ $t_{amb} = 60 \text{ }^\circ\text{C}$ </p>

BB 113

Silizium-Epitaxial-Planar-Kapazitätsvariationsdiodenetzert für Abstimmuschaltungen im LW-, MW- und KW-Bereich

Silicon epitaxial planar variable capacitance diodes triple for tuning the long, medium, and short bands

Spezialgehäuse
Special case

Abmessungen 39
Dimensions

Für Einzeldioden · For single diodes

I_R	≤ 50 nA	bei $U_R = 32$ V
I_R	≤ 200 nA	bei $U_R = 32$ V, $t_{amb} = 60$ °C
C_D	$\geq 230 \dots 280$ pF	bei $U_R = 1$ V, $f = 0,5$ MHz
C_D	≥ 55 pF	bei $U_R = 10$ V, $f = 0,5$ MHz
C_D	≥ 16 pF	bei $U_R = 20$ V, $f = 0,5$ MHz
C_D	≤ 13 pF	bei $U_R = 30$ V, $f = 0,5$ MHz
$C_D(1V)$	$= 20$	
$C_D(30V)$	$\leq 4 \Omega$	
r_s	bei $C_D = 200$ pF, $f = 0,5$ MHz	
	$C_{nm} = 20$ fF (Femtofarad)	

U_R
 I_F
 f_f

$= 32$ V
 $= 50$ mA
 $= 80$ °C



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BC 107 BC 108 BC 109</p> <p>Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistoren für NF-Vorstufen und Treiberstufen sowie für rauscharme Vorstufen. Collector mit Gehäuse verbunden</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar transistors for AF input stages, driver stages and low noise input stages. Collector is connected to case</p> <p>Gehäuse · Case DIN 18 A 3 JEDEC TO 18 Abmessungen 1 Dimensions</p>	<p>$U_{CEsat} = 200 \text{ mV}$ bei $I_C = 100 \text{ mA}$, $I_B = 5 \text{ mA}$ $f_T = 300 \text{ MHz}$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 10 \text{ mA}$, $f = 100 \text{ MHz}$</p> <p>BC 107 BC 108 BC 109</p> <p>$h_{fe} = 125 \dots 500$ $125 \dots 900$ $240 \dots 900$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 2 \text{ mA}$ in Gruppen sortiert · selected in groups</p> <p>$F = 3$ 3 3 dB bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 0,2 \text{ mA}$, $f = 1 \text{ kHz}$, $\Delta f = 200 \text{ Hz}$, $R_G = 2 \text{ k}\Omega$</p> <p>$F = 4$ ≤ 4 dB bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 0,2 \text{ mA}$, $f = 30 \dots 15000 \text{ Hz}$, $R_G = 2 \text{ k}\Omega$</p>	<p>BC 107 BC 108 BC 109</p> <p>$U_{CBO} = 50$ 30 30 V $U_{CEO} = 45$ 20 20 V $U_{EBO} = 6$ 5 5 V $I_C = 100$ 100 100 mA $P_{tot} = 300$ 300 300 mW bei $t_{amb} \leq 25 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_j = 175$ 175 $175 \text{ }^\circ\text{C}$ $R_{thJA} \leq 500$ 500 $500 \text{ }^\circ\text{C/W}$</p>



BC 110

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für universelle Anwendungen

Silicon NPN epitaxial planar transistor for general purpose

Gehäuse · Case

DIN 18 A 3 JEDEC TO 18

Abmessungen 1

Dimensions

$I_{CBO} = 100 \text{ nA}$ bei $U_{CB} = 80 \text{ V}$
 $U_{CEsat} < 0,6 \text{ V}$ bei $h_{FE} = 10$, $I_C = 50 \text{ mA}$
 $h_{FE} = 70$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 50 \text{ mA}$
 $f_T = 100 \text{ MHz}$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 50 \text{ mA}$,
 $f = 10 \text{ MHz}$

$C_{CBO} < 5 \text{ pF}$ bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$
 $C_{EBO} = 10 \text{ pF}$ bei $U_{EB} = 0,5 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$

$U_{CBO} = 80 \text{ V}$
 $U_{CEO} = 80 \text{ V}$
 $U_{EBO} = 8 \text{ V}$
 $I_C = 50 \text{ mA}$
 $P_{tot} = 300 \text{ mW}$
bei $t_{amb} \leq 25 \text{ }^\circ\text{C}$
 $t_j = 175 \text{ }^\circ\text{C}$
 $R_{thJA} \leq 500 \text{ }^\circ\text{C/W}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BC 140 BC 141</p> <p>Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistoren für NF-Verstärker und Schaltanwendungen</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar transistors for AF amplifiers and switching applications</p> <p>Gehäuse · Case DIN 5 C 3 JEDEC TO 39 Abmessungen 11 Dimensions</p>	<p>BC 140 BC 141</p> <p>$I_{CES} \leq 100$ nA bei $U_{CE} = 60$ V $I_{CES} \leq 100$ μA bei $U_{CE} = 60$ V, $t_{amb} = 150$ °C $U_{(BR)CES} \geq 80$ V bei $I_C = 100$ μA $U_{(BR)CEO} \geq 40$ V bei $I_C = 30$ mA, $I_B = 0,01$ A, $t_p = 0,3$ ms $U_{(BR)EBO} \geq 7$ V bei $I_C = 100$ μA $U_{CESat} \leq 1$ V bei $I_C = 1$ A, $I_B = 0,1$ A, $t_p = 0,01$ A, $t_p = 0,3$ ms</p> <p>$h_{FE} = 40 \dots 250$ bei $U_{CE} = 1$ V, $I_C = 100$ mA, in Gruppen sortiert · selected in groups</p> <p>$f_T \geq 50$ MHz bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 50$ mA, $f = 20$ MHz $C_{GB0} \leq 25$ pF bei $U_{CB} = 10$ V, $f = 1$ MHz $C_{EB0} \leq 80$ pF bei $U_{EB} = 0,5$ V, $f = 1$ MHz $t_{on} \leq 250$ ns bei $I_C \approx 100$ mA, $I_{B1} = -I_{B2} \approx 5$ mA $t_{off} \leq 850$ ns bei $I_C \approx 100$ mA, $I_{B1} = -I_{B2} \approx 5$ mA</p>	<p>BC 140 BC 141</p> <p>$U_{CES} = 80$ V $U_{CEO} = 40$ V $U_{EBO} = 7$ V $I_C = 1$ A $I_B = 100$ mA $P_{tot} = 0,65$ W bei $t_{amb} \leq 45$ °C $P_{tot} = 3,7$ W bei $U_{CE} \leq 7$ V, $t_{case} \leq 45$ °C $P_{tot} = 3,7$ W bei $U_{CE} \leq 8,5$ V, $t_{case} \leq 45$ °C $t_j = 175$ °C $R_{thJA} \leq 200$ °C/W $R_{thJC} \leq 35$ °C/W</p>



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BC 147 BC 148 BC 149</p> <p>Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor im Kunststoffgehäuse für NF-Vor- und Treiberstufen sowie rauscharme Eingangsstufen</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar transistor in plastic case for AF input-stages, driver stages and low noise input-stages</p> <p>Gehäuse ~ SOT 25 Case Abmessungen 23 Dimensions</p>	<p>$I_{CBO} \leq 5 \mu A$ bei $U_{CB} = 20 V$, $t_{amb} = 125^\circ C$ $U_{CEsat} = 200 mV$ bei $I_C = 100 mA$, $I_B = 5 mA$ $f_T = 300 MHz$ bei $U_{CE} = 5 V$, $I_C = 10 mA$</p> <p>BC 147 BC 148 BC 149 $h_{fe} = 125 \dots 500$ $125 \dots 900$ $240 \dots 900$ bei $U_{CE} = 5 V$, $I_C = 2 mA$ in Gruppen sortiert · selected in groups</p> <p>$F = 3$ 3 3 dB bei $U_{CE} = 5 V$, $I_C = 0,2 mA$, $f = 1 kHz$, $R_G = 2 k\Omega$, $\Delta f = 200 Hz$</p> <p>$F \leq 4$ dB bei $U_{CE} = 5 V$, $I_C = 0,2 mA$, $f = 30 \dots 15000 Hz$, $R_G = 2 k\Omega$</p>	<p>BC 147 BC 148 BC 149 = 50 30 30 V = 45 20 20 V = 6 5 5 V = 100 100 100 mA = 300 300 300 mW</p> <p>P_{tot} bei $t_{amb} \leq 50^\circ C$ = 125 125 125 $^\circ C$ t_j $R_{thJA} \leq 330 330 330$ $^\circ C/W$</p>



Type	Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BC 160 BC 161</p> <p>Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistoren für NF-Verstärker und Schaltanwendungen</p> <p>Silicon PNP epitaxial planar transistors for AF amplifiers and for switching applications</p> <p>Gehäuse · Case DIN 5C3 JEDEC TO 39 Abmessungen II Dimensions</p>	<p>BC160 BC161</p> <p>$I_{CES} \leq 100$ nA bei $-U_{CE} = 40$ V $I_{CES} \leq 100$ nA bei $-U_{CE} = 60$ V $I_{CES} \leq 100$ μA bei $-U_{CE} = 40$ V, $t_{amb} = 150$ °C $I_{CES} \leq 100$ μA bei $-U_{CE} = 60$ V, $t_{amb} = 150$ °C $U_{(BR)CEO} \geq 40$ V bei $-I_C = 50$ mA $U_{(BR)EBO} \geq 5$ V bei $-I_E = 100$ μA $U_{CEsat} \leq 1$ V bei $-I_C = 1$ A, $-I_B = 0,1$ A, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms</p> <p>$h_{FE} = 40 \dots 250$ bei $-U_{CE} = 1$ V, $-I_C = 100$ mA, in Gruppen sortiert · selected in groups</p> <p>$f_T \geq 50$ MHz bei $-U_{CE} = 10$ V, $-I_C = 50$ mA, $f = 20$ MHz $C_{CB0} \leq 30$ pF bei $-U_{CB} = 10$ V, $f = 1$ MHz $C_{EB0} \leq 180$ pF bei $-U_{EB} = 0,5$ V, $f = 1$ MHz</p>	<p>BC160 BC161</p> <p>$-U_{CES} = 40$ V $-U_{CEO} = 40$ V $-U_{EBO} = 5$ V $-I_C = 1$ A $-I_B = 0,1$ A $P_{tot} = 0,65$ W bei $t_{amb} \leq 45$ °C $P_{tot} = 3,2$ W bei $-U_{CE} \leq 8$ V, $t_{case} \leq 60$ °C $t_j = 175$ 175 °C $R_{thJA} \leq 200$ 200 °C/W $R_{thJC} \leq 35$ 35 °C/W</p>



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BC 167 BC 168 BC 169</p> <p>Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistoren im Kunststoffgehäuse für NF-Vor- und Treiberstufen sowie rauscharme Eingangsstufen</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar transistors in plastic case for AF input-stages, driver stages and low noise input-stages</p> <p>Gehäuse ~ TO 92 Case Abmessungen 27 Dimensions</p>	<p>$I_{CBO} \leq 5 \mu A$ bei $U_{CB} = 20 V, t_{amb} = 125^\circ C$ $U_{CEsat} = 200 mV$ bei $I_C = 100 mA, I_B = 5 mA$ $f_T = 300 MHz$ bei $U_{CE} = 5 V, I_C = 10 mA$</p> <p>BC 167 BC 168 BC 169</p> <p>$h_{fe} = 125...500$ 125...700 240...900 bei $U_{CE} = 5 V, I_C = 2 mA$ in Gruppen sortiert · selected in groups</p> <p>$F = 3$ 3 3 dB bei $U_{CE} = 5 V, I_C = 0,2 mA, f = 1 kHz, R_G = 2 k\Omega,$ $\Delta f = 200 Hz$</p> <p>$F \leq 4$ dB bei $U_{CE} = 5 V, I_C = 0,2 mA, f = 30...15000 Hz, R_G = 2 k\Omega$</p>	<p>BC 167 BC 168 BC 169</p> <p>$U_{CB} = 50$ 30 30 V $U_{CEO} = 45$ 20 20 V $U_{EBO} = 6$ 5 5 V $I_C = 100$ 100 100 mA P_{tot} bei $t_{amb} \leq 25^\circ C$ = 280 280 280 mW $t_j = 150$ 150 150 $^\circ C$</p>



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BC 177 BC 178 BC 179</p> <p>Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistoren für NF-Vor- und Treiberstufen sowie rauscharme Eingangsstufen. Collector mit Gehäuse verbunden.</p> <p>Silicon PNP epitaxial planar transistor for AF input-stages, driver stages and low noise input-stages. Collector connected to case.</p> <p>Gehäuse · Case DIN 18A 3 JEDEC TO 18 Abmessungen 1 Dimensionen</p>	<p>$-U_{CEsat} = 200 \text{ mV}$ bei $-I_C = 100 \text{ mA}$, $-I_B = 5 \text{ mA}$ $f_T = 130 \text{ MHz}$ bei $-U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 10 \text{ mA}$, $f = 100 \text{ MHz}$</p> <p>BC 177 BC 178 BC 179 $h_{fe} = 75 \dots 500$ $75 \dots 900$ $125 \dots 900$ bei $-U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 2 \text{ mA}$ in Gruppen sortiert · selected in groups $F = 3$ 3 4 dB bei $-U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 0,2 \text{ mA}$, $f = 1 \text{ kHz}$, $R_G = 2 \text{ k}\Omega$, $\Delta f = 200 \text{ Hz}$</p> <p>$F \leq 4$ dB bei $-U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 0,2 \text{ mA}$, $f = 30 \dots 15000 \text{ Hz}$, $R_G = 2 \text{ k}\Omega$</p>	<p>BC 177 BC 178 BC 179 $-U_{CBO} = 50$ 30 25 V $-U_{CEO} = 45$ 25 20 V $-U_{EBO} = 5$ 5 5 V $-I_G = 100$ 100 100 mA $P_{tot} = 300$ 300 300 mW bei $t_{amb} \leq 25^\circ \text{C}$ $t_j = 175$ 175 175°C $R_{thJA} \leq 500$ 500 500°C/W</p>



Type

BC 182

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für NF-Vor- und Treiberstufen, komplementär zu BC 212

Silicon NPN epitaxial planar transistor for AF input stages and driver stages, complementary to BC 212

Gehäuse · Case \approx TO 92
Abmessungen 25
Dimensions

Kenndaten

Typical characteristics


$I_{CB0} \leq 15 \text{ nA}$ bei $U_{CB} = 50 \text{ V}$
 $I_{EB0} \leq 15 \text{ nA}$ bei $U_{EB} = 4 \text{ V}$
 $U_{(BR)CB0} \geq 60 \text{ V}$ bei $I_C = 10 \mu\text{A}$
 $U_{(BR)CEO} \geq 50 \text{ V}$ bei $I_C = 2 \text{ mA}$, $\frac{I_p}{I_B} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$
 $U_{(BR)EBO} \geq 6 \text{ V}$ bei $I_E = 10 \mu\text{A}$
 $U_{CEsat} \leq 250 \text{ mV}$ bei $I_C = 10 \text{ mA}$, $I_B = 0,5 \text{ mA}$
 $U_{CEsat} \leq 600 \text{ mV}$ bei $I_C = 100 \text{ mA}$, $I_B = 5 \text{ mA}$, $\frac{I_p}{I_B} = 0,01$,
 $t_p = 0,3 \text{ ms}$
 $U_{BEsat} \leq 1,2 \text{ V}$ bei $I_C = 100 \text{ mA}$, $I_B = 5 \text{ mA}$, $\frac{I_p}{I_B} = 0,01$,
 $t_p = 0,3 \text{ ms}$
 $h_{FE} = 100 \dots 480$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 2 \text{ mA}$
 $h_{fe} = 125 \dots 500$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 2 \text{ mA}$,
 in Gruppen sortiert · selected in groups
 $f_T \geq 150 \text{ MHz}$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 10 \text{ mA}$, $f = 100 \text{ MHz}$
 $C_{CB0} = 3,0 \text{ pF}$ bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$
 $C_{EB0} = 9,5 \text{ pF}$ bei $U_{EB} = 0,5 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$
 $F \leq 10 \text{ dB}$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 0,2 \text{ mA}$, $R_G = 2 \text{ k}\Omega$,
 $f = 1 \text{ kHz}$, $\Delta f = 1 \text{ Hz}$


Grenzdaten
 Maximum ratings
 $U_{CB0} = 60 \text{ V}$
 $U_{CE0} = 50 \text{ V}$
 $U_{EB0} = 6 \text{ V}$
 $I_C = 200 \text{ mA}$
 $P_{tot} = 300 \text{ mW}$
 bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$
 $t_j = 150^\circ\text{C}$
 $R_{thJA} \leq 330^\circ\text{C/W}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BC 212 Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistor für NF-Vor- und Treiberstufen, komplementär zu BC 182</p> <p>Silicon PNP epitaxial planar transistor for AF input stages and driver stages, complementary to BC 182</p> <p>Gehäuse · Case \approx TO 92 Abmessungen 25 Dimensions</p>	<p>$-I_{CBO} \leq 15 \text{ nA}$ bei $-U_{CB} = 30 \text{ V}$ $-I_{EBO} \leq 15 \text{ nA}$ bei $-U_{EB} = 4 \text{ V}$ $-U_{(BR)CBO} \geq 60 \text{ V}$ bei $-I_C = 10 \text{ }\mu\text{A}$ $-U_{(BR)CEO} \geq 50 \text{ V}$ bei $-I_C = 2 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ $-U_{(BR)EBO} \geq 5 \text{ V}$ bei $-I_E = 10 \text{ }\mu\text{A}$ $-U_{CEsat} = 70 \text{ mV}$ bei $-I_C = 10 \text{ mA}$, $-I_B = 0,5 \text{ mA}$ $-U_{CEsat} \leq 600 \text{ mV}$ bei $-I_C = 100 \text{ mA}$, $-I_B = 5 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ $-U_{BEsat} \leq 1,1 \text{ V}$ bei $-I_C = 100 \text{ mA}$, $-I_B = 5 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ $h_{FE} = 60 \dots 300$ bei $-U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 2 \text{ mA}$ $h_{fe} = 100 \dots 400$ bei $-U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 2 \text{ mA}$, $f_T \geq 200 \text{ MHz}$ bei $-U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 10 \text{ mA}$, $f = 100 \text{ MHz}$ $C_{CBO} = 5 \text{ pF}$ bei $-U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$ $F = 2,5 \text{ dB}$ bei $-U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 200 \text{ }\mu\text{A}$, $R_G = 2 \text{ k}\Omega$, $f = 1 \text{ kHz}$, $\Delta f = 1 \text{ Hz}$</p>	<p>$-U_{CBO} = 60 \text{ V}$ $-U_{CEO} = 50 \text{ V}$ $-U_{EBO} = 5 \text{ V}$ $-I_C = 200 \text{ mA}$ $P_{tot} = 300 \text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 25 \text{ }^\circ\text{C}$ t_j $R_{thJA} \leq 330 \text{ }^\circ\text{C/W}$</p>



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
BC 237 BC 238 BC 239	$I_{CB0} \leq 5 \mu\text{A}$ bei $U_{CB} = 20 \text{ V}$, $t_{\text{amb}} = 125^\circ\text{C}$ $U_{CE\text{sat}} = 200 \text{ mV}$ bei $I_C = 100 \text{ mA}$, $I_B = 5 \text{ mA}$ $f_T = 300 \text{ MHz}$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 10 \text{ mA}$ $f = 100 \text{ MHz}$	BC 237 BC 238 BC 239 $U_{OB0} = 50 \quad 30 \quad 30 \text{ V}$ $U_{CEO} = 45 \quad 20 \quad 20 \text{ V}$ $U_{EBO} = 6 \quad 5 \quad 5 \text{ V}$ $I_C = 100 \quad 100 \quad 100 \text{ mA}$ $P_{\text{tot}} = 300 \quad 300 \quad 300 \text{ mW}$ bei $t_{\text{amb}} \leq 50^\circ\text{C}$ $t_j = 125 \quad 125 \quad 125^\circ\text{C}$ $R_{\text{thJA}} \leq 330 \quad 330 \quad 330^\circ\text{C/W}$
Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistoren im Kunststoffgehäuse für NF-Vor- und Treiberstufen sowie rauscharme Eingangsstufen	BC 237 BC 238 BC 239 $h_{fe} = 125 \dots 500 \quad 125 \dots 900 \quad 240 \dots 900$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 2 \text{ mA}$ in Gruppen sortiert · selected in groups $F = 3 \quad 3 \quad 3$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 0,2 \text{ mA}$, $f = 1 \text{ kHz}$, $R_G = 2 \text{ k}\Omega$, $\Delta f = 200 \text{ Hz}$	
Silicon NPN epitaxial planar transistors in plastic case for input-stages, driver stages and low noise input-stages	$F \leq 4 \text{ dB}$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 0,2 \text{ mA}$, $f = 30 \dots 15000 \text{ Hz}$, $R_G = 2 \text{ k}\Omega$	
Gehäuse ~ TO 92 Case Abmessungen 25 Dimensions		

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
BC 307 BC 308 BC 309 Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistoren für NF-Vorstufen, Treiberstufen und rauscharme Vorstufen	$-I_{CBO} \leq 100 \text{ nA}$ bei $-U_{CB} = 20 \text{ V}$ $-U_{CE,sat} \leq 0,18 \text{ V}$ bei $-I_C = 10 \text{ mA}$, $-I_B = 0,5 \text{ mA}$ $-U_{CE,sat} = 0,2 \text{ V}$ bei $-I_C = 100 \text{ mA}$, $-I_B = 5 \text{ mA}$ $f_T = 130 \text{ MHz}$ bei $-U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 10 \text{ mA}$, $f = 100 \text{ MHz}$ $C_{CBO} = 4,5 \text{ pF}$ bei $-U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$ BC 307 BC 308 BC 309 $h_{fe} = 75 \dots 500$ $75 \dots 900$ $125 \dots 900$ in Gruppen sortiert bei $-U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 2 \text{ mA}$ $F \leq 10$ 10 dB bei $-U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 0,2 \text{ mA}$, $f = 1 \text{ kHz}$, $R_G = 2 \text{ k}\Omega$, $\Delta f = 200 \text{ Hz}$ $F \leq 4$ dB bei $-U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 0,2 \text{ mA}$, $f = 30 \text{ Hz} \dots 15 \text{ kHz}$	BC 307 BC 308 BC 309 $-U_{CBO} = 50$ 30 25 V $-U_{CEO} = 45$ 25 20 V $-U_{EBO} = 5$ 5 5 V $-I_C = 100$ 100 100 mA $P_{tot} = 300$ 300 300 mW bei $t_{amb} \leq 50 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_j = 150$ 150 $150 \text{ }^\circ\text{C}$ $R_{thJA} \leq 330$ 330 $330 \text{ }^\circ\text{C}/\text{mW}$
Gehäuse \sim TO 92 Case Abmessungen 25 Dimensions		

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BC 327</p> <p>Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistor, besonders für NF-Treiberstufen und NF-Endstufen geeignet. Komplementär zu BC 337</p> <p>Silicon PNP epitaxial planar transistor especially for AF driver stages and AF output stages. Complementary to BC 337</p> <p>Gehäuse · Case ~ TO 92 Abmessungen 25 Dimensions</p>	<p> $-U_{CES} \leq 100 \text{ nA}$ bei $-U_{CE} = 45 \text{ V}$ $-U_{CESat} \leq 0,7 \text{ V}$ bei $-I_C = 500 \text{ mA}$, $-I_B = 50 \text{ mA}$ $h_{FE} \geq 63$ bei $-U_{CE} = 1 \text{ V}$, $-I_C = 100 \text{ mA}$ $h_{FE} \geq 40$ bei $-U_{CE} = 1 \text{ V}$, $-I_C = 300 \text{ mA}$ $f_T = 100 \text{ MHz}$ bei $-U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 10 \text{ mA}$, $f = 50 \text{ MHz}$ $C_{GB0} = 12 \text{ pF}$ bei $-U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$ </p>	<p> $-U_{CES} = 50 \text{ V}$ $-U_{CEO} = 45 \text{ V}$ $-U_{EBO} = 5 \text{ V}$ $-I_C = 0,5 \text{ A}$ $-I_B = 0,1 \text{ A}$ $P_{tot} = 625 \text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 25 \text{ }^\circ\text{C}$ $\leq 150 \text{ }^\circ\text{C}$ t_j $R_{thJA} \leq 250 \text{ }^\circ\text{C/W}$ </p>



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BC 328</p> <p>Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistor, besonders für NF-Treiberstufen und NF-Endstufen geeignet. Komplementär zu BC 338</p> <p>Silicon PNP epitaxial planar transistor especially for AF driver stages and AF output stages. Complementary to BC 338</p> <p>Gehäuse · Case ~ TO 92 Abmessungen 25 Dimensions</p>	<p> $-I_{CES} \leq 100 \text{ nA}$ bei $-U_{CE} = 25 \text{ V}$ $-U_{CEsat} \leq 0,7 \text{ V}$ bei $-I_C = 500 \text{ mA}$, $-I_B = 50 \text{ mA}$ $h_{FE} \geq 63$ bei $-U_{CE} = 1 \text{ V}$, $-I_C = 100 \text{ mA}$ $h_{FE} \geq 40$ bei $-U_{CE} = 1 \text{ V}$, $-I_C = 300 \text{ mA}$ $f_T \geq 100 \text{ MHz}$ bei $-U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 10 \text{ mA}$, $f = 50 \text{ MHz}$ $C_{CBO} = 12 \text{ pF}$ bei $-U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$ </p>	<p> $-U_{CEO} = 25 \text{ V}$ $-U_{CES} = 30 \text{ V}$ $-U_{EBO} = 5 \text{ V}$ $-I_C = 0,5 \text{ A}$ $-I_B = 0,1 \text{ A}$ $P_{tot} = 625 \text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 25 \text{ }^\circ\text{C}$ $= 150 \text{ }^\circ\text{C}$ t_j $R_{thJA} \leq 250 \text{ }^\circ\text{C/W}$ </p>



BC 337

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor, besonders für NF-Treiberstufen und NF-Endstufen geeignet. Komplementär zu BC 327

Silicon NPN epitaxial planar transistor especially for AF driver stages and AF output stages. Complementary to BC 327

Gehäuse · Case ~ TO 92
Abmessungen 25
Dimensions

I_{CES}	≤ 100 mA	bei $U_{CE} = 45$ V
U_{CEsat}	$\leq 0,7$ V	bei $I_C = 500$ mA, $I_B = 50$ mA
h_{FE}	≥ 63	bei $U_{CE} = 1$ V, $I_C = 100$ mA
h_{FE}	≥ 40	bei $U_{CE} = 1$ V, $I_C = 300$ mA
f_T	≥ 100 MHz	bei $U_{CE} = 5$ V, $I_C = 10$ mA, $f = 50$ MHz
C_{ClO}	$= 12$ pF	bei $U_{CB} = 10$ V, $f = 1$ MHz

U_{CEO}	$= 45$ V
U_{CES}	$= 50$ V
U_{EBO}	$= 5$ V
I_C	$= 0,5$ A
I_B	$= 0,1$ A
P_{tot}	$= 625$ mW
bei t_{amb}	≤ 25 °C
t_j	$= 150$ °C
R_{thJA}	≤ 250 °C/W



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BC 338</p> <p>Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor, besonders für NF-Treiberstufen und NF-Endstufen geeignet. Komplementär zu BC 328</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar transistor especially for AF driver stages and AF output stages. Complementary to BC 328</p> <p>Gehäuse · Case ~ TO 92</p> <p>Abmessungen 25</p> <p>Dimensions</p>	<p> $I_{CES} \leq 100 \text{ nA}$ bei $U_{CE} = 25 \text{ V}$ $U_{CE,sat} \leq 0,7 \text{ V}$ bei $I_C = 500 \text{ mA}$, $I_B = 50 \text{ mA}$ $h_{FE} \geq 63$ bei $U_{CE} = 1 \text{ V}$, $I_C = 100 \text{ mA}$ $h_{FE} \geq 40$ bei $U_{CE} = 1 \text{ V}$, $I_C = 300 \text{ mA}$ $f_T = 100 \text{ MHz}$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 10 \text{ mA}$, $f = 50 \text{ MHz}$ $C_{OBO} = 12 \text{ pF}$ bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$ </p>	<p> $U_{CEO} = 25 \text{ V}$ $U_{CES} = 30 \text{ V}$ $U_{EBO} = 5 \text{ V}$ $I_C = 0,5 \text{ A}$ $I_B = 0,1 \text{ A}$ $P_{tot} = 625 \text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$ $t_j = 150^\circ\text{C}$ $R_{thJA} \leq 250^\circ\text{C/W}$ </p>



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
BC 413 BC 414 Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistoren für rauscharme NF-Vorstufen Silicon NPN epitaxial planar transistors for low noise AF input stages Gehäuse · Case ~ TO 92 Abmessungen 25 Dimensionen	BC 413 BC 414 $I_{CBO} \leq 15$ nA bei $U_{CB} = 30$ V $I_{CBO} \leq 5$ μ A bei $U_{CB} = 30$ V, $t_{amb} = 125$ °C $I_{EBO} \leq 15$ nA bei $U_{EB} = 4$ V $U_{(BR)CBO} \geq 45$ 50 V bei $I_C = 10$ μ A $U_{(BR)CEO} \geq 30$ 45 V bei $I_C = 10$ mA, $\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3$ ms $U_{(BR)EBO} \geq 5$ 5 V bei $I_E = 10$ μ A $U_{CEsat} \leq 250$ mV bei $I_C = 10$ mA, $I_B = 0,5$ mA $U_{CEsat} \leq 600$ mV bei $I_C = 100$ mA, $I_B = 5$ mA, $\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3$ ms $U_{BEsat} = 700$ mV bei $I_C = 10$ mA, $I_B = 0,5$ mA $U_{BEsat} = 900$ mV bei $I_C = 100$ mA, $I_B = 5$ mA, $\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3$ ms $h_{FE} = 180 \dots 800$ bei $U_{CE} = 5$ V, $I_C = 2$ mA, in Gruppen sortiert · selected in groups $f_T = 250$ MHz bei $U_{CE} = 5$ V, $I_C = 10$ mA, $f = 100$ MHz $C_{CBO} = 2,5$ pF bei $U_{CB} = 10$ V, $f = 1$ MHz $F \leq 3$ dB bei $U_{CE} = 5$ V, $I_C = 0,2$ mA, $R_G = 2$ k Ω , $f = 10$ Hz ... 50 Hz $U_{II} \leq 0,135$ μ V bei $U_{CE} = 5$ V, $I_C = 0,2$ mA, $R_G = 2$ k Ω , $f = 10 \dots 50$ Hz	BC 413 BC 414 $U_{CBO} = 45$ 50 V $U_{CEO} = 30$ 45 V $U_{EBO} = 5$ 5 V $I_C = 100$ 100 mA $I_B = 20$ 20 mA $P_{tot} = 300$ 300 mW bei $t_{amb} \leq 25$ °C $t_j \leq 150$ 150 °C $R_{thJA} \leq 420$ 420 °C/W



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
BC 415 BC 416 Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistoren für rauscharme NF-Vorstufen	BC 415 BC 416 $-I_{CBO} \leq 15$ bei $-U_{CB} = 30$ V $-I_{CBO} \leq 5$ bei $-U_{CB} = 30$ V, $t_{amb} = 125$ °C $-I_{EBO} \leq 15$ bei $-U_{EB} = 4$ V $-U_{(BR)CBO} \geq 45$ bei $-I_C = 10$ μ A $-U_{(BR)CEO} \geq 35$ bei $-I_C = 10$ mA, $\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3$ ms $-U_{(BR)EBO} \geq 5$ bei $-I_E = 10$ μ A $-U_{CEsat} \leq 300$ bei $-I_C = 10$ mA, $-I_B = 0,5$ mA $-U_{CEsat} \leq 600$ bei $-I_C = 100$ mA, $-I_B = 5$ mA, $\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3$ ms $-U_{BEsat} = 700$ bei $-I_C = 10$ mA, $-I_B = 0,5$ mA $-U_{BEsat} = 1,1$ bei $-I_C = 100$ mA, $-I_B = 5$ mA, $\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3$ ms $h_{FE} = 120 \dots 800$ bei $-U_{CE} = 5$ V, $-I_C = 2$ mA, in Gruppen sortiert · selected in groups $f_T = 200$ MHz bei $-U_{CE} = 5$ V, $-I_C = 10$ mA, $f = 100$ MHz $C_{CBO} = 4,5$ pF bei $-U_{CB} = 10$ V, $f = 1$ MHz $F \leq 2$ dB bei $-U_{CE} = 5$ V, $-I_C = 0,2$ mA, $R_G = 2$ k Ω , $f = 10$ Hz ... 50 Hz $U_n \leq 0,11$ μ V bei $-U_{CE} = 5$ V, $-I_C = 0,2$ mA, $R_G = 2$ k Ω , $f = 10 \dots 50$ Hz	BC 415 BC 416 $-U_{CBO} = 45$ 50 V $-U_{CEO} = 35$ 45 V $-U_{EBO} = 5$ 5 V $-I_C = 100$ 100 mA $-I_B = 20$ 20 mA $P_{tot} = 300$ 300 mW bei $t_{amb} \leq 25$ °C $t_j = 150$ 150 °C $R_{thJA} \leq 420$ 420 °C/W
Gehäuse · Case ~ TO 92 Abmessungen 25 Dimensionen		



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BC 431</p> <p>Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für NF-Treiberstufen und Endstufen</p> <p>Komplementär zu BC 432</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar transistor for AF driver stages and output stages</p> <p>Complementary to BC 432</p> <p>Gehäuse - Case</p> <p>≈ JEDEC TO 92</p> <p>Abmessungen 25 Dimensionen</p>	<p>$I_{CES} \leq 100 \text{ mA}$ bei $U_{CE} = 60 \text{ V}$</p> <p>$I_{CES} \leq 10 \mu\text{A}$ bei $U_{CE} = 60 \text{ V}$, $t_{amb} = 125^\circ\text{C}$</p> <p>$U_{CEsat} \leq 0,7 \text{ V}$ bei $I_C = 0,5 \text{ A}$, $h_{FE} = 10$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$</p> <p>$h_{FE} \geq 40$ bei $U_{CE} = 1 \text{ V}$, $I_C = 300 \text{ mA}$</p> <p>$f_T = 100 \text{ MHz}$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 10 \text{ mA}$, $f = 50 \text{ MHz}$</p> <p>$C_{OBO} = 12 \text{ pF}$ bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$</p>	<p>$U_{CES} = 70 \text{ V}$</p> <p>$U_{CEO} = 60 \text{ V}$</p> <p>$U_{EBO} = 5 \text{ V}$</p> <p>$I_C = 0,5 \text{ A}$</p> <p>$I_{CM} = 1 \text{ A}$</p> <p>$I_B = 0,1 \text{ A}$</p> <p>$P_{tot} = 0,5 \text{ W}$</p> <p>bei $t_{case} = 25^\circ\text{C}$</p> <p>$t_j = 150^\circ\text{C}$</p> <p>$R_{thJA} \leq 250^\circ\text{C/W}$</p>



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BC 432</p> <p>Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistor für NF-Treiberstufen und Endstufen</p> <p>Komplementär zu BC 431</p> <p>Silicon PNP epitaxial planar transistor for AF driver stages and output stages</p> <p>Complementary to BC 431</p> <p>Gehäuse · Case ≈ JEDEC TO 92</p> <p>Abmessungen 25 Dimensionen</p>	<p>$-I_{CES} \leq 100 \text{ nA}$ bei $-U_{CE} = 60 \text{ V}$</p> <p>$-I_{CES} \leq 10 \mu\text{A}$ bei $-U_{CE} = 60 \text{ V}$, $t_{\text{amb}} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$</p> <p>$-U_{CE\text{sat}} \leq 0,7 \text{ V}$ bei $-I_C = 0,5 \text{ A}$, $h_{FE} = 10$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$</p> <p>$h_{FE} \geq 40$ bei $-U_{CE} = 1 \text{ V}$, $-I_C = 300 \text{ mA}$</p> <p>$f_T = 100 \text{ MHz}$ bei $-U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 10 \text{ mA}$, $f = 50 \text{ MHz}$</p> <p>$C_{CBO} = 12 \text{ pF}$ bei $-U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$</p>	<p>$-U_{CES} = 70 \text{ V}$</p> <p>$-U_{CEO} = 60 \text{ V}$</p> <p>$-U_{EBO} = 5 \text{ V}$</p> <p>$-I_C = 0,5 \text{ A}$</p> <p>$-I_{CM} = 1 \text{ A}$</p> <p>$-I_B = 0,1 \text{ A}$</p> <p>$P_{\text{tot}} = 0,5 \text{ W}$</p> <p>bei $t_{\text{case}} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$</p> <p>$t_j$ bei $t_{\text{case}} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$</p> <p>$R_{\text{thJA}} \leq 250 \text{ }^\circ\text{C/W}$</p>



BCW 98 ▼

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für NF (audio) Vor- und Treiberstufen in Hybridschaltungen

Komplementär zu BCW 99

Silicon NPN epitaxial planar transistor for audio pre- and driver stages in hybrid circuits

Complementary to BCW 99

Kunststoffgehäuse

Plastic case

Abmessungen 5

Dimensions

I_{CES}	≤ 20 nA	bei $U_{CE} = 35$ V
I_{CES}	≤ 20 μ A	bei $U_{CE} = 35$ V, $t_{amb} = 125$ °C
I_{EBO}	≤ 20 nA	bei $U_{EB} = 4$ V
$U_{(BR)CBO}$	≥ 45 V	bei $I_C = 10$ μ A
$U_{(BR)CEO}$	≥ 45 V	bei $I_C = 2$ mA
$U_{(BR)EBO}$	≥ 7 V	bei $I_E = 1$ μ A
U_{CEsat}	$\leq 0,35$ V	bei $I_C = 10$ mA, $I_B = 0,25$ mA
U_{CEsat}	$\leq 0,55$ V	bei $I_C = 50$ mA, $I_B = 1,25$ mA
h_{FE}	$= 120...630$	bei $U_{CE} = 5$ V, $I_C = 2$ mA

in Gruppen sortiert · selected in groups


f_T	≥ 125 MHz	bei $U_{CE} = 5$ V, $I_C = 10$ mA, $f = 100$ MHz
C_{CBO}	≤ 6 pF	bei $U_{CB} = 10$ V, $f = 1$ MHz
C_{EBO}	≤ 15 pF	bei $U_{EB} = 0,5$ V, $f = 1$ MHz
F	≤ 6 dB	bei $U_{CE} = 5$ V, $I_C = 0,2$ mA, $R_G = 2$ k Ω , $f = 1$ kHz, $\Delta f = 200$ Hz

t_{on}	≤ 150 ns	bei $I_C = 10...100$ mA, $I_{B1} = 0,1 \cdot I_C$
t_{off}	≤ 850 ns	bei $I_C = 10...100$ mA, $I_{B1} = -I_{B2} = 0,1 \cdot I_C$

U_{CB}	$= 45$ V
U_{CEO}	$= 45$ V
U_{EBO}	$= 7$ V
I_C	$= 100$ mA
I_B	$= 20$ mA
P_{tot}	$= 50$ mW
bei t_{amb}	≤ 45 °C
t_j	$= 125$ °C
$R_{th,JA}$	≤ 1600 °C/W



▼ Neuer Typ

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BCW 99 ▼ Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistor für NF (audio) Vor- und Treiberstufen in Hybridschaltungen Komplementär zu BCW 98</p> <p>Silicon PNP epitaxial planar transistor for audio pre- and driver stages in hybrid circuits Complementary to BCW 98</p> <p>Kunststoffgehäuse Plastic case</p> <p>Abmessungen 6 Dimensions</p>	<p> $-I_{CES}$ ≤ 20 nA bei $-U_{CE} = 35$ V $-I_{CES}$ ≤ 20 μA bei $-U_{CE} = 35$ V, $t_{amb} = 125$ °C $-I_{EBO}$ ≤ 20 nA bei $-U_{EB} = 4$ V $-U_{(BR)CBO}$ ≥ 45 V bei $-I_C = 10$ μA $-U_{(BR)CEO}$ ≥ 45 V bei $-I_C = 2$ mA $-U_{(BR)EBO}$ ≥ 5 V bei $-I_E = 1$ μA $-U_{CEsat}$ ≤ 0,25 V bei $-I_C = 10$ mA, $-I_B = 0,25$ mA $-U_{CEsat}$ ≤ 0,55 V bei $-I_C = 50$ mA, $-I_B = 1,25$ mA $h_{FE} = 120...460$ bei $-U_{CE} = 5$ V, $-I_C = 2$ mA in Gruppen sortiert · selected in groups $f_T = 200$ MHz bei $-U_{CE} = 5$ V, $-I_C = 10$ mA, $f = 100$ MHz $C_{CBO} \leq 7$ pF bei $-U_{CB} = 10$ V, $f = 1$ MHz $C_{EBO} \leq 15$ pF bei $-U_{EB} = 0,5$ V, $f = 1$ MHz $F \leq 6$ dB bei $-U_{CE} = 5$ V, $-I_C = 0,2$ mA, $R_G = 2$ kΩ, $f = 1$ kHz, $\Delta f = 200$ Hz $t_{on} \leq 150$ ns bei $-I_C = 10...100$ mA, $-I_{B1} = 0,1 \cdot I_C$ $t_{off} \leq 800$ ns bei $-I_C = 10...100$ mA, $-I_{B1} = I_{B2} = 0,1 \cdot I_C$ </p>	<p> $-U_{CBO} = 45$ V $-U_{CEO} = 45$ V $-U_{EBO} = 5$ V $-I_C = 100$ mA $-I_B = 20$ mA $P_{tot} = 50$ mW bei $t_{amb} \leq 45$ °C bei $t_{amb} = 125$ °C t_j $R_{thJA} \leq 1600$ °C/W </p>
	▼ Neuer Typ	

BCY 58

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für universelle Anwendungen, besonders für NF-Vor- und Treiberstufen. Collector mit Gehäuse verbunden Komplementär-Typ zum BCY 78

Silicon NPN epitaxial planar transistor for universal applications, especially for AF input-stages and driver stages. Collector connected to case

Complementary type to BCY 78

Gehäuse · Case
DIN 18 A 3 JEDEC TO 18
Abmessungen 1
Dimensions

$U_{CEsat} \leq 0,35 \text{ V}$	bei $I_C = 10 \text{ mA}$, $I_B = 0,25 \text{ mA}$
$U_{BEsat} \leq 0,85 \text{ V}$	bei $I_C = 10 \text{ mA}$, $I_B = 0,25 \text{ mA}$
$h_{FE} = 120 \dots 630$	bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 2 \text{ mA}$ in Gruppen sortiert · selected in groups
$f_T \geq 125 \text{ MHz}$	bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 10 \text{ mA}$
$F = 2 \text{ dB}$	bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 0,2 \text{ mA}$, $R_G = 2 \text{ k}\Omega$, $f = 1 \text{ kHz}$, $\Delta f = 200 \text{ Hz}$
$C_{CBO} = 3,5 \text{ pF}$	bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$

Schaltzeiten · Switching times

$t_{on} \leq 150 \text{ ns}$, $t_{off} \leq 800 \text{ ns}$

bei $I_C = 10 \text{ mA}$, $I_{B1} = -I_{B2} = 1 \text{ mA}$

U_{CES}	$= 32 \text{ V}$
U_{CEO}	$= 32 \text{ V}$
U_{EBO}	$= 7 \text{ V}$
I_C	$= 200 \text{ mA}$
P_{tot}	$= 1 \text{ W}$
bei $t_{case} \leq 45^\circ \text{C}$	
t_j	$= 200^\circ \text{C}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BCY 59</p> <p>Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für universelle Anwendungen, besonders für NF-Vor- und Treiberstufen. Collector mit Gehäuse verbunden. Komplementär-Typ zum BCY 79</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar transistor for universal applications, especially for AF input stages and driver stages. Collector connected to case. Complementary type to BCY 79</p> <p>Gehäuse · Case DIN 18 A 3 JEDEC TO 18 Abmessungen 1 Dimensions</p>	<p> $U_{CEsat} \leq 0,35 \text{ V}$ bei $I_C = 10 \text{ mA}$, $I_B = 0,25 \text{ mA}$ $U_{BEsat} \leq 0,85 \text{ V}$ bei $I_C = 10 \text{ mA}$, $I_B = 0,25 \text{ mA}$ $h_{FE} = 120 \dots 630$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 2 \text{ mA}$ in Gruppen sortiert · selected in groups $f_T \geq 125 \text{ MHz}$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 10 \text{ mA}$ $F = 2 \text{ dB}$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 0,2 \text{ mA}$, $R_G = 2 \text{ k}\Omega$, $f = 1 \text{ kHz}$, $\Delta f = 200 \text{ Hz}$ $C_{CBO} = 3,5 \text{ pF}$ bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$ </p> <p>Schaltzeiten · Switching times $t_{on} \leq 150 \text{ ns}$, $t_{off} \leq 800 \text{ ns}$ bei $I_C = 10 \text{ mA}$, $I_{B1} \approx -I_{B2} \approx 1 \text{ mA}$ </p>	<p> $U_{CES} = 45 \text{ V}$ $U_{CEO} = 45 \text{ V}$ $U_{EBO} = 7 \text{ V}$ $I_C = 200 \text{ mA}$ $P_{tot} = 1 \text{ W}$ bei $t_{case} \leq 45^\circ \text{C}$ $t_j = 200^\circ \text{C}$ </p>



BCY72

Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistor für Verstärker- und Schalteranwendungen

Silicon PNP epitaxial planar transistor for amplifier and switching applications

Gehäuse - Case

DIN 18 A 3 JEDEC TO 18

Abmessungen 1

Dimensions

$-I_{CBO}$	≤ 50 nA	bei $-U_{CB} = 20$ V
$-I_{EBO}$	≤ 10 μ A	bei $-U_{EB} = 5$ V
$-U_{CEsat}$	$\leq 0,5$ V	bei $-I_C = 50$ mA, $h_{FE} = 10$
$-U_{BEsat}$	$\leq 1,2$ V	bei $-I_C = 50$ mA, $h_{FE} = 10$
h_{FE}	≥ 40	bei $-U_{CE} = 1$ V, $-I_C = 1$ mA
h_{FE}	≥ 50	bei $-U_{CE} = 1$ V, $-I_C = 10$ mA
f_T	≥ 200 MHz	bei $-U_{CE} = 20$ V, $-I_C = 10$ mA, $f = 100$ MHz
C_{CBO}	≤ 6 pF	bei $-U_{CB} = 10$ V, $f = 1$ MHz
F	≤ 6 dB	bei $-U_{CE} = 5$ V, $-I_C = 0,1$ mA, $R_G = 2$ k Ω , $\Delta f = 10$ Hz ... 10 kHz
t_{on}	≤ 65 ns	bei $-I_C = 10$ mA, $-I_{B1} = 1$ mA
t_{off}	≤ 420 ns	bei $-I_C = 10$ mA, $-I_{B1} = I_{B2} = 1$ mA

$-U_{CBO}$	= 25 V
$-U_{CEO}$	= 25 V
$-U_{EBO}$	= 5 V
$-I_{CM}$	= 200 mA
P_{tot}	= 350 mW
bei t_{amb}	≤ 25 °C
t_j	= 200 °C
P_{thJA}	≤ 500 °C/W



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BCY78</p> <p>Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistor für universelle Anwendungen, besonders für NF-Vor- und Treiberstufen. Collector mit Gehäuse verbunden Komplementär-Typ zum BCY 58</p> <p>Silicon PNP epitaxial planar transistor for universal applications, especially for AF input-stages and driver stages Collector connected to case</p> <p>Complementary type to BCY 58</p> <p>Gehäuse · Case DIN 18 A 3 JEDEC TO 18 Abmessungen 1 Dimensions</p>	<p> $-U_{CEsat} = 0,1 \text{ V}$ bei $-I_C$ $-U_{BEsat} = 0,7 \text{ V}$ bei $-I_C$ $h_{FE} = 120 \dots 460$ bei $-I_C$ $f_T = 200 \text{ MHz}$ bei $-I_C$ $C_{CBO} = 4 \text{ pF}$ bei $-U_{CB} = 10 \text{ V}$ $F \leq 6 \text{ dB}$ bei $-U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 0,2 \text{ mA}$, $R_G = 2 \text{ k}\Omega$, $f = 1 \text{ kHz}$, $\Delta f = 200 \text{ Hz}$ </p> <p> $-U_{CES} = 32 \text{ V}$ $-U_{CEO} = 32 \text{ V}$ $-U_{EBO} = 5 \text{ V}$ $-I_C = 200 \text{ mA}$ $P_{tot} = 870 \text{ mW}$ bei $t_{case} \leq 25^\circ \text{C}$ $t_j = 200^\circ \text{C}$ </p>	



BCY 79

Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistor für universelle Anwendungen, besonders für NF-Vor- und Treiberstufen.

Collector mit Gehäuse verbunden.

Komplementär-Typ zum BCY 59

Silicon PNP epitaxial planar transistor for universal applications, especially for AF input-stages and driver stages. Collector connected to case. Complementary type to BCY 59

Gehäuse - Case
DIN 18A 3 JEDEC TO 18
Abmessungen 1
Dimensionen

$-U_{CEsat}$	= 0,1 V	bei $-I_C$	= 10 mA, $h_{FE} = 20$
$-U_{BESat}$	= 0,7 V	bei $-I_C$	= 10 mA, $h_{FE} = 20$
h_{FE}	= 120...460	bei $-I_C$	= 2 mA, $-U_{CE} = 5 V$
f_T	= 200 MHz	bei $-I_C$	= 10 mA, $-U_{CE} = 5 V$
C_{CBO}	= 4 pF	bei $-U_{CB}$	= 10 V
F	≤ 6 dB	bei $-U_{CE}$	= 5 V, $-I_C = 0,2 mA$, $R_G = 2 k\Omega$, $f = 1 kHz$, $\Delta f = 200 Hz$

$-U_{CES}$	= 45 V
$-U_{CEO}$	= 45 V
$-U_{EBO}$	= 5 V
$-I_C$	= 200 mA
P_{tot}	= 870 mW
bei t_{ease}	≤ 25 °C
t_j	= 200 °C



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BD 127 BD 128 BD 129</p> <p>Silizium-NPN-Planar-Leistungstransistoren für universelle Anwendung bei hohen Betriebsspannungen</p> <p>Silicon NPN planar power transistors for general applications at high supply voltage</p> <p>Gehäuse - Case SOT 32 JEDEC TO 126 Abmessungen 29 Dimensionen</p>	<p>$I_{CBO} \leq 50 \text{ nA}$ bei $U_{CB} = 150 \text{ V}$ $I_{CBO} \leq 100 \text{ } \mu\text{A}$ bei $U_{CB} = 150 \text{ V}$, $t_{amb} = 150 \text{ } ^\circ\text{C}$</p> <p>BD 127 BD 128 BD 129 bei $U_{CB} = 15 \text{ V}$, $I_C = 50 \text{ mA}$ $h_{FE} \geq 50$ 40 40</p>	<p>BD 127 BD 128 BD 129 = 300 350 350 V = 250 300 350 V = 8 8 8 V = 150 150 150 mA = 17,5 17,5 17,5 W</p> <p>U_{CBO} U_{CEO} U_{EBO} I_C P_{tot} bei $t_{case} \leq 45 \text{ } ^\circ\text{C}$ $t_j = 150 \text{ } ^\circ\text{C}$</p>

BD 135
BD 137
BD 139

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistoren für universelle NF-Anwendungen, komplementär zu BD 136 BD 138 BD 140

Silicon NPN epitaxial planar transistors for universal AF applications, complementary to BD 136 BD 138 BD 140

Gehäuse · Case
 SOT 92 JEDEC TO 126
 Abmessungen 29
 Dimensions

$I_{CBO} \leq 100 \text{ nA}$ bei $U_{CB} = 30 \text{ V}$
 $U_{CEsat} \leq 0,5 \text{ V}$ bei $I_C = 0,5 \text{ A}$, $I_B = 50 \text{ mA}$
 $h_{FE} = 40 \dots 250$ **BD 135** **BD 137** **BD 139**
 bei $U_{CE} = 2 \text{ V}$, $I_C = 150 \text{ mA}$
 in Gruppen sortiert · selected in groups
 $f_T \geq 50 \text{ MHz}$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 50 \text{ mA}$,
 $f = 30 \text{ MHz}$

BD 135 **BD 137** **BD 139**
 $U_{CBO} = 45$ **60** **80** **V**
 $U_{CEO} = 45$ **60** **80** **V**
 $U_{EBO} = 5$ **5** **5** **V**
 $I_{CM} = 1,5$ **1,5** **1,5** **A**
 $P_{tot} = 8$ **8** **8** **W**
 bei $t_{case} \leq 45^\circ\text{C}$ und $U_{CE} = 8 \text{ V}$
 $t_j = 150$ **150** **150** **150** $^\circ\text{C}$

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BD 136 BD 138 BD 140</p> <p>Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistoren für universelle NF-Anwendungen, komplementär zu BD 135 BD 137 BD 139</p> <p>Silicon PNP epitaxial planar transistors for universal AF applications, complementary to BD 135 BD 137 BD 139</p> <p>Gehäuse · Case SOT 32 JEDEC TO 126 Abmessungen 29 Dimensionen</p>	<p>$-I_{CB0} \leq 100 \text{ nA}$ bei $-U_{CB} = 30 \text{ V}$ $-U_{CEsat} \leq 0,5 \text{ V}$ bei $-I_C = 0,5 \text{ A}$, $-I_B = 50 \text{ mA}$</p> <p>BD 136 BD 138 BD 140 $h_{FE} = 40 \dots 250$ $40 \dots 160$ $40 \dots 160$ bei $-U_{CE} = 2 \text{ V}$, $-I_C = 150 \text{ mA}$</p> <p>in Gruppen sortiert · selected in groups $f_T \geq 50 \text{ MHz}$ bei $-U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 50 \text{ mA}$, $f = 30 \text{ MHz}$</p>	<p>BD 136 BD 138 BD 140 $-U_{CBO} = 45$ 60 80 V $-U_{CEO} = 45$ 60 80 V $-U_{EBO} = 5$ 5 5 V $-I_{CM} = 1,5$ $1,5$ $1,5 \text{ A}$ $P_{tot} = 8$ 8 8 W bei $t_{ease} \leq 45^\circ \text{C}$ und $-U_{CE} = 8 \text{ V}$ $t_j = 150$ 150 $150 \text{ } ^\circ\text{C}$</p>

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
BD 165 BD 167 BD 169 Silizium-NPN-Epibasis- Leistungstransistoren für NF-Treiberstufen und Endstufen und Fernseh- Verstärkerschaltungen mit hoher Spitzen- belastung Komplementär zu BD 166, BD 168, BD 170 Silicon NPN epibase power transistors for AF driver stages and power stages and TV amplification circuits with high peak power load Complementary to BD 166, BD 168, BD 170 Gehäuse - Case SOT 32 JEDEC TO 126 Abmessungen 29 Dimensions	BD 165 BD 167 BD 169 $I_{CB0} \leq 100$ μA bei $U_{CB} = 45 V$ $I_{CB0} \leq 100$ μA bei $U_{CB} = 60 V$ $I_{CB0} \leq 100$ μA bei $U_{CB} = 80 V$ $I_{EB0} \leq 1$ $1 mA$ bei $U_{EB} = 5 V$ $U_{CEsat} \leq 0,5$ $0,5 V$ bei $I_C = 0,5 A$, $h_{FE} = 10$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 ms$ $h_{FE} \geq 40$ 40 40 bei $U_{CE} = 2 V$, $I_C = 150 mA$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 ms$ $h_{FE} \geq 15$ 15 15 bei $U_{CE} = 2 V$, $I_C = 0,5 A$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 ms$ $f_T \geq 3$ 3 3 MHz bei $U_{CE} = 2 V$, $I_C = 0,5 A$, $f = 1 MHz$	BD 165 BD 167 BD 169 $U_{CB0} = 45$ 60 $80 V$ $U_{CE0} = 45$ 60 $80 V$ $U_{EB0} = 5$ 5 $5 V$ $I_C = 1,5$ $1,5$ $1,5 A$ $I_{CM} = 3$ 3 $3 A$ $I_B = 0,5$ $0,5$ $0,5 A$ $P_{tot} = 20$ 20 $20 W$ bei $t_{case} \leq 25^\circ C$ $t_j = 150$ 150 $150^\circ C$ $R_{thJC} = 6,25$ $6,25$ $6,25^\circ C/W$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
BD 166 BD 168 BD 170 Silizium-PNP-Epibasis-Leistungstransistoren für NF-Treiberstufen und Endstufen und Fernsehverstärkerschaltungen mit hoher Spitzenbelastung Komplementär zu BD 165, BD 167, BD 169 Silicon PNP epibase power transistors for AF driver stages and TV amplification circuits with high peak power load Complementary to BD 165, BD 167, BD 169 Gehäuse · Case SOT 32 JEDEC TO 126 Abmessungen 29 Dimensionen	BD 166 BD 168 BD 170 $-I_{CBO} \leq 100$ μA bei $-U_{CB} = 45 V$ $-I_{CBO} \leq 100$ μA bei $-U_{CB} = 60 V$ $-I_{CBO} \leq 100$ μA bei $-U_{CB} = 80 V$ $-I_{EBO} \leq 1$ 1 mA bei $-U_{EB} = 5 V$ $-U_{CEsat} \leq 0,5$ 0,5 V bei $-I_C = 0,5 A$, $h_{FE} = 10$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms $h_{FE} \geq 40$ 40 40 bei $-U_{CE} = 2 V$, $-I_C = 150$ mA, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms $h_{FE} \geq 15$ 15 15 bei $-U_{CE} = 2 V$, $-I_C = 0,5 A$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms $f_T \geq 3$ 3 3 MHz bei $-U_{CE} = 2 V$, $-I_C = 0,5 A$, $f = 1$ MHz	BD 166 BD 168 BD 170 $-U_{CBO} = 45$ 60 80 V $-U_{CEO} = 45$ 60 80 V $-U_{EBO} = 5$ 5 5 V $-I_C = 1,5$ 1,5 1,5 A $-I_{CM} = 3$ 3 3 A $-I_B = 0,5$ 0,5 0,5 A $P_{tot} = 20$ 20 20 W bei $t_{case} \leq 25^\circ C$ $t_j = 150$ 150 150 $^\circ C$ $R_{thJC} = 6,25$ 6,25 6,25 $^\circ C/W$

BD 175 BD 177 BD 179

Silizium-NPN-NF-Leistungstransistoren für Treiber- und Endstufen sowie Schaltungen mit hoher Spitzenbelastung

Komplementär zu BD 176, BD 178, BD 180

Silicon NPN AF power transistors for driver and output stages, and for circuits with high peak load

Complementary to BD 176, BD 178, BD 180

Gehäuse · Case SOT 32 JEDEC TO 126

Abmessungen 29
Dimensions

I_{CBO}	≤ 100	μA	bei $U_{CB} = 45 V$
I_{CBO}	≤ 100	μA	bei $U_{CB} = 60 V$
I_{CBO}	≤ 100	μA	bei $U_{CB} = 80 V$
h_{FE}	≥ 15	15	bei $U_{CE} = 2 V, I_C = 1 A$
h_{FE}	≥ 40	40	bei $U_{CE} = 2 V, I_C = 150 mA$
U_{CEsat}	$\leq 0,8$	$0,8 V$	bei $I_C = 1 A, h_{FE} = 10$
f_T	≥ 3	3	bei $U_{CE} = 2 V, I_C = 0,25 A,$ $f = 1 MHz$

U_{CBO}	≥ 45	60	$80 V$
U_{CEO}	≥ 45	60	$80 V$
U_{EBO}	≥ 5	5	$5 V$
I_C	≥ 3	3	$3 A$
I_B	≥ 1	1	$1 A$
P_{tot}	≥ 30	30	$30 W$
t_j	bei $t_{case} \leq 25^\circ C$		
R_{thJC}	$\leq 4,17$	$4,17$	$150^\circ C$
	$\leq 4,17$	$4,17$	$4,17^\circ C/W$

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BD 176 BD 178 BD 180</p> <p>Silizium-PNP-NF-Leistungstransistoren für Treiber- und Endstufen sowie Schaltfun- gen mit hoher Spitzenbelastung Komplementär zu BD 175, BD 177, BD 179</p> <p>Silicon PNP AF power transistors for driver and output stages, and for circuits with high peak load</p> <p>Complementary to BD 175, BD 177, BD 179</p> <p>Gehäuse · Case SOT 32 JEDEC TO 126</p> <p>Abmessungen 29 Dimensions</p>	<p>BD 176 BD 178 BD 180</p> <p>$-I_{CBO} \leq 100$ bei $-U_{CB} = 45$ V $-I_{CBO} \leq 100$ bei $-U_{CB} = 60$ V $-I_{CBO} \leq 100$ bei $-U_{CB} = 80$ V $-U_{CEsat} \leq 0,8$ bei $-I_C = 1$ A, $h_{FE} = 10$ $h_{FE} \geq 40$ bei $-U_{CE} = 2$ V, $-I_C = 150$ mA $h_{FE} \geq 15$ bei $-U_{CE} = 2$ V, $-I_C = 1$ A $f_T \geq 3$ bei $-U_{CE} = 2$ V, $-I_C = 0,25$ A, $f = 1$ MHz</p>	<p>BD 176 BD 178 BD 180</p> <p>$-U_{CBO} = 45$ V $-U_{CEO} = 45$ V $-U_{EBO} = 5$ V $-I_C = 3$ A $-I_B = 1$ A $P_{tot} = 30$ W bei $t_{case} \leq 25^\circ\text{C}$ $t_j = 150$ W $R_{thJC} \leq 4,17$ W $\leq 4,17$ W 150 W 160 W $4,17$ W $4,17$ W</p>

BD 185 BD 187 BD 189

Silizium-NPN-NF-Leistungstransistoren für Treiber- und Endstufen sowie Schaltungen mit hoher Spitzenbelastung Komplementär zu BD 186, BD 188, BD 190

Silicon NPN AF power transistors for driver and output stages, and for circuits with high peak load Complementary to BD 186, BD 188, BD 190

Gehäuse · Case
SOT 32 JEDEC TO 126

Abmessungen 29
Dimensionen

I_{CBO}	\leq 100	BD 185	BD 187	BD 189	μA	bei $U_{CB} = 40 V$
I_{CBO}	\leq 100				μA	bei $U_{CB} = 55 V$
I_{CBO}	\leq 100				μA	bei $U_{CB} = 70 V$
U_{CEsat}	\leq 1	1	1	1	V	bei $I_C = 2 A, h_{FE} = 10$
h_{FE}	\geq 40	40	40	40		bei $U_{CE} = 2 V, I_C = 0,5 A,$ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 ms$
h_{FE}	\geq 15	15	15	15		bei $U_{CE} = 2 V, I_C = 2 A,$ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 ms$
f_T	\geq 2	2	2	2	2 MHz	bei $U_{CE} = 2 V, I_C = 1 A,$ $f = 1 MHz$

U_{CBO}	= 40	BD 185	BD 187	BD 189
U_{CEO}	= 30	55	70	V
U_{EBO}	= 5	45	60	V
I_C	= 4	5	5	A
I_B	= 2	4	4	A
P_{tot}	= 30	2	2	W
t_j	= 150	30	30	W
$R_{th,JC}$	$\leq 3,12$	150	150	$^{\circ}C/W$
		3,12	3,12	$^{\circ}C/W$

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings																																								
<p>BD 186 BD 188 BD 190</p> <p>Silizium-PNP-NF-Leistungstransistoren für Treiber- und Endstufen sowie Schaltungen mit hoher Spitzenbelastung Komplementär zu BD 185, BD 187, BD 189</p> <p>Silicon PNP AF power transistors for driver and output stages, and for circuits with high peak load</p> <p>Complementary to BD 185, BD 187, BD 189</p> <p>Gehäuse · Case SOT 32 JEDEC TO 126</p> <p>Abmessungen 29 Dimensionen</p>	<table border="0"> <tr> <td>I_{CBO}</td> <td>≤ 100</td> <td>BD 186</td> <td>BD 188</td> <td>BD 190</td> </tr> <tr> <td>I_{CB0}</td> <td>≤ 100</td> <td>μA</td> <td>bei $-U_{CB} = 40 V$</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>I_{CB0}</td> <td>≤ 100</td> <td>μA</td> <td>bei $-U_{CB} = 55 V$</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td>I_{CB0}</td> <td>≤ 100</td> <td>μA</td> <td>bei $-U_{CB} = 70 V$</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>I_{CEsat}</td> <td>≤ 1</td> <td>$1 V$</td> <td>bei $-I_C = 2 A, h_{FE} = 10$</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>h_{FE}</td> <td>≥ 40</td> <td>40</td> <td>bei $-U_{CE} = 2 V, -I_C = 0,5 A,$ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 ms$</td> <td>$4$</td> </tr> <tr> <td>$h_{FE}$</td> <td>$\geq 15$</td> <td>$15$</td> <td>bei $-U_{CE} = 2 V, -I_C = 2 A,$ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 ms$</td> <td>$2$</td> </tr> <tr> <td>$f_T$</td> <td>$\geq 2$</td> <td>$2$</td> <td>$2 MHz$ bei $-U_{CE} = 2 V, -I_C = 1 A,$ $f = 1 MHz$</td> <td>2</td> </tr> </table>	I_{CBO}	≤ 100	BD 186	BD 188	BD 190	I_{CB0}	≤ 100	μA	bei $-U_{CB} = 40 V$	40	I_{CB0}	≤ 100	μA	bei $-U_{CB} = 55 V$	55	I_{CB0}	≤ 100	μA	bei $-U_{CB} = 70 V$	45	I_{CEsat}	≤ 1	$1 V$	bei $-I_C = 2 A, h_{FE} = 10$	5	h_{FE}	≥ 40	40	bei $-U_{CE} = 2 V, -I_C = 0,5 A,$ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 ms$	4	h_{FE}	≥ 15	15	bei $-U_{CE} = 2 V, -I_C = 2 A,$ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 ms$	2	f_T	≥ 2	2	$2 MHz$ bei $-U_{CE} = 2 V, -I_C = 1 A,$ $f = 1 MHz$	2	<p>$-U_{CBO}$ = 40</p> <p>$-U_{CEO}$ = 30</p> <p>$-U_{EBO}$ = 5</p> <p>$-I_C$ = 4</p> <p>$-I_B$ = 2</p> <p>P_{tot} = 30</p> <p>f_j = 150</p> <p>$R_{thJC} \leq 3,12$</p> <p>70 V</p> <p>60 V</p> <p>5 V</p> <p>4 A</p> <p>2 A</p> <p>30 W</p> <p>150 °C</p> <p>3,12 3,12 °C/W</p>
I_{CBO}	≤ 100	BD 186	BD 188	BD 190																																						
I_{CB0}	≤ 100	μA	bei $-U_{CB} = 40 V$	40																																						
I_{CB0}	≤ 100	μA	bei $-U_{CB} = 55 V$	55																																						
I_{CB0}	≤ 100	μA	bei $-U_{CB} = 70 V$	45																																						
I_{CEsat}	≤ 1	$1 V$	bei $-I_C = 2 A, h_{FE} = 10$	5																																						
h_{FE}	≥ 40	40	bei $-U_{CE} = 2 V, -I_C = 0,5 A,$ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 ms$	4																																						
h_{FE}	≥ 15	15	bei $-U_{CE} = 2 V, -I_C = 2 A,$ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 ms$	2																																						
f_T	≥ 2	2	$2 MHz$ bei $-U_{CE} = 2 V, -I_C = 1 A,$ $f = 1 MHz$	2																																						

BD 213/45
BD 213/60
BD 213/80

Silizium-NPN-Epibasis-Leistungstransistoren für NF-Treiber- und Gegentaktendstufen sowie für Schaltungen mit hoher Spitzenbelastung
 Komplementär zu BD 214/45, BD 214/60, BD 214/80

Silicon NPN epibase power transistors for AF driver and push pull power stages and for circuits with high peak load
 Complementary to BD 214/45, BD 214/60, BD 214/80

Gehäuse - Case TOP 3
 Abmessungen 33
 Dimensionen

$I_{BO} \leq 0,5$	bei $U_{CB} = 45$ V
$I_{BO} \leq 0,5$	bei $U_{CB} = 60$ V
$I_{BO} \leq 0,5$	bei $U_{CB} = 80$ V
$U_{CEsat} \leq 1,2$	bei $I_C = 5$ A, $h_{FE} = 10$,
	$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms

$h_{FE} \geq 40$	40	40	bei $U_{CE} = 2$ V, $I_C = 1,5$ A,
			$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms

$h_{FE} \geq 5$	5	5	bei $U_{CE} = 2$ V, $I_C = 15$ A,
			$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms

$f_T \geq 3$	3	3	3 MHz bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 0,25$ A,
			$f = 1$ MHz

BD 213/45 BD 213/60 BD 213/80

$U_{CBO} = 45$	60	80 V
$U_{CEO} = 45$	60	80 V
$U_{EBO} = 5$	5	5 V
$I_C = 15$	15	15 A
$I_B = 7$	7	7 A
$P_{tot} = 90$	90	90 W
bei $t_{case} \leq 25^\circ C$		
$t_j = 150$	150	150 $^\circ C$
$R_{thJC} \leq 1,4$	1,4	1,4 $^\circ C/W$

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
BD 214/45 BD 214/60 BD 214/80 Silizium-PNP-Epibasis-Leistungstransistoren für NF-Treiber- und Gegentaktendstufen sowie für Schaltungen mit hoher Spitzenbelastung Komplementär zu BD 213/45, BD 213/60, BD 213/80 Silicon PNP epibase power transistors for AF driver and push pull power stages and for circuits with high peak load Complementary to BD 213/45, BD 213/60, BD 213/80 Gehäuse - Case TOP 3 Abmessungen 33 Dimensionen	BD 214/45 BD 214/60 BD 214/80 $-I_{CBO} \leq 0,5$ mA bei $-U_{CB} = 45$ V $-I_{CBO} \leq 0,5$ mA bei $-U_{CB} = 60$ V $-I_{CBO} \leq 0,5$ mA bei $-U_{CB} = 80$ V $-U_{CEsat} \leq 1,2$ V bei $-I_C = 5$ A, $h_{FE} = 10$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms $h_{FE} \geq 40$ bei $-U_{CE} = 2$ V, $-I_C = 1,5$ A, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms $h_{FE} \geq 5$ bei $-U_{CE} = 2$ V, $-I_C = 15$ A, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms $f_T \geq 3$ 3 MHz bei $-U_{CE} = 10$ V, $-I_C = 0,25$ A, $f = 1$ MHz	BD 214/45 BD 214/60 BD 214/80 $-U_{CBO} = 45$ 80 V $-U_{CEO} = 45$ 80 V $-U_{EBO} = 5$ 5 V $-I_C = 15$ 15 A $-I_B = 7$ 7 A $P_{tot} = 90$ 90 W bei $t_{case} \leq 25^\circ\text{C}$ $t_j = 150$ 150 $R_{thJC} \leq 1,4$ 1,4 $1,4$ $1,4$ $^\circ\text{C}/\text{W}$

BD 233 BD 235 BD 237

Silizium-NPN-Epibasis-
Leistungstransistoren
für NF-Treiber- und
Endstufen sowie für FS-
Verstärkerschaltungen
mit hoher Spitzen-
belastung
Komplementär zu
BD 234, BD 236, BD 238

Silicon NPN epibase
power transistors for
AF driver and power
stages and TV amplifi-
cation circuits with
high peak load
Complementary to
BD 234, BD 236, BD 238

Gehäuse · Case
SOT 32 JEDEC TO 126

Abmessungen ·
Dimensions

BD 233 BD 235 BD 237
 $I_{CB0} \leq 100$ μA
 $I_{CB0} \leq 100$ μA
 $I_{CB0} \leq 100$ μA
 $I_{EB0} \leq 1$ 1 mA
 $U_{CEsat} \leq 0,6$ 0,6 V

bei $U_{CB} = 45$ V
bei $U_{CB} = 60$ V
bei $U_{CB} = 80$ V
bei $U_{EB} = 5$ V
bei $I_C = 1$ A, $h_{FE} = 10$,
 $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms
bei $U_{CE} = 2$ V, $I_C = 0,15$ A,
 $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms
bei $U_{CE} = 2$ V, $I_C = 1$ A,
 $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms
 $f_T \geq 3$ 3 MHz bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 0,25$ A,
 $f = 1$ MHz

$h_{FE} \geq 40$ 40 40

$h_{FE} \geq 25$ 25 25

$f_T \geq 3$ 3 3

BD 233 BD 235 BD 237
 $U_{CB0} = 45$ 60 80 V
 $U_{CE0} = 45$ 60 80 V
 $U_{EB0} = 5$ 5 5 V
 $I_C = 2$ 2 2 A
 $I_{CM} = 6$ 6 6 A
 $I_B = 1$ 1 1 A
 $P_{tot} = 25$ 25 25 W
bei $t_{case} \leq 25^\circ C$
 $t_j = 150$ 150 150 $^\circ C$
 $R_{thJC} \leq 5$ 5 5 $^\circ C/W$

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
BD 234 BD 236 BD 238 Silizium-PNP-Epibasis- Leistungstransistoren für NF-Treiber- und Endstufen sowie für FS- Verstärkerschaltungen mit hoher Spitzen- belastung Komplementär zu BD 233, BD 235, BD 237 Silicon PNP epibase power transistors for AF driver and power stages and TV ampli- fication circuits with high peak load Complementary to BD 233, BD 235, BD 237 Gehäuse · Case SOT 32 JEDEC TO 126 Abmessungen 29 Dimensions	BD 234 BD 236 BD 238 $-I_{CBO} \leq 100$ μA bei $-U_{CB} = 45 V$ $-I_{CBO} \leq 100$ μA bei $-U_{CB} = 60 V$ $-I_{CBO} \leq 100$ μA bei $-U_{CB} = 80 V$ $-I_{EBO} \leq 1$ 1 1 mA bei $-U_{EB} = 5 V$ $-U_{CEsat} \leq 0,6$ $0,6$ $0,6$ V bei $-I_C = 1 A$, $h_{FE} = 10$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms $h_{FE} \geq 40$ 40 40 bei $-U_{CE} = 2 V$, $-I_C = 0,15 A$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms $h_{FE} \geq 25$ 25 25 bei $-U_{CE} = 2 V$, $-I_C = 1 A$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms $f_T \geq 3$ 3 3 MHz bei $-U_{CE} = 10 V$, $-I_C = 0,25 A$, $f = 1$ MHz	BD 234 BD 236 BD 238 $-U_{CBO} = 45$ 60 80 V $-U_{CEO} = 45$ 60 80 V $-U_{EBO} = 5$ 5 5 V $-I_C = 2$ 2 2 A $-I_{CM} = 6$ 6 6 A $-I_B = 1$ 1 1 A $P_{tot} = 25$ 25 25 W bei $t_{case} \leq 25^\circ C$ $t_j = 150$ 150 150 $^\circ C$ $R_{thJC} \leq 5$ 5 5 $^\circ C/W$

BD 433
BD 435
BD 437

Silizium-NPN-Epibasis-
 NF-Leistungstransistoren
 für Komplementär-
 schaltungen mit
 niedriger Betriebs-
 spannung

Komplementär zu
 BD 434, BD 436, BD 438

Silicon NPN epibase
 AF power transistors
 for complementary
 circuits with low
 supply voltage

Complementary to
 BD 434, BD 436, BD 438

Gehäuse - Case
 SOT 32 JEDEC TO 126

Abmessungen 29
 Dimensions

I_{CBO}	≤ 100	BD 433	BD 435	BD 437
I_{CBO}	≤ 100	μA		
I_{CBO}	≤ 100	μA		
h_{FE}	≥ 40	100		
h_{FE}	≥ 40	40		
f_T	≥ 50	50		
	≥ 3	3		

bei I_{CB}	$= 22 V$
bei I_{CB}	$= 32 V$
bei I_{CB}	$= 45 V$
bei $I_{CE} = 5 V, I_C = 10 mA$	
bei $I_{CE} = 1 V, I_C = 2 A$	
bei $I_{CE} = 10 V,$	
$I_C = 250 mA, f = 1 MHz$	

U_{CBO}	$= 22$	BD 433	BD 435	BD 437
U_{CEO}	$= 22$	32		45 V
U_{EBO}	$= 5$	32		45 V
I_C	$= 4$	5		5 V
I_B	$= 1$	4		4 A
P_{tot}	$= 36$	1		1 A
bei $t_{case} \leq 25^\circ C$		36		36 W
t_j	$= 150$	150		150 $^\circ C$
R_{thJC}	$\leq 3,5$	3,5		3,5 $^\circ C/W$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
BD 434 BD 436 BD 438 Silizium-PNP-Epibasis- NF-Leistungstransisto- ren für Komplementär- schaltungen mit niedriger Betriebs- spannung Komplementär zu BD 433, BD 435, BD 437 Silicon PNP epibase AF power transistors for complementary circuits with low supply voltage Complementary to BD 433, BD 435, BD 437 Gehäuse · Case SOT 32 JEDEC TO 126 Abmessungen 29 Dimensjons	BD 434 BD 436 BD 438 $-I_{CBO} \leq 100$ μA bei $-U_{CB} = 22 V$ $-I_{CBO} \leq 100$ μA bei $-U_{CB} = 32 V$ $-I_{CBO} \leq 100$ μA bei $-U_{CB} = 45 V$ $h_{FE} \geq 40$ bei $-U_{CE} = 5 V, -I_C = 10 mA$ $h_{FE} \geq 50$ bei $-U_{CE} = 1 V, -I_C = 2 A$ $f_T \geq 3$ 3 MHz bei $-U_{CE} = 10 V,$ $-I_C = 250 mA, f = 1 MHz$	BD 434 BD 436 BD 438 $-U_{CBO} = 22$ 32 45 V $-U_{CEO} = 22$ 32 45 V $-U_{EBO} = 5$ 5 5 V $-I_C = 4$ 4 4 A $-I_B = 1$ 1 1 A $P_{tot} = 36$ 36 36 W bei $t_{case} \leq 25^\circ C$ $t_j = 150$ 150 150 $^\circ C$ $R_{thJC} \leq 3,5$ 3,5 3,5 $^\circ C/W$

BD 585 BD 587 BD 589

Silizium-NPN-Epibasis-
Leistungstransistoren
für NF-Treiber- und
Gegentaktstufen
sowie für Schaltungen
mit hoher Spitzen-
belastung

Komplementär zu
BD 586, BD 588, BD 590

Silicon NPN epibase
power transistors for
AF driver and push-pull
power stages and for
circuits with high
peak load

Complementary to
BD 586, BD 588, BD 590

Gehäuse - Case
≈ TOP 66

Abmessungen 32
Dimensions

BD 585 BD 587 BD 589

I_{CBO}	≤ 100	μA	bei $U_{CB} = 45$ V
I_{CBO}	≤ 100	μA	bei $U_{CB} = 60$ V
I_{CBO}	≤ 100	μA	bei $U_{CB} = 80$ V
$U_{CE,sat}$	≤ 0,8	0,8 V	bei $I_C = 2$ A, $h_{FE} = 10$,
			$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms
h_{FE}	≥ 40	40	30
			bei $U_{CE} = 2$ V, $I_C = 0,5$ A,
			$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms
h_{FE}	≥ 25	25	15
			bei $U_{CE} = 2$ V, $I_C = 2$ A,
			$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms
f_T	≥ 3	3	3 MHz
			bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 0,25$ A, $f = 1$ MHz

BD 585 BD 587 BD 589

U_{CBO}	= 45	60	80 V
U_{CEO}	= 45	60	80 V
U_{EBO}	= 5	5	5 V
I_C	= 4	4	4 A
I_{CM}	= 8	8	8 A
I_B	= 1,5	1,5	1,5 A
P_{tot}	= 42	42	42 W
			bei $t_{amb} \leq 25^\circ C$
t_j	= 150	150	150 °C
R_{thJC}	≤ 3	3	3 °C/W

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
BD 586	BD 586 BD 588 BD 590	BD 586 BD 588 BD 590
BD 588	$-I_{CBO} \leq 100$ μA bei $-U_{CB} = 45 V$ $-I_{CBO} \leq 100$ μA bei $-U_{CB} = 60 V$ $-I_{CBO} \leq 100$ μA bei $-U_{CB} = 80 V$ $-U_{CEsat} \leq 0,8$ $0,8 V$ bei $-I_C = 2 A$, $h_{FE} = 10$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 ms$	$-U_{CBO} = 45$ 60 $80 V$ $-U_{CEO} = 45$ 60 $80 V$ $-U_{EBO} = 5$ 5 $5 V$ $-I_C = 4$ 4 $4 A$ $-I_{CM} = 8$ 8 $8 A$ $-I_B = 1,5$ $1,5$ $1,5 A$ $P_{tot} = 42$ 42 $42 W$ bei $t_{amb} \leq 25^\circ C$ $t_j = 150$ 150 150 $^\circ C$ $R_{thJC} \leq 3$ 3 3 $^\circ C/W$
BD 590	$h_{FE} \geq 40$ 40 30 bei $-U_{CE} = 2 V$, $-I_C = 0,5 A$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 ms$	
Silizium-PNP-Epibasis-Leistungstransistoren für NF-Treiber- und Gegentaktendstufen sowie für Schaltungen mit hoher Spitzenbelastung	$h_{FE} \geq 25$ 25 15 bei $-U_{CE} = 2 V$, $-I_C = 2 A$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 ms$	
Komplementär zu BD 585, BD 587, BD 589	$f_T \geq 3$ 3 3 MHz bei $-U_{CE} = 10 V$, $-I_C = 0,25 A$, $f = 1 MHz$	
Silicon PNP epibase power transistors for AF driver and push-pull power stages and for circuits with high peak load		
Complementary to BD 585, BD 587, BD 589		
Gehäuse · Case \approx TOP 66		
Abmessungen 32 Dimensionen		

Type	Typical characteristics	Maximum ratings
BD 596	$I_{CBO} \leq 100$	$-U_{CBO} = 45$
BD 598	$I_{CBO} \leq 100$	$-U_{CEO} = 60$
BD 600	$I_{CBO} \leq 100$	$-U_{EBO} = 5$
Silizium-PNP-Epibasis-Leistungstransistoren für NF-Treiber- und Gegentaktendstufen sowie für Schaltungen mit hoher Spitzenbelastung	$-U_{CEsat} \leq 1$ bei $-I_C = 3$ A, $h_{FE} = 10$, $\frac{I_p}{I} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms	$-I_C = 8$
Komplementär zu BD 595, BD 597, BD 599	$h_{FE} \geq 40$ bei $-U_{CE} = 2$ V, $-I_C = 1$ A, $\frac{I_p}{I} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms	$-I_{CM} = 12$
Silicon PNP epibase power transistors for AF driver and push-pull power stages and for circuits with high peak load	$h_{FE} \geq 25$ bei $-U_{CE} = 2$ V, $-I_C = 3$ A, $\frac{I_p}{I} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms	$-I_B = 2,5$
Complementary to BD 595, BD 597, BD 599	$f_T \geq 3$ bei $-U_{CE} = 10$ V, $-I_C = 0,25$ A, $f = 1$ MHz	$P_{tot} = 55$
Gehäuse · Case \approx TOP 66 Abmessungen 32 Dmensionen		bei $t_{case} \leq 25^\circ C$ $R_{th,JC} \leq 2,3$

BD 675
BD 677
BD 679

Silizium-Darlington-
NPN-Leistungs-
transistoren für
Endstufen

Komplementär zu
BD 676, BD 678, BD 680

Silicon Darlington
NPN power transistors
for output stages
Complementary to
BD 676, BD 678, BD 680

Gehäuse · Case
SOT 32 JEDEC TO 126

Abmessungen 29
Dimensions

$I_{CB0} \leq 0,2$ mA bei $U_{CB} = 45$ V
 $I_{CB0} \leq 0,2$ mA bei $U_{CB} = 60$ V
 $I_{CB0} \leq 0,2$ mA bei $U_{CB} = 80$ V
 $I_{CE0} \leq 0,5$ mA bei $U_{CE} = 20$ V
 $I_{CE0} \leq 0,5$ mA bei $U_{CE} = 30$ V
 $I_{CE0} \leq 0,5$ mA bei $U_{CE} = 40$ V
 $I_{EB0} \leq 2$ mA bei $U_{EB} = 4$ V
 $U_{CEsat} \leq 2,5$ 2,5 2,5 V bei $I_C = 1,5$ A, $I_B = 30$ mA,

$$\frac{t_p}{T} = 0,02, t_p = 0,3 \text{ ms}$$

$U_{BE} \leq 2,5$ 2,5 2,5 V bei $U_{CE} = 3$ V, $I_C = 1,5$ A,

$$\frac{t_p}{T} = 0,02, t_p = 0,3 \text{ ms}$$

$h_{FE} \geq 750$ 750 750 bei $U_{CE} = 3$ V, $I_C = 1,5$ A,

$$\frac{t_p}{T} = 0,02, t_p = 0,3 \text{ ms}$$

$h_{fe} \geq 1$ 1 1 bei $U_{CE} = 3$ V, $I_C = 1,5$ A,
 $f = 1$ MHz

BD 675 BD 677 BD 679

BD 675 BD 677 BD 679
 $U_{CB0} = 45$ 60 80 V
 $U_{CE0} = 45$ 60 80 V
 $U_{EB0} = 5$ 5 5 V
 $I_C = 4$ 4 4 A
 $I_B = 0,1$ 0,1 0,1 A
 $P_{tot} = 40$ 40 40 W
 bei $t_{case} \leq 25^\circ\text{C}$
 $t_j = 150$ 150 150
 $R_{thJC} \leq 3,12$ 3,12 3,12 $^\circ\text{C}/\text{W}$

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
BD 676	BD 676 BD 678 BD 680	BD 676 BD 678 BD 680
BD 678	$-I_{CBO} \leq 0,2$ mA bei $-U_{CB} = 45$ V	= 45 60 80 V
BD 680	$-I_{CBO} \leq 0,2$ mA bei $-U_{CB} = 60$ V	= 45 60 80 V
Silizium-Darlington-	$-I_{CBO} \leq 0,2$ mA bei $-U_{CB} = 80$ V	= 5 5 5 V
PNP-Leistungs-	$-I_{CEO} \leq 0,5$ mA bei $-U_{CB} = 20$ V	= 4 4 4 A
transistoren für	$-I_{CEO} \leq 0,5$ mA bei $-U_{CE} = 30$ V	= 0,1 0,1 0,1 A
Endstufen	$-I_{CEO} \leq 0,5$ mA bei $-U_{CE} = 40$ V	= 40 40 40 W
Komplementär zu	$-I_{EBO} \leq 2$ mA bei $U_{EB} = 4$ V	bei $t_{case} \leq 25^\circ C$
BD 675, BD 677, BD 679	$-U_{CEsat} \leq 2,5$ 2,5 2,5 V bei $-I_C = 1,5$ A, $-I_B = 30$ mA,	$t_f = 150$ 150 150
Silicon Darlington	$\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3$ ms	$R_{thJC} \leq 3,12$ 3,12 3,12
PNP power transistors	bei $-U_{CE} = 3$ V, $-I_C = 1,5$ A,	150 150 150
for output stages	$\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3$ ms	$3,12$ $3,12$ $3,12$
Complementary to	bei $-U_{CE} = 3$ V, $-I_C = 1,5$ A,	$3,12$ $3,12$ $3,12$
BD 675, BD 677, BD 679	$\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3$ ms	$3,12$ $3,12$ $3,12$
Gehäuse · Case	bei $-U_{CE} = 3$ V, $-I_C = 1,5$ A,	$3,12$ $3,12$ $3,12$
SOT 32 JEDEC TO 126	$f = 1$ MHz	$3,12$ $3,12$ $3,12$
Abmessungen 29		$3,12$ $3,12$ $3,12$
Dimensionen		$3,12$ $3,12$ $3,12$

BD 695
BD 697
BD 699

Silizium-Darlington-
 NPN-Leistungs-
 transistoren für
 Endstufen

Komplementär zu
 BD 696, BD 698, BD 700

Silicon Darlington
 NPN power transistors
 for output stages
 Complementary to
 BD 696, BD 698, BD 700

Gehäuse · Case
 ≈ TOP 66

Abmessungen 32
 Dimensions

BD 695 **BD 697** **BD 699**
 $I_{CBO} \leq 0,2$ mA
 $I_{CBO} \leq 0,2$ mA
 $I_{CBO} \leq 0,2$ mA
 $I_{CEO} \leq 0,5$ mA
 $I_{CEO} \leq 0,5$ mA
 $I_{CEO} \leq 0,5$ mA
 $I_{EBO} \leq 2$ mA
 $I_{CEsat} \leq 2,5$ mA

bei $U_{CB} = 45$ V
 bei $U_{CB} = 60$ V
 bei $U_{CB} = 80$ V
 bei $U_{CB} = 20$ V
 bei $U_{CE} = 30$ V
 bei $U_{CE} = 40$ V
 bei $U_{EB} = 4$ V
 bei $I_C = 1,5$ A, $I_B = 30$ mA,

$\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3$ ms

$U_{BE} \leq 2,5$ 2,5 2,5 V

bei $U_{CE} = 3$ V, $I_C = 1,5$ A,

$h_{FE} \geq 750$ 750 750

bei $U_{CE} = 3$ V, $I_C = 1,5$ A,

$h_{fe} \geq 1$ 1 1

bei $U_{CE} = 3$ V, $I_C = 1,5$ A,
 $f = 1$ MHz

BD 695 **BD 697** **BD 699**
 $U_{CBO} = 45$ 60 80 V
 $U_{CEO} = 45$ 60 80 V
 $U_{EBO} = 5$ 5 5 V
 $I_C = 8$ 8 8 A
 $I_B = 0,1$ 0,1 0,1 A
 $P_{tot} = 70$ 70 70 W
 bei $t_{case} \leq 25^\circ C$
 $t_j = 150$ 150 150 $^\circ C$
 $R_{thJC} \leq 1,79$ 1,79 1,79 $^\circ C/W$

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
BD 696	BD 696 BD 698 BD 700	BD 696 BD 698 BD 700
BD 698	$-I_{CBO} \leq 0,2$ mA bei $-U_{CB} = 45$ V	-U _{CBO} = 45 V
BD 700	$-I_{CBO} \leq 0,2$ mA bei $-U_{CB} = 60$ V	-U _{CEO} = 45 V
Silizium-Darlington-	$-I_{CBO} \leq 0,2$ mA bei $-U_{CB} = 80$ V	-U _{EBO} = 5 V
PNP-Leistungs-	$-I_{CEO} \leq 0,5$ mA bei $-U_{CB} = 20$ V	-I _C = 8 A
transistoren für	$-I_{CEO} \leq 0,5$ mA bei $-U_{CE} = 30$ V	-I _B = 0,1 A
Endstufen	$-I_{CEO} \leq 0,5$ mA bei $-U_{CE} = 40$ V	P _{tot} = 70 W
Komplementär zu	$-I_{EBO} \leq 2$ mA bei $-U_{EB} = 4$ V	bei t _{case} ≤ 25°C
BD 695, BD 697, BD 699	$-U_{CEsat} \leq 2,5$ V bei $-I_C = 1,5$ A, $-I_B = 30$ mA,	t _j = 150 °C
Silicon Darlington	$\frac{t_p}{T} = 0,02$, t _p = 0,3 ms	R _{thJC} ≤ 1,79 °C/W
PNP power transistors	bei $-U_{CE} = 3$ V, $-I_C = 1,5$ A,	
for output stages	$\frac{t_p}{T} = 0,02$, t _p = 0,3 ms	
Complementary to	bei $-U_{CE} = 3$ V, $-I_C = 1,5$ A,	
BD 695, BD 697, BD 699	$\frac{t_p}{T} = 0,02$, t _p = 0,3 ms	
Gehäuse · Case	bei $-U_{CE} = 3$ V, $-I_C = 1,5$ A,	
≈ TOP 66	f = 1 MHz	
Abmessungen 32		
Dimensions		

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BD 701</p> <p>Silizium-Darlington-NPN-Leistungstransistoren für Endstufen</p> <p>Komplementär zu BD 702</p> <p>Silicon Darlington NPN power transistors for output stages</p> <p>Complementary to BD 702</p> <p>Gehäuse · Case ≈ TOP 66</p> <p>Abmessungen 32 Dimensionen</p>	<p>$I_{CBO} \leq 0,2 \text{ mA}$ bei $U_{CB} = 100 \text{ V}$</p> <p>$I_{CEO} \leq 0,5 \text{ mA}$ bei $U_{CE} = 100 \text{ V}$</p> <p>$I_{EBO} \leq 2 \text{ mA}$ bei $-U_{EB} = 4 \text{ V}$</p> <p>$U_{CEsat} \leq 2,5 \text{ V}$ bei $I_C = 1,5 \text{ A}$, $I_B = 30 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$</p> <p>$U_{BE} \leq 2,5 \text{ V}$ bei $U_{CE} = 3 \text{ V}$, $I_C = 1,5 \text{ A}$, $\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$</p> <p>$h_{FE} \geq 750$ bei $U_{CE} = 3 \text{ V}$, $I_C = 1,5 \text{ A}$, $\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$</p> <p>$h_{FE} \geq 1$ bei $U_{GE} = 3 \text{ V}$, $I_C = 1,5 \text{ A}$, $f = 1 \text{ MHz}$</p>	<p>$U_{CBO} = 100 \text{ V}$</p> <p>$U_{CEO} = 100 \text{ V}$</p> <p>$U_{EBO} = 5 \text{ V}$</p> <p>$I_C = 8 \text{ A}$</p> <p>$I_B = 0,1 \text{ A}$</p> <p>$P_{tot} = 70 \text{ W}$</p> <p>bei $t_{case} \leq 25^\circ\text{C}$</p> <p>$t_j$ bei $t_{case} \leq 150^\circ\text{C}$</p> <p>$R_{thJC} \leq 1,79^\circ\text{C/W}$</p>



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BD 702</p> <p>Silizium-Darlington-PNP-Leistungstransistoren für Endstufen Komplementär zu BD 701</p> <p>Silicon Darlington PNP power transistors for output stages Complementary to BD 701</p> <p>Gehäuse · Case \approx TOP 66</p> <p>Abmessungen 32° BD 303 Dimensions</p>	<p>$-I_{CBO} \leq 0,2 \text{ mA}$ bei $-U_{CB} = 100 \text{ V}$</p> <p>$-I_{CEO} \leq 0,5 \text{ mA}$ bei $-U_{CE} = 100 \text{ V}$</p> <p>$-I_{EBO} \leq 2 \text{ mA}$ bei $-U_{EB} = 4 \text{ V}$</p> <p>$-U_{CEsat} \leq 2,5 \text{ V}$ bei $-I_C = 1,5 \text{ A}$, $-I_B = 30 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$</p> <p>$-U_{BE} \leq 2,5 \text{ V}$ bei $-U_{CE} = 3 \text{ V}$, $-I_C = 1,5 \text{ A}$, $\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$</p> <p>$h_{FE} \geq 750$ bei $-U_{CE} = 3 \text{ V}$, $-I_C = 1,5 \text{ A}$, $\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$</p> <p>$h_{fe} \geq 1$ bei $-U_{CE} = 3 \text{ V}$, $-I_C = 1,5 \text{ A}$, $f = 1 \text{ MHz}$</p>	<p>$-U_{CBO} = 100 \text{ V}$</p> <p>$-U_{CEO} = 100 \text{ V}$</p> <p>$-U_{EBO} = 5 \text{ V}$</p> <p>$-I_C = 8 \text{ A}$</p> <p>$-I_B = 0,1 \text{ A}$</p> <p>$P_{tot} = 70 \text{ W}$</p> <p>bei $t_{case} \leq 25^\circ\text{C}$</p> <p>$t_j = 150^\circ\text{C}$</p> <p>$R_{thJC} \leq 1,79^\circ\text{C/W}$</p>

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BF 167 Silizium-NPN-Planar-Transistor mit kleiner Rückwirkungskapazität, besonders geeignet für geregelte FS-ZF-Verstärkerstufen in Emitterschaltung</p> <p>Silicon NPN planar transistor with low feedback capacitance especially for controlled video IF amplifiers stages</p> <p>Gehäuse - Case DIN 18 A 4 JEDEC TO 72</p> <p>Abmessungen 4 Dimensionen</p>	<p> h_{FE} = 57 bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 4\text{ mA}$ f_T = 350 MHz bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 4\text{ mA}$, $f = 100\text{ MHz}$ $C_{üre}$ = 0,15 pF bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$, $f = 10,7\text{ MHz}$ F = 3 dB bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 4\text{ mA}$, $f = 35\text{ MHz}$, $R_G = 100\ \Omega$ </p> <p>Vierpolkenngrößen Emitterschaltung, $f = 35\text{ MHz}$, $U_{CE} = 10\text{ V}$, $I_C = 4\text{ mA}$</p> <p> g_{ie} = 4,8 mS $|y_{re}| = 37\ \mu\text{S}$ $|y_{fe}| = 105\text{ mS}$ C_{ie} = 45 pF $\varphi_{re} = 92^\circ$ $\varphi_{fe} = 23^\circ$ g_{oe} = 30 μS $C_{oe} = 1,2\text{ pF}$ </p>	<p> U_{CBO} = 40 V U_{CEO} = 30 V U_{EBO} = 4 V I_C = 25 mA P_{tot} = 130 mW bei $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$ t_j = 175 $^\circ\text{C}$ R_{thJA} $\leq 1000^\circ\text{C/W}$ </p>



BF 173

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor mit kleiner Rückwirkungskapazität, für FS-ZF-Verstärkerstufen in Emitterschaltung, besonders für Bild-ZF-Endstufen

Silicon NPN epitaxial planar transistor with low feedback capacitance for emitter grounded video IF amplifier stages, especially for video IF power stages

Gehäuse · Case
DIN 18A 4 JEDEC TO 72
Abmessungen 4
Dimensions

h_{FE}	= 90	bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 7\text{ mA}$
f_T	= 550 MHz	bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 5\text{ mA}$, $f = 100\text{ MHz}$
C_{itre}	= 0,23 pF	bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$, $f = 10,7\text{ MHz}$
V_{pe}	= 26 dB	bei $U_{CE} = 20\text{ V}$, $I_C = 7,2\text{ mA}$, $f = 36,4\text{ MHz}$

Vierpolkenngrößen

Emitterschaltung, $f = 35\text{ MHz}$, $U_{CE} = 10\text{ V}$, $I_C = 7\text{ mA}$

g_{ie}	= 4,5 mS	$|Y_{re}|$	= 55 μS}$	|Y_{fe}|$	= 145 mS
C_{je}	= 45 pF	$-q_{re}$	= 94 °	$-q_{fe}$	= 22 °
q_{oe}	= 65 μS	C_{oe}	= 2,1 pF		

U_{GB0}	= 40 V
U_{CE0}	= 25 V
U_{EB0}	= 4 V
I_C	= 25 mA
P_{tot}	= 200 mW
bei t_{amb}	= 45 °C
t_j	= 175 °C
R_{thJA}	≤ 650 °C/W



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BF 184</p> <p>Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für geregelte HF- und ZF-Stufen und für Vor- und Mischstufen bis in den KW-Bereich. Abschirmung S mit Gehäuse verbunden</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar transistor for controlled RF and IF stages and for input-stages and mixer up to SW sphere. Screen S connected to case</p> <p>Gehäuse - Case DIN 18A 4 JEDEC TO 72</p> <p>Abmessungen 4 Dimensions</p>	<p> f_{FE} = 115 f_T = 260 MHz $C_{üre}$ = 0,65 pF F = 1,45 dB F = 3,5 dB F_C = 3 dB F_C = 2 dB </p> <p> bei $U_{CB} = 10 V, I_C = 1 mA$ bei $U_{CB} = 10 V, I_C = 1 mA, f = 100 MHz$ bei $U_{CB} = 10 V, I_C = 1 mA, f = 10,7 MHz$ bei $U_{CB} = 10 V, I_C = 1 mA, f = 200 kHz,$ $R_G = 300 \Omega$ bei $U_{CB} = 10 V, I_C = 1 mA, f = 1 MHz,$ $R_G = 50 \Omega$ bei $U_{CB} = 10 V, I_C = 1 mA, f = 200 kHz,$ $R_G = 167 \Omega$ bei $U_{CB} = 10 V, I_C = 1 mA, f = 1 MHz,$ $R_G = 83 \Omega$ </p> <p>Vierpolkenngrößen Emitterschaltung, $f = 10,7 MHz, U_{CB} = 10 V, I_C = 1 mA$</p> <p> g_{ie} = 0,45 mS C_{ie} = 23 pF |y_{re}| = 44 μS </p> <p> $- \varphi_{re}$ = 90° g_{oe} = 8,5 μS |y_{fe}| = 35 mS </p> <p> $- \varphi_{fe}$ = 5° C_{oe} = 1,5 pF </p>	<p> U_{CBO} = 30 V U_{CEO} = 20 V U_{EBO} = 5 V I_C = 30 mA P_{tot} = 145 mW bei $t_{amb} \leq 45^\circ C$ t_j = 175 $^\circ C$ R_{thJA} $\leq 900^\circ C/W$ </p>



BF 185

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor für Vor- und Mischstufen bis in den UKW-Bereich. Abschirmung S mit Gehäuse verbunden

Silicon NPN epitaxial planar RF-transistor for input-stages and mixer stages up to 100 MHz. Screen S is connected to case

Gehäuse · Case
DIN 18 A 4 JEDEC TO 72
Abmessungen 4
Dimensions

h_{FE}	= 67	bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$
f_T	= 200 MHz	bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$, $f = 100\text{ MHz}$
$C_{üre}$	= 0,65 pF	bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$, $f = 10,7\text{ MHz}$
F	= 2 dB	bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$, $f = 200\text{ kHz}$, $R_G = 200\ \Omega$
F	= 4 dB	bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$, $f = 100\text{ MHz}$, $R_G = 100\ \Omega$

Vierpolkenngrößen

Emitterschaltung, $f = 10,7\text{ MHz}$, $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$			
g_{ie}	= 0,55 mS	$|Y_{re}| = 44\ \mu\text{S}$	$|Y_{fe}| = 35\text{ mS}$
C_{ie}	= 27 pF	$-\varphi_{re} = 90^\circ$	$-\varphi_{fe} = 5^\circ$
g_{oe}	= 4,5 μS	$C_{oe} = 1,5\text{ pF}$	

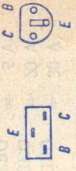
Emitterschaltung, $f = 100\text{ MHz}$, $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$			
g_{ie}	= 6 mS	$|Y_{re}| = 380\ \mu\text{S}$	$|Y_{fe}| = 33\text{ mS}$
C_{ie}	= 21 pF	$-\varphi_{re} = 95^\circ$	$-\varphi_{fe} = 30^\circ$
g_{oe}	= 12 μS	$C_{oe} = 1,5\text{ pF}$	

U_{CBO}	= 30 V
U_{CEO}	= 20 V
U_{EBO}	= 5 V
I_C	= 30 mA
P_{tot}	= 145 mW
bei $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	
t_j	= 175 $^\circ\text{C}$
R_{thJA}	$\leq 900\ ^\circ\text{C/W}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BF 194 BF 254 Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor in Kunststoffgehäuse für geregelte HF- und ZF-Stufen und für Vor- und Mischstufen bis in den KW-Bereich</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar plastic transistor for controlled RF and IF stages and for input stages and mixer up to short wave sphere</p> <p>BF 194 BF 254 Gehäuse - Case ~ SOT 25 ~ TO 92 Abmessungen · Dimensionen 24</p>	<p> h_{FE} = 115 bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$ f_T = 260 MHz bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$, $f = 100\text{ MHz}$ $C_{üre}$ = 0,85 pF bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$, $f = 10,7\text{ MHz}$ F_C = 2 dB bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$, $f = 1\text{ MHz}$, $R_G = 800\ \Omega$ </p> <p>Vierpolkenngrößen Emitterschaltung, $f = 10,7\text{ MHz}$, $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$ </p> <p> g_{ie} = 0,45 mS $|y_{re}| = 64\ \mu\text{S}$ $|y_{fe}| = 35\text{ mS}$ C_{ie} = 25 pF $-y_{re} = 90^\circ$ $-y_{fe} = 5^\circ$ g_{oe} = 6 μS $C_{oe} = 1,6\text{ pF}$ </p> <p>Emitterschaltung, $f = 35\text{ MHz}$, $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$ </p> <p> g_{ie} = 1 mS $|y_{re}| = 210\ \mu\text{S}$ $|y_{fe}| = 35\text{ mS}$ C_{ie} = 23 pF $-y_{re} = 90^\circ$ $-y_{fe} = 15^\circ$ g_{oe} = 6 μS $C_{oe} = 1,6\text{ pF}$ </p>	<p> U_{CBO} = 30 V U_{CEO} = 20 V U_{EBO} = 5 V I_C = 30 mA P_{tot} = 300 mW bei $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$ t_j bei $t_{amb} \leq 150^\circ\text{C}$ R_{thJA} $\leq 350^\circ\text{C/W}$ </p>

BF 194 BF 254



BF 195 BF 255

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor in Kunststoffgehäuse für Vor- und Mischstufen bis in den UKW-Bereich

Silicon NPN epitaxial planar transistor in plastic case for input-stages and mixer up to 100 Mc/s

BF 195 Gehäuse · Case
~ SOT 25 ~ TO 92
Abmessungen · Dimensions
24

h_{FE}	= 67	bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$
f_T	= 200 MHz	bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$, $f = 100\text{ MHz}$
$C_{üre}$	= 0,95 pF	bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$, $f = 450\text{ kHz}$
F	= 3,5 dB	bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$, $f = 1\text{ MHz}$, $R_G = 50\ \Omega$
F	= 4 dB	bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$, $f = 100\text{ MHz}$, $R_G = 100\ \Omega$
F_C	= 2,5 dB	bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$, $f = 1\text{ MHz}$, $R_G = 600\ \Omega$

U_{CBO}	= 30 V
U_{CEO}	= 20 V
U_{EBO}	= 5 V
I_C	= 30 mA
P_{tot}	= 300 mW
bei t_{amb}	$\leq 45\ ^\circ\text{C}$
t_j	$\leq 150\ ^\circ\text{C}$
R_{thJA}	$\leq 350\ ^\circ\text{C/W}$

BF 195 BF 255

C B



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BF 196 BF 198</p> <p>Silizium-NPN-Planar-HF-Transistor mit kleiner Rückwirkungskapazität, besonders geeignet für geregelte FS-ZF-Stufen in Emitterschaltung</p> <p>Silicon NPN high frequency planar transistor with low feedback capacitance, especially for emitter-grounded AGC TV-IF-stages</p> <p>BF 196 BF 198</p> <p>Gehäuse - Case ~ SOT 25 ~ TO 92</p> <p>Abmessungen · Dimensions 26</p>	<p> h_{FE} = 80 bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 4\text{ mA}$ f_T = 400 MHz bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 4\text{ mA}$, $f = 100\text{ MHz}$ $C_{üre}$ = 0,22 pF bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$, $f = 0,47\text{ MHz}$ F = 3 dB bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 4\text{ mA}$, $f = 35\text{ MHz}$, $R_G = 100\ \Omega$ </p> <p>Vierpolkenngrößen Emitterschaltung, $f = 35\text{ MHz}$, $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 4\text{ mA}$</p> <p> g_{ie} = 4,5 mS $|y_{re}| = 45\ \mu\text{S}$ $|y_{re}| = 105\text{ mS}$ C_{ie} = 40 pF $-g_{re} = 95^\circ$ $-g_{re} = 20^\circ$ g_{oe} = 35 μS $C_{oe} = 1,3\text{ pF}$ </p>	<p> U_{CBO} = 40 V U_{CEO} = 30 V U_{EBO} = 4 V I_C = 25 mA I_B = 3 mA P_{tot} = 300 mW bei $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$ f_j = 150 $^\circ\text{C}$ R_{thJA} = 350 $^\circ\text{C/W}$ </p>



BF 196 **BF 198**

BF 197 BF 199

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor mit kleiner Rückwirkungs-Kapazität für FS-ZF-Stufen in Emittter-Schaltung

Silicon NPN high frequency epitaxial planar transistor with low short circuit reverse capacitance for emitter-grounded TV-IF-stages

BF 197 BF 199

Gehäuse - Case
~ SOT 25 ~ TO 92
Abmessungen · Dimensions
24 26

h_{FE}	= 88	bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 7\text{ mA}$
f_T	= 550 MHz	bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 5\text{ mA}$, $f = 100\text{ MHz}$
$C_{üre}$	= 0,32 pF	bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 7\text{ mA}$, $f = 470\text{ kHz}$

Vierpolkenngrößen

Emitterschaltung, $f = 35\text{ MHz}$, $U_{CE} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$

g_{ie}	= 5 mS	$|y_{re}|$	= 65 μS}$	|y_{fe}|$	= 175 mS
C_{ie}	= 45 pF	$-\varphi_{re}$	= 95°	$-\varphi_{fe}$	= 25°
g_{oe}	= 75 μS	C_{oe}	= 1,6 pF		

U_{CBO}	= 40 V
U_{CEO}	= 25 V
U_{EBO}	= 4 V
I_C	= 25 mA
I_B	= 2 mA
P_{tot}	= 300 mW
bei $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	
bei $t_{amb} \leq 150^\circ\text{C}$	
R_{thJA}	$\leq 350^\circ\text{C/W}$

BF 197

BF 199



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BF 223 BF 311</p> <p>Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor im Kunststoffgehäuse für FS-ZF-Stufen in Emitterschaltung speziell in Farb-FS-Empfängern</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar RF transistor, especially for emitter grounded TV-IF-stages for colour-TV-sets</p> <p>BF 223 BF 311 Gehäuse · Case ~ SOT 25 ~ SOT 92 Abmessungen · Dimensions 24 26</p>	<p>$I_{CBO} \leq 50 \text{ nA}$ bei $U_{CB} = 20 \text{ V}$ $h_{FE} = 79$ bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $I_C = 15 \text{ mA}$ $f_T = 750 \text{ MHz}$ bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $I_C = 5 \text{ mA}$, $f = 100 \text{ MHz}$ $|Y_{fe}| = 200 \text{ mS}$ bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $I_C = 7 \text{ mA}$, $f = 36 \text{ MHz}$ $C_{oe} = 1,1 \text{ pF}$ bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $I_C = 7 \text{ mA}$, $f = 36 \text{ MHz}$ $C_{üre} = 0,3 \text{ pF}$ bei $U_{OB} = 10 \text{ V}$, $I_C = 1 \text{ mA}$, $f = 36 \text{ MHz}$</p>	<p>$U_{CBO} = 35 \text{ V}$ $U_{CEO} = 25 \text{ V}$ $U_{EBO} = 4 \text{ V}$ $I_C = 40 \text{ mA}$ $P_{tot} = 300 \text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 25 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$ $R_{thJA} \leq 350 \text{ }^\circ\text{C/W}$</p>



BF 240

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor für geregelte AM/FM-Stufen in Emitterschaltung

Silicon NPN epitaxial planar RF transistor for AM/FM AGC-stages, emitter grounded

Gehäuse · Case ~ TO 92
Abmessungen 26
Dimensions

$I_{C_{üre}}$ = 430 MHz bei $U_{CB} = 10$ V, $I_C = 1$ mA, $f = 100$ MHz
= 0,27 pF bei $U_{CB} = 10$ V, $I_C = 1$ mA, $f = 470$ kHz
F < 3,5 dB bei $U_{CB} = 10$ V, $I_C = 1$ mA, $R_G = 200 \Omega$,
 $f = 200$ kHz
 g_{0e} < 10,5 μ S bei $U_{CB} = 10$ V, $I_C = 1$ mA, $f = 10,7$ MHz
 g_{0e} < 8,3 μ S bei $U_{CB} = 10$ V, $I_C = 1$ mA, $f = 470$ kHz

U_{CBO} = 40 V
 U_{CEO} = 40 V
 U_{EBO} = 4 V
 I_C = 25 mA
 P_{tot} = 300 mW
bei $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$
 t_j = 150 $^\circ\text{C}$
 R_{thJA} ≤ 350 $^\circ\text{C/W}$



BF 241

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor für AM/FM-Stufen in Emitterschaltung

Silicon NPN epitaxial planar transistor for emitter grounded AM/FM stages

Gehäuse · Case ~ TO 92
Abmessungen 26
Dimensions

I_{CBO} ≤ 100 nA bei $U_{CB} = 20$ V
 f_T = 400 MHz bei $U_{CB} = 10$ V, $I_C = 1$ mA, $f = 100$ MHz
 $C_{üre}$ = 0,27 pF bei $U_{CB} = 10$ V, $I_C = 1$ mA, $f = 470$ kHz
F $\leq 3,5$ dB bei $U_{CB} = 10$ V, $I_C = 1$ mA, $R_G = 200 \Omega$,
 $f = 200$ kHz
 g_{0e} $\leq 10,5$ μ S bei $U_{CB} = 10$ V, $I_C = 1$ mA, $f = 10,7$ MHz
 g_{0e} $\leq 8,3$ μ S bei $U_{CB} = 10$ V, $I_C = 1$ mA, $f = 470$ kHz

U_{CBO} = 40 V
 U_{CEO} = 40 V
 U_{EBO} = 4 V
 P_{tot} = 300 mW
bei $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$
 t_j = 150 $^\circ\text{C}$
 R_{thJA} ≤ 350 $^\circ\text{C/W}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BF 257 BF 258 BF 259</p> <p>Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistoren mit hoher Sperrspannung, besonders geeignet für Video-Endstufen in Schwarz-Weiß- und Farbfernsehgeräten</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar transistors with high reverse voltage, especially for use in video output stages in black and white and colour TV receivers</p> <p>Gehäuse - Case DIN 53 JEDEC TO 39 Abmessungen 11 Dimensionen</p>	<p>BF 257 BF 258 BF 259</p> <p>$I_{CBO} \leq 50$ nA bei $U_{CB} = 100$ V $I_{CBO} \leq 50$ nA bei $U_{CB} = 200$ V $I_{CBO} \leq 50$ nA bei $U_{CB} = 250$ V $U_{(BR)CBO} \geq 160$ 250 300 V bei $I_C = 100$ μA $U_{(BR)CEO} \geq 160$ 250 300 V bei $I_C = 10$ mA $U_{(BR)EBO} \geq 5$ 5 5 V bei $I_E = 100$ μA $U_{CEsat} \leq 1$ 1 1 V bei $I_C = 30$ mA, $I_B = 6$ mA $h_{FE} \geq 25$ bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 30$ mA, $\frac{I_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms</p> <p>$f_T = 90$ MHz bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 10$ mA, $f = 20$ MHz $C_{\mu e} = 4,2$ pF bei $U_{CE} = 30$ V, $I_C = 0$ mA, $f = 1$ MHz $C_{CBO} = 5,5$ pF bei $U_{CB} = 30$ V, $f = 1$ MHz $U_{CEkz} = 10$ V bei $I_C = 30$ mA, $R_E = 100$ Ω, $R_C = 4$ kΩ, $f = 0,5$ MHz, $t_j = 150$ $^{\circ}$C</p>	<p>BF 257 BF 258 BF 259</p> <p>$U_{CBO} = 160$ 250 300 V $U_{CEO} = 160$ 250 300 V $U_{EBO} = 5$ 5 5 V $I_C = 100$ 100 100 mA P_{tot} bei $t_{case} \leq 25$ $^{\circ}$C $t_j = 175$ $^{\circ}$C $R_{thJC} \leq 30$ $^{\circ}$C/W</p>



BF 310

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor mit kleiner Rückwirkungskapazität für Anwendungen in Basis-Schaltung bis 100 MHz

Silicon NPN epitaxial planar RF transistor with low feedback capacitance for base grounded applications up to 100 MHz

Gehäuse · Case ~ TO 92
Abmessungen 25
Dimensions

I_{CBO}
 f_T
 $C_{ürb}$
 C_{ob}

≤ 60 nA bei $U_{CB} = 20$ V
 ≤ 580 MHz bei $U_{CB} = 10$ V, $I_C = 1$ mA, $f = 100$ MHz
 $\leq 0,13$ pF bei $U_{CB} = 10$ V, $I_C = 1$ mA, $f = 470$ kHz
 $\leq 1,6$ pF bei $U_{CB} = 10$ V, $I_C = 4$ mA, $f = 36$ MHz

Kenndaten

Typical characteristics

Grenzdaten

Maximum ratings

$U_{CBO} = 30$ V
 $U_{CEO} = 30$ V
 $U_{EBO} = 4$ V
 $I_C = 25$ mA
 $P_{tot} = 300$ mW
bei $t_{amb} \leq 45$ °C
 $t_i = 150$ °C
 $R_{thJA} \leq 350$ °C/W



Type	Kenddaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BF 314 Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor mit kleiner Rückwirkungskapazität für Anwendungen in Basisschaltung bis in den VHF-Bereich</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar RF transistor with low feedback capacitance for base grounded applications up to VHF range</p> <p>Gehäuse · Case ~ TO 92 Abmessungen 25 Dimensions</p>	<p> $I_{CBO} \leq 60 \text{ nA}$ bei $U_{CB} = 20 \text{ V}$ $f_T = 450 \text{ MHz}$ bei $U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz}$ $C_{i(b)} \leq 0,13 \text{ pF}$ bei $U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 470 \text{ kHz}$ $F = 3 \text{ dB}$ bei $U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 3 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz}$, $Y_G = 6,7 \text{ mS} - j 7,7 \text{ mS}$ </p>	<p> $U_{CBO} = 30 \text{ V}$ $U_{CEO} = 30 \text{ V}$ $U_{EBO} = 4 \text{ V}$ $I_C = 25 \text{ mA}$ $P_{tot} = 300 \text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 45 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$ $R_{thJA} \leq 350 \text{ }^\circ\text{C/W}$ </p>



BF 377

BF 377

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für VHF/UHF-Schaltungen bis in den GHz-Bereich

Silicon NPN epitaxial planar transistor for VHF and UHF applications up to GHz range

Gehäuse · Case ~ TO 92
Abmessungen
Dimensionen

BF 377
25

BF 377 BF 378

I_{CBO} ≤ 10 10 nA bei $U_{CB} = 15$ V
 $U_{(BR)ICEO}$ ≥ 15 15 V bei $I_C = 10$ mA,

$$\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$$

h_{FE} ≥ 20 20 bei $U_{CE} = 1$ V, $I_C = 2 \dots 25$ mA
 f_T ≥ 1 1 GHz bei $U_{CE} = 5$ V, $I_C = 2 \dots 25$ mA
 $C_{üre}$ $\leq 1,1$ 0,8 pF bei $U_{CE} = 5$ V, $I_C = 2$ mA, $f = 100$ MHz

C_{oe} $= 1,3$ 1,2 pF bei $U_{CE} = 5$ V, $I_C = 0$ mA,
 F $= 2,5$ 2,5 dB bei $U_{CE} = 5$ V, $I_C = 2$ mA, R_{Gopt} , $f = 200$ MHz

F $= 3$ 3 dB bei $U_{CE} = 5$ V, $I_C = 2$ mA, R_{Gopt} , $f = 500$ MHz

F $= 4$ 4 dB bei $U_{CE} = 5$ V, $I_C = 2$ mA, R_{Gopt} , $f = 800$ MHz

V_{pe} $= 23$ 23 dB bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 14$ mA, $f = 200$ MHz

V_{pe} $= 8$ 10 dB bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 14$ mA, $f = 800$ MHz

U_{CBO} $= 30$ V
 U_{CEO} $= 15$ V
 U_{EBO} $= 2,5$ V
 I_C $= 25$ mA
 P_{tot} $= 300$ mW
bei $t_{amb} \leq 45$ °C
 t_j ≤ 150 °C
 R_{thJA} ≤ 350 °C/W
 R_{thJC} ≤ 250 °C/W

BF 377



BF 378



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BF 379</p> <p>Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistor für universellen Einsatz in HF-Schaltungen</p> <p>Silicon PNP epitaxial planar transistor for general purposes in RF circuits</p> <p>Gehäuse · Case \approx TO 92</p> <p>Abmessungen 25 Dimensions</p>	<p>$-I_{CBO} \leq 50$ nA bei $-U_{CB} = 20$ V</p> <p>$h_{FE} \geq 80$ bei $-U_{CE} = 10$ V, $-I_C = 1$ mA</p> <p>$f_T = 350$ MHz bei $-U_{CB} = 10$ V, $-I_C = 1$ mA, $f = 100$ MHz</p> <p>$f_T = 520$ MHz bei $-U_{CB} = 10$ V, $-I_C = 5$ mA, $f = 100$ MHz</p> <p>$C_{Üte} \leq 0,65$ pF bei $-U_{CB} = 10$ V, $f = 0,47$ MHz</p> <p>$F = 5,6$ dB bei $-U_{CB} = 10$ V, $-I_C = 2$ mA, $f = 200$ MHz</p> <p>$V_{pb} \geq 16$ dB bei $-U_{CB} = 10$ V, $-I_C = 3$ mA, $f = 200$ MHz</p>	<p>$-U_{CBO} = 40$ V</p> <p>$-U_{CEO} = 25$ V</p> <p>$-U_{EBO} = 4$ V</p> <p>$-I_C = 25$ mA</p> <p>$P_{tot} = 300$ mW bei $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$</p> <p>$t_j$ $R_{thJA} \leq 150^\circ\text{C}$ $\leq 350^\circ\text{C/W}$</p>



BF 411

BF 412

BF 413

Silizium-NPN-Planar-Transistoren mit hoher Sperrspannung für die Ansteuerung von Ziffernanzeigeröhren

Silicon NPN planar transistors with high cutoff voltage for driving indicator tubes

Gehäuse - Case
≈ TO 92

Abmessungen 25
Dimensions

Kenndaten

Typical characteristics

BF 411 BF 412 BF 413

$I_{CBO} \leq 50$ nA bei $U_{CB} = 90$ V

$I_{CBO} \leq 50$ nA bei $U_{CB} = 130$ V

$I_{CBO} \leq 50$ nA bei $U_{CB} = 170$ V

$U_{CEsat} \geq 1,3$ bei $I_C = 2$ mA, $h_{FE} = 10$

$h_{FE} \geq 30$ bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 10$ mA,

$$\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$$

$f_T = 120$ 120 MHz bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 10$ mA, $f = 100$ MHz

$C_{OBO} \leq 5$ 5 pF bei $U_{CB} = 20$ V, $f = 0,5$ MHz

Grenzdaten

Maximum ratings

BF 411 BF 412 BF 413

$U_{CBO} = 110$ 150 200 V

$U_{CEO} = 90$ 130 170 V

$U_{EBO} = 5$ 5 5 V

$I_C = 50$ 50 50 mA

$P_{tot} = 300$ 300 300 mW

bei $t_{amb} \leq 50$ °C

$t_j = 150$ 150 150 °C

$R_{thJA} \leq 330$ 330 330 °C/W



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BF 414</p> <p>Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-HF-Transistor mit kleiner Rückwirkungskapazität, für UKW-Vorstufen in Basisschaltung mit großem Intermodulationsabstand</p> <p>Silicon PNP epitaxial planar RF transistor with small feedback capacitance for VHF input stages in common base configuration with large signal to intermodulation ratio</p> <p>Gehäuse · Case \approx TO 92</p> <p>Abmessungen 25 Dimensions</p>	<p>$-I_{CBO}$ ≤ 60 nA bei $-U_{CB} = 20$ V</p> <p>h_{FE} $= 80$ bei $-U_{CE} = 10$ V, $-I_C = 1$ mA</p> <p>f_T $= 400$ MHz bei $-U_{CB} = 10$ V, $-I_C = 1$ mA, $f = 100$ MHz</p> <p>f_T $= 560$ MHz bei $-U_{CB} = 10$ V, $-I_C = 5$ mA, $f = 100$ MHz</p> <p>C_{trb} $= 0,09$ pF bei $-U_{CB} = 10$ V, $f = 100$ MHz</p> <p>F $= 2$ dB bei $-U_{CB} = 10$ V, $-I_C = 1$ mA, $f = 100$ MHz</p> <p>F $= 2,2$ dB bei $-U_{CB} = 10$ V, $-I_C = 3$ mA, $f = 100$ MHz</p> <p>F $= 2,8$ dB bei $-U_{CB} = 10$ V, $-I_C = 5$ mA, $f = 100$ MHz</p>	<p>$-U_{CBO}$ $= 40$ V</p> <p>$-U_{CEO}$ $= 30$ V</p> <p>$-U_{EBO}$ $= 4$ V</p> <p>$-I_C$ $= 25$ mA</p> <p>$-I_B$ $= 3$ mA</p> <p>P_{tot} $= 300$ mW bei $t_{amb} \leq 45^\circ C$</p> <p>t_j $\leq 150^\circ C$</p> <p>$R_{th,JA}$ $\leq 350^\circ C/W$</p>



Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-HF-Transistor für geregelte AM- und FM-ZF-Stufen in Emitter-schaltung

Silicon PNP epitaxial planar RF transistor for controlled AM and FM-IF stages in common emitter configuration

Gehäuse · Case \approx TO 92

Abmessungen 26
Dimensions

BE 440


I_{CBO}	≤ 100 nA	bei $-U_{CB} = 20$ V
h_{FE}	≥ 60	bei $-U_{CE} = 10$ V, $-I_C = 1$ mA
f_T	≥ 250 MHz	bei $-U_{CB} = 10$ V, $-I_C = 1$ mA, $f = 100$ MHz
C_{iE}	$= 0,4$ pF	bei $-U_{CB} = 10$ V, $-I_C = 1$ mA, $f = 0,47$ MHz
F	$= 2$ dB	bei $-U_{CB} = 10$ V, $-I_C = 1$ mA, $R_G = 200 \Omega$, $f = 0,2$ MHz
$|y_{fe} $	≥ 80 mS	bei $-U_{CB} = 10$ V, $-I_C = 4$ mA, $f = 36$ MHz
$-I_C$	≥ 10 mA	bei $-U_{CB} = 10$ V, $|y_{fe}|$ max, $f = 36$ MHz

$-U_{CBO}$	$= 40$ V
$-U_{CEO}$	$= 40$ V
$-U_{EBO}$	$= 4$ V
$-I_C$	$= 25$ mA
P_{tot}	$= 300$ mW
bei $t_{amb} \leq 45^\circ C$	
t_j	$\leq 150^\circ C$
R_{thJA}	$\leq 350^\circ C/W$

I_C	≤ 10 mA	bei $-U_{CB} = 10$ V, $|y_{fe}|$ max, $f = 36$ MHz
x_{10}	≤ 20 mA	bei $-U_{CB} = 10$ V, $-I_C = 1$ mA, $f = 28$ MHz
f_{max}	$= 3$ dB	bei $-U_{CB} = 10$ V, $-I_C = 1$ mA, $f = 300$ MHz
C_{iE}	$= 0,4$ pF	bei $-U_{CB} = 10$ V, $-I_C = 1$ mA, $f = 0,47$ MHz
F	$= 2$ dB	bei $-U_{CB} = 10$ V, $-I_C = 1$ mA, $R_G = 200 \Omega$, $f = 0,2$ MHz
$|y_{fe} $	≥ 80 mS	bei $-U_{CB} = 10$ V, $-I_C = 4$ mA, $f = 36$ MHz
$-I_C$	≥ 10 mA	bei $-U_{CB} = 10$ V, $|y_{fe}|$ max, $f = 36$ MHz

$-U_{CBO}$	$= 40$ V
$-U_{CEO}$	$= 40$ V
$-U_{EBO}$	$= 4$ V
$-I_C$	$= 25$ mA
P_{tot}	$= 300$ mW
bei $t_{amb} \leq 45^\circ C$	
t_j	$\leq 150^\circ C$
R_{thJA}	$\leq 350^\circ C/W$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BF 441</p> <p>Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-HF-Transistor für AM- und FM-ZF-Stufen in Emitterschaltung</p> <p>Silicon PNP epitaxial planar RF transistor for AM and FM-IF stages in common emitter configuration</p> <p>Gehäuse · Case \approx TO 92</p> <p>Abmessungen 26</p> <p>Dimensions 26</p> <p>Silicon PNP epitaxial planar HF transistor for AM and FM-IF stages in common emitter configuration</p>	<p>$-I_{CBO}$ ≤ 100 nA bei $-U_{CB} = 20$ V</p> <p>h_{FE} ≥ 60 bei $-U_{CE} = 10$ V, $-I_C = 1$ mA</p> <p>f_T ≥ 250 MHz bei $-U_{CB} = 10$ V, $-I_C = 1$ mA, $f = 100$ MHz</p> <p>$C_{Ütre}$ $= 0,4$ pF bei $-U_{CB} = 10$ V, $-I_C = 1$ mA, $f = 0,47$ MHz</p> <p>F $= 2$ dB bei $-U_{CB} = 10$ V, $-I_C = 1$ mA, $R_G = 200 \Omega$, $f = 0,2$ MHz</p> <p>|Y_{fe} ≥ 80 mS bei $-U_{CB} = 10$ V, $-I_C = 4$ mA, $f = 36$ MHz</p> <p>$-I_C$ ≥ 10 mA bei $-U_{CB} = 10$ V, |Y_{fe}| max, $f = 36$ MHz</p> <p>$-I_C$ ≤ 10 mA bei $-U_{CB} = 10$ A, |Y_{fe}| max, $f = 36$ MHz</p> <p>I_{Cmax} ≤ 60 mA bei $-U_{CB} = 10$ A, $-I_C = 4$ mA, $f = 36$ MHz</p> <p>f_{max} $= 3$ GHz bei $-U_{CB} = 10$ A, $-I_C = 1$ mA, $f = 0,3$ MHz</p> <p>$C_{Ütre}$ $= 0,4$ pF bei $-U_{CB} = 10$ A, $-I_C = 1$ mA, $f = 0,47$ MHz</p> <p>f_T ≥ 300 MHz bei $-U_{CB} = 10$ A, $-I_C = 1$ mA, $f = 100$ MHz</p> <p>F ≥ 30 dB bei $-U_{CB} = 10$ A, $-I_C = 1$ mA, $R_G = 200 \Omega$</p> <p>$-I_{CBO}$ ≤ 100 nA bei $-U_{CB} = 30$ V</p>	<p>$-U_{CBO}$ $= 40$ V</p> <p>$-U_{CEO}$ $= 40$ V</p> <p>$-U_{EBO}$ $= 4$ V</p> <p>$-I_C$ $= 25$ mA</p> <p>P_{tot} $= 300$ mW bei $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$</p> <p>$t_j$ $\leq 150^\circ\text{C}$</p> <p>R_{thJA} $\leq 350^\circ\text{C/W}$</p> <p>E_{PRV} ≥ 300 pCVA</p> <p>I_C $= 100$ mA bei $f_{amb} \leq 20^\circ\text{C}$</p> <p>$I_C$ $= 300$ mA I_C $= 32$ mA</p> <p>$-I_{CBO}$ $= 4$ mA</p> <p>$-I_{CBO}$ $= 40$ mA</p> <p>$-I_{CBO}$ $= 45$ mA</p> 

BF 457
BF 458
BF 459

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistoren mit hoher Sperrspannung für Videostufen in Schwarz-Weiß- und Farbfernsehgeräten

Silicon NPN epitaxial planar transistors with high reverse voltage for video output stages in black and white and color TV receivers

Gehäuse - Case
SOT 32 JEDEC TO 126

Abmessungen 29
Dimensions

BF 457 BF 458 BF 459

I_{CBO}	50	nA	bei $U_{CB} = 100$ V
I_{CBO}	50	nA	bei $U_{CB} = 200$ V
I_{CBO}	50	nA	bei $U_{CB} = 250$ V
U_{CEsat}	1	1 V	bei $I_C = 30$ mA, $I_B = 6$ mA
h_{FE}	25	25	bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 30$ mA,
			$\frac{p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms
f_T	90	90	bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 15$ mA,
			$f = 20$ MHz
C_{iRE}	4,2	4,2	4,2 pF bei $U_{CE} = 30$ V, $I_C = 1$ mA,
			$f = 1$ MHz
U_{CEkN}	20	20	20 V bei $I_C = 40$ mA, $R_C = 4$ k Ω ,
			$R_E = 100 \Omega$, $f = 0,5$ MHz,
			$t_j = 150^\circ\text{C}$

Typical characteristics

Kenndaten

Grenzdaten
Maximum ratings

U_{CBO}	160	250	300 V
U_{CEO}	160	250	300 V
U_{EBO}	5	5	5 V
I_C	100	100	100 mA
I_{CM}	300	300	300 mA
I_B	50	50	50 mA
P_{tot}	6	6	6 W
bei $t_{case} \leq 90^\circ\text{C}$			
t_j	150	150	150 $^\circ\text{C}$
R_{thJC}	10	10	10 $^\circ\text{C}/\text{W}$

Tab. 101: epitaxiale NPN-Transistoren

Maximum ratings
Grenzdaten

BFK 12

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor für VHF-UHF-Frequenzvervielfacher und Verstärker

Silicon NPN epitaxial planar RF transistor for VHF and UHF multipliers and amplifiers

Gehäuse - Case

DIN 18 A 3 JEDEC TO 18

Abmessungen 1

Dimensions

BFR 12

U_{CE0}	$\leq 20 \mu A$	bei $U_{CE} = 28 V$
U_{CEsat}	$\leq 1 V$	bei $I_C = 100 mA, I_B = 20 mA$
h_{FE}	≥ 10	bei $U_{CE} = 15 V, I_C = 80 mA$
f_T	$\geq 480 MHz$	bei $U_{CE} = 5 V, I_C = 25 mA, f = 100 MHz$
C_{CB0}	$\leq 3,1 pF$	bei $U_{CB} = 30 V, f = 0,5 MHz$
P_q	$\geq 60 mW$	bei $U_{CB} = 28 V, P_i = 10 mW, f = 400 MHz$
η_c	$\geq 11 \%$	bei $U_{CB} = 28 V, P_q = 60 mW, f = 400 MHz$
P_q	$\geq 60 mW$	bei $U_{CB} = 15 V, P_i = 6 mW, f_i = 86 MHz, f_q = 172 MHz$
η_c	$\geq 13 \%$	bei $U_{CB} = 15 V, P_q = 60 mW, f_i = 86 MHz, f_q = 172 MHz$

U_{CB0}	$= 55 V$
U_{CE0}	$= 30 V$
U_{EBO}	$= 3,5 V$
I_C	$= 0,3 A$
P_{tot}	$= 1 W$
bei $U_{CE} \leq 10 V,$	
$f_{case} \leq 50^\circ C$	
t_j	$= 200^\circ C$
R_{thJC}	$\leq 150^\circ C/W$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BFS 50</p> <p>Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor für VHF-UHF-Endstufen, Oszillatoren und Treiberstufen bei niedriger Betriebsspannung</p> <p>Collector mit Gehäuse verbunden</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar RF transistor for VHF/UHF power stages, oscillators and driver stages for low supply voltage</p> <p>Collector connected to case</p> <p>Gehäuse · Case DIN 5 C3 JEDEC TO 39 Abmessungen 11 Dimensions</p>	<p>$I_{CEO} \leq 20 \mu A$ bei $U_{CE} = 12 V$</p> <p>$h_{FE} \geq 10$ bei $U_{CB} = 5 V, I_C = 120 mA$</p> <p>$f_{Tmax} \geq 600 MHz$ bei $U_{CB} = 5 V, f = 100 MHz$</p> <p>$C_{CBO} \leq 4,5 pF$ bei $U_{CB} = 12 V, I_E = 0 mA, f = 0,5 MHz$</p> <p>$P_Q \geq 1 W$ bei $U_{CE} = 12 V, P_i = 0,25 W, f = 400 MHz, R_G = 50 \Omega$</p> <p>$\eta_c \geq 45 \%$ bei $U_{CE} = 12 V, P_i = 0,25 W, f = 400 MHz, R_G = 50 \Omega$</p> <p>1) Maximalwert der Funktion Maximum of the function $f_T = f(I_C)$</p>	<p>$U_{CBO} = 36 V$</p> <p>$U_{CEO} = 18 V$</p> <p>$U_{EBO} = 3,5 V$</p> <p>$I_C = 0,4 A$</p> <p>$P_{tot} = 2,75 W$</p> <p>bei $t_{case} \leq 75^\circ C$</p> <p>$t_j = 200^\circ C$</p>



Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor für VHF-Endstufen, Oszillatoren und Treiberstufen bei niedriger Betriebsspannung
 Collector mit Gehäuse verbunden

Silicon NPN epitaxial planar RF transistor for VHF power stages, oscillators and driver stages for low supply voltage
 Collector connected to case

Gehäuse - Case
 DIN 533 JEDEC TO 39
 Abmessungen 11
 Dimensions

BFS 510280

$I_{CEO} \leq 100 \mu A$ bei $U_{CE} = 15 V$
 $h_{FE} \geq 15$ bei $U_{CB} = 15 V, I_C = 0.5 A$
 $f_{Tmax} \geq 450 MHz$ bei $U_{CB} = 5 V, f = 100 MHz$
 $C_{CBO} \leq 15 pF$ bei $U_{CB} = 12 V, I_E = 0 mA, f = 0.5 MHz$
 $P_Q \geq 0.9 W$ bei $U_{CE} = 12 V, P_i = 125 mW, f = 175 MHz, R_G = 50 \Omega$
 $\eta_c \geq 60\%$ bei $U_{CE} = 12 V, P_i = 125 mW, f = 175 MHz, R_G = 50 \Omega$

1) Maximalwert der Funktion
 Maximum of the function
 $f_T = f(I_C)$

$U_{CBO} = 40 V$
 $U_{CEO} = 20 V$
 $U_{EBO} = 4 V$
 $I_C = 0.75 A$
 $P_{tot} = 5 W$
 bei $t_{case} \leq 75^\circ C$
 $t_j = 200^\circ C$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BFS 62</p> <p>Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für universelle Anwendung bis in den VHF-Bereich. Abschirmung S mit Gehäuse verbunden</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar transistor for general applications up to VHF-range. Screen S connected to case</p> <p>Gehäuse - Case</p> <p>DIN 18 A 4 JEDEC TO 72</p> <p>Abmessungen 4</p> <p>Dimensions</p>	<p>$I_{CBO} \leq 100 \text{ nA}$ bei $U_{CB} = 20 \text{ V}$</p> <p>$h_{FE} = 90$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 7 \text{ mA}$</p> <p>$C_{t(re)}$ $\leq 0,33 \text{ pF}$ bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $I_C = 1 \text{ mA}$, $f = 100 \text{ MHz}$</p> <p>$f_T \geq 580 \text{ MHz}$ bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $I_C = 5 \text{ mA}$, $f = 100 \text{ MHz}$</p> <p>$F \leq 4 \text{ dB}$ bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $I_C = 2 \text{ mA}$, $f = 200 \text{ MHz}$</p> <p>$|Y_{fe}| \geq 74 \text{ mS}$ bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $I_C = 5 \text{ mA}$, $f = 200 \text{ MHz}$</p>	<p>$U_{CBO} = 40 \text{ V}$</p> <p>$U_{CEO} = 25 \text{ V}$</p> <p>$U_{EBO} = 4 \text{ V}$</p> <p>$I_C = 25 \text{ mA}$</p> <p>$I_B = 2 \text{ mA}$</p> <p>$P_{tot} = 260 \text{ mW}$</p> <p>bei $f_{case} \leq 45 \text{ }^\circ\text{C}$</p> <p>$t_j = 175 \text{ }^\circ\text{C}$</p>



BFT 91

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für UHF-Senderverstärker (B- oder C-Betrieb)

Silicon NPN epitaxial planar transistor for UHF power amplifiers (Class B- or C-operation)

Spezialgehäuse SOT 48
Special case

Abmessungen 18
Dimensions

BFT 91

BLK 33

U_{CE0}	$\leq 300 \mu A$	bei U_{CE}	$= 28 V$
U_{CEsat}	$\leq 1,5 V$	bei I_C	$= 0,35 A, I_B = 0,1 A$
h_{FE}	≥ 20	bei U_{CE}	$= 5 V, I_C = 50 mA$
f_{Tmax}	$= 1000 MHz$	bei U_{CB}	$= 5 V, f = 100 MHz$
C_{CBO}	$\leq 4 pF$	bei U_{CB}	$= 28 V, f = 1 MHz$
P_q	$\geq 0,6 W$	bei U_{CE}	$= 23 V, P_i = 50 mW, f = 470 MHz$
η_c	$\geq 30 \%$	bei U_{CE}	$= 23 V, P_q = 0,6 W, f = 470 MHz$
P_q	$\geq 1,5 W$	bei U_{CE}	$= 28 V, P_i = 125 mW, f = 470 MHz$

U_{CBO}	$= 60 V$
U_{CEO}	$= 30 V$
U_{EBO}	$= 4 V$
I_C	$= 0,35 A$
I_{CM}	$= 1 A$
bei $f > 2 MHz$	
I_{CM}	$= 1 A$ bei $f > 2 MHz$
P_{tot}	$= 4 W$
bei $t_{case} \leq 50 ^\circ C$	
$= 200 ^\circ C$	
t_j	
R_{thJC}	$\leq 35 ^\circ C/W$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BFX 33</p> <p>Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor für Antennenverstärker-Endstufen bis einschließl. FS-Band III und Breitbandverstärker</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar RF transistor for aerial amplifiers up to TV-band III and in wide band amplifiers</p> <p>Gehäuse · Case DIN 5 C 3 JEDEC TO 39</p> <p>Abmessungen 39 Dimensionen</p>	<p> $I_{CBO} < 100 \text{ nA}$ bei $U_{CB} = 30 \text{ V}$ $h_{FE} > 25$ bei $U_{CB} = 15 \text{ V}$, $I_C = 80 \text{ mA}$ $f_{Tmax}^1) = 600 \text{ MHz}$ bei $U_{CB} = 5 \text{ V}$, $f = 100 \text{ MHz}$ $C_{üre} \leq 2,5 \text{ pF}$ bei $U_{CB} = 28 \text{ V}$, $f = 0,5 \text{ MHz}$ $V_{pe}^2) = 20 \text{ dB}$ bei $U_{CB} = 25 \text{ V}$, $I_C = 60 \text{ mA}$, $f = 200 \text{ MHz}$ $P_{q1} \geq 150 \text{ mW}$ bei $U_{CB} = 25 \text{ V}$, $I_C = 60 \text{ mA}$, $f = 200 \text{ MHz}$ $d_{IM} \geq 30 \text{ dB}$ bei $U_{CB} = 25 \text{ V}$, $P_{q1} = 150 \text{ mW}$, $s_2 \leq 2$, $f_1 = 200 \text{ MHz}$, $f_2 = 202 \text{ MHz}$, $f_{IM} = 204 \text{ MHz}$ </p> <p>1) Maximalwert der Funktion $f_T = f(I_C)$ Maximum of the function 2) neutralisierter Verstärker neutralized amplifier</p>	<p> $U_{CBO} = 55 \text{ V}$ $U_{CEO} = 30 \text{ V}$ $U_{EBO} = 3,5 \text{ V}$ $I_C = 0,4 \text{ A}$ $P_{tot} = 2,85 \text{ W}$ bei $t_{case} \leq 100^\circ\text{C}$ $t_j = 200^\circ\text{C}$ </p>



BFX 34

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für Hochstromschalter, Relais-treiber und Leistungs-verstärker

Silicon NPN epitaxial planar transistor for high current switches, relay driver and power amplifiers

Gehäuse - Case
DIN 5C3 JEDEC TO 39
Abmessungen 39
Dimensions

BFX 34

$$U_{CES} \leq 10 \mu A \text{ bei } U_{CE} = 60 V$$
$$I_{EBO} \leq 10 \mu A \text{ bei } U_{EB} = 4 V$$

$$U_{(BR)CBO} \geq 120 V \text{ bei } I_C = 5 \text{ mA}, t_p = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$$

$$U_{(BR)CEO} \geq 60 V \text{ bei } I_C = 100 \text{ mA}, t_p = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$$

$$U_{(BR)EBO} \geq 6 V \text{ bei } I_E = 1 \text{ mA}$$

$$U_{CEsat} \leq 1 V \text{ bei } I_C = 5 A, I_B = 0,5 A,$$

$$t_p = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$$

$$U_{BEsat} \leq 1,6 V \text{ bei } I_C = 5 A, I_B = 0,5 A,$$

$$t_p = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$$

$$h_{FE} \geq 40 \text{ bei } U_{CE} = 2 V, I_C = 2 A,$$

$$t_p = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$$

$$f_T \geq 70 \text{ MHz bei } U_{CE} = 5 V, I_C = 0,5 A, f = 20 \text{ MHz}$$

$$C_{CBO} \leq 100 \text{ pF bei } U_{CB} = 10 V, f = 1 \text{ MHz}$$

$$t_{on} \leq 0,6 \mu s \text{ bei } I_C \approx 5 A, I_{B1} = \approx -I_{B2} \approx 0,5 A$$

$$t_{off} \leq 1,2 \mu s \text{ bei } I_C \approx 5 A, I_{B1} = \approx -I_{B2} \approx 0,5 A$$

$$U_{CBO} = 120 V$$
$$U_{CEO} = 60 V$$
$$U_{EBO} = 6 V$$
$$I_C = 5 A$$

$$P_{tot} = 870 \text{ mW}$$

$$\text{bei } t_{amb} \leq 25^\circ C$$

$$P_{tot} = 5 W$$

$$\text{bei } t_{case} \leq 25^\circ C$$

$$t_j \leq 200^\circ C$$

$$R_{thJA} \leq 200^\circ C/W$$

$$R_{thJC} \leq 35^\circ C/W$$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BFX 65</p> <p>Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-NF-Transistor für den Einsatz in rauscharmen Verstärkern bei kleinen Kollektorströmen</p> <p>Silicon PNP epitaxial planar AF transistor for use in low noise amplifiers at low collector current</p> <p>Gehäuse · Case DIN 18 A 3 JEDEC TO 18</p> <p>Abmessungen 1 Dimension</p>	<p>$-I_{CES} \leq 10 \text{ nA}$ bei $-U_{CE} = 40 \text{ V}$</p> <p>$-I_{EBO} \leq 10 \text{ nA}$ bei $-U_{EB} = 4 \text{ V}$</p> <p>$-U_{CEsat} \leq 0,25 \text{ V}$ bei $-I_C = 10 \text{ mA}$, $-I_B = 0,5 \text{ mA}$</p> <p>$-U_{BEsat} \leq 0,9 \text{ V}$ bei $-I_C = 10 \text{ mA}$, $-I_B = 0,5 \text{ mA}$</p> <p>$h_{FE} = 120$ bei $-U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 1 \mu\text{A}$</p> <p>$h_{FE} = 170$ bei $-U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 10 \mu\text{A}$</p> <p>$h_{FE} \geq 100$ bei $-U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 0,1 \dots 10 \text{ mA}$</p> <p>$h_{FE} = 200$ bei $-U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 50 \text{ mA}$</p> <p>$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$</p> <p>$C_{CB0} \leq 6,5 \text{ pF}$ bei $-U_{CB} = 5 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$</p> <p>$C_{EB0} \leq 16 \text{ pF}$ bei $-U_{CB} = 5 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$</p> <p>$F \leq 3 \text{ dB}$ bei $-U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 20 \mu\text{A}$, $R_G = 10 \text{ k}\Omega$, $f = 1 \text{ kHz}$, $\Delta f = 200 \text{ Hz}$</p>	<p>$-U_{CBO} = 45 \text{ V}$</p> <p>$-U_{CEO} = 45 \text{ V}$</p> <p>$-U_{EBO} = 6 \text{ V}$</p> <p>$-I_C = 50 \text{ mA}$</p> <p>$P_{tot} = 360 \text{ mW}$</p> <p>bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$</p> <p>$t_j = 200^\circ\text{C}$</p> <p>$R_{thJC} \leq 145^\circ\text{C/W}$</p>



Silizium-NPN-Epitaxial-HF-Transistor für professionelle Anwendungen bis in den GHz-Bereich

Silicon NPN epitaxial planar RF transistor for professional applications up to GHz-range

Gehäuse · Case
DIN 18 A 4 JEDEC TO 72

Abmessungen 3
Dimensionen

BFX89

f_T	≥ 20	bei $U_{CE} = 1\text{ V}$, $I_C = 2\text{ mA}$
C_{CBO}	$\geq 1\text{ GHz}$	bei $U_{CE} = 10\text{ V}$, $I_C = 10\text{ mA}$, $f = 300\text{ MHz}$
F	$\leq 1,7\text{ pF}$	bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $f = 1\text{ MHz}$
P_q	$\leq 6,5\text{ dB}$	bei $U_{CE} = 5\text{ V}$, $I_C = 2\text{ mA}$, $R_G = 50\ \Omega$, $f = 500\text{ MHz}$
V_{pe}	$= 6\text{ mW}$	bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 8\text{ mA}$, $s_1 = s_2 \leq 2$, $f_1 = 800\text{ MHz}$, $f_2 = 802\text{ MHz}$,
	$= 7\text{ dB}$	bei $U_{CE} = 10\text{ V}$, $I_C = 8\text{ mA}$, $f_{TM} = -30\text{ dB}$

U_{CBO}	$= 30\text{ V}$
U_{CEO}	$= 15\text{ V}$
U_{EBO}	$= 2,5\text{ V}$
I_C	$= 25\text{ mA}$
P_{tot}	$= 175\text{ mW}$
	bei $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$
t_j	$= 200^\circ\text{C}$



Siemens
Siemens AG
Munich, Germany

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BFY 56 A</p> <p>Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für universelle Anwendungen</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar transistor for general purpose</p> <p>Gehäuse - Case DIN 5 C 3 JEDEC TO 39</p> <p>Abmessungen 11 Dimensions</p>	<p> $I_{CES} \leq 20 \text{ nA}$ bei $U_{CE} = 50 \text{ V}$ $I_{EBO} \leq 20 \mu\text{A}$ bei $U_{EB} = 5 \text{ V}$ $U_{CEsat} = 0,12 \text{ V}$ bei $I_C = 10 \text{ mA}$, $I_B = 1 \text{ mA}$ $U_{CEsat} \leq 0,25 \text{ V}$ bei $I_C = 150 \text{ mA}$, $I_B = 15 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ </p> <p> $U_{CEsat} \leq 1 \text{ V}$ bei $I_C = 1 \text{ A}$, $I_B = 100 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ </p> <p> $h_{FE} \geq 20$ bei $U_{CE} = 1 \text{ V}$, $I_C = 0,1 \text{ mA}$ $h_{FE} = 75$ bei $U_{CE} = 1 \text{ V}$, $I_C = 5 \text{ mA}$ $h_{FE} = 95$ bei $U_{CE} = 1 \text{ V}$, $I_C = 150 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ </p> <p> $h_{FE} = 110$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 0,5 \text{ A}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ </p> <p> $f_T \geq 60 \text{ MHz}$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 50 \text{ mA}$, $f = 20 \text{ MHz}$ $C_{CBO} \leq 25 \text{ pF}$ bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$ $C_{EBO} \leq 110 \text{ pF}$ bei $U_{EB} = 0,5 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$ $t_{on} \leq 225 \text{ ns}$ bei $I_C \approx 150 \text{ mA}$, $I_{B1} \approx 7,5 \text{ mA}$ $t_{off} \leq 800 \text{ ns}$ bei $I_C \approx 150 \text{ mA}$, $I_{B1} \approx -I_{B2} \approx 7,5 \text{ mA}$ </p>	<p> $U_{CEO} = 55 \text{ V}$ $U_{EBO} = 7 \text{ V}$ $I_C = 1 \text{ A}$ $P_{tot} = 5 \text{ W}$ bei $U_{CE} \leq 7 \text{ V}$, $t_{case} \leq 25^\circ\text{C}$ $t_j = 200^\circ\text{C}$ $R_{th,JC} \leq 35^\circ\text{C/W}$ </p>



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BFY 85 BFY 86</p> <p>Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Doppeltransistor für Differenzverstärker</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar double transistor for differential amplifier</p> <p>Gehäuse · Case ≈ DIN 5 C 6 ≈ JEDEC TO 5</p> <p>Abmessungen 13 Dimensions</p>	<p>BFY 85 BFY 86</p> <p>$h_{FE} = 100 \dots 360$ $\Delta h_{FE} \leq 20$ % $C_{CBO} \leq 8$ pF $f_T \leq 50$ MHz $F \leq 6$ dB $\Delta U_{BE} \leq 10$ mV</p> <p>bei $U_{CE} = 5$ V, $I_C = 0,1$ mA bei $U_{CE} = 5$ V, $I_C = 0,1$ mA bei $U_{CE} = 5$ V, $I_C = 0,5$ mA, $f = 10$ MHz bei $U_{CB} = 5$ V, $I_E = 0$, $f = 100$ MHz bei $U_{CE} = 5$ V, $I_C = 0,2$ mA, $f = 30$ Hz ... 2,5 kHz, $R_G = 2$ kΩ bei $U_{CE} = 5$ V, $I_C = 0,1$ mA</p>	<p>$U_{CBO} = 45$ V $U_{CEO} = 45$ V $U_{EBO} = 5$ V $I_C = 100$ mA $P_{tot I} = 160$ mW bei $t_{amb} \leq 45$ °C $P_{tot I + II} = 210$ mW bei $t_{amb} \leq 45$ °C $t_j = 125$ °C</p>

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor für UHF-Verstärker und Breitbandverstärker bis 1 GHz

Silicon NPN epitaxial planar RF transistors for UHF amplifier and wideband amplifiers up to 1 Gc/s

Gehäuse · Case
DIN 18 A 4 JEDEC TO 72

Abmessungen 4
Dimensions

BFY88

$U_{CBO} = 40 \text{ V}$
 $U_{CEO} = 25 \text{ V}$
 $U_{EBO} = 3,5 \text{ V}$
 $I_C = 25 \text{ mA}$
 $P_{tot} = 175 \text{ mW}$
 bei $t_{amb} \leq 45^\circ \text{C}$
 $t_j = 175^\circ \text{C}$



Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor für VHF/UHF-Anwendungen bis in den GHz-Bereich

Silicon NPN epitaxial planar RF transistor for VHF/UHF applications up to GHz-range

Gehäuse · Case
DIN 18 A 4 JEDEC TO 72

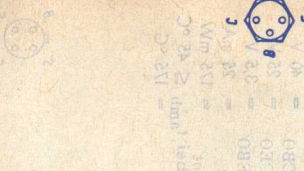
Abmessungen 3
Dimensions

$I_{CBO} \leq 10 \text{ nA}$ bei $U_{CB} = 15 \text{ V}$
 $h_{FE} \geq 20$ bei $U_{CB} = 1 \text{ V}$, $I_C = 25 \text{ mA}$
 $f_T \geq 1,3 \text{ GHz}$ bei $U_{CB} = 5 \text{ V}$, $I_C = 20 \text{ mA}$, $f = 500 \text{ MHz}$
 $C_{i_{re}} \leq 0,8 \text{ pF}$ bei $U_{CB} = 5 \text{ V}$, $I_C = 2 \text{ mA}$, $f = 100 \text{ MHz}$
 $V_{pe} = 22 \text{ dB}$ bei $U_{CB} = 5 \text{ V}$, $I_C = 2 \text{ mA}$, $f = 500 \text{ MHz}^1)$
 $P_a = 12 \text{ mW}$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 14 \text{ mA}$, $s_2 \leq 2$,
 $f_1 = 798 \text{ MHz}$, $f_2 = 802 \text{ MHz}$,
 $f_{IM} = 806 \text{ MHz}$, $d_{IM} = -30 \text{ dB}$

¹⁾ Leistungsanpassung am Eingang und Ausgang in neutralisierter Schaltung.
 Matched input and output, circuit neutralized.

$U_{CBO} = 30 \text{ V}$
 $U_{CEO} = 15 \text{ V}$
 $U_{EBO} = 2,5 \text{ V}$
 $I_C = 25 \text{ mA}$
 $P_{tot} = 200 \text{ mW}$
 bei $t_{amb} = 25^\circ \text{C}$
 $t_j = 200^\circ \text{C}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
BLW 35 Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für VHF-Senderversärker (B- oder C-Betrieb) Silicon NPN epitaxial planar transistor for VHF power amplifiers (Class B- or C-operation)	$I_{CEO} \leq 110 \mu A$ bei $U_{CE} = 15 V$ $U_{CEsat} \leq 1 V$ bei $I_C = 1 A, I_B = 0,2 A$ $h_{FE} \geq 10$ bei $U_{CE} = 5 V, I_C = 0,5 A$ $f_{Tmax} = 800 MHz$ bei $U_{CB} = 5 V, f = 100 MHz$ $C_{CBO} \leq 17 pF$ bei $U_{CB} = 12 V, f = 1 MHz$ $P_{q0} \geq 7,5 W$ bei $U_{CE} = 12 V, P_i = 1,5 W, f = 175 MHz$ $\eta_c \geq 60\%$ bei $U_{CE} = 12 V, P_q = 7,5 W, f = 175 MHz$ 1) Maximalwert der Funktion = $f_T = f(I_C)$ Maximum of the function = $f_T = f(I_C)$ $I_{CBO} \leq 10 \mu A$ bei $U_{CB} = 18 V$	$U_{CBO} = 39 V$ $U_{CEO} = 17 V$ $U_{EBO} = 4 V$ $I_C = 1,25 A$ $I_{CM} = 2,5 A$ bei $f > 2 MHz$ $P_{tot} = 15 W$ bei $f_{case} \leq 50^\circ C$ $f_j = 200^\circ C$ $R_{thJC} \leq 10^\circ C/W$ $I_{CBO} = 30 A$
Gehäuse · Case JEDEC TO 60 Abmessungen 16 Dimensions-	$I_{CBO} = 10 \mu A$ bei $U_{CB} = 10 V, f = 300 MHz$ $I_{CBO} = 18 \mu A$ bei $U_{CB} = 18 V, f = 200 MHz$ $I_{CBO} = 18 \mu A$ bei $U_{CB} = 18 V, f = 300 MHz$ $I_{CBO} = 18 \mu A$ bei $U_{CB} = 18 V, f = 200 MHz$ $I_{CBO} = 10 \mu A$ bei $U_{CB} = 10 V, f = 100 MHz$ $I_{CBO} = 10 \mu A$ bei $U_{CB} = 10 V, f = 100 MHz$ $I_{CBO} = 1 \mu A$ bei $U_{CB} = 1 V, f = 2 \mu A$ $I_{CBO} = 30 \mu A$ bei $U_{CB} = 30 A$	$I_{CBO} = 132^\circ C$ $I_{CBO} = 132 \mu W$ $I_{CBO} = 32 \mu V$ $I_{CBO} = 32^\circ C$ $I_{CBO} = 32^\circ C$ $I_{CBO} = 40^\circ C$ 

DLV

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für VHF-Senderverstärker (B- oder C-Betrieb)

Silicon NPN epitaxial planar transistor for VHF power amplifiers (Class B- or C-operation)

Gehäuse · Case
JEDEC TO 60

Abmessungen 16
Dimensions (оболочки)

Die Power Amplifier (B oder C) Betriebsart ist für die Verwendung in VHF-Sendern vorgesehen.

BLW 36

BTM 13

1. Abt.

$U_{CE0} \leq 230 \mu A$ bei $U_{CE} = 15 V$
 $U_{CEsat} \leq 1 V$ bei $I_C = 2 A, I_B = 0,4 A$
 $h_{FE} \geq 10$ bei $U_{CE} = 5 V, I_C = 1 A$
 $f_{Tmax} = 700 MHz$ bei $U_{CB} = 5 V, f = 100 MHz$
 $C_{CBO} \leq 30 pF$ bei $U_{CB} = 12 V, f = 1 MHz$
 $P_q \geq 15,5 W$ bei $U_{CE} = 12 V, P_i = 4 W, f = 175 MHz$
 $\eta_c \geq 70 \%$ bei $U_{CE} = 12 V, P_q = 15,5 W, f = 175 MHz$

1) Maximalwert der Funktion $f_T = f(I_C)$
 Maximum of the function

$U_{CBO} = 38 V$
 $U_{CEO} = 17 V$
 $U_{EBO} = 4 V$
 $I_C = 2,5 A$
 $I_{CM} = 5 A$
 bei $f > 2 MHz$
 $P_{tot} = 25 W$
 bei $t_{case} \leq 50^\circ C$
 $t_j = 200^\circ C$
 $R_{thJC} \leq 6^\circ C/W$

Maximum output frequency $f_T = f(I_C)$
 Maximum collector current $I_C = 2,5 A$
 $I_C^0 \leq 20 A$ bei $U_{CE} = 15 V, I_B = 1 A, f = 150 MHz$
 $I_C^d \leq 17 A$ bei $U_{CE} = 15 V, I_B = 0,3 A, f = 150 MHz$
 $C_{CBO} \leq 8 pF$ bei $U_{CB} = 12 V, f = 1 MHz$
 $f_{Tmax} = 700 MHz$ bei $U_{CB} = 5 V, f = 100 MHz$
 $P_{CE} \leq 30 W$ bei $U_{CE} = 12 V, P_i = 4 W, f = 175 MHz$
 $\eta_{CE} \geq 70 \%$ bei $U_{CE} = 12 V, P_q = 15,5 W, f = 175 MHz$

1. Abt. (оболочки)
 Kennlinien

$U_{CBO} \leq 38 V$
 $U_{CEO} = 17 V$
 $U_{EBO} = 4 V$
 $I_C = 2,5 A$
 $I_{CM} = 5 A$
 bei $f > 2 MHz$
 $P_{tot} = 25 W$
 bei $t_{case} \leq 50^\circ C$
 $t_j = 200^\circ C$
 $R_{thJC} \leq 6^\circ C/W$



Type	Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BLW 42</p> <p>Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für UHF-Senderverstärker (B- oder C-Betrieb)</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar transistor for UHF power amplifiers (Class B- or C-operation)</p> <p>Spezialgehäuse SOT 48</p> <p>Special case</p> <p>Abmessungen 18</p> <p>Dimensions 18</p> <p>Аналог транзистора 2ИП42</p> <p>Силициевый транзистор</p> <p>В- или С-режимы</p> <p>Аналог транзистора 2ИП42</p> <p>Силициевый транзистор</p>	<p>$I_{CEO} \leq 0,5 \text{ mA}$ bei $U_{CE} = 18 \text{ V}$</p> <p>$U_{CEsat} \leq 1,5 \text{ V}$ bei $I_C = 0,7 \text{ A}$, $I_B = 0,2 \text{ A}$</p> <p>$h_{FE} \geq 20$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 0,1 \text{ A}$</p> <p>$f_{Tmax}^1) = 1000 \text{ MHz}$ bei $U_{CB} = 5 \text{ V}$, $f = 100 \text{ MHz}$</p> <p>$C_{CBO} \leq 9 \text{ pF}$ bei $U_{CB} = 25 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$</p> <p>$P_q \geq 1,1 \text{ W}$ bei $U_{CE} = 12 \text{ V}$, $P_1 = 0,2 \text{ W}$, $f = 470 \text{ MHz}$</p> <p>$\eta_c \geq 50 \%$ bei $U_{CE} = 12 \text{ V}$, $P_q = 1,1 \text{ W}$, $f = 470 \text{ MHz}$</p> <p>1) Maximalwert der Funktion $f_T = f(I_C)$ Maximum of the function</p>	<p>$U_{CBO} = 50 \text{ V}$</p> <p>$U_{CEO} = 25 \text{ V}$</p> <p>$U_{EBO} = 4 \text{ V}$</p> <p>$I_C = 0,7 \text{ A}$</p> <p>$I_{CM} = 2,1 \text{ A}$ bei $f > 2 \text{ MHz}$</p> <p>$P_{tot} = 8,8 \text{ W}$ bei $t_{case} \leq 50^\circ \text{C}$</p> <p>$t_j = 200^\circ \text{C}$</p> <p>$R_{thJC} \leq 17^\circ \text{C/W}$</p>



Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für UHF-Sendeverstärker (B- oder C-Betrieb)

Silicon NPN epitaxial planar transistor for UHF power amplifiers (Class B- or C-operation)

Spezialgehäuse SOT 48
Special case

Abmessungen 18
Dimensions 18

Handwritten: **DLW43**

BTA 44

$I_{CEO} \leq 2 \text{ mA}$ bei $U_{CE} = 18 \text{ V}$
 $U_{CEsat} \leq 1.3 \text{ V}$ bei $I_C = 1 \text{ A}$, $I_B = 0.25 \text{ A}$
 $h_{FE} \geq 20$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 0.5 \text{ A}$
 $f_{Tmax}^1) = 1000 \text{ MHz}$ bei $U_{CB} = 5 \text{ V}$, $f = 100 \text{ MHz}$
 $C_{CBO} \leq 15 \text{ pF}$ bei $U_{CB} = 25 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$
 $P_q \geq 3.5 \text{ W}$ bei $U_{CE} = 12 \text{ V}$, $P_i = 1 \text{ W}$, $f = 470 \text{ MHz}$
 $\eta_c \geq 60\%$ bei $U_{CE} = 12 \text{ V}$, $P_q = 3.5 \text{ W}$, $f = 470 \text{ MHz}$

1) Maximalwert der Funktion $f_T = f(f_C)$
Maximum of the function

$U_{CBO} = 50 \text{ V}$
 $U_{CEO} = 25 \text{ V}$
 $U_{EBO} = 4 \text{ V}$
 $I_C = 1 \text{ A}$
 $I_{CM} = 3 \text{ A}$
 bei $f > 2 \text{ MHz}$
 $P_{tot} = 15 \text{ W}$
 bei $f_{case} \leq 50^\circ \text{C}$
 $= 200^\circ \text{C}$
 $R_{th,JC} \leq 10^\circ \text{C/W}$



Type	Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BLW 44</p> <p>Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für UHF-Senderverstärker (B- oder C-Betrieb)</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar transistor for UHF power amplifiers (Class B- or C-operation)</p> <p>Spezialgehäuse SOT 48</p> <p>Special case</p> <p>Abmessungen 18</p> <p>Dimensions C (Abbildung 1)</p> <p>UHF-Sendeleistungsstufe Blauer Transistor für Silizium-NPN-Epitaxial- Planar-Transistor für UHF-Sendeleistungsstufe Spezialgehäuse SOT 48</p>	<p>$I_{CEO} \leq 10 \text{ mA}$ bei $U_{CE} = 18 \text{ V}$</p> <p>$U_{CE\text{sat}} \leq 0,9 \text{ V}$ bei $I_C = 2 \text{ A}$, $I_B = 0,5 \text{ A}$</p> <p>$h_{FE} \geq 35$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 1 \text{ A}$</p> <p>$f_{T\text{max}}^1) = 1000 \text{ MHz}$ bei $U_{CB} = 5 \text{ V}$, $f = 100 \text{ MHz}$</p> <p>$C_{CBO} \leq 44 \text{ pF}$ bei $U_{CB} = 25 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$</p> <p>$P_q \geq 8 \text{ W}$ bei $U_{CE} = 12 \text{ V}$, $P_i = 3,2 \text{ W}$, $f = 470 \text{ MHz}$</p> <p>$\eta_c \geq 55 \%$ bei $U_{CE} = 12 \text{ V}$, $P_q = 8 \text{ W}$, $f = 470 \text{ MHz}$</p> <p>1) Maximalwert der Funktion Maximum of the function $f_T = f(I_C)$</p>	<p>$U_{CBO} = 50 \text{ V}$</p> <p>$U_{CEO} = 25 \text{ V}$</p> <p>$U_{EBO} = 4 \text{ V}$</p> <p>$I_C = 2 \text{ A}$</p> <p>$I_{CM} = 6 \text{ A}$ bei $f > 2 \text{ MHz}$</p> <p>$P_{\text{tot}} = 43 \text{ W}$ bei $f_{\text{case}} \leq 50^\circ \text{C}$</p> <p>$t_j = 200^\circ \text{C}$</p> <p>$R_{\text{thJC}} \leq 3,5^\circ \text{C/W}$</p>
	<p>Maximum of the function</p> <p>1) Maximum of the function</p> <p>$f_T = f(I_C)$</p> <p>$I_C = 10 \text{ mA}$ bei $U_{CE} = 18 \text{ V}$</p> <p>$U_{CE\text{sat}} = 0,9 \text{ V}$ bei $I_C = 2 \text{ A}$, $I_B = 0,5 \text{ A}$</p> <p>$h_{FE} \geq 35$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 1 \text{ A}$</p> <p>$f_{T\text{max}} = 1000 \text{ MHz}$ bei $U_{CB} = 5 \text{ V}$, $f = 100 \text{ MHz}$</p> <p>$C_{CBO} \leq 44 \text{ pF}$ bei $U_{CB} = 25 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$</p> <p>$P_q \geq 8 \text{ W}$ bei $U_{CE} = 12 \text{ V}$, $P_i = 3,2 \text{ W}$, $f = 470 \text{ MHz}$</p> <p>$\eta_c \geq 55 \%$ bei $U_{CE} = 12 \text{ V}$, $P_q = 8 \text{ W}$, $f = 470 \text{ MHz}$</p>	<p>$R_{\text{thJC}} \leq 10^\circ \text{C/W}$</p> <p>$t_j = 200^\circ \text{C}$</p> <p>bei $f_{\text{case}} \leq 50^\circ \text{C}$</p> <p>$P_{\text{tot}} = 43 \text{ W}$</p> <p>bei $f > 2 \text{ MHz}$</p> <p>$I_{CM} = 6 \text{ A}$</p> <p>bei $f > 2 \text{ MHz}$</p> <p>$U_{EBO} = 4 \text{ V}$</p> <p>$U_{CEO} = 25 \text{ V}$</p> <p>$U_{CBO} = 50 \text{ V}$</p> <p>$I_C = 2 \text{ A}$</p> <p>$U_{CE\text{sat}} = 0,9 \text{ V}$</p> <p>bei $I_C = 2 \text{ A}$, $I_B = 0,5 \text{ A}$</p> <p>$h_{FE} \geq 35$</p> <p>bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 1 \text{ A}$</p> <p>$f_{T\text{max}} = 1000 \text{ MHz}$</p> <p>bei $U_{CB} = 5 \text{ V}$, $f = 100 \text{ MHz}$</p> <p>$C_{CBO} \leq 44 \text{ pF}$</p> <p>bei $U_{CB} = 25 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$</p> <p>$P_q \geq 8 \text{ W}$</p> <p>bei $U_{CE} = 12 \text{ V}$, $P_i = 3,2 \text{ W}$, $f = 470 \text{ MHz}$</p> <p>$\eta_c \geq 55 \%$</p> <p>bei $U_{CE} = 12 \text{ V}$, $P_q = 8 \text{ W}$, $f = 470 \text{ MHz}$</p>

DLV

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für UHF-Senderversärker (B- oder C-Betrieb)

Silicon NPN epitaxial planar transistor for UHF power amplifiers (Class B- or C-operation)

Spezialgehäuse SOT 48
Special case

Abmessungen 18

Dimensions 18

~~DLW 43~~
DLW 92

BTM 83

18

$I_{CEO} \leq 0,5 \text{ mA}$ bei $U_{CE} = 28 \text{ V}$
 $U_{CEsat} \leq 1,5 \text{ V}$ bei $I_C = 0,7 \text{ A}$, $I_B = 0,2 \text{ A}$
 $h_{FE} \geq 20$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 0,1 \text{ A}$
 $f_{Tmax} 1) = 1000 \text{ MHz}$ bei $U_{CB} = 5 \text{ V}$, $f = 100 \text{ MHz}$
 $C_{CBO} \leq 6 \text{ pF}$ bei $U_{CB} = 28 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$
 $P_q \leq 1,5 \text{ W}$ bei $U_{CE} = 23 \text{ V}$, $P_i = 0,1 \text{ W}$, $f = 470 \text{ MHz}$
 $\eta_c \geq 45 \%$ bei $U_{CE} = 23 \text{ V}$, $P_o = 1,5 \text{ W}$, $f = 470 \text{ MHz}$

1) Maximalwert der Funktion
Maximum of the function $f_T = f(I_C)$

$U_{CBO} = 60 \text{ V}$
 $U_{CEO} = 30 \text{ V}$
 $U_{EB0} = 4 \text{ V}$
 $I_C = 0,7 \text{ A}$
 I_{CM} bei $f > 2 \text{ MHz}$
 $P_{tot} = 8,8 \text{ W}$
bei $f_{case} \leq 50^\circ \text{C}$
 $\leq 200^\circ \text{C}$
 T_j
 $R_{thJC} \leq 17^\circ \text{C/W}$

Maximum of the function $f_T = f(I_C)$

μ^6 $\leq 30^\circ \text{C}$ bei $I_{CE} = 38 \text{ A}$, $b^d = 4,2 \text{ A}$, $f = 100 \text{ MHz}$
 b^d $\leq 4,2 \text{ A}$ bei $I_{CE} = 38 \text{ A}$, $b^d = 0,8 \text{ A}$, $f = 100 \text{ MHz}$
 C_{CBO} $\leq 11 \text{ pF}$ bei $U_{CB} = 38 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$
 $f_{Tmax} 1) = 1000 \text{ MHz}$ bei $U_{CB} = 2 \text{ V}$, $f = 100 \text{ MHz}$
 μ^6 ≤ 30 bei $I_{CE} = 2 \text{ A}$, $I_C = 0,2 \text{ A}$
 η_{CE} $\geq 1,9 \%$ bei $I_{CE} = 1 \text{ A}$, $I_B = 0,32 \text{ A}$
 I_{CEO} $\leq 3 \text{ mA}$ bei $I_{CE} = 39 \text{ A}$

Maximum of the function $f_T = f(I_C)$

$f_{Tmax} \leq 10^\circ \text{C/W}$
 $P_{tot} \leq 300^\circ \text{C}$
 $\leq 90^\circ \text{C}$
 $f_{Tmax} > 3 \text{ MHz}$
 $I_C = 3 \text{ V}$
 $f_{Tmax} = 1 \text{ A}$
 $I_{CEO} = 1 \text{ A}$
 $I_{CE} = 1 \text{ A}$



Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für UHF-Senderversärker (B- oder C-Betrieb)

Silicon NPN epitaxial planar transistor for UHF power amplifiers (Class B- or C-operation)

Spezialgehäuse SOT 48
Special case

Abmessungen 18
Dimensions

BLWGH

18W18


18W18

$I_{CEO} \leq 10 \text{ mA}$ bei $U_{CE} = 28 \text{ V}$
 $U_{CE,sat} \leq 0,9 \text{ V}$ bei $I_C = 2 \text{ A}$, $I_B = 0,5 \text{ A}$
 $h_{FE} \geq 35$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 1 \text{ A}$
 $f_{T,max} = 1000 \text{ MHz}$ bei $U_{CB} = 5 \text{ V}$, $f = 100 \text{ MHz}$
 $C_{CBO} \leq 38 \text{ pF}$ bei $U_{CB} = 28 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$
 $P_q \geq 15 \text{ W}$ bei $U_{CE} = 23 \text{ V}$, $P_i = 3,4 \text{ W}$, $f = 470 \text{ MHz}$
 $\eta_c \geq 55 \%$ bei $U_{CE} = 23 \text{ V}$, $P_q = 15 \text{ W}$, $f = 470 \text{ MHz}$

1) Maximalwert der Funktion
 Maximum of the function
 $f_T = f(I_C)$

$U_{CBO} = 60 \text{ V}$
 $U_{CEO} = 30 \text{ V}$
 $U_{EBO} = 4 \text{ V}$
 $I_C = 2 \text{ A}$
 $I_{CM} = 6 \text{ A}$
 bei $f > 2 \text{ MHz}$
 $P_{tot} = 43 \text{ W}$
 bei $t_{case} \leq 50^\circ \text{C}$
 $t_j = 200^\circ \text{C}$
 $R_{th,jc} \leq 3,5^\circ \text{C/W}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BLY 78 (40281) Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor für VHF-Endstufen, Oszillatoren und Treiberstufen bei niedriger Betriebsspannung Emitter mit Gehäuse verbunden</p>	<p>$I_{CEO} \leq 100 \mu A$ bei $U_{CE} = 15 V$ $h_{FE} \geq 25$ bei $U_{CB} = 15 V, I_C = 750 mA$ $f_{Tmax} \geq 350 MHz$ bei $U_{CB} = 5 V, f = 100 MHz$ $C_{CBO} \leq 20 pF$ bei $U_{CB} = 12 V, f = 0,5 MHz$ $P_Q \geq 4,7 W$ bei $U_{CE} = 12 V, P_i = 1 W, f = 175 MHz, R_G = 50 \Omega$ $\eta \geq 70\%$ bei $U_{CE} = 12 V, P_i = 1 W, f = 175 MHz$</p> <p>1) Maximalwert der Funktion Maximum of the function $f_T = f(I_C)$ 2) in nicht neutralisiertem Verstärker non-neutralized amplifier</p>	<p>$U_{CBO} = 40 V$ $U_{CEO} = 20 V$ $U_{EBO} = 4 V$ $I_C = 1 A$ $P_{tot} = 8 W$ bei $T_{case} \leq 75^\circ C$ $T_j = 200^\circ C$</p>
<p>Silicon NPN epitaxial planar RF transistor for VHF power stages, oscillators and driver stages for low supply voltage Emitter connected to case</p>	<p>Maximum of the function Maximum of the function $f_T = f(I_C)$</p> <p>$f_{Tmax} \geq 350 MHz$ bei $U_{CB} = 5 V, f = 100 MHz$ $C_{CBO} \leq 20 pF$ bei $U_{CB} = 12 V, f = 0,5 MHz$ $P_Q \geq 4,7 W$ bei $U_{CE} = 12 V, P_i = 1 W, f = 175 MHz, R_G = 50 \Omega$ $\eta \geq 70\%$ bei $U_{CE} = 12 V, P_i = 1 W, f = 175 MHz$</p>	<p>$U_{CBO} \geq 32 V$ $U_{CEO} = 20 V$ $U_{EBO} \geq 20^\circ C$ $I_C = 1 A$ $P_{tot} > 3 MHz$ $U_{CE} = 8 V$ $U_{EBO} = 3 V$ $U_{CEO} = 30 V$ $U_{CBO} = 60 V$</p>
<p>Gehäuse: Case JEDECTO 60 Abmessungen 16 Dimensions</p>	<p>Maximum of the function Maximum of the function $f_T = f(I_C)$</p> <p>$f_{Tmax} \geq 350 MHz$ bei $U_{CB} = 5 V, f = 100 MHz$ $C_{CBO} \leq 20 pF$ bei $U_{CB} = 12 V, f = 0,5 MHz$ $P_Q \geq 4,7 W$ bei $U_{CE} = 12 V, P_i = 1 W, f = 175 MHz, R_G = 50 \Omega$ $\eta \geq 70\%$ bei $U_{CE} = 12 V, P_i = 1 W, f = 175 MHz$</p>	<p>$U_{CBO} \geq 32 V$ $U_{CEO} = 20 V$ $U_{EBO} \geq 20^\circ C$ $I_C = 1 A$ $P_{tot} > 3 MHz$ $U_{CE} = 8 V$ $U_{EBO} = 3 V$ $U_{CEO} = 30 V$ $U_{CBO} = 60 V$</p> 

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor für VHF-Endstufen, Oszillatoren und Treiberstufen bei niedriger Betriebsspannung
 Emittor mit Gehäuse verbunden

Silicon NPN epitaxial planar RF transistor for VHF power stages,

oscillators and driver stages for low supply voltage
 Emittor connected to case

Gehäuse - Case JEDEC TO 60
 Abmessungen 16
 Dimensionen

Handwritten: BLW 92

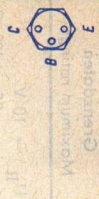
86M 15

- $I_{CEO} \leq 250 \mu A$ bei $U_{CE} = 15 V$
- $h_{FE} \geq 25$ bei $U_{CB} = 15 V, I_C = 1 A$
- $f_{Tmax} \geq 300 MHz$ bei $U_{CB} = 5 V, f = 100 MHz$
- $C_{CBO} \leq 40 pF$ bei $U_{CB} = 12 V, f = 0,5 MHz$
- $P_Q \geq 11 W$ bei $U_{CE} = 12 V, P_i = 4 W, f = 175 MHz,$
 $R_G = 50 \Omega$
- $\eta \geq 80 \%$ bei $U_{CB} = 12 V, P_i = 4 W, f = 175 MHz$

- 1) Maximalwert der Funktion
 Maximum of the function $f_T = f(I_C)$
- 2) in nicht neutralisiertem Verstärker
 non-neutralized amplifier

Handwritten: BL 179 (40282)

- $U_{CBO} = 40 V$
- $U_{CEO} = 20 V$
- $U_{EBO} = 4 V$
- $I_C = 2 A$
- $P_{tot} = 16,5 W$
 bei $t_{case} \leq 75^\circ C$
- $t_j = 200^\circ C$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BPW 12</p> <p>Silizium-Planar-PN-Fotoelement</p> <p>Silicon planar PN photovoltaic cell</p> <p>Spezialgehäuse Special case ≈ JEDEC TO 18</p> <p>Abmessungen 48 Dimensions</p>	<p>$U_0 = 350 \text{ mV}$ $= -2 \text{ mV}/^\circ\text{C}$ $I_K \geq 7 \mu\text{A}$ $TK_{IK} = 0,1 \text{ } \%/^\circ\text{C}$ $I_{RO} \leq 10 \mu\text{A}$ $U_{(BR)} \geq 10 \text{ V}$ $t_r = 3 \mu\text{s}$ $t_f = 3 \mu\text{s}$ $\lambda = 480 \dots 950 \text{ nm}$ $\lambda_p = 750 \text{ nm}$ $C_j = 1 \text{ nF}$ $A = 2,8 \text{ mm}^2$ $\alpha = 70^\circ$</p> <p>bei $E_A = 1 \text{ klx}$ bei $I_{PH} = 0 \text{ mA}$ bei $E_A = 1 \text{ klx}$ bei $R_L = 0 \Omega$ bei $U_R = 5 \text{ V}$, $E = 0 \text{ lx}$ bei $I_R = 100 \mu\text{A}$, $E = 0 \text{ lx}$ bei $I_{PH} = 100 \mu\text{A}$, $R_L = 1 \text{ k}\Omega$ bei $I_{PH} = 100 \mu\text{A}$, $R_L = 1 \text{ k}\Omega$ bei $R_L = 0 \Omega$ bei $U_R = 0 \text{ V}$</p>	<p>$U_{IR} = 10 \text{ V}$ $t_{amb} = -25 \dots +100^\circ\text{C}$</p>



BPW 14

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Fototransistoren
Silicon NPN epitaxial planar phototransistors
Spezialgehäuse
Special case
≈ DIN 18 A 3
≈ JEDEC TO 18
Abmessungen · Dimensions
BPW 13 BPW 14
49 50 Dimensionen

BPW 13 BPW 14

I_{CO} = 10 nA bei $U_{CE} = 20$ V, $E = 0$ lx
 I_C = 0,4 mA bei $U_{CE} = 5$ V, $E_A = 1$ klx
in Gruppen sortiert · selected in groups
 $U_{CE,sat} \leq 0,3$ V bei $I_C = 0,1$ mA, $E_A = 1$ klx
 $U_{CE,sat} \leq 0,3$ V bei $I_C = 1$ mA, $E_A = 1$ klx
 $s = 0,4$ μ A/lx bei $U_{CE} = 5$ V, $E_A = 1$ klx,
 $t_r = 2,5$ μ s bei $U_S = 5$ V, $I_C = 1$ mA,
 $R_L = 100 \Omega$
 $t_f = 4$ μ s bei $U_S = 5$ V, $I_C = 1$ mA,
 $R_L = 100 \Omega$
 $\lambda = 520 \dots 950$ nm bei $R_L = 0 \Omega$
 $\lambda_p = 780$ nm
 $\alpha = 80^\circ$ 25°



U_{CEO} = 32 V
 U_{EBO} = 5 V
 I_C = 50 mA
 I_{CM} = 100 mA
 P_{tot} = 375 mW
bei $t_{amb} \leq 25^\circ C$
 t_j = 175 °C

BPW 15

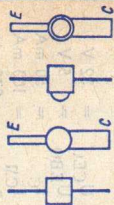
Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Fototransistor
Silicon NPN epitaxial planar phototransistor
Spezialgehäuse
Special case
Abmessungen 51
Dimensions

I_{CO} = 10 nA bei $U_{CE} = 20$ V, $E = 0$ lx
 I_C = 1 mA bei $U_{CE} = 5$ V, $E_A = 1$ klx
 $U_{CE,sat} \leq 0,3$ V bei $I_C = 0,1$ mA, $E_A = 1$ klx
 $s = 1$ μ A/lx bei $U_{CE} = 5$ V, $E_A = 1$ klx
 $t_r = 2,5$ μ s bei $U_S = 5$ V, $I_C = 1$ mA, $R_L = 100 \Omega$
 $t_f = 2,5$ μ s bei $U_S = 5$ V, $I_C = 1$ mA, $R_L = 100 \Omega$
 $\lambda = 520 \dots 950$ nm bei $R_L = 0 \Omega$
 $\lambda_p = 780$ nm
 $\alpha = 30^\circ$

U_{CEO} = 32 V
 U_{EBO} = 5 V
 I_C = 50 mA
 I_{CM} = 100 mA
 P_{tot} = 50 mW
bei $t_{amb} \leq 25^\circ C$
 t_j = 175 °C
 t_{std} = 245 °C



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
BPW 16 BPW 17	BPW 16 BPW 17 $I_{CO} = 10$ bei $U_{CE} = 20\text{ V}$, $E = 0$ lx $I_C = 0,4$ bei $U_{CE} = 5\text{ V}$, $E_A = 1$ klx $U_{CEsat} \leq 0,3$ bei $I_C = 0,1$ mA, $E_A = 1$ klx $U_{CEsat} \leq 0,3$ bei $I_C = 1$ mA, $E_A = 1$ klx $s = 0,4$ bei $U_{CE} = 5\text{ V}$, $E_A = 1$ klx, $I_{CO} = 10$	$U_{CEO} = 25\text{ V}$ $U_{EBO} = 5\text{ V}$ $I_C = 50\text{ mA}$ $I_{CM} = 100\text{ mA}$ $P_{tot} = 50\text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$ $t_j = 100^\circ\text{C}$ $t_{std} = 245^\circ\text{C}$
Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Fototransistoren	$t_r = 2,5$ bei $U_S = 5\text{ V}$, $I_C = 1$ mA, $R_L = 100\ \Omega$ $t_f = 2,5$ bei $U_S = 5\text{ V}$, $I_C = 1$ mA, $R_L = 100\ \Omega$	$U_{CEO} = 25\text{ V}$ $U_{EBO} = 5\text{ V}$ $I_C = 50\text{ mA}$ $I_{CM} = 100\text{ mA}$ $P_{tot} = 50\text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$ $t_j = 100^\circ\text{C}$ $t_{std} = 245^\circ\text{C}$
Silizium NPN epitaxial planar phototransistors	$\lambda = 520...950$ 520...950 nm bei $R_L = 100\ \Omega$ $\lambda_p = 780$ nm $\alpha = 80^\circ$	$U_{CEO} = 25\text{ V}$ $U_{EBO} = 5\text{ V}$ $I_C = 50\text{ mA}$ $I_{CM} = 100\text{ mA}$ $P_{tot} = 50\text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$ $t_j = 100^\circ\text{C}$ $t_{std} = 245^\circ\text{C}$
Miniplast-Gehäuse Miniplast case	$\lambda = 520...950$ 520...950 nm bei $R_L = 100\ \Omega$ $\lambda_p = 780$ nm $\alpha = 80^\circ$	$U_{CEO} = 25\text{ V}$ $U_{EBO} = 5\text{ V}$ $I_C = 50\text{ mA}$ $I_{CM} = 100\text{ mA}$ $P_{tot} = 50\text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$ $t_j = 100^\circ\text{C}$ $t_{std} = 245^\circ\text{C}$
Abmessungen · Dimensions BPW 16 BPW 17	$\lambda = 520...950$ 520...950 nm bei $R_L = 100\ \Omega$ $\lambda_p = 780$ nm $\alpha = 80^\circ$	$U_{CEO} = 25\text{ V}$ $U_{EBO} = 5\text{ V}$ $I_C = 50\text{ mA}$ $I_{CM} = 100\text{ mA}$ $P_{tot} = 50\text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$ $t_j = 100^\circ\text{C}$ $t_{std} = 245^\circ\text{C}$
BPW 16 BPW 17	$\lambda = 520...950$ 520...950 nm bei $R_L = 100\ \Omega$ $\lambda_p = 780$ nm $\alpha = 80^\circ$	$U_{CEO} = 25\text{ V}$ $U_{EBO} = 5\text{ V}$ $I_C = 50\text{ mA}$ $I_{CM} = 100\text{ mA}$ $P_{tot} = 50\text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$ $t_j = 100^\circ\text{C}$ $t_{std} = 245^\circ\text{C}$
BbW 14	$\lambda = 520...950$ 520...950 nm bei $R_L = 100\ \Omega$ $\lambda_p = 780$ nm $\alpha = 80^\circ$	$U_{CEO} = 25\text{ V}$ $U_{EBO} = 5\text{ V}$ $I_C = 50\text{ mA}$ $I_{CM} = 100\text{ mA}$ $P_{tot} = 50\text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$ $t_j = 100^\circ\text{C}$ $t_{std} = 245^\circ\text{C}$



BPW 1719

Zeile mit 9 Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Fototransistoren geeignet für Lochkartenleser. Sie können in beliebiger Anordnung bestückt werden

Array with 9 silicon NPN epitaxial planar phototransistors for readout arrays. They can be connected in any arrangement

Spezial Kunststoffgehäuse
Special plastic case

Abmessungen · Dimensions
BPW 1619 BPW 1719

54 55

BPW 1619 BPW 1719

U_{CE0}	= 10	bei $U_{CE} = 20\text{ V}$, $E = 0\text{ lx}$
I_C	= 0,4	bei $U_{CE} = 5\text{ V}$, $E_A = 1\text{ klx}$
U_{CEsat}	$\leq 0,3$	bei $I_C = 0,1\text{ mA}$, $E_A = 1\text{ klx}$
U_{CEsat}	$\leq 0,3\text{ V}$	bei $I_C = 1\text{ mA}$, $E_A = 1\text{ klx}$
s	= 0,4	bei $U_{CE} = 5\text{ V}$, $E_A = 1\text{ klx}$, $R_L = 0\ \Omega$
t_r	= 2,5	bei $U_S = 5\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$, $R_L = 100\ \Omega$
t_f	= 2,5	bei $U_S = 5\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$, $R_L = 100\ \Omega$
λ	= 520...950	520...950 nm bei $R_L = 0\ \Omega$
λ_p	= 780	780 nm
α	= 80°	25°

~~BPW 1719 (40222)~~
BPW 1619

U_{CE0}	= 25 V
U_{EBO}	= 5 V
I_C	= 50 mA
I_{CM}	= 100 mA
P_{tot}	= 50 mW
bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	
P_{tot} für Zeile · for array	
= 200 mW	
bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	
= 100 $^\circ\text{C}$	
= 245 $^\circ\text{C}$	

BPW 1619

BPW 1719



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BPW 18 Zelle mit 6 Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Phototransistoren geeignet für Abraster</p> <p>Array with 6 silicon NPN epitaxial planar phototransistors for readout arrays</p> <p>Spezial Kunststoffgehäuse klar</p> <p>Special plastic case clear</p> <p>Abmessungen 56</p> <p>Dimensions in millimetres</p>	<p>I_{CO} = 10 nA I_C = 0,4 mA $U_{CEsat} \leq 0,3$ V $s = 0,4$ μA/kx $t_r = 2,5$ μs $t_f = 2,5$ μs $\lambda = 520 \dots 950$ nm $\lambda_p = 780$ nm $\alpha = 120^\circ$</p> <p>bei $U_{CE} = 5$ V, $E = 0$ lx bei $U_{CE} = 5$ V, $E_A = 1$ klx bei $I_C = 0,1$ mA, $E_A = 1$ klx bei $U_{CE} = 5$ V, $E_A = 1$ klx, $R_L = 0 \Omega$ bei $U_g = 5$ V, $I_C = 1$ mA, $R_L = 100 \Omega$ bei $U_g = 5$ V, $I_C = 1$ mA, $R_L = 100 \Omega$ bei $R_L = 0 \Omega$</p>	<p>$U_{CEO} = 15$ V $U_{ECO} = 5$ V $I_C = 50$ mA $I_{CM} = 100$ mA $P_{tot} = 50$ mW bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$ für Zeile für array $P_{tot} = 200$ mW bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$ $t_j = 65^\circ\text{C}$</p>



Zelle mit 10 Silizium-NPN-Planar-Fototransistoren mit Linsen geeignet für Lochkartenleser

Array with 10 silicon NPN planar phototransistors with lenses for readout arrays

Spezial Kunststoffgehäuse klar

Special plastic case clear

Abmessungen 57
Dimensions

BPW19

$I_C = 10 \text{ nA}$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $E_A = 0 \text{ lx}$
 $I_C = 1,3 \text{ mA}$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $E_A = 1 \text{ klx}$
 $U_{CEsat} \leq 0,3 \text{ V}$ bei $I_C = 0,1 \text{ mA}$, $E_A = 1 \text{ klx}$
 $t_r = 2,5 \mu\text{s}$ bei $U_S = 5 \text{ V}$, $I_C = 1 \text{ mA}$, $R_L = 100 \Omega$
 $t_f = 2,5 \mu\text{s}$ bei $U_S = 5 \text{ V}$, $I_C = 1 \text{ mA}$, $R_L = 100 \Omega$
 $\lambda = 520 \dots 950 \text{ nm}$ bei $R_L = 0 \Omega$
 $\lambda_p = 780 \text{ nm}$
 $\alpha = 50 \%$

$U_{CEO} = 20 \text{ V}$
 $I_C = 50 \text{ mA}$
 $P_{tot} = 50 \text{ mW}$
 bei $t_{amb} \leq 25 \text{ }^\circ\text{C}$
 für Einzelltransistor
 für single transistor
 $P_{tot} = 200 \text{ mW}$
 für Transistorenzeile
 for transistor array
 $t_j = 65 \text{ }^\circ\text{C}$
 $R_{thJA} \leq 0,8 \text{ }^\circ\text{C/mW}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BPW 20</p> <p>Foto-Sensozelle Silizium-PN-Planar-Fotoelement/Fotodiode Der Kurzschlußstrom ist linear von 10^{-2} bis 10^5 lx</p> <p>Light-sensor PN planar photodiode (photoconductive for photovoltaic operation) The short circuited output current is linear with illumination from 10^{-2} up to 10^5 lx</p> <p>Spezialgehäuse Special case ≈ JEDEC TO 5</p> <p>Abmessungen 58 Dimensionen</p>	<p>Fotoelement-Betrieb · Photovoltaic operation $U_0 = 430$ mV bei $E_A = 1$ klx $TK_{U0} = -2$ mV/°C $I_K = 33$ μA bei $E_A = 1$ klx, $R_L = 0$ Ω $TK_{IK} = 0,1$ %/°C $s = 33$ nA/lx bei $E_A = 1$ klx, $R_L = 0$ Ω $t_r = 3,5$ μs bei $I_{PH} = 100$ μA, $R_L = 1$ kΩ $t_f = 3,5$ μs bei $I_{PH} = 100$ μA, $R_L = 1$ kΩ $C_j = 520$ pF bei $E = 0$ lx, $f = 10$ kHz</p> <p>Fotodioden-Betrieb · Photoconductive operation $I_{RO} = 10$ nA bei $U_R = 5$ V, $E = 0$ lx $I_R = 33$ μA bei $U_R = 5$ V, $E_A = 1$ klx $s = 33$ nA/lx bei $U_R = 5$ V $\lambda = 400 \dots 950$ nm $\lambda_p = 700$ nm $A = 7,5$ mm² $\alpha = 100$ °</p>	<p>$U_R = 10$ V $t_{amb} = -25 \dots +100$ °C</p>



Foto-Sensorzelle
 Silizium-PN-Planar-Foto-
 element/Fotodiode mit
 Farbkorrekturfilter der
 Augenempfindlichkeit
 angepaßt
 Der Kurzschlußstrom ist
 linear von 10^{-2} bis 10^5 lx

Light-sensor
 Silicon PN planar photo-
 diode matched with
 spectral response of the
 human eye by built-in
 filter

The short circuited output
 current is linear with
 illumination from 10^{-2}
 up to 10^5 lx

Spezialgehäuse
 Special case
 ≈ JEDEC TO 5

Abmessungen 58
 Dimensions

Photovoltaic operation

- U_{00} = 380 mV bei $E_A = 1$ klx
- TK_{U0} = -2 mV/°C
- I_K = 7 μ A bei $E_A = 1$ klx, $R_L = 0 \Omega$
- TK_{IK} = 0,1 %/°C
- s = 7 nA/lx bei $E_A = 1$ klx, $R_L = 0 \Omega$
- t_r = 2 μ s bei $I_{PH} = 100 \mu$ A, $R_L = 1$ k Ω
- t_f = 2 μ s bei $I_{PH} = 100 \mu$ A, $R_L = 1$ k Ω
- C_j = 1 nF bei $E = 0$ lx, $f = 10$ kHz

Fotodiode-Betrieb · Photoconductive operation

- I_{R0} = 10 nA bei $U_R = 5$ V, $E = 0$ lx
- I_R = 7 μ A bei $U_R = 5$ V, $E_A = 1$ klx
- s = 7 nA/lx bei $U_R = 5$ V, $E_A = 1$ klx
- λ = 420...675 nm
- λ_p = 565 nm
- A = 7,5 mm²
- α = 100 %

BPW 21

$U_R = 10$ V
 $t_{amb} = -25...+100$ °C



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BPX 28</p> <p>Photoelektrisches Steuerelement</p> <p>Photo electric control device</p> <p>Spezialgehäuse Special case ≈ JEDEC TO 5 mit Linse Abmessungen 46 Dimensionen</p>	<p>$I_{CO} \leq 1 \mu A$ bei $U_{CE} = 20 V, E = 0 \text{ Lux}, I_G = 1 \text{ mA}$</p> <p>$I_C \geq 4,5 \text{ mA}$ bei $U_{CE} = 5 V, E_A = 1000 \text{ Lux}$</p> <p>$I_S \geq 4,5 \mu A/\text{Lux}$ bei $U_{CE} = 5 V, E_A = 1000 \text{ Lux}$</p> <p>$\lambda_p = 750 \text{ nm}$</p> <p>Schaltzeiten · Switching times</p> <p>$t_r = 3,5 \mu s, t_f = 5 \mu s$ bei $I_C = 10 \text{ mA}, R_L = 100 \Omega, I_G = 1 \text{ mA}$</p> <p>Lichtquelle: Wolfram-Glühlampe mit 2856 K Farbtemperatur Light source: tungsten filament lamp at 2856 K colour temperature</p>	<p>$U_{CEO} = 45 V$</p> <p>$U_{EGO} = 5 V$</p> <p>$I_C = 100 \text{ mA}$</p> <p>$P_{tot} = 400 \text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 25^\circ C$</p> <p>$t_j = 150^\circ C$</p>



BPX 34

Integrierte Silizium-Planar-Photoelementenzeile mit 50 Photoelementen. Alle Minuspole gemeinsam herausgeführt

Integrated silicon planar photo voltaic readout array with 50 photoelements. All minus contacts connected to one pin

Spezialgehäuse

Special case

Abmessungen 47

Dimensions

$$\begin{aligned}U_0 &= 200 \text{ mV} & \text{bei } E_A = 1000 \text{ Lux} \\I_K &\geq 0,13 \mu\text{A} & \text{bei } E_A = 1000 \text{ Lux} \\I_{K \text{ min}} &= 0,8 \\I_{K \text{ max}} &= 0,2 \text{ nA/Lux} \\s_K &= 0,2 \text{ nA/Lux} \\ \lambda_p &= 750 \text{ nm}\end{aligned}$$

Lichtquelle: Wolfram-Gühlampe mit 2856 K Farbtemperatur
Light source:
tungsten filament lamp at 2856 K colour temperature

$$\begin{aligned}U_R &= 1 \text{ V} \\t_{\text{amb}} &= -25 \dots 75 \text{ }^\circ\text{C}\end{aligned}$$



BPX 37

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Phototransistor

Silicon NPN epitaxial planar phototransistor

Spezialgehäuse

Special case

~ JEDEC TO 18 mit Linse

Abmessungen 43

Dimensions

$$\begin{aligned}I_{CEO} &\leq 100 \text{ nA} & \text{bei } U_{CE} = 20 \text{ V}, & E = 0 \text{ Lux} \\I_C &\geq 3 \text{ mA} & \text{bei } U_{CE} = 5 \text{ V}, & E_A = 1000 \text{ Lux} \\U_{CE \text{ sat}} &\leq 0,3 \text{ V} & \text{bei } I_C = 1 \text{ mA}, & E_A = 1000 \text{ Lux} \\t_r &= 2,5 \mu\text{s}, & t_f &= 2,5 \mu\text{s}\end{aligned}$$

Schaltzeiten · Switching times

$$t_r = 2,5 \mu\text{s}, t_f = 2,5 \mu\text{s}$$

$$\text{bei } I_C = 1 \text{ mA}, R_L = 100 \Omega$$


Lichtquelle: Wolfram-Gühlampe mit 2856 K Farbtemperatur

Light source:

tungsten filament lamp at 2856 K colour temperature

$$\begin{aligned}U_{CEO} &= 32 \text{ V} \\U_{EBO} &= 5 \text{ V} \\I_C &= 50 \text{ mA} \\P_{\text{tot}} &= 375 \text{ mW} \\ &\text{bei } t_{\text{amb}} \leq 45 \text{ }^\circ\text{C} \\t_j &= 175 \text{ }^\circ\text{C}\end{aligned}$$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BPX 58</p> <p>Photo-Transistorenzeile aus 10 Silizium-Photo-Transistoren. Alle Emittoren gemeinsam herausgeführt</p> <p>Silicon phototransistor array with 10 photo-transistors. All emitters are connected to one pin</p> <p>Spezialgehäuse Special case Abmessungen 30 Dimensions</p>	<p>$I_{CO} \leq 200 \text{ nA}$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $E = 0 \text{ lx}$ $I_C \geq 150 \mu\text{A}$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $E_A = 1000 \text{ Lux}$, $R_L = 0$ $U_{CEsat} \leq 0,4 \text{ V}$ bei $I_C = 100 \mu\text{A}$, $E_A = 1000 \text{ Lux}$ $\lambda_p = 780 \text{ nm}$ $\alpha = 120^\circ$ für $0,5 \times I_C$ bei s_{max}</p> <p>Daten gelten für das Einzelelement Characteristics for one transistor</p> <p>Lichtquelle: Wolfram-Gühlampe mit 2856 K Farbtemperatur Light source: tungsten filament lamp at 2856 K colour temperature</p>	<p>Für Einzeltransistor For single transistor $U_{CEO} = 20 \text{ V}$ $I_C = 50 \text{ mA}$ $P_{tot} = 50 \text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 25^\circ \text{C}$</p> <p>Für Transistorenzeile For transistor array $P_{tot} = 200 \text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 25^\circ \text{C}$ $t_j = 65^\circ \text{C}$</p> 

BPX 99 ▼

Silizium-NPN-Foto-Darlingtontransistor

Silicon NPN photo darlingtontransistor

Gehäuse · Case
~ DIN 18A 3 mit Linse
~ JEDEC TO 18 with lens
Abmessungen 43
Dimensionen

$I_{CEO} \leq 200 \text{ nA}$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $E = 0 \text{ lx}$
 $I_C = 30 \text{ mA}$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $E_A = 1000 \text{ lx}$
 $s \geq 30 \text{ } \mu\text{A/lx}$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $R_L = 1 \text{ } \Omega$, $E_A = 100 \text{ lx}$
 $\lambda_p = 800 \text{ nm}$
 $\alpha = 25^\circ$ für $0,5 \times I_C$ bei s_{max}
 $\lambda = 600 \dots 900 \text{ nm}$ für $0,5 \times I_C$ bei s_{max}
 $t_r = 80 \text{ } \mu\text{s}$ bei $I_C = 10 \text{ mA}$, $R_L = 100 \text{ } \Omega$,
mit GaAs Lumineszenzdiode als Strahler
 $t_f = 60 \text{ } \mu\text{s}$ bei $I_C = 10 \text{ mA}$, $I_B = 0 \text{ mA}$, $R_L = 100 \text{ } \Omega$,
mit GaAs Lumineszenzdiode als Strahler

▼ Neuer Typ



$U_{CEO} = 32 \text{ V}$
 $I_C = 500 \text{ mA}$
 $I_{CM} = 1000 \text{ mA}$
 $P_{\text{tot}} = 330 \text{ mW}$
bei $t_{\text{amb}} \leq 25^\circ\text{C}$
 $t_j = 125^\circ\text{C}$
 $R_{\text{thJA}} \leq 300^\circ\text{C/W}$
 $R_{\text{thJC}} \leq 50^\circ\text{C/W}$

BPY 70

Silizium-Photoelement

Silicon solar cell

Abmessungen 20×20
Dimensionen

$U_0 \geq 300 \text{ mV}$ bei $E_A = 1 \text{ klx}$
 $I_K \geq 2,6 \text{ mA}$
bei $E_A = 1000 \text{ Lux}$
 $s_K \geq 2,6 \text{ } \mu\text{A/Lux}$
 $A = 360 \text{ mm}^2$
 $\lambda_p = 850 \text{ nm}$

$U_R = 1 \text{ V}$
 $t_{\text{amb}} = -25 \dots 100^\circ\text{C}$

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BPY 79</p> <p>Silizium-Photo-Element</p> <p>Silicon photo voltaic cell</p> <p>Spezialgehäuse</p> <p>Special case</p> <p>~ JEDEC TO 18 mit Linse</p> <p>Abmessungen 42</p> <p>Dimensionen</p>	<p>$U_0 \geq 300 \text{ mV}$ bei $E_A = 1000 \text{ Lux}$</p> <p>$I_K \geq 30 \mu\text{A}$ bei $E_A = 1000 \text{ Lux}$</p> <p>$s_K \geq 30 \text{ nA/Lux}$</p> <p>$\lambda_p = 750 \text{ nm}$</p> <p>Schaltzeiten · Switching times</p> <p>$t_r = 3 \mu\text{s}$, $t_f = 3 \mu\text{s}$</p> <p>bei $I_{PH} = 100 \mu\text{A}$, $R_L = 1 \text{ k}\Omega$</p> <p>Lichtquelle: Wolfram-Glühlampe mit 2856 K Farbtemperatur</p> <p>Light source: tungsten filament lamp at 2856 K colour temperature</p>	<p>$U_R = 10 \text{ V}$</p> <p>$t_{amb} = -25 \dots 100 \text{ }^\circ\text{C}$</p>

BSS 23

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für schnelle Schalter und Kerntreiber

Silicon NPN epitaxial planar transistor for high speed switching and for use as core driver

Gehäuse: Case
DIN 18A 3 JEDEC TO 18
Abmessungen 1
Dimensions

$I_{CB0} \leq 500 \text{ mA}$	bei $U_{CB} = 40 \text{ V}$
$I_{CB0} \leq 200 \text{ } \mu\text{A}$	bei $U_{CB} = 40 \text{ V}$, $t_{\text{amb}} = 150 \text{ } ^\circ\text{C}$
$U_{(BR)CEO} \geq 40 \text{ V}$	bei $I_C = 10 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p \leq 0,3 \text{ ms}$
$U_{(BR)CBO} \geq 45 \text{ V}$	bei $I_C = 100 \text{ } \mu\text{A}$
$U_{(BR)EBO} \geq 6 \text{ V}$	bei $I_E = 10 \text{ } \mu\text{A}$
$U_{CEsat} \leq 0,5 \text{ V}$	bei $I_C = 500 \text{ mA}$, $I_B = 50 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p \leq 0,3 \text{ ms}$
$U_{CEsat} \leq 0,75 \text{ V}$	bei $I_C = 500 \text{ mA}$, $I_B = 50 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p \leq 0,3 \text{ ms}$
$U_{BEsat} \leq 1,25 \text{ V}$	bei $I_C = 1 \text{ A}$, $I_B = 100 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p \leq 0,3 \text{ ms}$
$U_{BEsat} \leq 1,7 \text{ V}$	bei $I_C = 1 \text{ A}$, $I_B = 100 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p \leq 0,3 \text{ ms}$
$h_{FE} \geq 35$	bei $U_{CE} = 1 \text{ V}$, $I_C = 10 \text{ mA}$
$h_{FE} \geq 30$	bei $U_{CE} = 1 \text{ V}$, $I_C = 100 \dots 500 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p \leq 0,3 \text{ ms}$
$h_{FE} \geq 20$	bei $U_{CE} = 2 \text{ V}$, $I_C = 1 \text{ A}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p \leq 0,3 \text{ ms}$
$C_{OBO} \leq 10 \text{ pF}$	bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$
$t_{on} \leq 35 \text{ ns}$	bei $I_C = 500 \text{ mA}$, $I_{B1} = 50 \text{ mA}$
$t_{off} \leq 60 \text{ ns}$	bei $I_C = 500 \text{ mA}$, $I_{B1} = -I_{B2} = 50 \text{ mA}$

U_{CEO}	$= 40 \text{ V}$
U_{CBO}	$= 45 \text{ V}$
U_{EBO}	$= 6 \text{ V}$
I_C	$= 1 \text{ A}$
P_{tot}	$= 500 \text{ mW}$
bei t_{amb}	$= 25 \text{ } ^\circ\text{C}$
P_{tot}	$= 1,5 \text{ W}$
bei $U_{CE} \leq 3 \text{ V}$,	
$t_{\text{case}} = 25 \text{ } ^\circ\text{C}$	$= 200 \text{ } ^\circ\text{C}$
$r_{\theta JA}$	$\leq 350 \text{ } ^\circ\text{C/W}$
$R_{\theta JC}$	$\leq 100 \text{ } ^\circ\text{C/W}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
BSS 42		$U_{CBO} = 120\text{ V}$ $U_{CEO} = 120\text{ V}$ $U_{EBO} = 6\text{ V}$ $I_C = 1,5\text{ A}$ $I_B = 0,2\text{ A}$ P_{tot} bei $U_{CE} \leq 5\text{ V}$, $t_{\text{case}} \leq 25^\circ\text{C}$ t_j $R_{\text{thJC}} \leq 200^\circ\text{C}$ $\leq 35^\circ\text{C/W}$
Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Schalttransistor mit hoher Sperrspannung	$I_{CBO} \leq 100\text{ nA}$ $U_{CE\text{sat}} \leq 150\text{ mV}$ $U_{CE\text{sat}} \leq 0,8\text{ V}$ $U_{BE\text{sat}} \leq 1,2\text{ V}$	
Silicon NPN epitaxial planar transistor with high reverse voltage	$h_{FE} \geq 40$ $h_{FE} \geq 50$ $h_{FE} \geq 25$	
Gehäuse · Case DIN 5C3 JEDECTO 39	$f_T = 100\text{ MHz}$ $C_{CBO} \leq 20\text{ pF}$ $C_{EBO} = 85\text{ pF}$ $t_{\text{on}} = 40\text{ ns}$ $t_{\text{off}} = 700\text{ ns}$	
Abmessungen 11 Dimensionen	$I_{B1} \approx I_{B2} \approx 50\text{ mA}$	



BSS 44

Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistor für den Einsatz als Hochstromschalter, Relaisreiber und in Leistungsverstärkern

Silicon PNP epitaxial planar transistor for applications in high current switching, relays driving and power amplification

Gehäuse · Case
DIN 5 C 3 JEDEC TO 39

Abmessungen 11
Dimensions

$-I_{CES} \leq 0,5 \mu\text{A}$ bei $-U_{CE} = 60 \text{ V}$
 $-I_{EBO} \leq 0,1 \mu\text{A}$ bei $-U_{EB} = 5 \text{ V}$
 $-U_{CEsat} = 0,1 \text{ V}$ bei $-I_C = 0,5 \text{ A}$, $-I_B = 50 \text{ mA}$,

$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$

$-U_{CEsat} \leq 1 \text{ V}$ bei $-I_C = 5 \text{ A}$, $-I_B = 0,5 \text{ A}$,
 $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$

$-U_{BEsat} = 0,8 \text{ V}$ bei $-I_C = 0,5 \text{ A}$, $-I_C = 50 \text{ mA}$,

$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$

$-U_{BEsat} \leq 1,6 \text{ V}$ bei $-I_C = 5 \text{ A}$, $-I_B = 0,5 \text{ A}$,

$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$

$h_{FE} \geq 30$ bei $-U_{CE} = 2 \text{ V}$, $-I_C = 0,5 \text{ A}$,

$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$

$h_{FE} = 70$ bei $-U_{CE} = 2 \text{ V}$, $-I_C = 2 \text{ A}$,

$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$

$h_{FE} = 45$ bei $-U_{CE} = 2 \text{ V}$, $-I_C = 5 \text{ A}$,

$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$

$f_T \geq 70 \text{ MHz}$ bei $-U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 0,5 \text{ A}$, $f = 20 \text{ MHz}$

$C_{CBO} \leq 100 \text{ pF}$ bei $-U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$

$t_{on} = 80 \text{ ns}$ bei $-I_C \approx 0,5 \text{ A}$, $-I_{B1} \approx 50 \text{ mA}$

$t_{off} = 450 \text{ ns}$ bei $-I_C \approx 0,5 \text{ A}$, $-I_{B1} \approx I_{B2} \approx 50 \text{ mA}$

$-U_{CBO} = 65 \text{ V}$
 $-U_{CEO} = 60 \text{ V}$
 $-U_{EBO} = 6 \text{ V}$
 $-I_C = 5 \text{ A}$
 $P_{tot} = 5 \text{ W}$
bei $t_{case} \leq 25^\circ\text{C}$
 t_j
 $R_{thJC} \leq 200^\circ\text{C}$
 $\leq 35^\circ\text{C/W}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BSS 45 ▼ Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für Hochstromschalter Relaisreiber und Leistungsverstärker bis 5 A</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar transistor for high current switch, relay driver and power amplifier. Current up to 5 A.</p> <p>Gehäuse · Case DIN 5 C 3 JEDEC TO 39</p> <p>Abmessungen 11 Dimensions</p>	<p>$I_{CBO} \leq 500 \text{ nA}$ bei $U_{CB} = 60 \text{ V}$, $t_{\text{amb}} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$</p> <p>$I_{CBO} \leq 500 \text{ } \mu\text{A}$ bei $U_{CB} = 60 \text{ V}$, $t_{\text{amb}} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$</p> <p>$I_{EBO} \leq 100 \text{ nA}$ bei $U_{EB} = 5 \text{ V}$</p> <p>$U_{CEsat} \leq 1,4 \text{ V}$ bei $I_C = 5 \text{ A}$, $I_B = 0,5 \text{ A}$</p> <p>$U_{BEsat} \leq 1,6 \text{ V}$ bei $I_C = 5 \text{ A}$, $I_B = 0,5 \text{ A}$</p> <p>$h_{FE} \geq 25$ bei $U_{CE} = 2 \text{ V}$, $I_C = 2 \text{ A}$</p> <p>$h_{FE} \geq 30$ bei $U_{CE} = 2 \text{ V}$, $I_C = 2 \text{ A}$</p> <p>$C_{CBO} \leq 120 \text{ pF}$ bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$</p> <p>$C_{EBO} \leq 550 \text{ pF}$ bei $U_{EB} = 0,5 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$</p> <p>$t_{\text{on}} \leq 0,3 \text{ } \mu\text{s}$ bei $I_C = 1 \text{ A}$, $I_B = 50 \text{ mA}$</p> <p>$t_{\text{off}} \leq 1 \text{ } \mu\text{s}$ bei $I_C = 1 \text{ A}$, $I_B = -I_{B2} = 50 \text{ mA}$</p>	<p>$U_{CBO} = 85 \text{ V}$</p> <p>$U_{CEO} = 80 \text{ V}$</p> <p>$U_{EBO} = 6 \text{ V}$</p> <p>$I_C = 5 \text{ A}$</p> <p>$P_{\text{tot}} = 5 \text{ W}$</p> <p>bei $t_{\text{case}} \leq 25 \text{ }^\circ\text{C}$</p> <p>$t_j = 200 \text{ }^\circ\text{C}$</p> <p>$R_{\text{th},JC} \leq 35 \text{ }^\circ\text{C/W}$</p>



BSS 46 ▼

Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistor für Hochstromschalter
Relaisreiber und Leistungsverstärker bis 5 A

Silicon PNP epitaxial planar transistor for high current switch, relay driver and power amplifier.
Current up to 5 A.

Gehäuse · Case
DIN 5 C 3 JEDEC TO 39

Abmessungen, 11
Dimensions

$-I_{CBO}$	≤ 500 nA	bei $-U_{CB} = 60$ V
$-I_{CBO}$	≤ 500 μ A	bei $-U_{CB} = 60$ V, $t_{amb} = 150$ °C
$-I_{EBO}$	≤ 100 nA	bei $-U_{EB} = 5$ V
$-U_{CEsat}$	$\leq 1,4$ V	bei $-I_C = 5$ A, $-I_B = 0,5$ A
$-U_{BEsat}$	$\leq 1,6$ V	bei $-I_C = 5$ A, $-I_B = 0,5$ A
h_{FE}	≥ 25	bei $-U_{CE} = 2$ V, $-I_C = 0,5$ A
h_{FE}	≥ 30	bei $-U_{CE} = 2$ V, $-I_C = 2$ A
C_{CBO}	≤ 150 pF	bei $-U_{CB} = 10$ V, $f = 1$ MHz
C_{EBO}	≤ 700 pF	bei $-U_{EB} = 0,5$ V, $f = 1$ MHz
t_{on}	$\leq 0,3$ μ s	bei $-I_C = 1$ A, $-I_{B1} = 50$ mA
t_{off}	≤ 1 μ s	bei $-I_C = 1$ A, $-I_{B1} = 1$ A, $-I_{B2} = 50$ mA

$-U_{CBO}$	$= 85$ V
$-U_{CEO}$	$= 80$ V
$-U_{EBO}$	$= 6$ V
$-I_C$	$= 5$ V
P_{tot}	$= 5$ W
bei $t_{case} \leq 25$ °C	
t_j	≤ 200 °C
R_{thJC}	≤ 35 °C/W

Tab. 1

▼ Neuer Typ
Abmessungen und Gehäuse

Maximale Werte
Grenzspannungen



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BSV 15 Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistor, geeignet für NF-Verstärker mittlerer Leistung und für Schalteranwendungen</p> <p>Silicon PNP epitaxial planar transistor for AF medium power amplifiers and for switching applications</p> <p>Gehäuse - Case DIN 5 C3 JEDEC TO 39 Abmessungen 11 Dimensionen</p>	<p>$-I_{CES} \leq 100 \text{ mA}$ bei $-U_{CE} = 40 \text{ V}$ $-I_{CEX} \leq 50 \mu\text{A}$ bei $-U_{CE} = 40 \text{ V}$, $-U_{BE} = 0,2 \text{ V}$, $t_{amb} = 100^\circ\text{C}$</p> <p>$-I_{EBO} \leq 50 \text{ nA}$ bei $-U_{EB} = 4 \text{ V}$ $-U_{CEsat} \leq 1 \text{ V}$ bei $-I_C = 0,5 \text{ A}$, $-I_B = 25 \text{ mA}$ $h_{FE} = 40 \dots 250$ bei $-U_{CE} = 1 \text{ V}$, $-I_C = 100 \text{ mA}$ in Gruppen sortiert - selected in groups</p> <p>$f_T \geq 50 \text{ MHz}$ bei $-U_{CE} = 10 \text{ V}$, $-I_C = 50 \text{ mA}$, $f = 20 \text{ MHz}$</p> <p>$C_{CBO} \leq 30 \text{ pF}$ bei $-U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$ $C_{EBO} = 180 \text{ pF}$ bei $-U_{EB} = 0,5 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$</p> <p>Schaltzeiten · Switching times $t_{on} \leq 500 \text{ ns}$, $t_f \leq 150 \text{ ns}$, $t_g \leq 500 \text{ ns}$ bei $-I_C = 100 \text{ mA}$, $-I_B \approx I_{B2} \approx 5 \text{ mA}$</p>	<p>$-U_{CEO} = 40 \text{ V}$ $-U_{CES} = 40 \text{ V}$ $-U_{EBO} = 5 \text{ V}$ $-I_C = 1 \text{ A}$ $-I_B = 0,2 \text{ A}$ $P_{tot} = 3,2 \text{ W}$ bei $t_{case} \leq 60^\circ\text{C}$ und $-U_{CE} \leq 6 \text{ V}$</p>



BSV 16

Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistor, geeignet für NF-Verstärker mittlerer Leistung und für Schalteranwendungen

Silicon PNP epitaxial planar transistor for AF medium power amplifiers and for switching applications

Gehäuse - Case
DIN 5C3 JEDEC TO 39

Abmessungen 11

Dimensions

1189

Type

Kenndaten
Typical characteristics

$-I_{CES} \leq 100 \text{ nA}$ bei $-U_{CE} = 60 \text{ V}$
 $-I_{CEX} \leq 50 \mu\text{A}$ bei $-U_{CE} = 60 \text{ V}$, $-U_{BE} = 0,2 \text{ V}$,
 $t_{amb} = 100^\circ\text{C}$
 $-I_{EBO} \leq 50 \text{ nA}$ bei $-U_{EB} = 4 \text{ V}$
 $-U_{CEsat} \leq 1 \text{ V}$ bei $-I_C = 0,5 \text{ A}$, $-I_B = 25 \text{ mA}$
 $h_{FE} = 40 \dots 250$ bei $-U_{CE} = 1 \text{ V}$, $-I_C = 100 \text{ mA}$
in Gruppen sortiert - selected in groups
 $f_T \geq 50 \text{ MHz}$ bei $-U_{CE} = 10 \text{ V}$, $-I_C = 50 \text{ mA}$, $f = 20 \text{ MHz}$
 $C_{CB0} \leq 30 \text{ pF}$ bei $-U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$
 $C_{EB0} = 180 \text{ pF}$ bei $-U_{EB} = 0,5 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$
Schaltzeiten - Switching times
 $t_{on} \leq 500 \text{ ns}$, $t_f \leq 150 \text{ ns}$, $t_s \leq 500 \text{ ns}$
bei $I_C = 100 \text{ mA}$, $-I_B \approx |I_{B2}| \approx 5 \text{ mA}$

Grenzdaten
Maximum ratings

$-U_{CEO} = 60 \text{ V}$
 $-U_{CES} = 60 \text{ V}$
 $-U_{EBO} = 5 \text{ V}$
 $-I_C = 1 \text{ A}$
 $-I_B = 0,2 \text{ A}$
 $P_{tot} = 3,2 \text{ W}$
bei $t_{case} \leq 60^\circ\text{C}$
und $-U_{CE} \leq 7 \text{ V}$

$f_T \geq 50 \text{ MHz}$
bei $t_{amb} = 100^\circ\text{C}$
 $P_{tot} = 3,2 \text{ W}$
bei $t_{case} \leq 60^\circ\text{C}$
und $-U_{CE} \leq 7 \text{ V}$



BSV 60

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für Leistungsverstärker und Hochstromschalter

Silicon NPN epitaxial planar transistor for power amplifiers and high current switches

Gehäuse · Case
DIN 5 C3 JEDEC TO 39
Abmessungen 11
Dimensions

- $I_{CBO} \leq 100 \text{ nA}$ bei $U_{CB} = 40 \text{ V}$
- $I_{EBO} \leq 100 \text{ nA}$ bei $U_{EB} = 3 \text{ V}$
- $U_{CEsat} \leq 0,9 \text{ V}$ bei $I_C = 2 \text{ A}$, $I_B = 200 \text{ mA}$
- $U_{BEsat} \leq 1,3 \text{ V}$ bei $I_C = 2 \text{ A}$, $I_B = 200 \text{ mA}$
- $h_{FE} \geq 40$ bei $U_{CE} = 2 \text{ V}$, $I_C = 0,2 \dots 2 \text{ A}$
- $f_T \geq 50 \text{ MHz}$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 200 \text{ mA}$, $f = 20 \text{ MHz}$
- $C_{CBO} \leq 75 \text{ pF}$ bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$

Schaltzeiten · switching times

- $t_{on} = 0,5 \mu\text{s}$, $t_{off} \leq 1 \mu\text{s}$
- bei $I_C = 1 \text{ A}$, $I_{B1} = -I_{B2} = 50 \text{ mA}$

- $U_{CBO} = 45 \text{ V}$
- $U_{CEO} = 40 \text{ V}$
- $U_{EBO} = 5 \text{ V}$
- $I_C = 3 \text{ A}$
- $P_{tot} = 6,2 \text{ W}$
- bei $U_{CE} \leq 8 \text{ V}$
- $t_{case} \leq 45 \text{ }^\circ\text{C}$
- $t_j = 200 \text{ }^\circ\text{C}$



Type	Kenddaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BSV 69</p> <p>Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für schnelle Schaltstufen in Kernspeichern</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar transistor for high speed switching applications in core stores</p> <p>Gehäuse · Case DIN 53 JEDEC TO 39 Abmessungen 11 Dimensionen</p>	<p> $I_{CBO} \leq 500 \text{ nA}$ bei $U_{CB} = 40 \text{ V}$ $I_{CBO} \leq 200 \text{ } \mu\text{A}$ bei $U_{CB} = 40 \text{ V}$, $t_{\text{amb}} = 150 \text{ } ^\circ\text{C}$ $I_{EBO} \leq 100 \text{ nA}$ bei $U_{EB} = 3 \text{ V}$ $U_{(BR)CBO} \geq 45 \text{ V}$ bei $I_C = 100 \text{ } \mu\text{A}$ $U_{(BR)CEO} \geq 40 \text{ V}$ bei $I_C = 10 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p \leq 0,3 \text{ ms}$ $U_{(BR)EBO} \geq 6 \text{ V}$ bei $I_E = 10 \text{ } \mu\text{A}$ $U_{CEsat} \leq 0,5 \text{ V}$ bei $I_C = 500 \text{ mA}$, $I_B = 50 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p \leq 0,3 \text{ ms}$ $U_{CEsat} \leq 0,75 \text{ V}$ bei $I_C = 1 \text{ A}$, $I_B = 100 \text{ mA}$, $U_{BEsat} \leq 1,25 \text{ V}$ bei $I_C = 500 \text{ mA}$, $I_B = 50 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p \leq 0,3 \text{ ms}$ $U_{BEsat} \leq 1,7 \text{ V}$ bei $I_C = 1 \text{ A}$, $I_B = 100 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p \leq 0,3 \text{ ms}$ $h_{FE} \geq 35$ bei $U_{CE} = 1 \text{ V}$, $I_C = 10 \text{ mA}$ $h_{FE} \geq 30$ bei $U_{CE} = 1 \text{ V}$, $I_C = 100 \dots 500 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p \leq 0,3 \text{ ms}$ </p>	<p> $U_{CBO} = 45 \text{ V}$ $U_{CEO} = 40 \text{ V}$ $U_{EBO} = 6 \text{ V}$ $I_C = 1 \text{ A}$ $P_{\text{tot}} = 800 \text{ mW}$ bei $t_{\text{amb}} \leq 45 \text{ } ^\circ\text{C}$ $P_{\text{tot}} = 3 \text{ W}$ bei $U_{CE} \leq 3 \text{ V}$, $t_{\text{case}} \leq 45 \text{ } ^\circ\text{C}$ $t_j = 200 \text{ } ^\circ\text{C}$ </p>



BSW 19

Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistor für schnelle Schalter

Silicon PNP epitaxial planar transistor for high speed switching applications

Gehäuse · Case
DIN 18 A 3 JEDEC TO 18
Abmessungen 1
Dimensions

$-I_{CBO} \leq 20 \text{ nA}$ bei $-U_{CB} = 25 \text{ V}$
 $-U_{CEsat} \leq 0,18 \text{ V}$ bei $-I_C = 10 \text{ mA}$, $-I_B = 0,3 \text{ mA}$
 $-U_{BEsat} \leq 0,78 \text{ V}$ bei $-I_C = 10 \text{ mA}$, $-I_B = 0,3 \text{ mA}$
 $h_{FE} \geq 50$ bei $-U_{CE} = 1 \text{ V}$, $-I_C = 50 \text{ mA}$
 $h_{FE} = 40 \dots 300$ bei $-U_{CE} = 1 \text{ V}$, $-I_C = 10 \text{ mA}$
in Gruppen sortiert · selected in groups
 $f_T \geq 150 \text{ MHz}$ bei $-U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 10 \text{ mA}$
 $C_{CBO} \leq 7 \text{ pF}$ bei $-U_{CB} = 10 \text{ V}$


Schalzeiten · Switching times

$t_{on} \leq 150 \text{ ns}$, $t_{off} \leq 800 \text{ ns}$
bei $-I_C = 10 \text{ mA}$, $-I_{B1} = +I_{B2} = 1 \text{ mA}$

$-U_{CBO} = 35 \text{ V}$
 $-U_{CEO} = 30 \text{ V}$
 $-U_{EBO} = 5 \text{ V}$
 $-I_C = 100 \text{ mA}$
 $P_{tot} = 300 \text{ mW}$
bei $t_{amb} \leq 25^\circ \text{C}$
 $t_j = 175^\circ \text{C}$

$h_{FE} \geq 20$ bei $U_{CE} = 2 \text{ V}$, $I_C = 1 \text{ A}$,
 $\frac{I_p}{I} = 0,01$, $t_p \leq 0,3 \text{ ms}$
 $C_{CBO} \leq 10 \text{ pF}$ bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$
 $t_{on} \leq 35 \text{ ns}$ bei $I_C = 500 \text{ mA}$, $I_{B1} = 50 \text{ mA}$
 $t_{off} \leq 60 \text{ ns}$ bei $I_C = 500 \text{ mA}$, $I_{B1} = -I_{B2} = 50 \text{ mA}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BSW 20</p> <p>Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistor für schnelle Schaltanwendungen</p> <p>Silicon PNP epitaxial planar transistor for high speed switching applications</p> <p>Gehäuse · Case \approx TO 92</p> <p>Abmessungen 25</p> <p>Dimensions</p>	<p>$I_{CB0} \leq 20$ mA bei $-U_{CB} = 25$ V</p> <p>$I_{EB0} \leq 50$ mA bei $-U_{EB} = 5$ V</p> <p>$-U_{CESat} \leq 0,18$ V bei $-I_C = 10$ mA, $-I_B = 0,3$ mA</p> <p>$-U_{BESat} \leq 0,78$ V bei $-I_C = 10$ mA, $-I_B = 0,3$ mA</p> <p>$h_{FE} = 40 \dots 300$ bei $-U_{CE} = 1$ V, $-I_C = 10$ mA</p> <p>in Gruppen sortiert · selected in groups</p> <p>$f_T \geq 150$ MHz bei $-U_{CE} = 10$ V, $-I_C = 10$ mA</p> <p>$C_{CB0} \leq 7$ pF bei $-U_{CB} = 10$ V</p> <p>Schaltzeiten · Switching times</p> <p>$t_{on} \leq 150$ ns, $t_{off} \leq 800$ ns</p> <p>bei $-I_C = 10$ mA, $-I_B1 = I_{B2} = 1$ mA</p>	<p>$-U_{CB0} = 35$ V</p> <p>$-U_{CE0} = 30$ V</p> <p>$-U_{EB0} = 5$ V</p> <p>$-I_C = 100$ mA</p> <p>$P_{tot} = 280$ mW</p> <p>bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$</p> <p>$t_j = 150^\circ\text{C}$</p> 
<p>BSW 39</p> <p>Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für NF-Verstärker und Schaltanwendung</p>	<p>$I_{CB0} \leq 30$ mA bei $U_{CB} = 60$ V</p> <p>$I_{EB0} \leq 30$ μA bei $U_{CB} = 60$ V, $t_{amb} = 150^\circ\text{C}$</p> <p>$U_{(BR)CB0} \geq 100$ V bei $I_C = 100$ μA</p> <p>$U_{(BR)CEO} \geq 80$ V bei $I_C = 30$ mA, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms</p> <p>$U_{(BR)EBO} \geq 7$ V bei $I_E = 100$ μA</p>	<p>$U_{CB0} = 100$ V</p> <p>$U_{CE0} = 80$ V</p> <p>$U_{EB0} = 7$ V</p> <p>$I_C = 1$ A</p> <p>$P_{tot} = 790$ mW</p> <p>bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$</p>

Silicon NPN epitaxial
planar transistor for
AF amplifiers and
switching applications

Gehäuse - Case
DIN 5C3 JEDEC TO 39
Abmessungen 11
Dimensions

$U_{CEsat} \leq 0,4 \text{ V}$ bei $I_C = 500 \text{ mA}$, $I_B = 50 \text{ mA}$,
 $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$

$U_{CEsat} \leq 0,75 \text{ V}$ bei $I_C = 1 \text{ A}$, $I_B = 100 \text{ mA}$,
 $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$

$U_{BEsat} \leq 1 \text{ V}$ bei $I_C = 500 \text{ mA}$, $I_B = 50 \text{ mA}$,
 $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$

$h_{FE} \geq 20$ bei $U_{CE} = 1 \text{ V}$, $I_C = 1 \text{ mA}$

$h_{FE} \geq 30$ bei $U_{CE} = 1 \text{ V}$, $I_C = 10 \text{ mA}$

$h_{FE} = 40 \dots 250$ bei $U_{CE} = 1 \text{ V}$, $I_C = 100 \text{ mA}$,

$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$

in Gruppen sortiert - selected in groups

$h_{FE} \geq 20$ bei $U_{CE} = 2 \text{ V}$, $I_C = 1 \text{ A}$,

$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$

$f_T \geq 50 \text{ MHz}$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 50 \text{ mA}$, $f = 20 \text{ MHz}$

$C_{CBO} \leq 20 \text{ pF}$ bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$

$t_{on} = 50 \text{ ns}$ bei $I_C \approx 500 \text{ mA}$, $I_{B1} \approx 50 \text{ mA}$



$t_{off} = 300 \text{ ns}$ bei $I_C \approx 500 \text{ mA}$, $I_{B1} \approx -I_{B2} = 50 \text{ mA}$

P_{tot}
bei $U_{CE} \leq 10 \text{ V}$,
 $t_{case} \leq 45 \text{ }^\circ\text{C}$
 $t_{case} = 200 \text{ }^\circ\text{C}$
 $R_{thJA} \leq 220 \text{ }^\circ\text{C/W}$
 $R_{thJC} \leq 35 \text{ }^\circ\text{C/W}$



Type	Kenddaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BSW 40 Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistor für NF-Verstärker und Schaltanwendungen</p> <p>Silicon PNP epitaxial planar transistor for AF amplifiers and switching applications</p> <p>Gehäuse · Case DIN 5C3 JEDEC TO 39 Abmessungen 11 Dimensions</p>	<p> $-I_{CBO} \leq 30 \text{ nA}$ bei $-U_{CB} = 60 \text{ V}$ $-I_{CBO} \leq 30 \text{ } \mu\text{A}$ bei $-U_{CB} = 60 \text{ V}$, $t_{amb} = 150 \text{ } ^\circ\text{C}$ $-U_{(BR)CBO} \geq 100 \text{ V}$ bei $-I_C = 100 \text{ } \mu\text{A}$ $-U_{(BR)CEO} \geq 80 \text{ V}$ bei $-I_C = 30 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ $-U_{(BR)EBO} \geq 7 \text{ V}$ bei $-I_E = 100 \text{ } \mu\text{A}$ $-U_{CEsat} \leq 0,4 \text{ V}$ bei $-I_C = 500 \text{ mA}$, $-I_B = 50 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ $-U_{CEsat} \leq 0,75 \text{ V}$ bei $-I_C = 1 \text{ A}$, $-I_B = 100 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ $-U_{BEsat} \leq 1 \text{ V}$ bei $-I_C = 500 \text{ mA}$, $-I_B = 50 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ $h_{FE} \geq 20$ bei $-U_{CE} = 1 \text{ V}$, $-I_C = 1 \text{ mA}$ $h_{FE} \geq 30$ bei $-U_{CE} = 1 \text{ V}$, $-I_C = 10 \text{ mA}$ $h_{FE} = 40 \dots 400$ bei $-U_{CE} = 1 \text{ V}$, $-I_C = 100 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ </p> <p>in Gruppen sortiert · selected in groups $h_{FE} \geq 20$ bei $-U_{CE} = 2 \text{ V}$, $-I_C = 1 \text{ A}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ </p>	<p> $U_{CBO} = 100 \text{ V}$ $U_{CEO} = 80 \text{ V}$ $U_{EBO} = 7 \text{ V}$ $I_C = 1 \text{ A}$ $P_{tot} = 790 \text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 25 \text{ } ^\circ\text{C}$ $P_{tot} = 4,4 \text{ W}$ bei $U_{CE} \leq 10 \text{ V}$, $t_{case} \leq 45 \text{ } ^\circ\text{C}$ $t_j = 200 \text{ } ^\circ\text{C}$ $R_{thJA} \leq 220 \text{ } ^\circ\text{C/W}$ $R_{thJC} \leq 35 \text{ } ^\circ\text{C/W}$ </p>



	$f_T \geq 50 \text{ MHz}$ bei $-U_{CE} = 10 \text{ V}$, $-I_C = 50 \text{ mA}$, $f = 20 \text{ MHz}$ $C_{CBO} \leq 20 \text{ pF}$ bei $-U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$ $t_{on} \leq 50 \text{ ns}$ bei $-I_C = 500 \text{ mA}$, $-I_{B1} = 50 \text{ mA}$ $t_{off} = 300 \text{ ns}$ bei $-I_C \approx 500 \text{ mA}$, $-I_{B1} \approx I_{B2} \approx 50 \text{ mA}$	 BSW 88
<p>BSW 88 BSW 89 Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Schalttransistor in Kunststoffgehäuse 16</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar switching transistor in plastic case</p> <p>BSW 88 BSW 89 Gehäuse · Case $\approx \text{TO 92}$ $\approx \text{TO 92}$ Abmessungen · Dimensions 27</p>	$U_{CEsat} \leq 0,2 \text{ V}$ bei $I_C = 10 \text{ mA}$, $I_B = 0,3 \text{ mA}$ $U_{BEsat} \leq 0,75 \text{ V}$ bei $I_C = 10 \text{ mA}$, $I_B = 0,3 \text{ mA}$ $h_{FE} \geq 75$ bei $U_{CE} = 1 \text{ V}$, $I_C = 50 \text{ mA}$ $h_{FE} = 100 \dots 750$ bei $U_{CE} = 1 \text{ V}$, $I_C = 10 \text{ mA}$ in Gruppen sortiert · selected in groups $f_T \geq 200 \text{ MHz}$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 10 \text{ mA}$, $f = 100 \text{ MHz}$ Schaltzeiten · Switching times $t_{on} \leq 150 \text{ ns}$, $t_{off} \leq 0,8 \mu\text{s}$ bei $I_C = 10 \text{ mA}$, $I_{B1} = -I_{B2} = 1 \text{ mA}$	$U_{CBO} = 35 \text{ V}$ $U_{CEO} = 30 \text{ V}$ $U_{EBO} = 5 \text{ V}$ $I_{CM} = 200 \text{ mA}$ $P_{tot} = 230 \text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$ $t_j = 150^\circ\text{C}$  BSW 89

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BSX 38</p> <p>Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Schalttransistor mit hoher Stromverstärkung</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar switching transistor with high gain</p> <p>Gehäuse · Case DIN 18 A 3 JEDEC TO 18</p> <p>Abmessungen 1 Dimensions</p>	<p>$I_{CBO} \leq 20 \text{ nA}$ bei $U_{CB} = 25 \text{ V}$</p> <p>$U_{CEsat} \leq 0,2 \text{ V}$ bei $I_C = 10 \text{ mA}$, $I_B = 0,3 \text{ mA}$</p> <p>$U_{BEsat} \leq 0,75 \text{ V}$ bei $I_C = 10 \text{ mA}$, $I_B = 0,3 \text{ mA}$</p> <p>$h_{FE} = 100 \dots 750$ bei $U_{CE} = 1 \text{ V}$, $I_C = 10 \text{ mA}$</p> <p>$f_T \geq 200 \text{ MHz}$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 10 \text{ mA}$</p> <p>Schaltzeiten · Switching times</p> <p>$t_{on} \leq 150 \text{ ns}$, $t_{off} \leq 800 \text{ ns}$ bei $I_C = 10 \text{ mA}$, $I_B = -I_{B2} = 1 \text{ mA}$</p>	<p>$U_{CBO} = 35 \text{ V}$</p> <p>$U_{CEO} = 30 \text{ V}$</p> <p>$U_{EBO} = 5 \text{ V}$</p> <p>$I_C = 200 \text{ mA}$</p> <p>$P_{Tot} = 345 \text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 45 \text{ }^\circ\text{C}$</p> <p>$t_j = 200 \text{ }^\circ\text{C}$</p>



BSX 45

Silizium-NPN-Epitaxial
Planar-Transistor für
NF-Verstärker mittlerer
Leistung und Schalt-
anwendungen. Collector
mit Gehäuse verbunden

Silicon NPN epitaxial
planar transistor for
medium AF power amplifiers
and for switching
applications. Collector is
connected to case

Gehäuse - Case
DIN 5 C3 JEDEC TO 39
Abmessungen 11
Dimensions

I_{CES}	≤ 30 mA	bei $U_{CE} = 60$ V
I_{EBO}	≤ 10 mA	bei $U_{EB} = 5$ V
U_{CEsat}	≤ 1 V	bei $I_C = 1$ A, $I_B = 0,1$ A
h_{FE}	$= 40 \dots 250$	bei $U_{CE} = 1$ V, $I_C = 100$ mA
in Gruppen sortiert - selected in groups		
f_T	≥ 50 MHz	bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 50$ mA, $f = 10$ MHz
C_{CBO}	≤ 25 pF	bei $U_{CB} = 10$ V, $f = 1$ MHz
C_{EBO}	$= 80$ pF	bei $U_{EB} = 0,5$ V, $f = 1$ MHz
F	$= 3,5$ dB	bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 100$ μ A, $R_G = 1$ k Ω , $f = 1$ kHz, $\Delta f = 200$ Hz

Schaltzeiten - Switching times

$t_{on} \leq 200$ ns, $t_{off} \leq 850$ ns
bei $I_C = 100$ mA, $I_{B1} \approx -I_{B2} \approx 5$ mA

U_{CES}	$= 80$ V
U_{CEO}	$= 40$ V
U_{EBO}	$= 7$ V
I_C	$= 1$ A
I_B	$= 0,2$ A
P_{tot}	$= 5$ W
bei $U_{CE} \leq 6$ V	
$t_{case} \leq 25$ °C	
t_j	$= 200$ °C



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BSX 46</p> <p>Silizium-NPN-Epitaxial Planar-Transistor für NF-Verstärker mittlerer Leistung und Schaltungen. Collector mit Gehäuse verbunden</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar transistor for medium AF power amplifiers and for switching applications. Collector is connected to case</p> <p>Gehäuse - Case DIN 533 JEDEC TO 39 Abmessungen 11 Dimensionen</p>	<p> $I_{CES} \leq 30 \text{ nA}$ bei $U_{CE} = 60 \text{ V}$ $I_{EBO} \leq 10 \text{ nA}$ bei $U_{EB} = 5 \text{ V}$ $U_{CESat} \leq 1 \text{ V}$ bei $I_C = 1 \text{ A}$, $I_B = 0,1 \text{ A}$ $h_{FE} = 40 \dots 250$ bei $U_{CE} = 1 \text{ V}$, $I_C = 100 \text{ mA}$ in Gruppen sortiert - selected in groups </p> <p> $f_T \geq 50 \text{ MHz}$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 50 \text{ mA}$, $f = 10 \text{ MHz}$ $C_{CBO} \leq 25 \text{ pF}$ bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$ $C_{EBO} = 80 \text{ pF}$ bei $U_{EB} = 0,5 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$ $F = 3,5 \text{ dB}$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 100 \mu\text{A}$, $R_G = 1 \text{ k}\Omega$, $f = 1 \text{ kHz}$, $\Delta f = 200 \text{ Hz}$ </p> <p>Schaltzeiten - Switching times $t_{on} \leq 200 \text{ ns}$, $t_{off} \leq 850 \text{ ns}$ bei $I_C = 100 \text{ mA}$, $I_B \approx -I_{B2} \approx 5 \text{ mA}$ </p>	<p> $U_{CES} = 100 \text{ V}$ $U_{CE0} = 60 \text{ V}$ $U_{EBO} = 7 \text{ V}$ $I_C = 1 \text{ A}$ $I_B = 0,2 \text{ A}$ $P_{tot} = 5 \text{ W}$ bei $U_{CE} \leq 6 \text{ V}$ $t_{case} \leq 25^\circ \text{C}$ $t_j = 200^\circ \text{C}$ </p>



BSX 72

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für schnelle Schalter und HF-Verstärker

Silicon NPN epitaxial planar transistor for high speed switching and RF amplifiers

Gehäuse - Case
DIN 5C3 JEDEC TO 5
Abmessungen 11
Dimensions

$U_{CEsat} \leq 1,1$ V bei $I_C = 500$ mA, $I_B = 50$ mA
 $U_{BEsat} \leq 1,3$ V bei $I_C = 150$ mA, $I_B = 15$ mA
 $h_{FE} \geq 20$ bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 1...500$ mA
 $f_T \geq 100$ MHz bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 20$ mA, $f = 100$ MHz

Schaltzeiten · Switching times

$t_{on} = 25$ ns, $t_{off} = 150$ ns

bei $I_C = 150$ mA, $I_{B1} = -I_{B2} = 15$ mA, $R_L = 40 \Omega$

$U_{CBO} = 40$ V
 $U_{CEO} = 25$ V
 $U_{EBO} = 5$ V
 $I_{CM} = 1,5$ A
 $P_{tot} = 0,7$ W
bei $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$
 $P_{tot} = 3,1$ W
bei $t_{case} \leq 45^\circ\text{C}$
 $t_j = 200^\circ\text{C}$



BSX 75

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für schnelle Schalter und HF-Verstärker

Silicon NPN epitaxial planar transistor for high speed switching applications and RF amplifiers

Gehäuse - Case
DIN 18A3 JEDEC TO 18
Abmessungen 1
Dimensions

$U_{CEsat} \leq 1,1$ V bei $I_C = 500$ mA, $I_B = 50$ mA
 $U_{BEsat} \leq 1,3$ V bei $I_C = 150$ mA, $I_B = 15$ mA
 $h_{FE} \geq 20$ bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 1...500$ mA
 $f_T \geq 100$ MHz bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 20$ mA, $f = 100$ MHz

Schaltzeiten · Switching times

$t_{on} = 25$ ns, $t_{off} = 150$ ns

bei $I_C = 150$ mA, $I_{B1} = -I_{B2} = 15$ mA, $R_L = 40 \Omega$

$U_{CBO} = 40$ V
 $U_{CEO} = 25$ V
 $U_{EBO} = 5$ V
 $I_{CM} = 1$ A
 $P_{tot} = 430$ mW
bei $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$
 $P_{tot} = 1,3$ W
bei $t_{case} \leq 45^\circ\text{C}$
 $t_j = 200^\circ\text{C}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BU 204 ▼</p> <p>Silizium-NPN-Leistungs- transistor mit hoher Sperrspannung für Hori- zontal-Ablenkendstufen</p> <p>Silicon NPN power transistor with high reverse voltage for horizontal deflection output circuits</p> <p>Gehäuse · Case DIN 3B2 JEDEC TO 3 Abmessungen 15 Dimensions</p>	<p>$I_{CES} \leq 1 \text{ mA}$ bei $U_{CE} = 1500 \text{ V}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$</p> <p>$U_{(BR)EBO} \geq 5 \text{ V}$ bei $I_E = 100 \text{ mA}$</p> <p>$U_{CEsat} \leq 5 \text{ V}$ bei $I_C = 2,5 \text{ A}$, $I_B = 1,5 \text{ A}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$</p> <p>$U_{BEsat} \leq 1,5 \text{ V}$ bei $I_C = 2,5 \text{ A}$, $I_B = 1,5 \text{ A}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$</p> <p>$f_T = 7,5 \text{ MHz}$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 100 \text{ mA}$, $f = 5 \text{ MHz}$</p> <p>$C_{CBO} = 65 \text{ pF}$ bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$</p>	<p>$U_{CBO} = 600 \text{ V}$</p> <p>$U_{CBOM} = 1300 \text{ V}$</p> <p>$U_{CERM} = 1300 \text{ V}$</p> <p>$I_{CAV} = 2,5 \text{ A}$</p> <p>$I_{BM} = 2,5 \text{ A}$</p> <p>$-I_{BM} = 1,5 \text{ A}$</p> <p>$P_{tot} = 10 \text{ W}$</p> <p>bei $t_{case} \leq 90^\circ\text{C}$</p> <p>$t_j = 115^\circ\text{C}$</p> <p>$R_{thJC} \leq 2,5^\circ\text{C/W}$</p>



BU 205 ▽

Silizium-NPN-Leistungs-
transistor mit hoher
Sperrspannung für
Horizontal-Ablenkstufen
in Farbfernsehempfängern

Silicon NPN power
transistor with high reverse
voltage for colour
horizontal deflection
output circuits

Gehäuse - Case
DIN 3B2 JEDEC TO 3
Abmessungen 15
Dimensions

$U_{(BR)CERM} \geq 1500 \text{ V}$ bei $I_C = 7,5 \text{ mA}$, $R_{BE} \leq 100 \Omega$,

$$\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$$

$U_{(BR)EBO} \geq 5 \text{ V}$ bei $I_E = 100 \text{ mA}$

$U_{CEsat} \leq 5 \text{ V}$ bei $I_C = 4,5 \text{ A}$, $I_B = 2 \text{ A}$,

$$\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$$

$U_{BEsat} \leq 1,5 \text{ V}$ bei $I_C = 4,5 \text{ A}$, $I_B = 2 \text{ A}$,

$$\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$$

$f_T = 7 \text{ MHz}$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 100 \text{ mA}$, $f = 5 \text{ MHz}$
 $C_{CBO} = 125 \text{ pF}$ bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$

$U_{CBOM} = 1500 \text{ V}$

$U_{CEO} = 700 \text{ V}$

$U_{CERM} = 1500 \text{ V}$

$I_{CAV} = 2,5 \text{ A}$

$I_{BM} = 2,5 \text{ A}$

$-I_{BM} = 1,5 \text{ A}$

$P_{tot} = 10 \text{ W}$

bei $t_{case} \leq 90^\circ \text{C}$

t_j bei $t_{case} = 115^\circ \text{C}$

$R_{thJC} \leq 2,5^\circ \text{C/W}$



▼ Neuer Typ

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BY 201/...</p> <p>Silizium-Mesa-Dioden für Schaltanwendungen bis in den Horizontalablenk-Frequenzbereich</p> <p>Silicon mesa diodes for switching applications up to horizontal deflection frequencies</p> <p>Gehäuse · Case \approx DO 7</p> <p>Abmessungen 37 Dimensionen</p>	<p>$U_F \leq 1 \text{ V}$ bei $I_F = 1 \text{ A}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$</p> <p>BY 201/2 $I_R \leq 100 \mu\text{A}$ bei $U_R = 200 \text{ V}$</p> <p>BY 201/3 $I_R \leq 100 \mu\text{A}$ bei $U_R = 300 \text{ V}$</p> <p>BY 201/4 $I_R \leq 100 \mu\text{A}$ bei $U_R = 400 \text{ V}$</p> <p>BY 201/6 $I_R \leq 100 \mu\text{A}$ bei $U_R = 600 \text{ V}$</p> <p>$t_{rr} \leq 300 \text{ ns}$ bei $I_F = I_R = 1 \text{ A}$, $I_r = 100 \text{ mA}$</p> <p>$\left. \begin{array}{l} \frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms} \\ \frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms} \end{array} \right\}$</p>	<p>$U_R = U_{RM}$ für: BY 201/2 200 V BY 201/3 300 V BY 201/4 400 V BY 201/6 600 V</p> <p>$I_O = 1,5 \text{ A}$ $I_{FM} = 30 \text{ A}$ bei $t_p \leq 0,1 \text{ ms}$ $t_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$ $R_{thJA} \leq 100 \text{ }^\circ\text{C/W}$</p>

BY 202/... ▼

Silizium-Mesa-Dioden für Schaltanwendungen bis in den Horizontalablenk-Frequenzbereich

Silicon mesa diodes for switching applications up to horizontal deflection frequencies

Gehäuse · Case DO 7 mit Kühlkörper
Abmessungen 21
Dimensionen

▼ Neuer Typ

BY 203/...

Silizium-Mesa-Dioden für Schaltanwendungen bis in den Horizontalablenk-Frequenzbereich

Silicon mesa diodes for switching applications up to horizontal deflection frequencies

Gehäuse · Case \approx DO 7
Abmessungen 37
Dimensionen

$U_F \leq 1 \text{ V}$ bei $I_F = 1 \text{ A}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$

BY 202/3 $I_R \leq 100 \mu\text{A}$ bei $U_R = 300 \text{ V}$

BY 202/5 $I_R \leq 100 \mu\text{A}$ bei $U_R = 500 \text{ V}$

$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$

$t_{rr} \leq 450 \text{ ns}$ bei $I_F = I_R = 1 \text{ A}$, $i_R = 100 \text{ mA}$

$U_R = U_{RM}$ für:
BY 202/3 300 V
BY 202/5 500 V
 $I_O = 1,5 \text{ A}$
 $i_{FM} = 40 \text{ A}$
bei $t_p \leq 0,1 \text{ ms}$
 t_j
 $R_{thJA} \leq 70 \text{ }^\circ\text{C/W}$

$U_F \leq 2,4 \text{ V}$ bei $I_F = 0,2 \text{ A}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$

BY 203/12 $I_R \leq 2 \mu\text{A}$ bei $U_R = 700 \text{ V}$

BY 203/16 $I_R \leq 2 \mu\text{A}$ bei $U_R = 1000 \text{ V}$

BY 203/20 $I_R \leq 2 \mu\text{A}$ bei $U_R = 1200 \text{ V}$

$t_{rr} \leq 550 \text{ ns}$ bei $I_F = I_R = 10 \text{ mA}$, $i_r = 1 \text{ mA}$

$U_R = U_{RM}$ für:
BY 203/12 1200 V
BY 203/16 1600 V
BY 203/20 2000 V
 $I_F = 0,25 \text{ A}$
 $i_{FM} = 20 \text{ A}$
bei $t_p \leq 0,1 \text{ ms}$
 t_j
 $R_{thJA} \leq 100 \text{ }^\circ\text{C/W}$

Type	Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>BY 204/...</p> <p>Silizium-Mesa-Dioden für Schaltungen bis in den Horizontalablenk-Frequenzbereich</p> <p>Silicon mesa diodes for switching applications up to horizontal deflection frequencies</p>	<p>$U_F \leq 1,2 \text{ V}$ bei $I_F = 0,2 \text{ A}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$</p> <p>BY 204/4 $I_R \leq 2 \mu\text{A}$ bei $U_R = 250 \text{ V}$</p> <p>BY 204/8 $I_R \leq 2 \mu\text{A}$ bei $U_R = 500 \text{ V}$</p> <p>BY 204/10 $I_R \leq 2 \mu\text{A}$ bei $U_R = 600 \text{ V}$</p> <p>$t_{rr} \leq 550 \text{ ns}$ bei $I_F = I_R = 10 \text{ mA}$, $i_r = 1 \text{ mA}$</p>	<p>$U_R = U_{RM}$ für: BY 204/4 400 V BY 204/8 800 V BY 204/10 1000 V</p> <p>$I_F = 0,4 \text{ A}$ $i_{FM} = 20 \text{ A}$ bei $t_p \leq 0,1 \text{ ms}$</p> <p>t_j $R_{th,JA} \leq 150 \text{ }^\circ\text{C/W}$ $\leq 100 \text{ }^\circ\text{C/W}$</p>
<p>Gehäuse · Case \approx DO 7</p> <p>Abmessungen 37</p> <p>Dimensionen</p>		

Type

BYX 82
BYX 83
BYX 84
BYX 85
BYX 86
BYX 87 ▼

Silizium-Mesa-Dioden
mit hermetisch dichter
Glaspassivierung für
universelle Anwendungen

Silicon mesa diodes with
hermetically sealed
glasspassivation for
general applications

Sinterglasgehäuse
Sintered glass case

Abmessungen 61
Dimensions

Grenzdaten · Maximum ratings

BYX 82 $U_R = U_{RRM} = 200\text{ V}$
BYX 83 $U_R = U_{RRM} = 400\text{ V}$
BYX 84 $U_R = U_{RRM} = 600\text{ V}$
BYX 85 $U_R = U_{RRM} = 800\text{ V}$
BYX 86 $U_R = U_{RRM} = 1000\text{ V}$
BYX 87 $U_R = U_{RRM} = 1200\text{ V}$
 $I_{FRM} = 10\text{ A}$
 $I_{FSM} = 35\text{ A}$
 $T_j = 175\text{ °C}$

▼ Neuer Typ

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings																		
BZ 102/... Silizium-Stabilisator-Diodenreihe Silicon diodes for voltage stabilization Gehäuse - Case DO 7 Abmessungen 36 Dimensions	<table border="1"> <thead> <tr> <th>U_F</th> <th>r_F</th> <th>bei I_F</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BZ 102/0 V 7 0,65...0,75 V</td> <td>6,5 Ω</td> <td>5 mA</td> </tr> <tr> <td>BZ 102/1 V 4 1,3 ...1,5 V</td> <td>13 Ω</td> <td>5 mA</td> </tr> <tr> <td>BZ 102/2 V 1 1,9 ...2,3 V</td> <td>19,5 Ω</td> <td>5 mA</td> </tr> <tr> <td>BZ 102/2 V 8 2,6 ...3 V</td> <td>26 Ω</td> <td>5 mA</td> </tr> <tr> <td>BZ 102/3 V 4 3,2 ...3,7 V</td> <td>32,5 Ω</td> <td>5 mA</td> </tr> </tbody> </table> <p> $-TK_{UF} = 26 \cdot 10^{-4} \dots 23 \cdot 10^{-4} / ^\circ C$ bei $I_F = 5 \text{ mA}$ $I_R < 1 \mu A$ bei $U_R = 5 \text{ V}$ </p>	U _F	r _F	bei I _F	BZ 102/0 V 7 0,65...0,75 V	6,5 Ω	5 mA	BZ 102/1 V 4 1,3 ...1,5 V	13 Ω	5 mA	BZ 102/2 V 1 1,9 ...2,3 V	19,5 Ω	5 mA	BZ 102/2 V 8 2,6 ...3 V	26 Ω	5 mA	BZ 102/3 V 4 3,2 ...3,7 V	32,5 Ω	5 mA	$P_V = 250 \text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 45 \text{ }^\circ C$ $t_j = 150 \text{ }^\circ C$ $R_{thJA} \leq 400 \text{ }^\circ C/W$
U _F	r _F	bei I _F																		
BZ 102/0 V 7 0,65...0,75 V	6,5 Ω	5 mA																		
BZ 102/1 V 4 1,3 ...1,5 V	13 Ω	5 mA																		
BZ 102/2 V 1 1,9 ...2,3 V	19,5 Ω	5 mA																		
BZ 102/2 V 8 2,6 ...3 V	26 Ω	5 mA																		
BZ 102/3 V 4 3,2 ...3,7 V	32,5 Ω	5 mA																		

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
BZX 71/C... Silizium-Z-Dioden zur Spannungsstabilisierung Silicon Z-diodes for voltage stabilization Gehäuse · Case DO 35 Abmessungen 35 Dimensions	$U_F \leq 1,5 \text{ V}$ bei $I_F = 100 \text{ mA}$ $I_Z \text{ mess} = 5 \text{ mA}$ Typ U_Z 1) 5% Toleranz V r_{zj} Ω	$I_Z = P_V / U_Z$ $P_V = 400 \text{ mW}$ bei $t_{\text{amb}} \leq 50 \text{ }^\circ\text{C}$ t_j $R_{\text{thJA}} \leq 300 \text{ }^\circ\text{C/W}$
	BZX 71/C 5 V 1 BZX 71/C 5 V 6 BZX 71/C 6 V 2 BZX 71/C 6 V 8 BZX 71/C 7 V 5 BZX 71/C 8 V 2 BZX 71/C 9 V 1 BZX 71/C 10 BZX 71/C 11 BZX 71/C 12 BZX 71/C 13 BZX 71/C 15 BZX 71/C 16 BZX 71/C 18 BZX 71/C 20 BZX 71/C 22 BZX 71/C 24	4,8... 5,4 5,3... 6,0 5,8... 6,6 6,4... 7,2 7,1... 7,9 7,7... 8,7 8,5... 9,6 9,4... 10,6 10,4... 11,6 11,4... 12,7 12,5... 14,0 13,8... 15,5 15,3... 17,0 16,8... 19,0 18,8... 21,0 20,8... 23,0 22,8... 25,6 65 25 15 15 15 15 15 15 20 25 30 35 40 45 50 55 80

1) impulsmäßig gemessen: $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p \leq 100 \text{ ms}$

Type	Typical characteristics			Maximum ratings
BZY 85/C...	Kenndaten			Grenzdaten
Silizium-Z-Dioden zur Spannungsstabilisierung Silicon Z-diodes for voltage stabilization Gehäuse · Case DO 7 Abmessungen 36 Dimensions	$U_F \leq 1 \text{ V}$ bei $I_F = 100 \text{ mA}$ $U_Z^{(1)}$ 5% Toleranz V	$I_R \leq 100 \text{ nA}$ bei $U_R = 1 \text{ V}$ r_{zj} Ω	TK von U_Z %/°C	$I_Z = P_V/U_Z$ $I_{FM} = 300 \text{ mA}$ $P_V = 400 \text{ mW}$ bei $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$ $t_j = 150^\circ\text{C}$
	$I_Z \leq 5 \text{ mA}$	Ω	V	
BZY 85/C 2 V 7	2,5... 2,9	70 < 80	—	—
BZY 85/C 3	2,8... 3,2	70 < 80	—	—
BZY 85/C 3 V 3	3,1... 3,5	70 < 80	—	—
BZY 85/C 3 V 6	3,4... 3,8	70 < 80	—	—
BZY 85/C 3 V 9	3,7... 4,1	60 < 80	—	—
BZY 85/C 4 V 3	4,0... 4,6	55 < 75	—	—
BZY 85/C 4 V 7	4,4... 5,0	50 < 70	1 ²⁾	1 ²⁾
BZY 85/C 5 V 1	4,8... 5,4	43 < 65	—	1 ²⁾
BZY 85/C 5 V 6	5,2... 6,0	32 < 55	—	1 ²⁾
BZY 85/C 6 V 2	5,8... 6,6	16 < 35	—	1 ²⁾
BZY 85/C 6 V 8	6,4... 7,2	4,5 < 8	—	1,5
BZY 85/C 7 V 5	7,0... 7,9	2,0 < 7	—	1,5
BZY 85/C 8 V 2	7,7... 8,7	2,8 < 7	—	3

BZY 85/C 9 V 1	8,5... 9,6	4,7 < 10	+0,054	3
BZY 85/C 10	9,4... 10,6	7,0 < 15	+0,059	4,5
BZY 85/C 11	10,4... 11,6	10,5 < 20	+0,063	4,5
BZY 85/C 12	11,4... 12,7	15 < 25	+0,066	6,5
BZY 85/C 13	12,5... 14,0	20 < 30	+0,068	6,5
BZY 85/C 15	13,8... 15,5	25 < 35	+0,070	9,5
BZY 85/C 16	15,3... 17,0	30 < 40	+0,071	9,5
BZY 85/C 18	16,8... 19,0	35 < 45	+0,072	9,5
BZY 85/C 20	18,8... 21,0	40 < 50	+0,073	9,5
BZY 85/C 22	20,8... 23,0	45 < 55	+0,074	11,0
BZY 85/C 24	22,8... 25,6	< 80	+0,074	12,0
BZY 85/C 27	25,4... 28,6	< 80	+0,074	14
BZY 85/C 30	28,4... 31,6	< 80	+0,074	14
BZY 85/C 33	31,3... 34,5	< 80	+0,074	17

1) impulsmäßig gemessen: $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p \leq 100 \text{ ms}$. $I_R = 0,5 \mu\text{A}$

Type	Kenndaten Typical characteristics		Grenzdaten Maximum ratings
BZY 871... Silizium-Epitaxial-Planar-Dioden für die Erzeugung von kleinen Bezugsspannungen und zur Spannungsbegrenzung Silicon epitaxial planar diodes for generating low reference voltages and for voltage regulation	$I_F = 5 \text{ mA}$ $I_F = 1 \text{ mA}$ $I_F = 5 \text{ mA}$	BZY 87/0V7 BZY 87/1V4 BZY 87/2V1 BZY 87/2V8 BZY 87/3V4 BZY 87/0V7 BZY 87/1V4 BZY 87/2V1 BZY 87/2V8 BZY 87/3V4 BZY 87/0V7 BZY 87/1V4 BZY 87/2V1 BZY 87/2V8 BZY 87/3V4 BZY 87/0V7 BZY 87/1V4 BZY 87/2V1 BZY 87/2V8 BZY 87/3V4	$I_F = 250 \text{ mA}$ $I_F = 130 \text{ mA}$ $I_F = 80 \text{ mA}$ $I_F = 60 \text{ mA}$ $I_F = 50 \text{ mA}$ $P_V = 250 \text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$ $t_j = 150^\circ\text{C}$ $R_{thJA} \leq 400^\circ\text{C/W}$
Gehäuse · Case JEDEC DO 7 Abmessungen 36 Dimensionen	$I_F = 5 \text{ mA}$ $I_F = 5 \text{ mA}$ $I_R = 5 \text{ V}$ $I_F = 5 \text{ mA}$	$U_F = 0,7$ $U_F = 1,4$ $U_F = 2,1$ $U_F = 2,8$ $U_F = 3,4$ $U_F = 0,65$ $U_F = 1,3$ $U_F = 1,9$ $U_F = 2,55$ $U_F = 3,2$ $r_f = 6$ $r_f = 13$ $r_f = 19$ $r_f = 26$ $r_f = 33$ $I_R = 1 \text{ nA}$ $-TK_I = 0,23\%/^\circ\text{C}$	

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
CNY 21 ▼ Optoelektronisches Koppellement Optical coupler Kunststoffgehäuse Plastic case Abmessungen 44 Dimensions	$I_C \geq 2,5 \text{ mA}$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_F = 10 \text{ mA}$ $I_C \geq 5 \text{ mA}$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_F = 20 \text{ mA}$ $I_C = 0,5$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_F = 10 \text{ mA}$ I_F $U_{CE,sat} \leq 0,3 \text{ V}$ bei $I_C = 1 \text{ mA}$, $I_F = 10 \text{ mA}$ $f_F = 170 \text{ kHz}$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_F = 10 \text{ mA}$, $R_L = 100 \Omega$ $C_k = 0,3 \text{ pF}$	$U_{is} = 6000 \text{ V}$ $P_{tot} = 250 \text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$ Für Diode: Für diode: $U_R = 5 \text{ V}$ $I_F = 50 \text{ mA}$ $I_{FSM} = 1500 \text{ mA}$ $P_V = 120 \text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$ Für Transistor: Für transistor: $U_{CE0} = 25 \text{ V}$ $U_{ECO} = 5 \text{ V}$ $I_C = 50 \text{ mA}$ $I_{CM} = 100 \text{ mA}$ $P_{tot} = 130 \text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$



▼ Neuer Typ

Type	Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>CQY 31 CQY 32</p> <p>Galliumarsenid-Lumineszenz-Dioden. Infrarotstrahlungsquelle für hohe Modulationsfrequenzen. Die Emission liegt im Bereich der spektralen Empfindlichkeit der fotoelektronischen Bauelemente aus Silizium</p> <p>Gallium-arsenide infrared diodes, applicable for high modulation frequencies. They are spectrally matched for use with silicon detectors</p> <p>Spezialgehäuse Special case ≈ JEDEC TO 18</p> <p>Abmessungen · Dimensions CQY 31 CQY 32</p>	<p>U_F ≤ 1,5 V r_F = 2 Ω ϕ_e = 1 mW λ_p = 910 nm $\Delta\lambda$ = 35 nm</p> <p>t_T = 100 ns t_f = 100 ns C_j = 130 pF α = 80°</p> <p>bei $I_F = 1$ A, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 1$ μs bei $I_F = 1$ A, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 1$ μs bei $U_R = 0$ V, $f = 100$ kHz</p> <p>CQY 31 CQY 32 10°</p>	<p>U_R = 4 V I_F = 100 mA t_{amb} ≤ 25 °C $I_{F_{case}}$ = 180 mA t_{case} ≤ 45 °C I_{F_M} = 2,5 A bei $t_{case} \leq 45$ °C, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 10$ μs</p> <p>P_V = 140 mW bei $t_{amb} \leq 25$ °C P_V = 260 mW bei $t_{case} \leq 45$ °C t_j = 100 °C</p>



CQY 33
CQY 34
CQY 35

Galliumarsenid-Lumineszenz-Dioden. Infrarotstrahlungsquelle für hohe Modulationsfrequenzen. Die Emission liegt im Bereich der spektralen Empfindlichkeit der fotoelektronischen Bauelemente aus Silizium

Gallium-arsenide infrared diodes, applicable for high modulation frequencies.

They are spectrally matched for use with silicon detectors

Spezialgehäuse
 Special case

≈ JEDEC TO 18

Abmessungen · Dimensions
CQY 33 CQY 34 CQY 35

62 63 64

$U_F \leq 1,7 \text{ V}$ bei $I_F = 100 \text{ mA}$
 $r_F = 2 \Omega$ bei $I_F = 100 \text{ mA}$
 $\phi_c \geq 2 \text{ mW}$ bei $I_F = 100 \text{ mA}$

In Gruppen sortiert · Selected in groups

$\lambda_p = 940 \text{ nm}$
 $\Delta\lambda = 50 \text{ nm}$

$t_r = 500 \text{ ns}$ bei $I_F = 1 \text{ A}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 1 \mu\text{s}$

$t_f = 600 \text{ ns}$ bei $I_F = 1 \text{ A}$, $\frac{t_r}{T} = 0,01$, $t_p = 1 \mu\text{s}$

$C_j = 100 \text{ pF}$ bei $U_R = 0 \text{ V}$, $f = 500 \text{ kHz}$

CQY 33 CQY 34 CQY 35

$\alpha = 80^\circ$ 25° 10°





$U_R = 5 \text{ V}$
 $I_F = 100 \text{ mA}$
 $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$
 $I_F = 180 \text{ mA}$
 $t_{case} \leq 45^\circ\text{C}$
 $I_{FM} = 2,5 \text{ A}$
 bei $t_{case} \leq 45^\circ\text{C}$,
 $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 10 \mu\text{s}$

$P_V = 140 \text{ mW}$
 bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$

$P_V = 260 \text{ mW}$
 bei $t_{case} \leq 45^\circ\text{C}$

$t_j = 100^\circ\text{C}$



Type	Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>CQY 36 CQY 37</p> <p>Galliumarsenid-Lumineszenz-Dioden. Infrarotstrahlungsquelle für hohe Modulationsfrequenzen. Die Emission liegt im Bereich der spektralen Empfindlichkeit der fotoelektronischen Bauelemente aus Silizium</p> <p>Gallium-arsenide infrared diodes, applicable for high modulation frequencies. They are spectrally matched for use with silicon detectors</p> <p>Spezial-Kunststoffgehäuse Special plastic case</p> <p>Abmessungen · Dimensions CQY 36 CQY 37 65 66</p>	<p>$U_F = 1,2 \text{ V}$ bei $I_F = 50 \text{ mA}$ $r_F = 3 \Omega$ bei $I_F = 50 \text{ mA}$ $\phi_e = 2 \text{ mW}$ bei $I_F = 50 \text{ mA}$ $\lambda_p = 940 \text{ nm}$ $\Delta\lambda = 50 \text{ nm}$</p> <p>$t_r = 400 \text{ ns}$ bei $I_F = 1 \text{ A}$, $\frac{t_p}{I} = 0,01$, $t_p = 1 \mu\text{s}$</p> <p>$t_f = 400 \text{ ns}$ bei $I_F = 1 \text{ A}$, $\frac{t_p}{I} = 0,01$, $t_p = 1 \mu\text{s}$</p> <p>$C_j = 100 \text{ pF}$ bei $U_R = 0 \text{ V}$, $f = 500 \text{ kHz}$</p> <p>CQY 36 CQY 37 $\alpha = 80^\circ$ 25°</p>	<p>$U_R = 5 \text{ V}$ $I_F = 50 \text{ mA}$ $I_{FM} = 1,5 \text{ A}$ bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$, $\frac{t_p}{I} = 0,01$, $t_p = 10 \mu\text{s}$</p> <p>$P_V = 70 \text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$ $t_j = 100^\circ\text{C}$ $t_{sd} = 245^\circ\text{C}$</p>
		<p>CQY 36  CQY 37 </p> <p> CQY 36 </p>

CQY 36/9 CQY 37/9

Zeile mit 9 Galliumarsenid-
Lumineszenz-Dioden.
Infrarotstrahler für
Lochkartenleser

Array with 9 gallium
arsenide infrared emitting
diodes for readout arrays

Spezial-Kunststoffgehäuse
Special plastic case

Abmessungen - Dimensions
CQY 36/9 CQY 37/9

67 68

Für Einzeldiode - For single diode
 $U_F \leq 1,6$ V bei $I_F = 50$ mA
 $r_f = 3$ Ω bei $I_F = 50$ mA
 $\lambda_p = 940$ nm bei $I_F = 50$ mA
 $\Delta\lambda = 50$ nm bei $I_F = 50$ mA
 $\Phi_e = 2$ mW bei $I_F = 50$ mA
 $TK_{\Phi_e} = -0,5$ %/°C

$t_r = 400$ ns bei $I_F = 1$ A
 $t_f = 400$ ns bei $I_F = 1$ A
 $C_j = 100$ pF bei $U_R = 0$ V, $f = 0,5$ MHz

CQY 36/9 CQY 37/9

$\alpha = 80^\circ$

25°

Für Einzeldiode
For single diode
 $U_R = 5$ V
 $I_F = 50$ mA
 $I_{FM} = 1,5$ A
 $P_V = 70$ mW
bei $t_{amb} \leq 25^\circ$ C

Für die Zeile
For the array
 $P_{tot} = 630$ mW
bei $t_{amb} \leq 25^\circ$ C
 $t_j = 100^\circ$ C
 $t_{sd} = 245^\circ$ C

CQY 36/9 CQY 37/9



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>CQY 38</p> <p>Galliumarsenid-Lumineszenz-Dioden. Infrarotstrahlungsquelle für hohe Modulationsfrequenzen. Die Emission liegt im Bereich der spektralen Empfindlichkeit der fotoelektronischen Bauelemente aus Silizium</p> <p>Gallium-arsenide infrarot diodes, applicable for high modulation frequencies. They are spectrally matched for use with silicon detectors</p> <p>Spezialgehäuse Special case ≈ JEDEC TO 18</p> <p>Abmessungen 69 Dimensions</p>	<p> $U_F \leq 1,7 \text{ V}$ $r_F = 2 \Omega$ $\phi_e = 7 \text{ mW}$ $\lambda_p = 940 \text{ nm}$ $\Delta\lambda = 50 \text{ nm}$ $t_r = 500 \text{ ns}$ $t_f = 600 \text{ ns}$ $C_j = 100 \text{ pF}$ $\alpha = 120^\circ$ </p> <p> bei $I_F = 100 \text{ mA}$ bei $I_F = 100 \text{ mA}$ bei $I_F = 100 \text{ mA}$ </p> <p> $I_p = 1 \text{ A}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 1 \mu\text{s}$ $I_p = 1 \text{ A}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 1 \mu\text{s}$ $U_R = 0 \text{ V}$, $f = 500 \text{ kHz}$ </p>	<p> $U_R = 5 \text{ V}$ $I_F = 100 \text{ mA}$ $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$ $I_F = 180 \text{ mA}$ $t_{case} \leq 45^\circ\text{C}$ $I_{FM} = 2,5 \text{ A}$ bei $t_{case} \leq 45^\circ\text{C}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 10 \mu\text{s}$ $P_V = 140 \text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$ $P_V = 260 \text{ mW}$ bei $t_{case} \leq 45^\circ\text{C}$ $t_j = 100^\circ\text{C}$ </p>



CQY 39

Zeile mit 10 Galliumarsenid-Lumineszenz-Dioden.
Infrarotstrahler für
Lochkartenleser

Array with 10 gallium
arsenide infrared emitting
diodes for readout arrays

Spezial Kunststoffgehäuse
Special plastic case

Abmessungen 70
Dimensiones

Für Einzeldiode · For single diode

U_F	$\leq 1,4$ V	bei $I_F = 50$ mA
r_f	$= 3 \Omega$	bei $I_F = 50$ mA
λ_D	$= 910$ nm	bei $I_F = 50$ mA
$\Delta\lambda$	$= 50$ nm	bei $I_F = 50$ mA
Φ_e	$= 0,5$ mW	bei $I_F = 50$ mA
$TK_{\Phi e}$	$= -1$ %/°C	
t_r	$= 100$ ns	bei $I_F = 1$ A
t_f	$= 100$ ns	bei $I_F = 1$ A
C_j	$= 100$ pF	bei $U_R = 0$ V, $f = 0,5$ MHz
α	$= 50$ °	

Für Einzeldiode
For single diode

U_R	$= 3$ V
I_F	$= 50$ mA
I_{FM}	$= 1,5$ A
P_V	$= 70$ mW

bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$

Für die Zeile
For the array

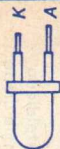
P_{tot}	$= 700$ mW
-----------	------------

bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$

t_j
 $= 85^\circ\text{C}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>CQY 40</p> <p>Galliumarsenidphosfid-Lumineszenz-Diode. Rot-Strahlungsquelle</p> <p>Gallium arsenid phosphid red light emitting diode</p> <p>Spezial-Kunststoffgehäuse Special plastic case</p> <p>Abmessungen 71 Dimensions</p>	<p>U_F = 1,6 V U_R = 3 V λ_p = 660 nm $\Delta\lambda$ = 20 nm I_V = 1 mcd C_j = 130 pF α = 65 °</p> <p>bei I_F = 20 mA bei I_R = 0,1 mA bei I_F = 20 mA</p> <p>bei I_F = 20 mA bei U_R = 0 V, f = 0,5 MHz</p>	<p>U_R = 3 V I_F = 50 mA I_{FM} = 1 A P_V = 100 mW bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$ R_{thJA} $\leq 250^\circ\text{C/W}$</p>



CQY 40/5 CQY 40/12

Galliumarsenidphosphid-
Lumineszenz-Diode.
Rot-Strahlungsquelle, mit
Vorwiderstand für 5 V bzw.
12 V Betriebsspannung

Gallium arsenid phosphid
red light emitting diodes,
with resistor for 5V or 12V
operating voltage

Spezial-Kunststoffgehäuse
Special plastic case

Abmessungen 71

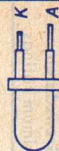
Dimensionen

CQY 40/5	U_F	= 5 V	bei I_F	= 20 mA
CQY 40/12	U_F	= 12 V	bei I_F	= 20 mA
	U_R	= 3 V	bei I_R	= 0,1 mA
	λ_p	= 660 nm	bei I_F	= 20 mA
	$\Delta\lambda$	= 20 nm		
	I_v	= 1 mcd	bei I_F	= 20 mA
	C_j	= 130 pF	bei $U_R = 0 V$,	$f = 0,5 \text{ MHz}$
	α	= 55°		

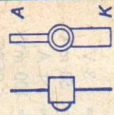
U_R	=	3 V
I_F	=	50 mA
I_{FM}	=	1 A
P_V	=	100 mW
	bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	
R_{thJA}	\leq	250 °C/W

α	=	50°
C_j	=	130 pF
I_v	=	1 mcd
λ_p	=	660 nm
$\Delta\lambda$	=	20 nm
U_R	=	3 V
U_F	=	12 V

I_F	=	50 mA
I_{FM}	=	1 A
P_V	=	100 mW
	bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	
R_{thJA}	\leq	250 °C/W



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>CQY 41</p> <p>Galliumarsenidphosphid-Lumineszenz-Diode. Rot-Strahlungsquelle</p> <p>Gallium arsenid phosphid red light emitting diode</p> <p>Spezial-Kunststoffgehäuse Special plastic case</p> <p>Abmessungen 72 Dimensions</p>	<p>U_F = 1,6 V U_R = 3 V λ_p = 660 nm $\Delta\lambda$ = 20 nm I_V = 1 mcd C_j = 130 pF α = 40°</p> <p>bei I_F = 20 mA bei I_R = 0,1 mA bei I_F = 20 mA</p> <p>bei I_F = 20 mA bei U_R = 0 V, f = 0,5 MHz</p>	<p>= 3 V = 50 mA = 1 A = 100 mW bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$ = 100 °C = 245 °C</p> <p>t_j t_{sd}</p>



CQY 42

Optisches Koppellement
Optical coupler

Gehäuse - Case
DIN 18 A 4 JEDEC TO 72

Abmessungen 73
Dimensions

Für die Eingangsdiode · For the input diode

$U_F = 1,15 \text{ V}$ bei $I_F = 10 \text{ mA}$
 $U_F = 1,25 \text{ V}$ bei $I_F = 50 \text{ mA}$
 $U_R = 10 \text{ V}$ bei $I_R = 0,1 \text{ mA}$
 $r_f = 4 \Omega$ bei $I_F = 10 \text{ mA}$
 $I_R = 2 \text{ nA}$ bei $U_R = 2 \text{ V}$
 $C_D = 140 \text{ pF}$ bei $U_R = 0 \text{ V}$, $f = 0,5 \text{ MHz}$

Für den Ausgangstransistor · For the output transistor

$I_{CO} \leq 100 \text{ nA}$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$
 $C_{CE} = 2,4 \text{ pF}$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $f = 0,5 \text{ MHz}$

Für das Koppellement · For the coupler device

$I_C = 4 \text{ mA}$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_F = 5 \text{ mA}$, $R_L = 0 \Omega$
 $I_C = 10 \text{ mA}$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_F = 10 \text{ mA}$, $R_L = 0 \Omega$
 $R_{is} = 10 \text{ G}\Omega$ bei $U_{is} = 500 \text{ V}$
 $C_k = 1,6 \text{ pF}$ bei $f = 0,5 \text{ MHz}$
 $f_g = 250 \text{ kHz}$ bei $U_S = 5 \text{ V}$, $I_C = 1 \text{ mA}$, $R_L = 100 \Omega$

$U_{is} = 500 \text{ V}$
 $P_{tot} = 200 \text{ mW}$
bei $t_{amb} \leq 25^\circ \text{C}$

Für die Diode

For the diode

$U_R = 4 \text{ V}$
 $I_F = 50 \text{ mA}$
 $I_{FM} = 1,5 \text{ A}$
 $P_V = 70 \text{ mW}$
bei $t_{amb} \leq 25^\circ \text{C}$
 $t_j = 125^\circ \text{C}$

Für den Transistor

For the transistor

$U_{CEO} = 32 \text{ V}$
 $U_{ECO} = 4 \text{ V}$
 $I_C = 50 \text{ mA}$
 $I_{CM} = 100 \text{ mA}$
 $P_{tot} = 130 \text{ mW}$
bei $t_{amb} \leq 25^\circ \text{C}$
 $t_j = 125^\circ \text{C}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
OA 182 Germanium-Universal- Kleinflächen-Diode	$U_F = 0,35 \text{ V}$ bei $I_F = 10 \text{ mA}$ $U_F = 0,55 \text{ V}$ bei $I_F = 100 \text{ mA}$ $I_R = 2,5 \mu\text{A}$ bei $U_R = 10 \text{ V}$ $I_R = 4 \mu\text{A}$ bei $U_R = 50 \text{ V}$	$U_R = 80 \text{ V}$ $U_{RM} = 100 \text{ V}$ $I_O = 150 \text{ mA}$ $I_{FM} = 500 \text{ mA}$ $P_V = 100 \text{ mW}$ bei $t_{amb} = 45 \text{ }^\circ\text{C}$ t_j bei $t_{amb} = 100 \text{ }^\circ\text{C}$
Germanium general purpose small junction diode		
Gehäuse - Case DO 7 Abmessungen 36 Dimensions	$f_s = 300 \text{ MHz}$ bei $I_F = 2 \text{ A}$, $I_C = 1 \text{ mA}$, $R_T = 100 \Omega$ $C_F = 1 \text{ pF}$ bei $f = 0,2 \text{ MHz}$ $R_F = 10 \text{ } \Omega$ bei $I_F = 200 \text{ A}$ $I_C = 10 \text{ mA}$ bei $U_{CE} = 2 \text{ V}$, $I_E = 10 \text{ mA}$, $t_r = 0,0$ $I_C = 4 \text{ mA}$ bei $U_{CE} = 2 \text{ V}$, $I_E = 2 \text{ mA}$, $t_r = 0,0$ für alle Kombinationen für alle anderen Parameter	$I_C = 150 \text{ mA}$ $I_{CM} = 160 \text{ mA}$ $I_C = 20 \text{ mA}$ $U_{CE0} = 3 \text{ V}$ $U_{CE0} = 35 \text{ V}$ für alle Kombinationen für alle Parameter $t_r = 152 \text{ ns}$ $t_{tr} = 230 \text{ ns}$ $f_{tr} = 10 \text{ MHz}$ $M_T = 2 \text{ V}$ $R_T = 3 \text{ } \Omega$ $I_C = 50 \text{ mA}$ $I_C = 4 \text{ A}$ für alle Parameter für alle Parameter
Dimensionen Dimensions	$C_{GB} = 34 \text{ pF}$ bei $U_{CE} = 2 \text{ V}$, $f = 0,2 \text{ MHz}$ $f_{GB} = 100 \text{ MHz}$ bei $U_{CE} = 2 \text{ V}$ f_{GB} für alle anderen Parameter	
Dimensionen Dimensions	$C_D = 140 \text{ pF}$ bei $U_B = 0 \text{ V}$, $f = 0,2 \text{ MHz}$ $f_D = 3 \text{ MHz}$ bei $U_B = 5 \text{ V}$ f_D für alle anderen Parameter $I_B = 10 \text{ A}$ bei $I_E = 10 \text{ mA}$ $I_E = 132 \text{ A}$ bei $I_B = 0,1 \text{ mA}$ $I_E = 112 \text{ A}$ bei $I_B = 20 \text{ mA}$ I_E für alle anderen Parameter	
Dimensionen Dimensions		
Dimensionen Dimensions		
Dimensionen Dimensions		
COA 15		$V_{CE0} = 300 \text{ V}$ $I_{CM} = 200 \text{ mA}$ $I_C = 200 \text{ mA}$

OA 182 B

Germanium-Kleinflächen-
dioden-Quartett in Graetz-
schaltung für Brücken-
gleichrichter

Germanium small junction
diodes quad connected as
bridge rectifier

Spezialgehäuse

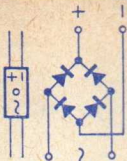
Special case

Abmessungen 40

Dimensions

I_O $\geq 2,5$ mA bei 4 V, $f = 50$ Hz
 U_O ≥ 50 V bei 60 V, $f = 50$ Hz

U_R = 65 V
 U_{RM} = 70 V
 I_O = 150 mA
 I_{FM} = 500 mA
 t_{case} = 60 °C



Für industrielle Anwendungen
For industrial applications

OA 182 R

Germanium-Kleinflächen-
dioden-Quartett in Ring-
schaltung für Modulatoren

Germanium small junction
diodes quad connected as
ring circuit for modulators

Spezialgehäuse

Special case

Abmessungen 40

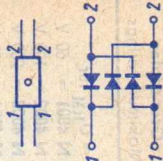
Dimensions

Trägerrestdämpfung $> 5,5$ Neper bei $f = 3$ kHz
Carrier suppression


für Einzeldiode:
for single diode:

U_F $\leq 0,85$ V bei $I_F = 100$ mA
 I_R $\leq 7,5$ μ A bei $U_R = 10$ V
 I_R ≤ 9 μ A bei $U_R = 50$ V

U_R = 70 V
 U_{RM} = 75 V
 I_O = 100 mA
 I_{FM} = 150 mA
 t_{case} = 60 °C



Für industrielle Anwendungen
For industrial applications

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>1 N 4001 ... 1 N 4007 Diffundierte Silizium-Gleichrichter für universelle Anwendungen, kleiner Leistung Diffused silicon rectifiers for general purpose, low power applications Gehäuse · Case ~ DO 7 Abmessungen 37 Dimensions</p>	<p>$U_F \leq 1,1 \text{ V}$ bei $I_F = 1 \text{ A}$, $t_j = 25^\circ \text{C}$ $I_R \leq 10 \mu\text{A}$ bei $U_R = U_{RM}$, $t_j = 25^\circ \text{C}$ $I_R \leq 50 \mu\text{A}$ bei $U_R = U_{RM}$, $t_j = 100^\circ \text{C}$</p>	<p>$U_R = U_{RM}$ für 1 N 4001 = 50 V 1 N 4002 = 100 V 1 N 4003 = 200 V 1 N 4004 = 400 V 1 N 4005 = 600 V 1 N 4006 = 800 V 1 N 4007 = 1000 V</p> <p>$I_O = 1 \text{ A}$ $I_{FM} = 30 \text{ A}$ $t_j = 175^\circ \text{C}$</p>
<p>Abmessungen 37 Dimensions</p>	<p>Abmessungen 37 Dimensions</p>	 <p>Abmessungen 37 Dimensions</p>

1N4148 (1N914)
1N4149 (1N916)
1N4446 (1N914A)
1N4447 (1N916A)
1N4448 (1N914B)
1N4449 (1N916B)

Silizium-Epitaxial-Planar-
 Dioden für extrem schnelle
 Schaltungenwendungen

Silicon epitaxial planar
 diodes for extreme speed
 switching applications

Gehäuse - Case DO 35
 Abmessungen 35
 Dimensions

1N4148 1N4446 1N4448 1N4449
1N4149 1N4447
 ≤ 1
 ≤ 1
 ≤ 1
 ≤ 1
 ≤ 25
 ≤ 50
 ≤ 5
 ≤ 100
1N4148 1N4149
1N4446 1N4447
1N4448 1N4449
 ≤ 4
 ≤ 4
 ≥ 45

U_F
 U_F
 U_F
 U_F
 I_R
 I_R
 I_R
 $U_{(BR)}$

V
 V
 V
 1 V
 25 nA
 50 μ A
 5 μ A
 100 V
 10 mA
 20 mA
 100 mA
 30 mA
 20 V
 20 V,
 $t_{amb} = 150^\circ C$
 75 V
 100 μ A

bei $I_F = 10$ mA
 bei $I_F = 20$ mA
 bei $I_F = 100$ mA
 bei $I_F = 30$ mA
 bei $U_R = 20$ V
 bei $U_R = 20$ V,
 $t_{amb} = 150^\circ C$
 bei $U_R = 75$ V
 bei $I_R = 100 \mu A$
 bei $U_R = 0$ V, $U_{HF} = 50$ mV, $f = 1$ MHz
 beim Schalten von $I_F = 10$ mA auf
 $U_R = 6$ V, $R_L = 100 \Omega$, $i_R = 1$ mA
 bei $U_{HF} = 2$ V, $R_L = 5$ k Ω , $C_L = 20$ pF,
 $f = 100$ MHz

C_D
 t_{rr}
 η

bei $I_F = 10$ mA, $\rho_H = 9 \text{ A} \cdot \text{cm}^2 = 160 \text{ A/cm}^2$
 bei $I_F = 100$ mA, $\rho_H = 1 \text{ mA/cm}^2$
 bei $I_F = 10$ mA, $I_E = 10$ mA
 bei $I_F = 10$ mA, $f = 1$ MHz, $T_{jL} = 30$ mA
 bei $I_F = 20$ A
 bei $I_F = 30$ mA

Typical operating limits
 Grenzwerte

$U_R = 75$ V
 $U_{RM} = 100$ V
 I_O bei $U_R = 0$ V
 $I_F = 200$ mA
 $I_{FM} = 450$ mA
 i_{FM} bei $t_p = 1 \mu s$
 P_V bei $t_p = 440$ mW
 P_V bei $t_{amb} \leq 45^\circ C$
 P_V bei $t_{amb} \leq 25^\circ C$
 t_j
 $R_{thJA} \leq 350^\circ C/W$

U_{RM}
 I_O
 I_F
 I_{FM}
 i_{FM}
 P_V
 P_V
 t_j
 R_{thJA}

Maximum ratings
 Grenzwerte

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
1N4151 Silizium-Epitaxial-Planar-Schaltodiode Silicon epitaxial planar switching diode Gehäuse · Case DO 35 Abmessungen 35 Dimensions	$U_F \leq 1 \text{ V}$ $I_R \leq 50 \text{ nA}$ $C_D \leq 2 \text{ pF}$ $t_{rr} \leq 4 \text{ ns}$ $t_{rr} \leq 2 \text{ ns}$ bei $I_F = 50 \text{ mA}$ bei $U_R = 50 \text{ V}$ bei $U_R = 0, f = 1 \text{ MHz}, U_{IF} = 50 \text{ mW}$ bei $I_F = 10 \text{ mA}, I_R = 10 \text{ mA}$ gemessen bei $I_R = 1 \text{ mA}$ bei $I_F = 10 \text{ mA}, U_R = 6 \text{ V}, R_L = 100 \Omega,$ $I_R = 1 \text{ mA}$	$U_R = 50 \text{ V}$ $U_{RM} = 75 \text{ V}$ $I_O = 150 \text{ mA}$ $I_{FM} = 450 \text{ mA}$ $t_j = 200 \text{ }^\circ\text{C}$ $R_{thJA} = 0,35 \text{ PC/mW}$

1N4154

Silizium-Epitaxial-Planar-Schaltodiode

Silicon epitaxial planar switching diode

Gehäuse - Case DO 35
Abmessungen 35
Dimensions

Діод епітакс-іальний

Семіпроводячий діод

Силициевый эпитаксиальный диод

Силициевый эпитаксиальный диод

1N4154 V

1A66

$U_F \leq 1 \text{ V}$
 $I_R \leq 100 \text{ mA}$
 $C_D \leq 4 \text{ pF}$
 $t_{rr} \leq 4 \text{ ns}$
 $t_{rr} \leq 2 \text{ ns}$

1 M 4150 V
1 M 4130 V
1 M 4120 V
1 M 4110 V
1 M 4100 V
1 M 4120 V
1 M 4130 V
1 M 4130 V
1 M 4130 V
1 M 4130 V
1 M 4130 V

bei $I_F = 30 \text{ mA}$
bei $U_R = 25 \text{ V}$
bei $U_R = 0, f = 1 \text{ MHz}, U_{HF} = 50 \text{ mW}$
bei $I_F = 10 \text{ mA}, I_R = 10 \text{ mA}$
gemessen bei $I_R = 1 \text{ mA}$
bei $I_F = 10 \text{ mA}, U_R = 6 \text{ V}, R_L = 100 \Omega,$
 $I_R = 1 \text{ mA}$

1 M 4150 V
1 M 4130 V
1 M 4120 V
1 M 4110 V
1 M 4100 V
1 M 4120 V
1 M 4130 V
1 M 4130 V
1 M 4130 V
1 M 4130 V
1 M 4130 V

< 10
 < 5
 $< 4^2$
 < 5
 $< 3^2$
 < 5
 < 2
 < 1
 < 8
 < 6
 < 10
 < 10

1 M 4150 V
1 M 4130 V
1 M 4120 V
1 M 4110 V
1 M 4100 V
1 M 4120 V
1 M 4130 V
1 M 4130 V
1 M 4130 V
1 M 4130 V
1 M 4130 V

$U_R = 25 \text{ V}$
 $U_{RM} = 35 \text{ V}$
 $I_O = 150 \text{ mA}$
 $I_{FM} = 450 \text{ mA}$
 $f_j = 200 \text{ }^\circ\text{C}$
 $R_{thJA} = 0,35 \text{ }^\circ\text{C/mW}$

1 M 4150 V
1 M 4130 V
1 M 4120 V
1 M 4110 V
1 M 4100 V
1 M 4120 V
1 M 4130 V
1 M 4130 V
1 M 4130 V
1 M 4130 V
1 M 4130 V

1A66
1A66
1A66

1A66
1A66
1A66

Type	Kenndaten Typical characteristics		Grenzdaten Maximum ratings
Type	U _Z ± 5% V	r _{zj} und bei I _Z mA	P _V bei I = 3 W = 9,5 mm, 75 °C t _L = 200 °C R _{thJA} bei I = 9,5 mm, = konstant t _L
1 N 4728 A ...	3,3	< 10	
1 N 4729 A	3,6	< 10	
1 N 4730 A	3,9	< 9	
1 N 4731 A	4,3	< 9	
1 N 4732 A	4,7	< 8	
1 N 4733 A	5,1	< 7	
1 N 4734 A	5,6	< 5	
1 N 4735 A	6,2	< 2	
1 N 4736 A	6,8	< 3,5	
1 N 4737 A	7,5	< 4	
1 N 4738 A	8,2	< 4,5	
1 N 4739 A	9,1	< 5	
1 N 4740 A	10	< 7	
1 N 4741 A	11	< 8	
1 N 4742 A	12	< 9	
1 N 4743 A	13	< 10	
1 N 4744 A	15	< 14	
1 N 4745 A	16	< 16	15,5

1 N 4746 A	18	< 20	14
1 N 4747 A	20	< 22	12,5
1 N 4748 A	22	< 23	11,5
1 N 4749 A	24	< 25	10,5
1 N 4750 A	27	< 35	9,5
1 N 4751 A	30	< 40	8,5
1 N 4752 A	33	< 45	7,5
1 N 4753 A	36	< 50	7,0
1 N 4754 A	39	< 60	6,5
1 N 4755 A	43	< 70	6,0
1 N 4756 A	47	< 80	5,5
1 N 4757 A	51	< 95	5,0
1 N 4758 A	56	< 110	4,5
1 N 4759 A	62	< 125	4,0
1 N 4760 A	68	< 150	3,7
1 N 4761 A	75	< 175	3,3
1 N 4762 A	82	< 200	3,0
1 N 4763 A	91	< 250	2,8
1 N 4764 A	100	< 350	2,5

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>2N708 Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für sehr schnelle Schalter und HF-Anwendungen</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar transistor for very high speed switching applications and RF circuits</p> <p>Gehäuse · Case DIN 18A 3 JEDEC TO 18 Abmessungen 1 Dimensionen</p>	<p> $I_{CBO} \leq 25 \text{ nA}$ $U_{CEsat} \leq 0,4 \text{ V}$ $U_{BEsat} \leq 0,9 \text{ V}$ $h_{FE} \geq 15$ $h_{FE} = 30 \dots 120$ $f_T \geq 300 \text{ MHz}$ </p> <p>bei $U_{CB} = 20 \text{ V}$ bei $I_C = 7 \text{ mA}$, $I_B = 0,7 \text{ mA}$ bei $I_C = 7 \text{ mA}$, $I_B = 0,7 \text{ mA}$ bei $U_{CE} = 1 \text{ V}$, $I_C = 0,5 \text{ mA}$ bei $U_{CE} = 1 \text{ V}$, $I_C = 10 \text{ mA}$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 10 \text{ mA}$, $f = 100 \text{ MHz}$</p> <p>Schaltzeiten · Switching times $t_{on} \leq 40 \text{ ns}$, $t_{off} \leq 70 \text{ ns}$ bei $I_C = 10 \text{ mA}$, $I_{B1} = 3 \text{ mA}$, $-I_{B2} = 1 \text{ mA}$ $t_s = 25 \text{ ns}$ bei $I_C = 10 \text{ mA}$, $I_{B1} = -I_{B2} = 10 \text{ mA}$</p> <p> $I_{CBO} \leq 25 \text{ nA}$ $U_{CEsat} \leq 0,4 \text{ V}$ $U_{BEsat} \leq 0,9 \text{ V}$ $h_{FE} \geq 15$ $h_{FE} = 30 \dots 120$ $f_T \geq 300 \text{ MHz}$ </p> <p>bei $U_{CB} = 20 \text{ V}$ bei $I_C = 7 \text{ mA}$, $I_B = 0,7 \text{ mA}$ bei $I_C = 7 \text{ mA}$, $I_B = 0,7 \text{ mA}$ bei $U_{CE} = 1 \text{ V}$, $I_C = 0,5 \text{ mA}$ bei $U_{CE} = 1 \text{ V}$, $I_C = 10 \text{ mA}$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 10 \text{ mA}$, $f = 100 \text{ MHz}$</p> <p>Schaltzeiten · Switching times $t_{on} \leq 40 \text{ ns}$, $t_{off} \leq 70 \text{ ns}$ bei $I_C = 10 \text{ mA}$, $I_{B1} = 3 \text{ mA}$, $-I_{B2} = 1 \text{ mA}$ $t_s = 25 \text{ ns}$ bei $I_C = 10 \text{ mA}$, $I_{B1} = -I_{B2} = 10 \text{ mA}$</p>	<p> U_{CBO} U_{CEO} U_{EBO} I_C P_{tot} bei $t_{amb} \leq 45 \text{ }^\circ\text{C}$ t_j </p> <p> $= 40 \text{ V}$ $= 15 \text{ V}$ $= 5 \text{ V}$ $= 200 \text{ mA}$ $= 320 \text{ mW}$ $\leq 45 \text{ }^\circ\text{C}$ $= 200 \text{ }^\circ\text{C}$ </p>



2N918

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für UHF-Verstärker und Oszillatoren

Silicon NPN epitaxial planar transistor for UHF amplifier stages and oscillator circuits

Gehäuse - Case Abmessungen 3
DIN 18 A 4 JEDEC TO 72
Dimensions

$I_{CBO} \leq 10 \text{ nA}$ bei $U_{CB} = 15 \text{ V}$
 $U_{CEsat} \leq 0,4 \text{ V}$ bei $I_C = 10 \text{ mA}$, $I_B = 1 \text{ mA}$
 $U_{BEsat} \leq 1 \text{ V}$ bei $I_C = 10 \text{ mA}$, $I_B = 1 \text{ mA}$
 $h_{FE} \geq 20$ bei $U_{CE} = 1 \text{ V}$, $I_C = 3 \text{ mA}$
 $f_T \geq 600 \text{ MHz}$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 4 \text{ mA}$, $f = 100 \text{ MHz}$
 $C_{CBO} \leq 1,7 \text{ pF}$ bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$

$\beta_{CB} = 10$ bei $I_C = 10 \text{ mA}$, $I_B = 1 \text{ mA}$
 $\beta_{FE} = 10$ bei $I_C = 10 \text{ mA}$, $I_B = 1 \text{ mA}$
 $\beta_{FE} = 10$ bei $I_C = 10 \text{ mA}$, $I_B = 1 \text{ mA}$
 $\beta_{FE} = 10$ bei $I_C = 10 \text{ mA}$, $I_B = 1 \text{ mA}$
 $\beta_{FE} = 10$ bei $I_C = 10 \text{ mA}$, $I_B = 1 \text{ mA}$
 $\beta_{FE} = 10$ bei $I_C = 10 \text{ mA}$, $I_B = 1 \text{ mA}$

$P_{tot} \leq 200 \text{ mW}$ bei $T_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$
 $f_j \leq 200^\circ\text{C}$

$U_{CBO} = 30 \text{ V}$
 $U_{CEO} = 15 \text{ V}$
 $U_{EBO} = 3 \text{ V}$
 $P_{tot} = 200 \text{ mW}$
 bei $T_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$
 $f_j = 200^\circ\text{C}$

$U_{CBO} = 30 \text{ V}$
 $U_{CEO} = 15 \text{ V}$
 $U_{EBO} = 3 \text{ V}$
 $P_{tot} = 200 \text{ mW}$
 bei $T_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$
 $f_j = 200^\circ\text{C}$


$U_{CBO} = 30 \text{ V}$
 $U_{CEO} = 15 \text{ V}$
 $U_{EBO} = 3 \text{ V}$
 $P_{tot} = 200 \text{ mW}$
 bei $T_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$
 $f_j = 200^\circ\text{C}$

$U_{CBO} = 30 \text{ V}$
 $U_{CEO} = 15 \text{ V}$
 $U_{EBO} = 3 \text{ V}$
 $P_{tot} = 200 \text{ mW}$
 bei $T_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$
 $f_j = 200^\circ\text{C}$

$U_{CBO} = 30 \text{ V}$
 $U_{CEO} = 15 \text{ V}$
 $U_{EBO} = 3 \text{ V}$
 $P_{tot} = 200 \text{ mW}$
 bei $T_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$
 $f_j = 200^\circ\text{C}$

$U_{CBO} = 30 \text{ V}$
 $U_{CEO} = 15 \text{ V}$
 $U_{EBO} = 3 \text{ V}$
 $P_{tot} = 200 \text{ mW}$
 bei $T_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$
 $f_j = 200^\circ\text{C}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
2N 929	$I_{CBO} \leq 10 \text{ nA}$ bei $U_{CB} = 45 \text{ V}$	$U_{CBO} = 45 \text{ V}$
2N 930	$I_{CEO} \leq 2 \text{ nA}$ bei $U_{CE} = 45 \text{ V}$	$U_{CEO} = 45 \text{ V}$
Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-NF-Transistoren für rauscharme Verstärkerstufen	$I_{EBO} \leq 10 \text{ nA}$ bei $U_{EB} = 5 \text{ V}$	$U_{EBO} = 5 \text{ V}$
Silicon NPN epitaxial planar AF transistors for low noise amplifier stages	$U_{CEsat} \leq 1 \text{ V}$ bei $I_C = 10 \text{ mA}$, $I_B = 0,5 \text{ mA}$	$I_C = 30 \text{ mA}$
für rauscharme Verstärkerstufen	$U_{BEsat} \leq 1 \text{ V}$ bei $I_C = 10 \text{ mA}$, $I_B = 0,5 \text{ mA}$	P_{tot} bei $t_{case} \leq 45^\circ\text{C}$
Silicon NPN epitaxial planar AF transistors for low noise amplifier stages	2N 929 $h_{FE} \geq 40$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 10 \mu\text{A}$... 10 mA	bei $t_{case} \leq 45^\circ\text{C}$
für rauscharme Verstärkerstufen	2N 930 $f_T \geq 30 \text{ MHz}$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 0,5 \text{ mA}$, $f = 30 \text{ MHz}$	$t_j \leq 175^\circ\text{C}$
Silicon NPN epitaxial planar AF transistors for low noise amplifier stages	$C_{CBO} \leq 8 \text{ pF}$ bei $U_{CB} = 5 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$	$R_{thJC} \leq 250^\circ\text{C/W}$
für rauscharme Verstärkerstufen	2N 929 $F \leq 3$ 4 dB bei $U_{CB} = 5 \text{ V}$, $I_C = 10 \mu\text{A}$, $R_G = 10 \text{ k}\Omega$, $f = 30 \text{ Hz}$... 15 kHz	
Gehäuse - Case DIN 18 A 3 JEDEC TO 18	2N 929 $F \leq 3$ 4 dB bei $U_{CB} = 5 \text{ V}$, $I_C = 10 \mu\text{A}$, $R_G = 10 \text{ k}\Omega$, $f = 30 \text{ Hz}$... 15 kHz	
Abmessungen 1 Dimensions		
2N 2218	$I_{CBO} \leq 10 \text{ nA}$ bei $U_{CB} = 50 \text{ V}$	2N 2218 $U_{CBO} = 60 \text{ V}$
2N 2218 A	$I_{CEO} \leq 10 \mu\text{A}$ bei $U_{CB} = 50 \text{ V}$, $t_{amb} = 150^\circ\text{C}$	2N 2218 A $U_{CEO} = 30 \text{ V}$
2N 2219	$I_{CBO} \leq 10 \text{ nA}$ bei $U_{CB} = 60 \text{ V}$	2N 2219 $U_{CBO} = 60 \text{ V}$
2N 2219 A	$I_{CBO} \leq 10 \mu\text{A}$ bei $U_{CB} = 60 \text{ V}$, $t_{amb} = 150^\circ\text{C}$	2N 2219 A $U_{CEO} = 5 \text{ V}$
Abmessungen 1 Dimensions	$I_{CEV} \leq 10 \text{ nA}$ bei $U_{CE} = 60 \text{ V}$, $U_{EB} = 3 \text{ V}$	2N 2218 $U_{EBO} = 0,8 \text{ A}$
2N 2218	$I_{CBO} \leq 10 \text{ nA}$ bei $U_{CB} = 50 \text{ V}$	2N 2218 $U_{CBO} = 60 \text{ V}$
2N 2218 A	$I_{CEO} \leq 10 \mu\text{A}$ bei $U_{CB} = 50 \text{ V}$, $t_{amb} = 150^\circ\text{C}$	2N 2218 A $U_{CEO} = 30 \text{ V}$
2N 2219	$I_{CBO} \leq 10 \text{ nA}$ bei $U_{CB} = 60 \text{ V}$	2N 2219 $U_{CBO} = 60 \text{ V}$
2N 2219 A	$I_{CBO} \leq 10 \mu\text{A}$ bei $U_{CB} = 60 \text{ V}$, $t_{amb} = 150^\circ\text{C}$	2N 2219 A $U_{CEO} = 5 \text{ V}$
Abmessungen 1 Dimensions	$I_{CEV} \leq 10 \text{ nA}$ bei $U_{CE} = 60 \text{ V}$, $U_{EB} = 3 \text{ V}$	2N 2218 $U_{EBO} = 0,8 \text{ A}$

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistoren für schnelle Schalter und HF-Verstärker

Silicon NPN epitaxial planar transistors for high speed switchings and RF amplifier circuits

Gehäuse - Case
DIN 5C3 JEDEC TO 39
Abmessungen 11
Dimensions

$I_{EBO} \leq 10$	10 nA	bei $U_{EB} = 3V$
$U_{(BR)CBO} \geq 60$	75 V	bei $I_C = 10 \mu A$
$U_{(BR)CEO} \geq 30$	40 V	bei $I_C = 10 mA$
	$\frac{t_p}{T}$	$p = 0,02, t_p \leq 0,3 ms$
$U_{(BR)EBO} \geq 5$	6 V	bei $I_E = 10 \mu A$
$U_{CEsat} \leq 0,4$	0,3 V	bei $I_C = 150 mA, I_B = 15 mA$
	$\frac{t_p}{T}$	$p = 0,02, t_p \leq 0,3 ms$
$U_{BEsat} \leq 1,3$	1,2 V	bei $I_C = 150 mA, I_B = 15 mA$
	$\frac{t_p}{T}$	$p = 0,02, t_p \leq 0,3 ms$

2N 2218 2N 2219
2N 2218 A 2N 2219 A

$h_{FE} = 40 \dots 120$ 100...300 bei $U_{CE} = 10V, I_C = 150 mA$,

$\frac{t_p}{T} = 0,02, t_p \leq 0,3 ms$

$f_T \geq 250$ 250 MHz bei $U_{CE} = 10V, I_C = 20 mA$,
 $f = 100 MHz$

$C_{CBO} \leq 8$ 8 pF bei $U_{CB} = 10V, f = 1 MHz$

2N 2219 A

$F \leq 4$ 4 dB bei $C_{CE} = 10V, I_C = 0,1 mA$,
 $R_G = 1 k\Omega, f = 1 kHz$

$P_{tot} = 0,8$ 0,8 W
bei $t_{amb} \leq 25^\circ C$

$P_{tot s} = 3$ 3 W
bei $t_{case} \leq 25^\circ C$

t_j 175 175 $^\circ C$

$R_{thJA} \leq 188$ 188 $^\circ C/W$

$R_{thJC} \leq 50$ 50 $^\circ C/W$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
2N 2221	2N 2221 2N 2221A nA bei $U_{CB} = 50V$	2N 2221 2N 2221A = 60 75 V
2N 2221 A	2N 2221 A 2N 2222A μA bei $U_{CB} = 50V$, $t_{amb} = 150^\circ C$	2N 2222 2N 2222A = 30 40 V
2N 2222	10 nA bei $U_{CB} = 60V$	= 5 6 V
2N 2222 A	10 μA bei $U_{CB} = 60V$, $t_{amb} = 150^\circ C$	= 0,8 0,8 A
Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistoren für schnelle Schalter und HF-Verstärker	10 nA bei $U_{CE} = 3V$ 10 nA bei $U_{EB} = 3V$ 75 V bei $I_C = 10 \mu A$ 40 V bei $I_C = 10 mA$ $\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p \leq 0,3 ms$	= 0,5 0,5 W bei $t_{amb} \leq 25^\circ C$ P_{tot} bei $t_{case} \leq 25^\circ C$ = 1,8 1,8 W = 175 175 $^\circ C$
Silicon NPN epitaxial planar transistors for high speed switchings and RF amplifier circuits	$I_{E} = 10 \mu A$ bei $I_C = 150 mA$, $I_B = 15 mA$, $\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3 ms$	= 300 300 $^\circ C/W$ = 84 84 $^\circ C/W$
Gehäuse - Case DIN 18A 3 JEDEC TO 18	1,2 V bei $I_C = 150 mA$, $I_B = 15 mA$, $\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3 ms$	
Abmessungen 1 Dimensions		



2N 2221 2N 2222

2N 2221 A 2N 2222 A

$h_{FE} = 40 \dots 120$ 100...300 bei $U_{CE} = 10\text{ V}$, $I_C = 150\text{ mA}$,

$$\frac{t_p}{T} = 0,02, t_p = 0,3\text{ ms}$$

$f_T \geq 250$ 250 MHz bei $U_{CE} = 10\text{ V}$, $I_C = 20\text{ mA}$,
 $f = 100\text{ MHz}$

$C_{CBO} \leq 8$ 8 pF bei $U_{CB} = 10\text{ V}$, $f = 1\text{ MHz}$

2N 2222 A

$F \leq 4$ 4 dB bei $C_{CE} = 10\text{ V}$, $I_C = 0,1\text{ mA}$,
 $R_G = 1\text{ k}\Omega$, $f = 1\text{ kHz}$

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
2N 2904 2N 2904 A 2N 2905 2N 2905 A	2N 2904 2N 2904 A 2N 2905 2N 2905 A $-I_{CBO} \leq 20$ $-I_{CEO} \leq 20$ $-U_{(BR)CBO} \geq 60$ $-U_{(BR)CEO} \geq 40$ $-U_{(BR)EBO} \geq 5$ $-U_{CEsat} \leq 0,4$ $-U_{BEsat} \leq 1,3$	2N 2904 2N 2904 A 2N 2905 2N 2905 A $-U_{CBO} = 60$ $-U_{CEO} = 40$ $-U_{EBO} = 5$ $-I_C = 0,6$ $P_{tot} = 0,6$ $P_{tot} \text{ bei } t_{amb} \leq 25^\circ C$ $P_{tot} = 3$ $P_{tot} \text{ bei } t_{case} \leq 25^\circ C$ $t_j = 200$ $R_{thJA} \leq 290$ $R_{thJC} \leq 58$
Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistoren für schnelle Schalter und Verstärker	10 nA bei $-U_{CB} = 50 \text{ V}$ $10 \mu\text{A}$ bei $-U_{CB} = 50 \text{ V}$, $t_{amb} = 150^\circ C$ 60 V bei $-I_C = 10 \mu\text{A}$ 60 V bei $-I_C = 10 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ 5 V bei $-I_E = 10 \mu\text{A}$ $0,4 \text{ V}$ bei $-I_C = 150 \text{ mA}$, $-I_B = 15 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ $1,3 \text{ V}$ bei $-I_C = 150 \text{ mA}$, $-I_B = 15 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,02$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$	
Silicon PNP epitaxial planar transistors for high speed switching applications and amplifier circuits	2N 2904 2N 2905 2N 2904 A 2N 2905 A $h_{FE} = 40 \dots 120$ $100 \dots 300$ bei $-U_{CE} = 10 \text{ V}$, $-I_C = 150 \text{ mA}$, $f_T \geq 200$ 200 MHz bei $-U_{CE} = 20 \text{ V}$, $-I_C = 50 \text{ mA}$, $f = 100 \text{ MHz}$ $C_{CBO} = 4$ 4 pF bei $-U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$ $t_{on} = 45$ 45 ns bei $-I_C = 150 \text{ mA}$, $-I_B = 15 \text{ mA}$ $t_{off} = 100$ 100 ns bei $-I_C = 150 \text{ mA}$, $-I_B = -I_{B2} = 15 \text{ mA}$	
Gehäuse · Case DIN 533 JEDEC TO 39 Abmessungen 11 Dimensions		



2 N 2906

2 N 2906 A

2 N 2907

2 N 2907 A

Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistoren für schnelle Schalter und Verstärker

Silicon PNP epitaxial planar transistors for high speed switching applications and amplifier circuits

Gehäuse · Case

DIN 18 A 3 JEDEC TO 18

Abmessungen 1

Dimensions

2 N 2906

2 N 2906 A

2 N 2907

2 N 2907 A

$-I_{OBO}$

$-I_{CBO}$

$-U_{(BR)CBO} \geq 60$

$-U_{(BR)CEO} \geq 40$

bei $-U_{CB} = 50$ V

bei $-U_{CB} = 50$ V, $t_{amb} = 150$ °C

bei $-I_C = 10$ μ A

bei $-I_C = 10$ mA,

$$\frac{t_p}{T} = 0,02, t_p = 0,3 \text{ ms}$$

$-U_{(BR)EBO} \geq 5$

$-U_{GESat} \leq 0,4$

5 V bei $-I_E = 10$ μ A

0,4 V bei $-I_C = 150$ mA, $-I_B = 15$ mA,

$$\frac{t_p}{T} = 0,02, t_p = 0,3 \text{ ms}$$

$-U_{BEsat} \leq 1,3$

1,3 V bei $-I_C = 150$ mA, $-I_B = 15$ mA,

$$\frac{t_p}{T} = 0,02, t_p = 0,3 \text{ ms}$$

2 N 2906

2 N 2907

$-U_{CBO}$

$-U_{CEO}$

$-U_{EBO}$

$-I_C$

P_{tot}

bei $t_{amb} \leq 25$ °C

P_{tot}

bei $t_{case} \leq 25$ °C

t_j

$R_{thJA} \leq 200$

$R_{thJC} \leq 440$

$R_{thJC} \leq 97$

2 N 2906 A

2 N 2907 A

= 60

= 40

= 5

= 0,6

= 0,4

≤ 25 °C

= 1,8

≤ 25 °C

= 200

= 440

= 97

60 V

60 V

5 V

0,6 A

0,4 W

≤ 25 °C

1,8 W

≤ 25 °C

200 °C

440 °C/W

97 °C/W



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>2N3019 Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor mit hoher Stromverstärkung und Sperrspannung</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar transistor with high current gain and high reverse voltage</p> <p>Gehäuse · Case DIN 5 C 3 JEDEC TO 39</p> <p>Abmessungen 11 Dimensionen</p>	<p> $I_{CBO} \leq 10 \text{ nA}$ bei $U_{CB} = 90 \text{ V}$ $I_{EBO} \leq 10 \text{ nA}$ bei $U_{EB} = 5 \text{ V}$ $U_{CEsat} \leq 0,2 \text{ V}$ bei $I_C = 150 \text{ mA}$, $I_B = 15 \text{ mA}$, $\frac{I_p}{I} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ $U_{CEsat} \leq 0,5 \text{ V}$ bei $I_C = 0,5 \text{ A}$, $I_B = 50 \text{ mA}$, $\frac{I_p}{I} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ $U_{BEsat} \leq 1,1 \text{ V}$ bei $I_C = 150 \text{ mA}$, $I_B = 15 \text{ mA}$, $\frac{I_p}{I} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ $h_{FE} \geq 90$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 10 \text{ mA}$, $\frac{I_p}{I} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ $h_{FE} \geq 100$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 150 \text{ mA}$, $\frac{I_p}{I} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ $h_{FE} \geq 50$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 0,5 \text{ A}$, $\frac{I_p}{I} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ $h_{FE} \geq 15$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 1 \text{ A}$, $\frac{I_p}{I} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ $f_T \geq 100 \text{ MHz}$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 50 \text{ mA}$, $f = 20 \text{ MHz}$ $C_{CBO} \leq 12 \text{ pF}$ bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$ $h_{fe} \geq 80$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 1 \text{ mA}$, $f = 1 \text{ kHz}$ </p>	<p> $U_{CBO} = 140 \text{ V}$ $U_{CEO} = 80 \text{ V}$ $U_{EBO} = 7 \text{ V}$ $I_C = 1 \text{ A}$ $P_{tot} = 5 \text{ W}$ bei $t_{case} \leq 25^\circ\text{C}$ $= 200^\circ\text{C}$ t_j $R_{thJC} \leq 35^\circ\text{C/W}$ </p>



2N 3053

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für universelle Anwendung

Silicon NPN epitaxial planar transistor for general purposes

Gehäuse - Case
DIN 5 C 3 JEDEC TO 39
Abmessungen 11
Dimensions


$$\begin{aligned} I_{CBO} &\leq 250 \text{ nA} && \text{bei } U_{CB} = 30 \text{ V} \\ I_{EBO} &\leq 250 \text{ nA} && \text{bei } U_{EB} = 4 \text{ V} \\ U_{(BR)CBO} &\geq 60 \text{ V} && \text{bei } I_C = 100 \mu\text{A} \\ U_{(BR)CER} &\geq 50 \text{ V} && \text{bei } I_C = 100 \text{ mA}, R_{BE} = 10 \Omega, \\ &&& \frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} U_{(BR)CEO} &\geq 40 \text{ V} && \text{bei } I_C = 100 \text{ mA}, \frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms} \\ U_{(BR)EBO} &\geq 5 \text{ V} && \text{bei } I_E = 100 \mu\text{A} \\ U_{CEsat} &\leq 1,4 \text{ V} && \text{bei } I_C = 150 \text{ mA}, I_B = 15 \text{ mA}, \\ &&& \frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms} \\ U_{BEsat} &\leq 1,7 \text{ V} && \text{bei } I_C = 150 \text{ mA}, I_B = 15 \text{ mA}, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} h_{FE} &= 50 \dots 250 && \text{bei } U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 150 \text{ mA}, \\ &&& \frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms} \\ f_T &\geq 100 \text{ MHz} && \text{bei } U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 50 \text{ mA}, f = 20 \text{ MHz} \\ C_{CBO} &\leq 15 \text{ pF} && \text{bei } U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} U_{CBO} &= 60 \text{ V} \\ U_{CER} &= 50 \text{ V} \\ U_{CEO} &= 40 \text{ V} \\ U_{EBO} &= 5 \text{ V} \\ I_C &= 1 \text{ A} \\ P_{tot} &= 1 \text{ W} \\ &\text{bei } t_{amb} \leq 25^\circ\text{C} \\ P_{tot} &= 5 \text{ W} \\ &\text{bei } U_{CE} \leq 5 \text{ V}, \\ &\quad t_{case} \leq 25^\circ\text{C} \\ &= 200^\circ\text{C} \\ t_j &\leq 175^\circ\text{C/W} \\ R_{thJA} &\leq 35^\circ\text{C/W} \\ R_{thJC} &\leq 35^\circ\text{C/W} \end{aligned}$$



Type	Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>2N 3055</p> <p>Diffundierter Silizium-NPN-Mesa-Leistungstransistor für Schalter hoher Leistung und für NF-Endstufen</p> <p>Silicon diffused NPN mesa power transistor for high power switching applications and AF power stages</p>	<p> $I_{CEV} \leq 5 \text{ A}$ bei $U_{CE} = 100 \text{ V}$, $U_{EB} = 1,5 \text{ V}$ $I_{EBO} \leq 5 \text{ mA}$ bei $U_{EB} = 7 \text{ V}$ $U_{CEsat} \leq 1,1 \text{ V}$ bei $I_C = 4 \text{ A}$, $I_B = 400 \text{ mA}$ $h_{FE} \geq 20$ bei $U_{CE} = 4 \text{ V}$, $I_C = 4 \text{ A}$ $h_{FE} \geq 5$ bei $U_{CE} = 4 \text{ V}$, $I_C = 10 \text{ A}$ $f_T \geq 800 \text{ kHz}$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 1 \text{ A}$ </p> <p>Schaltzeiten · Switching times</p> <p> $t_d = 0,2 \mu\text{s}$ bei $I_C = 4 \text{ A}$, $I_B = 400 \text{ mA}$ $t_r = 2,6 \mu\text{s}$ bei $I_C = 4 \text{ A}$, $I_B = 400 \text{ mA}$ </p>	<p> $U_{CBO} = 100 \text{ V}$ $U_{CEO} = 60 \text{ V}$ $U_{EBO} = 7 \text{ V}$ $I_C = 15 \text{ A}$ $I_B = 7 \text{ A}$ $P_{tot} = 115 \text{ W}$ bei $t_{case} \leq 25^\circ\text{C}$ $t_j = 200^\circ\text{C}$ </p>
<p>Gehäuse · Case DIN 3 A 2 JEDEC TO 3 Abmessungen 15 Dimensions</p>		

2N 3375

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor für VHF/UHF-Endstufen, Oszillatoren und Treiber

Silicon NPN epitaxial planar RF transistor for VHF/UHF-power stages, oscillators and driver stages

Gehäuse - Case

JEDEC TO 60

Abmessungen 16

Dimensionen

$I_{CEO} \leq 100 \mu A$	bei $U_{CE} = 30 V$
$f_{T(max)} = 500 MHz$	bei $U_{CB} = 28 V, f = 100 MHz$
$C_{CBO} \leq 10 pF$	bei $U_{CB} = 30 V, f = 0.5 MHz$
$P_{T1} \geq 3 W$	bei $U_S = 28 V, f = 400 MHz, P_{i1} = 1 W$
$\eta_e \geq 40 \%$	bei $U_S = 28 V, f = 400 MHz, P_{i1} = 1 W$

1) Maximalwert der Funktion
Maximum of the function $f_T = f(f, U_S)$

$U_{CBO} = 65 V$
$U_{CEO} = 40 V$
$U_{EBO} = 4 V$
$I_C = 1,5 A$
$P_{tot} = 8 W$
bei $t_{amb} \leq 75^\circ C$
$t_j = 200^\circ C$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>2 N 3553</p> <p>Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor für VHF-Endstufen, Oszillatoren und Treiber</p> <p>Collector mit Gehäuse verbunden</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar RF transistor for VHF power stages, oscillators and driver stages</p> <p>Collector connected to case</p> <p>Gehäuse - Case</p> <p>DIN 5 C3 JEDEC TO 39</p> <p>Abmessungen 11</p> <p>Dimensions</p>	<p> $I_{CEO} \leq 100 \mu A$ bei $U_{CE} = 30 V$ $f_{Tmax} \geq 500 MHz$ bei $U_{CB} = 28 V, f = 100 MHz$ $C_{CBO} \leq 10 pF$ bei $U_{CB} = 30 V, f = 0,5 MHz$ $P_q \geq 2,5 W$ bei $U_S = 28 V, f = 175 MHz, P_i = 0,25 W$ $\eta_c = 50 \%$ bei $U_S = 28 V, f = 175 MHz, P_i = 0,25 W$ </p> <p>1) Maximalwert der Funktion Maximum of the function</p> <p>$f_T = f(I_E)$</p>	<p> $U_{CBO} = 65 V$ $U_{CEO} = 40 V$ $U_{EBO} = 4 V$ $I_C = 1 A$ $P_{tot} = 5 W$ bei $f_{case} \leq 75^\circ C$ $t_j = 200^\circ C$ </p>



2N3632

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor für VHF-Endstufen, Oszillatoren und Treiber

Silicon NPN epitaxial planar RF transistor for VHF power stages, oscillators and driver stages

Gehäuse · Case

JEDEC TO 60

Abmessungen 16

Dimensions

$I_{CEO} \leq 250 \mu A$	bei $U_{CE} = 30 V$
$f_{Tmax}^1) = 400 MHz$	bei $U_{CB} = 28 V, f = 100 MHz$
$C_{CBO} < 20 pF$	bei $U_{CB} = 30 V, f = 0,5 MHz$
$P_a \geq 13,5 W$	bei $U_S = 28 V, f = 175 MHz, P_i = 3 W$
$\eta_c = 60\%$	bei $U_S = 28 V, f = 175 MHz, P_i = 3 W$

1) Maximalwert der Funktion
Maximum of the function

$$f_T = f(1E)$$

$U_{CBO} = 65 V$
$U_{CEO} = 40 V$
$U_{EBO} = 4 V$
$I_C = 3 A$
$P_{tot} = 16 W$
bei $t_{case} \leq 75^\circ C$
$t_j = 200^\circ C$




Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzwerte Maximum ratings
2N3700 Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor mit hoher Stromverstärkung und Sperrspannung	$I_{CBO} \leq 10 \text{ nA}$ bei $U_{CB} = 90 \text{ V}$ $I_{EBO} \leq 10 \text{ nA}$ bei $U_{EB} = 5 \text{ V}$ $U_{CEsat} \leq 0,2 \text{ V}$ bei $I_C = 150 \text{ mA}$, $I_B = 15 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ $U_{BEsat} \leq 0,5 \text{ V}$ bei $I_C = 0,5 \text{ A}$, $I_B = 50 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$	$U_{CBO} = 140 \text{ V}$ $U_{CEO} = 80 \text{ V}$ $U_{EBO} = 7 \text{ V}$ $I_C = 1 \text{ A}$ $P_{tot} = 1,8 \text{ W}$ bei $t_{case} \leq 25^\circ\text{C}$ $t_j = 200^\circ\text{C}$ $R_{thJC} \leq 97^\circ\text{C/W}$
Silicon NPN epitaxial planar transistor with high current gain and high reverse voltage	$U_{BEsat} \leq 1,1 \text{ V}$ bei $I_C = 150 \text{ mA}$, $I_B = 15 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ $h_{FE} \geq 90$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 10 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$	
Gehäuse - Case DIN 18 A 3 JEDEC TO 18	$h_{FE} \geq 100$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 150 \text{ mA}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$	
Abmessungen 1 Dimensions	$h_{FE} \geq 50$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 0,5 \text{ A}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$ $h_{FE} \geq 15$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 1 \text{ A}$, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$	
	$f_T \geq 100 \text{ MHz}$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 50 \text{ mA}$, $f = 20 \text{ MHz}$ $C_{CBO} \leq 12 \text{ pF}$ bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$ $h_{fe} \geq 80$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 1 \text{ mA}$, $f = 1 \text{ kHz}$	



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
2 N 3702	2 N 3702 $I_{CBO} \leq 100$ $I_{EBO} \leq 100$ $U_{(BR)CBO} \geq 40$ $U_{(BR)CEO} \geq 25$	2 N 3702 $-U_{CBO} = 40$ $-U_{CEO} = 25$ $-U_{EBO} = 5$ $-I_C = 200$ $P_{tot} = 300$ bei $t_{amb} \leq 25^\circ C$
2 N 3703 Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistoren für Treiber- und Endstufen in NF-Verstärkern	2 N 3703 $-I_{CBO} = 100$ nA bei $-U_{CB} = 20$ V $-I_{EBO} = 100$ nA bei $-U_{EB} = 3$ V $-U_{(BR)CBO} = 50$ V bei $-I_C = 100$ μ A $-U_{(BR)CEO} = 30$ V bei $-I_C = 10$ mA, $\frac{I_p}{I} = 0,01, t_p = 0,3$ ms $-U_{(BR)EBO} \geq 5$ V bei $-I_E = 100$ μ A $-U_{CEsat} \leq 0,25$ 0,25 V bei $-I_C = 50$ mA, $-I_B = 5$ mA, $\frac{I_p}{I} = 0,01, t_p = 0,3$ ms $h_{FE} = 60 \dots 300$ 30...150 bei $-U_{CE} = 5$ V, $-I_C = 50$ mA, $\frac{I_p}{I} = 0,01, t_p = 0,3$ ms $f_T \geq 100$ 100 MHz bei $-U_{CE} = 5$ V, $-I_C = 50$ mA, $f = 50$ MHz $C_{CBO} \leq 12$ 12 pF bei $-U_{CB} = 10$ V, $f = 1$ MHz	2 N 3703 $-U_{CBO} = 50$ V $-U_{CEO} = 30$ V $-U_{EBO} = 5$ V $-I_C = 200$ mA $P_{tot} = 300$ mW bei $t_{amb} \leq 25^\circ C$ $t_j = 150$ 150 $^\circ C$ $R_{th,JA} \leq 420$ 420 $^\circ C/W$
Gehäuse · Case ~ TO 92 Abmessungen 27 Dimensionen		



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
2 N 3704 2 N 3705 2 N 3706 Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistoren für Treiber- und Endstufen in NF-Verstärkern	2 N 3704 2 N 3705 2 N 3706 $I_{CBO} \leq 100$ 100 nA bei $U_{CB} = 20$ V $I_{EBO} \leq 100$ 100 nA bei $U_{EB} = 3$ V $U_{(BR)CBO} \geq 50$ 40 V bei $I_C = 100$ μ A $U_{(BR)CEO} \geq 30$ 20 V bei $I_C = 10$ mA, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms $U_{(BR)EBO} \geq 5$ 5 V bei $I_E = 100$ μ A $U_{CEsat} \leq 0,6$ 0,8 1 V bei $I_C = 100$ mA, $I_B = 5$ mA, $h_{FE} = 100 \dots 300$ 50...150 30...600 bei $U_{CE} = 2$ V, $I_C = 50$ mA, $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms $f_T \geq 100$ 100 100 MHz bei $U_{CE} = 2$ V, $I_C = 50$ mA, $f = 50$ MHz $C_{CBO} \leq 12$ 12 12 pF bei $U_{CB} = 10$ V, $f = 1$ MHz	2 N 3704 2 N 3705 2 N 3706 $U_{CBO} = 50$ 50 40 V $U_{CEO} = 30$ 30 20 V $U_{EBO} = 5$ 5 5 V $I_C = 800$ 800 800 mA $P_{tot} = 360$ 360 360 mW bei $t_{amb} \leq 25$ °C $t_j = 150$ 150 150 °C $R_{thJA} \leq 350$ 350 350 °C/W
Gehäuse - Case TO 92 Abmessungen Z Dimensions		

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>2N 3866</p> <p>Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor für VHF, UHF-Leistungsstufen, Oszillatoren und Treiberstufen</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar transistor for VHF and UHF power stages, oscillators and driver stages</p> <p>Gehäuse · Case DIN 5C3 JEDEC TO 39</p> <p>Abmessungen 11 Dimensions</p>	<p>$h_{FE} \geq 10$ $I_{CEO} \leq 20 \mu A$ $U_{CEsat} \leq 1 V$ $f_{Tmax} = 800 \text{ MHz}$ $P_q \geq 1 W$ $\eta_c \geq 45 \%$</p> <p>bei $U_{CB} = 15 V, I_C = 80 \text{ mA}$ bei $U_{CE} = 28 V$ bei $I_C = 100 \text{ mA}, I_B = 20 \text{ mA}$ bei $U_{CB} = 28 V, f = 100 \text{ MHz}$ bei $U_S = 28 V, P_i = 0,1 W, f = 400 \text{ MHz}$ bei $U_S = 28 V, P_i = 0,1 W, f = 400 \text{ MHz}$</p> <p>1) Max. Wert der Funktion $f_T = f(I_E)$ Maximum of the function</p>	<p>$U_{CBO} = 55 V$ $U_{CEO} = 30 V$ $U_{EBO} = 3,5 V$ $I_C = 0,4 A$ $P_{Tut} = 3,6 W$ bei $t_{case} \leq 75^\circ C$ $t_j = 200^\circ C$</p>



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>2N4036</p> <p>Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistor für universelle Anwendungen</p> <p>Silicon PNP epitaxial planar transistor for general purposes</p> <p>Gehäuse - Case DIN 5 C 3 JEDEC TO 39</p> <p>Abmessungen 11 Dimensions</p>	<p>$-I_{CBO} \leq 20 \text{ nA}$ bei $-U_{CB} = 60 \text{ V}$</p> <p>$-I_{CEO} \leq 50 \text{ nA}$ bei $-U_{CE} = 30 \text{ V}$</p> <p>$-I_{EBO} \leq 20 \text{ nA}$ bei $-U_{EB} = 7 \text{ V}$</p> <p>$-U_{CEsat} \leq 0,65 \text{ V}$ bei $-I_C = 150 \text{ mA}$, $-I_B = 15 \text{ mA}$, $\frac{I_P}{I} = 0,01$, $f_p = 0,3 \text{ ms}$</p> <p>$h_{FE} \geq 40$ bei $-U_{CE} = 10 \text{ V}$, $-I_C = 150 \text{ mA}$</p> <p>$h_{FE} \geq 20$ bei $-U_{CE} = 10 \text{ V}$, $-I_C = 0,5 \text{ A}$</p> <p>$f_T \geq 60 \text{ MHz}$ bei $-U_{CE} = 10 \text{ V}$, $-I_C = 50 \text{ mA}$, $f = 20 \text{ MHz}$</p> <p>$C_{CBO} \leq 30 \text{ pF}$ bei $-U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$</p> <p>$t_{on} \leq 110 \text{ ns}$ bei $-I_C \approx 150 \text{ mA}$, $-I_B \approx 15 \text{ mA}$</p> <p>$t_{off} \leq 700 \text{ ns}$ bei $-I_C \approx 150 \text{ mA}$, $-I_B \approx 15 \text{ mA}$</p>	<p>$-U_{CBO} = 90 \text{ V}$</p> <p>$-U_{CEO} = 65 \text{ V}$</p> <p>$-U_{EBO} = 7 \text{ V}$</p> <p>$-I_C = 1 \text{ A}$</p> <p>$-I_B = 0,5 \text{ A}$</p> <p>$P_{tot} = 7 \text{ W}$</p> <p>bei $-U_{CE} \leq 10 \text{ V}$, $t_{rise} \leq 25^\circ \text{C}$ $= 200^\circ \text{C}$</p> <p>f_j</p> <p>$R_{thJC} \leq 25^\circ \text{C/W}$</p>



2 N 4427

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für Treiberstufen in VHF-Verstärkern

Silicon NPN epitaxial planar transistor for driver stages in VHF amplifier circuits

Gehäuse · Case

DIN 5 C 3 JEDEC TO 39

Abmessungen 11

Dimensions

$$I_{CEO} \leq 20 \mu\text{A} \text{ bei } U_{CE} = 12 \text{ V}$$

$$U_{CEsat} \leq 0,5 \text{ V} \text{ bei } I_C = 100 \text{ mA}, I_B = 20 \text{ mA}$$

$$C_{CBO} \leq 4 \text{ pF} \text{ bei } U_{CB} = 12 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$$

$$P_q \geq 1 \text{ W} \text{ bei } U_{CB} = 12 \text{ V}, P_I = 0,1 \text{ W}, f = 175 \text{ MHz}$$

$$P_q = 0,4 \text{ W} \text{ bei } U_{CB} = 12 \text{ V}, P_I = 0,05 \text{ W}, f = 400 \text{ MHz}$$

$$U_{CBO} = 40 \text{ V}$$

$$U_{CEO} = 20 \text{ V}$$

$$U_{EBO} = 2 \text{ V}$$

$$I_C = 0,4 \text{ A}$$

$$P_{tot} = 3,5 \text{ W}$$

$$\text{bei } t_{case} \leq 25 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$t_j = 200 \text{ }^\circ\text{C}$$



2 N 5447

Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistoren für Treiberstufen und Endstufen in NF-Verstärkern

Silicon PNP epitaxial

planar transistors for driver stages, for AF output amplifiers

Gehäuse · Case ~ TO 92

Abmessungen 25

Dimensions

$$-I_{CBO} \leq 100 \text{ nA} \text{ bei } -U_{CB} = 20 \text{ V}$$

$$-I_{EBO} \leq 100 \text{ nA} \text{ bei } -U_{EB} = 3 \text{ V}$$

$$-U_{CEsat} \leq 0,25 \text{ V} \text{ bei } -I_C = 50 \text{ mA}, -I_B = 5 \text{ mA}$$

$$h_{fE} = 2 \text{ N 5447} \quad 2 \text{ N 5448}$$

$$\text{bei } -U_{CE} = 5 \text{ V}, -I_C = 50 \text{ mA} \quad 60 \dots 300 \quad 30 \dots 150$$

$$f_T \geq 100 \text{ MHz} \text{ bei } -U_{CE} = 5 \text{ V}, -I_C = 50 \text{ mA}, f = 50 \text{ MHz}$$

$$C_{CBO} \leq 12 \text{ pF} \text{ bei } -U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$$

$$2 \text{ N 5447} \quad 2 \text{ N 5448}$$

$$-U_{CBO} = 40 \quad 50 \text{ V}$$

$$-U_{CEO} = 25 \quad 30 \text{ V}$$

$$-U_{EBO} = 5 \quad 5 \text{ V}$$

$$-I_C = 200 \quad 200 \text{ mA}$$

$$P_{tot} = 300 \quad 300 \text{ mW}$$

$$\text{bei } t_{amb} \leq 25 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$t_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p>2 N 5449 2 N 5450</p> <p>Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistoren für Treiberstufen und Endstufen in NF-Verstärkern</p> <p>Silicon NPN epitaxial planar transistors for driver stages and output stages in AF amplifiers</p> <p>Gehäuse - Case ~ TO 92 Abmessungen 25 Dimensions</p>	<p>$I_{CBO} \leq 100 \text{ nA}$ bei $U_{CB} = 20 \text{ V}$ $I_{EBO} \leq 100 \text{ nA}$ bei $U_{EB} = 3 \text{ V}$</p> <p>2 N 5449 2 N 5450 $U_{CEsat} \leq 0,6$ $0,8 \text{ V}$ bei $I_C = 100 \text{ mA}$, $I_B = 5 \text{ mA}$ $h_{FE} = 100 \dots 300$ $50 \dots 150$ bei $U_{CE} = 2 \text{ V}$, $I_C = 50 \text{ mA}$</p> <p>$f_T \geq 100 \text{ MHz}$ bei $U_{CE} = 2 \text{ V}$, $I_C = 50 \text{ mA}$, $f = 50 \text{ MHz}$ $C_{CBO} \leq 12 \text{ pF}$ bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$</p>	<p>$U_{CBO} = 50 \text{ V}$ $U_{CEO} = 30 \text{ V}$ $U_{EBO} = 5 \text{ V}$ $I_C = 800 \text{ mA}$ $P_{tot} = 360 \text{ mW}$ bei $t_{amb} \leq 25 \text{ }^\circ\text{C}$ $f_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$</p>



2 N 5484
2 N 5485
2 N 5486

N-Kanal-Sperrschicht-
 Feldeffekt-Transistor für
 VHF/UHF Verstärker-
 Schaltungen

N channel junction FET for
 VHF/UHF amplifier circuits

Gehäuse · Case
 JEDEC TO 92

Abmessungen 2
 Dimensions

2 N 5484 2 N 5485 2 N 5486

U_{GSP}	≤ 5	4	6 V	bei $U_{DS} = 15 V, I_D = 10 mA$
I_{GSS}	≤ 1	1	1 nA	bei $U_{DS} = 20 V, U_{GS} = 0 V$
I_{DSS}	≤ 5	10	20 mA	bei $U_{DS} = 15 V, U_{GS} = 0 V$
F	$\leq 2,5$	2,5	2,5 dB	bei $U_{DS} = 15 V, U_{GS} = 0 V, R_G = 1 M\Omega, f = 1 kHz$
F	≤ 3		dB	bei $U_{DS} = 15 V, I_D = 1 mA, R_G = 1 k\Omega, f = 100 MHz$
F	= 4		dB	bei $U_{DS} = 15 V, I_D = 1 mA, R_G = 1 k\Omega, f = 200 MHz$
F	≤ 2	2	2 dB	bei $U_{DS} = 15 V, I_D = 4 mA, R_G = 1 k\Omega, f = 100 MHz$
F	≤ 4	4	4 dB	bei $U_{DS} = 15 V, I_D = 4 mA, R_G = 1 k\Omega, f = 400 MHz$
V_{ps}	≥ 16		dB	bei $U_{DS} = 15 V, I_D = 1 mA, f = 100 MHz$
V_{ps}	= 14		dB	bei $U_{DS} = 15 V, I_D = 1 mA, f = 200 MHz$
V_{ps}	≥ 18	18	18 dB	bei $U_{DS} = 15 V, I_D = 4 mA, f = 100 MHz$
V_{ps}	≥ 10	10	10 dB	bei $U_{DS} = 15 V, I_D = 4 mA, f = 400 MHz$

U_{DG}	= 25 V
U_{GS}	= 25 V
I_D	= 30 mA
I_G	= 10 mA
P_{tot}	= 310 mW
bei $t_{case} \leq 25^\circ C$	
f_j	= 150 °C



Analoge integrierte Schaltungen · Analog integrated circuits

Typ	Gruppe Group	Gehäuse Case	Kurzbeschreibung (Funktion) Shortform description	Abmessungen Dimensions
▼ SAS 660		DIP 16polig	Schaltverstärker für Berührungstasten mit Einschaltbevorzugung Circuit amplifier for sensor-buttons with switch-on-preferences	79
▼ SAS 670		DIP 16polig	Schaltverstärker für Berührungstasten Circuit amplifier for sensor-buttons	79
TAA 861		TO 78	Operationsverstärker $t_{amb} = 0 \dots 70^\circ\text{C}$ Operational amplifier	80
TAA 861	A	DIP 6polig	Funktion wie TAA 861 Function as TAA 861	78
TAA 865		TO 78	Operationsverstärker $t_{amb} = -25 \dots +80^\circ\text{C}$ Operational amplifier	80
TAA 865	A	DIP 6polig	Funktion wie TAA 865 Function as TAA 865	78
TAA 920		DIP 16polig	AM/FM-ZF-Verstärker für den Einsatz in Rundfunkempfängern AM/FM-IF amplifier	79

TAA 940	A	≈ TO 92	Schaltung zur Erzeugung einer temperaturkompensierten Referenzspannung von 30 ... 32,5 V Temperature compensated reference element	77
TAA 940	B	≈ TO 92	Schaltung zur Erzeugung einer temperaturkompensierten Referenzspannung von 31,8 ... 34,2 V Temperature compensated reference element	83
TAA 940	C	≈ TO 92	Schaltung zur Erzeugung einer temperaturkompensierten Referenzspannung von 33,8 ... 36 V Temperature compensated reference element	
▼ TBA 120 S		TO 116 QIP 14polig	FM-ZF-Verstärker und Demodulatorschaltung für den Einsatz in FS- und Rundfunk-Empfängern FM-IF-amplifier and demodulator for TV and RF receivers	81 82
▼ TBA 520		DIP 16polig	Zweifach-Demodulatorschaltung für das (B-Y)- und das (R-Y)-Signal mit (G-Y)-Matrix und PAL-Schalter Dual demodulator for the (B-Y)- and the (R-Y)-signal with (G-Y) matrix and PAL flipflop	75 76
▼ TBA 530		DIP 16polig QIP 16polig	Schaltung zur Vorverstärkung der Farbdifferenzsignale, des Y-Signals und Dematrixierung in RGB-Signale. Zusammen mit TBA 520 zur Ansteuerung von RGB-Endstufen in Emitterschaltung. Circuit for preamplification of the colour difference signals, the luminance signal and matrixing in RGB-signals. Together with TBA 520 for driving RGB output stages in common emitter configuration.	

Typ	Gruppe Group	Gehäuse Case	Kurzbeschreibung (Funktion) Shortform description	Abmessungen Dimensions
▼ TBA 540		DIP 16polig QIP 16polig	Schaltung für PAL-Farbfemsehempfänger zur Erzeugung des Farbhilfssträgers, des Farbabschalt- und PAL-Identifikationssignals und der Regelspannung für die Farbartverstärkung. Circuit for PAL colour television receivers for generating the chroma reference signal, the colour killer signal, the PAL identification signal and the control voltage for the chroma amplification.	75 76
▼ TBA 560		DIP 16polig QIP 16polig	Schaltung für PAL-Farbfemsehempfänger zur Verstärkung des Y-Signals mit Helligkeits- und Kontrasteinstellung, Dunkelastung und Strahlstrombegrenzung, sowie zur regelbaren Verstärkung des Farbsignals mit Farbsättigungseinstellung, Farbabschalter, Treiberstufe für die PAL-Verzögerungsleitung und einer Burst-Auftastung. Circuit for PAL television receivers for amplification of the luminance signal with brightness and contrast control, blanking and beam current limiting, providing chroma AGC and colour saturation control, colour killer, driver stage for the PAL delay line and a burst gate.	75 76
▼ TBA 800		DIP spez.	NF-Verstärker für eine Ausgangsleistung von typ. 4 W ($R_L = 16 \Omega$, $U_S = 24$ V). Funktionsbereich $U_S = 5 \dots 30$ V. Besonders geeignet für SW- und FFS-Geräte. AF amplifier for a output power of typ. 4 W ($R_L = 16 \Omega$, $U_S = 24$ V). Operating voltage range $U_S = 5 \dots 30$ V. Especially for use in black and white and colour TV receivers.	83 84

▼ TBA 810		DIP spez.	<p>NF-Verstärker für eine Ausgangsleistung von typ. 2,3 W ($R_L = 4 \Omega$, $U_S = 9$ V). Funktionsbereich $U_S = 3,5 \dots 20$ V. Bis zu einer Verlustleistung von ca. 1 W bei $t_{amb} = 55^\circ\text{C}$ ist keine zusätzliche Kühlung notwendig.</p> <p>AF amplifier for a output power of typ. 2.3 W ($R_L = 4 \Omega$, $U_S = 9$ V). Operating voltage range $U_S = 3.5$ to 20 V. Up to a power dissipation of c. 1 W at $t_{amb} = 55^\circ\text{C}$ no additional cooling is necessary.</p> <p>Funktion wie TBA 810 · Function as TBA 810</p>	83
▼ TBA 810	A	DIP spez.	<p>NF-Verstärker für eine Ausgangsleistung von typ. 4 W ($R_L = 4 \Omega$, $U_S = 12,5$ V). Besonders geeignet für netz- und batteriebetriebene Tonbandgeräte.</p> <p>AF amplifier for a output power of typ. 4 W ($R_L = 4 \Omega$, $U_S = 12.5$ V). Special for mains and battery feeded tape recorders.</p> <p>Funktion wie TBA 810 · Function as TBA 810</p>	84
▼ TCA 120		DIP spez.	<p>NF-Verstärker für eine Ausgangsleistung von typ. 2 W ($R_L = 4 \Omega$, $U_S = 9$ V). Funktionsbereich $U_S = 3,5 \dots 16$ V. Bis zu einer Verlustleistung von ca. 1 W bei $t_{amb} = 55^\circ\text{C}$ ist keine zusätzliche Kühlung notwendig.</p> <p>AF amplifier for a output power of typ. 2 W ($R_L = 4 \Omega$, $U_S = 9$ V). Operating voltage range $U_S = 3.5$ to 16 V. Up to a power dissipation of c. 1 W at $t_{amb} = 55^\circ\text{C}$ no additional cooling is necessary.</p> <p>Funktion wie TCA 830 · Function as TCA 830</p>	83
▼ TCA 830		DIP spez.	<p>NF-Verstärker für eine Ausgangsleistung von typ. 2 W ($R_L = 4 \Omega$, $U_S = 9$ V). Funktionsbereich $U_S = 3,5 \dots 16$ V. Bis zu einer Verlustleistung von ca. 1 W bei $t_{amb} = 55^\circ\text{C}$ ist keine zusätzliche Kühlung notwendig.</p> <p>AF amplifier for a output power of typ. 2 W ($R_L = 4 \Omega$, $U_S = 9$ V). Operating voltage range $U_S = 3.5$ to 16 V. Up to a power dissipation of c. 1 W at $t_{amb} = 55^\circ\text{C}$ no additional cooling is necessary.</p> <p>Funktion wie TCA 830 · Function as TCA 830</p>	84

Typ	Gruppe Group	Gehäuse Case	Kurzbeschreibung (Funktion) Shortform description	Abmessungen Dimensions
▼ TDA 440		DIP 16polig QIP 16polig	Diese Schaltung für Fernsehempfänger enthält einen geregelten dreistufigen Breitbandverstärker. Für pnp-Tuner ist eine verzögerte Regelspannung verfügbar. Ein träger-gesteuerter Demodulator liefert ein lineares Videosignal. Der Videoverstärker gibt Signale mit positiver und negativer Polarität ab. This circuit for television receivers contains a three stage video amplifier with gated AGC. For pnp tuner a delayed control voltage is available. A synchronous detector gives a linear video signal. The video amplifier gives positive and negative signals.	75 76
▲ TCV 830		DIP 8polig	patentiertes, temperaturstabilisiertes $I_{CE} = 40 \text{ mA}$, $\beta = 100$, $V_{CE} = 15 \text{ V}$, $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$ NE-Verstärker für eine Ausgangsleistung von 100 mW	82
▲ TCV 830		DIP 8polig	patentiertes, temperaturstabilisiertes $I_{CE} = 40 \text{ mA}$, $\beta = 100$, $V_{CE} = 15 \text{ V}$, $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$ NE-Verstärker für eine Ausgangsleistung von 100 mW	82
▲ TCV 810	▼	DIP 8polig	patentiertes, temperaturstabilisiertes $I_{CE} = 40 \text{ mA}$, $\beta = 100$, $V_{CE} = 15 \text{ V}$, $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$ NE-Verstärker für eine Ausgangsleistung von 100 mW	88
▲ TCV 810		DIP 8polig	patentiertes, temperaturstabilisiertes $I_{CE} = 40 \text{ mA}$, $\beta = 100$, $V_{CE} = 15 \text{ V}$, $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$ NE-Verstärker für eine Ausgangsleistung von 100 mW	88

$t_{amb} = -55 \dots +125 \text{ }^\circ\text{C}$
 $t_{amb} = 0 \dots +70 \text{ }^\circ\text{C}$

Typ	Gehäuse Case	Kurzbeschreibung (Funktion) Shortform description	Abmessungen Dimensions
TL 1709 C ¹⁾	TO 99	Operationsverstärker · Operational amplifiers	86
TL 1709 C ²⁾	TO 99	Operationsverstärker · Operational amplifiers	86
TL 3709 C ²⁾	TO 116	Operationsverstärker · Operational amplifiers	89
TL 1723 C ¹⁾	TO 96	Spannungsstabilisatoren · Voltage regulators	87
TL 1723 C ²⁾	TO 96	Spannungsstabilisatoren · Voltage regulators	87
TL 3723 C ²⁾	TO 116	Spannungsstabilisatoren · Voltage regulators	89
TL 1741 C ¹⁾	TO 99	Operationsverstärker, interne Frequenz-Kompensation Operational amplifiers, internal frequency compensation	88
TL 1741 C ²⁾	TO 99	Operationsverstärker, interne Frequenz-Kompensation Operational amplifiers, internal frequency compensation	88
TL 3741 C ²⁾	TO 116	Operationsverstärker, interne Frequenz-Kompensation Operational amplifiers, internal frequency compensation	89

Digitale integrierte Schaltungen · Digital integrated Circuits

DTLZ-Serie ($U_S = 12\text{ V}$, $FP\ 1.1\ t_{amb} = 0^\circ\text{C} \dots +80^\circ\text{C}$, $FP\ 1.3\ t_{amb} = -20^\circ\text{C} \dots +85^\circ\text{C}$)

Typ	Gehäuse Case	Kurzbeschreibung (Funktion) Shortform description	Abmessungen Dimensions
FPH 101	TO 116	Zweifach-H-NAND-Schaltung mit je vier Eingängen, je einem Erweiterungsanschluß und Leistungsausgängen Dual expandable 4-input NAND power gate (positive logic)	98
FPH 103	TO 116		98
FPH 111	TO 116	Einfach-H-NAND-Schaltung mit acht Eingängen und Erweiterungsanschluß Single expandable 8-input NAND gate (positive logic)	88
FPH 113	TO 116		88
FPH 121	TO 116	Zweifach-H-NAND-Schaltung mit je vier Eingängen und je einem Erweiterungsanschluß Dual expandable 4-input NAND gate (positive logic)	98
FPH 123	TO 116		98
FPH 131	TO 116	Dreifach-H-NAND-Schaltung mit je drei Eingängen Triple 3-input NAND gate (positive logic)	74
FPH 133	TO 116		88
FPH 141	TO 116	Vierfach-H-NAND-Schaltung mit je zwei Eingängen Quadruple 2-input NAND gate (positive logic)	74
FPH 143	TO 116		
FPJ 101	TO 116	JK-Master-Slave-Flipflop · JK-Master slave flipflop	74
FPJ 103	TO 116		
FPJ 111	TO 116	JK-Master-Slave-Flipflop mit veränderbarer Grenzfrequenz JK-Master slave flipflop with changeable cut-off frequency	74
FPJ 113	TO 116		

<p>FPL 101 FPL 103</p>	<p>TO 116 TO 116 TO 119</p>	<p>Zweifach-Pegelumsetzer von 5 V auf 12 V mit je einem invertierenden und je einem nicht invertierenden Eingang Dual interface element from 5 V to 12 V with an inverting and a non inverting input</p>	<p>74</p>
<p>FPL 111 FPL 113</p>	<p>TO 116 TO 116</p>	<p>Zweifach-Pegelumsetzer von 12 V auf 5 V mit je einem invertierenden und je einem nicht invertierenden Eingang Dual interface element from 12 V to 5 V with an inverting and a non inverting input</p>	
<p>FPY 101 FPY 103</p>	<p>TO 116 TO 116 TO 119</p>	<p>Zweifach-Eingänge-Erweiterungsschaltung mit je fünf Eingängen Dual 5-input expander</p>	
<p>LO 830 LO 835</p>	<p>LO 119</p>	<p>Одноканальный ИЧМД с двумя входами (с инверсией и без инверсирования)</p>	
<p>LO 835</p>	<p>LO 119</p>	<p>Одноканальный ИЧМД с двумя входами (с инверсией и без инверсирования)</p>	
<p>LO 835</p>	<p>LO 119</p>	<p>Одноканальный ИЧМД с двумя входами (с инверсией и без инверсирования)</p>	
<p>LO 835</p>	<p>LO 119</p>	<p>Одноканальный ИЧМД с двумя входами (с инверсией и без инверсирования)</p>	
<p>LO 835</p>	<p>LO 119</p>	<p>Одноканальный ИЧМД с двумя входами (с инверсией и без инверсирования)</p>	
<p>LO 835</p>	<p>LO 119</p>	<p>Одноканальный ИЧМД с двумя входами (с инверсией и без инверсирования)</p>	
<p>LO 835</p>	<p>LO 119</p>	<p>Одноканальный ИЧМД с двумя входами (с инверсией и без инверсирования)</p>	
<p>LO 835</p>	<p>LO 119</p>	<p>Одноканальный ИЧМД с двумя входами (с инверсией и без инверсирования)</p>	
<p>LO 835</p>	<p>LO 119</p>	<p>Одноканальный ИЧМД с двумя входами (с инверсией и без инверсирования)</p>	
<p>LO 835</p>	<p>LO 119</p>	<p>Одноканальный ИЧМД с двумя входами (с инверсией и без инверсирования)</p>	
<p>LO 835</p>	<p>LO 119</p>	<p>Одноканальный ИЧМД с двумя входами (с инверсией и без инверсирования)</p>	
<p>LO 835</p>	<p>LO 119</p>	<p>Одноканальный ИЧМД с двумя входами (с инверсией и без инверсирования)</p>	

Digitale integrierte Schaltungen · Digital integrated Circuits

TTL-Serie ($U_S = 5\text{ V}$, $\pm 5\%$, TL 49... , TL 74... , $t_{amb} = 0 \dots +70^\circ\text{C}$)
 TL 498... , TL 84... , $t_{amb} = -25 \dots +85^\circ\text{C}$)

Typ	Gehäuse Case	Kurzbeschreibung (Funktion) Shortform description	Abmessungen Dimensions
TL 4929 N TL 49829 N	DIP 16polig	Vierfach-Inverter; zweifach-H-NAND-Schaltung mit je zwei Eingängen Quadruple inverter/dual 2-input NAND gate (positive logic)	75
TL 4930 N TL 49830	TO 116	Vierfach-H-NAND-Schaltung mit je zwei Eingängen und Leistungsausgängen Quadruple 2-input NAND buffer (positive logic)	
TL 4931 N TL 49831 N	TO 116 TO 119 TO 118	Zweifach-H-NAND-Schaltung mit je fünf Eingängen Dual 5-input NAND gate (positive logic)	
TL 4932 N TL 49832	TO 116	Zweifach-8-Bit-Schieberegister · Dual 8-bit shift register	81
TL 4934 N TL 49834	TO 116 TO 119	Sechsfach-Inverter mit Eintakt-Ausgängen ohne Kollektorwiderstände Hex inverter with open-collector outputs	
TL 4935 N TL 49835 N	TO 116 TO 119 TO 118	Sechsfach-Inverter · Hex inverter	

TL 49700 N TL 49800 N	DIP 16polig	Zweifach-H-NAND-Schaltung und zweifach-H-NAND-Schaltung mit Leistungsausgängen, alle je zwei Eingänge Dual 2-input NAND gate and dual 2-input NAND power gate (positive logic)	75
TL 49700 NS 1 TL 49800	DIP 16polig	Wie TL 49700 N, jedoch für 65 V/400 mA Like TL 49700 N, but for 65 V/400 mA	
TL 49701 N TL 49801 N	DIP 16polig	Vierfach-H-AND-Schaltung mit je zwei Eingängen und Leistungsausgängen Quadruple AND power gate	
TL 49702 N TL 49802 N	DIP 16polig	Vierfach-D-Flipflop · Quadruple D-type flipflop	
TL 49703 N TL 49803 N	DIP 16polig	Verzögerungsglied · Delay element	
TL 49704 N TL 49804 N	DIP 16polig	Zwei 50-MHz-Binärzähler · Dual 50-MHz four-bit-binary decoder	
TL 49705 N TL 49805 N	DIP 16polig	Zwei 50-MHz-Dezimalzähler · Dual 50-MHz-decade counter	
TL 49710 N TL 49810 N	DIP 8polig	50 zu 1 Teiler · Divider 50 to 1	
TL 49711 N TL 49811 N	DIP 8polig	60 zu 1 Teiler · Divider 60 to 1	

Typ	Gehäuse Case	Kurzbeschreibung (Funktion) Shortform description	Abmessungen Dimensions
TL 49712 N TL 49812 N	DIP 16polig	80 zu 1 Teiler · Divider 80 to 1	75
TL 49713 N TL 49813 N	TO 116	Zweifach-Schmitt-Trigger mit hoher Eingangsimpedanz Dual high input impedance Schmitt-Trigger	81
TL 49713 NS 1 TL 49813 NS 1	TO 116	Wie TL 49713 N, jedoch Eingang H 10 μ A Like TL 49713 N, but input H 10 μ A	81
TL 49714 N TL 49814 N	DIP 8polig	Dekoder/Treiber zum Ansteuern von Ziffernanzeigeröhren (4 Ziffern)	79
TL 7400 N TL 8400 N	TO 116	Decoder/driver, drives indicator tubes with 4 decimal digits	82
TL 7401 N TL 8401 N	TO 116	Vierfach-H-NAND-Schaltung mit je zwei Eingängen Quadruple 2-input NAND gate (positive logic)	81
TL 7401 NS 1 TL 8401 NS 1	TO 116	Wie TL 7401 N, jedoch Ausgang 15 V/250 μ A Like TL 7401 N, but output 15 V/250 μ A	81
TL 7401 NS 3 TL 8401 NS 3	TO 116	Wie TL 7401 N, jedoch Ausgang 5,5 V/50 μ A Like TL 7401 N, but output 5,5 V/50 μ A	81
TL 7402 N TL 8402 N	TO 116	Vierfach-H-NOR-Schaltung mit je zwei Eingängen Quadruple 2-input NOR gate (positive logic)	81

TL 7402 NS 1 TL 8402 NS 1	TO 116	Wie TL 7402 N, jedoch Ausgangsperstrom $I_{QH} < 500 \mu A$ Like TL 7402 N, but short circuit output current $I_{QH} < 500 \mu A$
TL 7403 N TL 8403 N	TO 116	Vierfach-H-NAND-Schaltung mit je zwei Eingängen und Eintaktausgängen ohne Kollektorwiderstand Quadruple 2-input NAND gate (positive logic) with open-collector output
TL 7403 NS 1 TL 8403 NS 1	TO 116	Wie TL 7403 N, jedoch Ausgang 15 V/250 μA Like TL 7403 N, but output 15 V/250 μA
TL 7403 NS 3 TL 8403 NS 3	TO 116	Wie TL 7403 N, jedoch Ausgang 5,5 V/50 μA Like TL 7403 N, but output 5.5 V/50 μA
TL 7404 N TL 8404 N	TO 116	Sechsfach-Inverter - Hex inverter
TL 7405 N TL 8405 N	TO 116	Sechsfach-Inverter mit Eintaktausgängen ohne Kollektorwiderstand Hex-inverter with open-collector output
TL 7405 NS 1 TL 8405 NS 1	TO 116	Wie TL 7405 N, jedoch Ausgang 15 V/250 μA Like TL 7405 N, but output 15 V/250 μA
TL 7405 NS 3 TL 8405 NS 3	TO 116	Wie TL 7405 N, jedoch Ausgang 5,5 V/50 μA Like TL 7405 N, but output 5.5 V/50 μA
TL 7406 N TL 8406 N	TO 116	Sechsfach, invertierende Treiberstufe mit Leistungsausgängen bis 30 V ohne Kollektorwiderstand Hex-inverter buffer/driver with open-collector high voltage outputs

Typ	Gehäuse Case	Kurzbeschreibung (Funktion) Shortform description	Abmessungen Dimensions
TL 7407 N TL 8407 N	TO 116	Sechsfach-Treiberstufe mit Leistungsausgängen bis 30 V Hex buffer/driver with open-collector high voltage outputs	
TL 7408 N TL 8408 N	TO 116	Vierfach-H-AND-Schaltung mit je zwei Eingängen Quadruple 2-input AND gates (positive logic)	
TL 7409 N TL 8409 N	TO 116	Vierfach-H-AND-Schaltung mit je zwei Eingängen und Eintaktausgängen ohne Kollektorwiderstand Quadruple 2-input AND gates (positive logic) with open-collector output	
TL 7410 N TL 8410 N	TO 116	Dreifach-H-NAND-Schaltung mit je drei Eingängen Triple 3-input NAND gates (positive logic)	
TL 7412 N TL 8412 N	TO 116	Dreifach-H-NAND-Schaltung mit je drei Eingängen und offenem Kollektor Triple 3-input NAND gates with open-collector	81
TL 7413 N TL 8413 N	TO 116 TO 116	Zweifach-H-NAND Schmitt-Trigger mit je 4 Eingängen Dual NAND schmitt trigger with 4 inputs	
TL 74 H 15 N TL 84 H 15 N	TO 116	Dreifach-H-AND Gatter mit je drei Eingängen (Kollektor offen) Triple 3-AND gates (with open collector)	
TL 7416 N TL 8416 N	TO 116 TO 116	Sechsfach, invertierende Treiberstufe mit Leistungsausgängen bis 15 V ohne Kollektorwiderstand Hex-inverter buffer/driver with open-collector high voltage outputs	

TL 7417 N TL 8417 N	TO 116 DIP 16polig	Sechsfach-Treiberstufe mit Leistungsausgängen bis 15 V Hex buffer/driver with open-collector high voltage outputs	81
TL 7420 N TL 8420 N	TO 116 DIP 16polig	Zweifach-H-NAND-Schaltung mit je vier Eingängen Dual 4-input NAND gate (positive logic)	
TL 7422 N TL 8422 N	TO 116 DIP 16polig	Zweifach-H-NAND-Schaltung mit je vier Eingängen und offenem Kollektor Dual 4-input NAND gate with open-collector	75
TL 7423 N TL 8423 N	DIP 16polig TO 116	Zweifach-H-NOR-Schaltung mit je vier Eingängen, Strobe und einmal einem Erweiterungseingang Dual 4-input NOR gate with strobe and one expander	
TL 7425 N TL 8425 N	TO 116	Zweifach-H-NOR-Schaltung mit je vier Eingängen und Strobe Dual 4-input NOR gate with strobe	81
TL 7426 N TL 8426 N	TO 116	Vierfach-H-NAND-Schaltung mit je zwei Eingängen und Eintakt-Ausgängen bis 15 V ohne Kollektorwiderstand für Anschluß von MOS-Schaltungen Quadruple 2-input high voltage NAND gate for interfacing with MOS-circuits	
TL 7427 N TL 8427 N	TO 116 TO 116	Dreifach-H-NOR-Schaltung mit je drei Eingängen Triple 3-input NOR gate (positive logic)	81
TL 7428 N TL 8428 N	TO 116 TO 116	Vierfach-NOR-Buffer mit je zwei Eingängen Quadruple 2-input NOR buffer	
TL 7430 N TL 8430 N	TO 116 Gehäuse	H-NAND-Schaltung mit acht Eingängen 8-input NAND gates (positive logic)	Quadruple 8-input NAND gates

Typ	Gehäuse Case	Kurzbeschreibung (Funktion) Shortform description	Abmessungen Dimensions
TL 7432 N TL 8432 N	TO 116	Vierfach-H-OR-Schaltung mit je zwei Eingängen Quadruple 2-input OR gate (positive logic)	
TL 7433 N TL 8433 N	TO 116	Vierfach-NOR-Buffer mit je zwei Eingängen und offenem Kollektor Quadruple 2-inputs NOR buffer with open-collector outputs	81
TL 7437 N TL 8437 N	TO 116	Vierfach-H-NAND-Schaltung mit je zwei Eingängen und Leistungs-Ausgängen Quadruple 2-input NAND buffer (positive logic)	81
TL 7438 N TL 8438 N	TO 116	Vierfach-H-NAND-Schaltung mit je zwei Eingängen und Eintakt-Leistungs-Ausgängen ohne Kollektorwiderstände Quadruple 2-input NAND buffer (positive logic) with open-collector outputs	
TL 7440 N TL 8440 N	TO 116	Zweifach-H-NAND-Schaltung mit je vier Eingängen und Leistungsansgängen Dual 4-input NAND buffer (positive logic)	
TL 7442 N TL 8442 N	DIP 16polig	BCD zu Dezimal-Dekoder · BDD to decimal decoder	
TL 7443 N TL 8443 N	DIP 16polig	Exzeß 3 zu Dezimal-Dekoder · Excess 3 to decimal decoder	76
TL 7444 N TL 8444 N	DIP 16polig	Exzeß 3 Gray zu Dezimal-Dekoder Excess 3 Gray to decimal decoder	

BCD zu Dezimal-Dekoder/Treiber
BCD to decimal decoder/driver

BCD zu 7-Segment-Dekoder/Treiber (30 V, 40 mA) mit L
an den aktivierten Ausgängen
BCD to 7 segment-decoder/driver (30 V, 49 mA)
with active low outputs

BCD zu 7-Segment-Dekoder/Treiber (15 V, 40 mA)
mit L an den aktivierten Ausgängen
BCD to 7 segment-decoder/driver (15 V, 40 mA)
with active low outputs

BCD zu 7-Segment-Dekoder/Treiber mit H an den
aktivierten Ausgängen
BCD to 7 segment-decoder/driver with active high outputs

Zweifach-H-NOR-Verknüpfung von zwei H-AND-Schaltungen
mit je zwei Eingängen. Eine dieser Schaltungen hat
Erweiterungsanschlüsse
Dual expandable 2-wide 2-input AND-OR-NOT gate
(positive logic)

Zweifach-H-NOR-Verknüpfung von zwei H-AND-Schaltungen
mit je zwei Eingängen
Dual 2-wide, 2-input AND-OR-NOR gate (positive logic)

Einfach-H-NOR-Verknüpfung von vier H-AND-Schaltungen mit
je zwei Eingängen, mit Erweiterungsanschlüssen
Single expandable 4-wide, 2-input AND-OR-NOR gate
(positive logic)

DIP 16polig

DIP 16polig

DIP 16polig

DIP 16polig

TO 116

TO 116

TO 116

TL 7445 N
TL 8445 N

TL 7446 AN
TL 8446 AN

TL 7447 AN
TL 8447 AN

TL 7448 N
TL 8448 N

TL 7450 N
TL 8450 N

TL 7451 N
TL 8451 N

TL 7453 N
TL 8453 N

Typ	Gehäuse Case	Kurzbeschreibung (Funktion) Shortform description	Abmessungen Dimensions
TL 7454 N TL 8454 N	TO 116	Einfach-H-NOR-Verknüpfung von vier H-AND-Schaltungen mit je zwei Eingängen Single 4-wide, 2-input AND-NOR gate (positive logic)	
TL 7460 N TL 8460 N	TO 116	Zweifach-Erweiterungsschaltung mit je vier Eingängen Dual 4-input expander gate	
TL 7470 N TL 8470 N	TO 116	Anstiegsflankengesteuertes J-K-Flipflop Edge-triggered J-K flipflop	
TL 7472 N TL 8472 N	TO 116	JK-Master-Slave-Flipflop mit drei J- und drei K-Eingängen sowie Setz- und Rücksetzeingang Single J-K master-slave flipflop with three J-inputs, three K-inputs, preset input and clear input	81
TL 7473 N TL 8473 N	TO 116	Zweifach-JK-Master-Slave-Flipflop mit Rücksetzeingängen Dual J-K master-slave flipflop with clear inputs	
TL 7474 N TL 8474 N	TO 116	Zweifach-D-Flipflop, anstiegsflankengesteuert Dual D-type edge-triggered flipflop	
TL 7475 N TL 8475 N	DIP 16polig	Vierfach-Speicher-Flipflop Quaduple bistable latch	
TL 7476 N TL 8476 N	DIP 16polig	Zweifach-J-K-Master-Slave-Flipflop mit je einem Setz- und Rücksetzeingang Dual J-K-master-slave flipflop with separate set and reset-input	75

TL 7480 N TL 8480 N	TO 116	1-Bit-Volladdierer Gated full adder	81
TL 7481 N TL 8481 N	TO 116	16-Bit-Flipflop-Speichermatrix 16-bit-active-element memory	81
TL 7482 N TL 8482 N	TO 116	2-Bit-Volladdierer 2-bit-binary full adders	75
TL 7483 N TL 8483 N	DIP 16polig	4-Bit-Volladdierer 4-bit-binary full adder	81
TL 7484 N TL 8484 N	TO 116	16-Bit-Flipflop-Speichermatrix mit zwei Schreib-Eingängen 16-bit-active-element memory with two write amplifiers	75
TL 7485 N TL 8485 N	DIP 16polig	4-Bit-Vergleicher 4-bit-magnitude comparator	81
TL 7486 N TL 8486 N	TO 116	Vierfach exklusiv-H-OR-Schaltung mit je zwei Eingängen Quadruple 2-input exclusive OR gate (positive logic)	75
TL 74 H 87 N TL 84 H 87 N	TO 116	4-Bit-Komplementbilder 4-bit True/complement, Zero/one element	81
TL 7489 N TL 8489 N	DIP 16polig	64-Bit-Lese-/Schreibe-Speicher 64-bit-read/write memory	81
TL 7490 N TL 8490 N	TO 116	Dezimalzähler · Decade counter	75
TL 7491 AN TL 8491 AN	TO 116	8-Bit-Schieberegister (Serien-ein, Serien-aus) 8-bit-shift registers (serial-in, serial-out)	81

Typ	Gehäuse Case	Kurzbeschreibung (Funktion) Shortform description	Abmessungen Dimensions
TL 7492 N TL 8492 N	TO 116 TO 116	Teiler durch 12 · Divide-by-twelve counter	81
TL 7493 N TL 8493 N	TO 116 TO 116	4-Bit-Binärzähler · 4-bit-binary counter	75
TL 7494 N TL 8494 N	DIP 16polig DIP 16	4-Bit-Schieberegister (Parallel-ein, Serien-aus) 4-bit-shift register (parallel-in, serial-out)	81
TL 7495 AN TL 8495 AN	TO 116 TO 116	4-Bit-rechts/links-Schieberegister (Parallel-ein, Parallel-aus) 4-bit-right shift, left shift register (parallel-in, parallel-out)	81
TL 7496 N TL 8496 N	DIP 16polig DIP 16	5-Bit-Schieberegister (Parallel-ein, Parallel-aus) 5-bit-shift register (parallel-in, parallel-out)	75
TL 7497 N	DIP 16polig DIP 16	6-Bit-Multiplizierer · 6-bit-binary multiplier	81
TL 74100 N TL 84100 N	DIP 24polig DIP 24	8-Bit-Speicher-Flipflop · 8-bit bistabile latch	92
TL 74104 N TL 84104 N	TO 116 TO 116	„Gated“-JK-Master-Slave-Flipflop Gated-J-K-master-slave flipflop	81
TL 74105 N TL 84105 N	TO 116 TO 116	„Gated“-JK-Master-Slave-Flipflop mit inv. JK-Eingängen Gated-J-K-master-slave flipflop with inv. J-K-inputs	81
TL 74107 N TL 84107 N	TO 116 TO 116	Zweifach-JK-Master-Slave-Flipflop Dual J-K-master-slave flipflop	81

TL 74 110 N TL 84 110 N	TO 116	„Gated“-JK-Master-Slave-Flipflop mit Eingangssperre Gated-J-K-master-slave flipflop with data lockout	81
TL 74 111 N TL 84 111 N	DIP 16polig	Zweifach-JK-Master-Slave-Flipflop mit Eingangssperre Dual J-K-master-slave flipflop with data lockout	75
TL 74 115 N TL 84 115 N	TO 116	Zweifach-JK-Master-Slave-Flipflop mit Eingangssperre und Rücksetzeingängen Dual J-K-master-slave flipflop with data lockout and clear	81
TL 74 118 N TL 84 118 N	DIP 16polig	Sechsfach-RS-Flipflop mit gemeinsamem Rücksetzeingang 6-bit-RS-latches with common clear inputs	75
TL 74 119 N TL 84 119 N	DIP 16polig	Sechsfach-RS-Flipflop mit getrenntem Rücksetzeingang 6-bit-RS-latches with separate clear inputs	75
TL 74 121 N TL 84 121 N	TO 116	Monostabiler Multivibrator · Monostable multivibrator	81
TL 74 122 N TL 84 122 N	TO 116	Wiedertriggerbarer monostabiler Multivibrator mit Rücksetzeingang Retriggerable monostable multivibrator with clear	81
TL 74 123 N TL 84 123 N	DIP 16polig	Zweifach, wiedertriggerbarer monostabiler Multivibrator mit Rücksetzeingang Dual retriggerable monostable multivibrator with clear	75
TL 74 128 N TL 84 128 N	TO 116	Vierfach 50 Ω Leistungstreiber Quadruple 50 Ω line driver	81
TL 74 132 N TL 84 132 N	TO 116	Vierfach-H-NAND-Schmitt-Trigger mit je zwei Eingängen Quadruple 2-input H-NAND-Schmitt-Trigger	81

Typ	Gehäuse Case	Kurzbeschreibung (Funktion) Shortform description	Abmessungen Dimensions
TL 74141 N TL 84141 N	DIP 16polig	BCD zu Dezimal-Dekoder/Treiber zum Ansteuern von Ziffer-Anzeigeröhren BCD to decimal decoder/driver, drives indicates tubes directly	75
TL 74145 N TL 84145 N	DIP 16polig	BCD zu Dezimal-Dekoder/Treiber (15 V, 80 mA) BCD to decimal decoder/driver (15 V, 80 mA)	92
TL 74150 N TL 84150 N	DIP 24polig	16-Bit-Datenselektor/Multiplexer 16-bit-data selector/multiplexer	75
TL 74151 N TL 84151 N	DIP 16polig	8-Bit-Datenselektor/Multiplexer 8-bit-data selector/multiplexer	92
TL 74153 N TL 84153 N	DIP 16polig	Zweifach-4 auf 1-Datenselektor/Multiplexer Dual 4-line to 1-line data selector/multiplexer	75
TL 74154 N TL 84154 N	DIP 24polig	4 auf 16-Dekoder/Demultiplexer 4-line to 16-line decoder/demultiplexer	92
TL 74155 N TL 84155 N	DIP 16polig	Zweifach-2 auf 4-Dekoder/Demultiplexer Dual 2-line to 4-line decoder/demultiplexer	75
TL 74156 N TL 84156 N	DIP 16polig	Zweifach-2 auf 4 Dekoder/Demultiplexer mit Eintaktausgängen ohne Kollektorwiderstände Dual 2-line to 4-line decoder/demultiplexer with open-collector outputs	92
TL 74157 N TL 84157 N	DIP 16polig	Zweifach-2 auf 1-Dekoder/Demultiplexer Quadruple 2-line to 1-line decoder/demultiplexer	75

TL 74 160 N TL 84 160 N	DIP 16polig	Synchroner Dezimalzähler, asynchroner Rücksetzeingang Synchronous decade counter with asynchronous clear	75
TL 74 161 N TL 84 161 N	DIP 16polig	Synchroner 4-Bit-Binärzähler, asynchroner Rücksetzeingang Synchronous 4-bit-binary counter with asynchronous clear	
TL 74 162 N TL 84 162 N	DIP 16polig	Synchroner Dezimalzähler, synchroner Rücksetzeingang Synchronous decade counter with synchronous clear	81
TL 74 163 N TL 84 163 N	DIP 16polig	Synchroner 4-Bit-Binärzähler, synchroner Rücksetzeingang Synchronous 4-bit-binary counter with synchronous clear	
TL 74 164 N TL 84 164 N	TO 116	Synchrones 8-Bit-Schieberegister (Serien-ein, Parallel-aus) Synchronous 8-bit shift register (serial-in, parallel-out)	75
TL 74 165 N TL 84 165 N	DIP 16polig	Synchrones 8-Bit-Schieberegister (Parallel-ein, Serien-aus) Synchronous 8-bit shift register (parallel-in, serial-out)	
TL 74 166 N TL 84 166 N	DIP 16polig	Synchrones 8-Bit-Schieberegister (Serien-, Parallel-ein, Serien-aus) Synchronous 8-bit shift register (serial-, parallel-in-, serial-out)	75
TL 74 167 N	DIP 16polig	Synchroner Dezimal-Multiplizierer Synchronous decade multiplier	
TL 74 170 N TL 84 170 N	DIP 16polig	4x4-Flipflop-Speicher 4 by 4 register files	75
TL 74 174 N TL 84 174 N	DIP 16polig	Sechsfach-D-Flipflop mit Rücksetzeingang Hex D-flipflop with clear	
TL 74 175 N TL 84 175 N	DIP 16polig	Vierfach-D-Flipflop mit Rücksetzeingang Quadruple D-flipflop with clear	

Typ	Gehäuse Case	Kurzbeschreibung (Funktion) Shortform description	Abmessungen Dimensions
TL 74176 N TL 84176 N	TO 116	BCD und Biquinär-Zähler BCD decade counter	81
TL 74180 N TL 84180 N	TO 116	8-Bit-Paritätsgenerator/Prüfer 8-bit odd/even parity generator/checker	92
TL 74181 N TL 84181 N	DIP 24polig	4-Bit-Recheneinheit Arithmetic logic unit/function generator	75
TL 74182 N TL 84182 N	DIP 16polig	4-Bit-Übertragungseinheit Look-ahead carry generator	81
TL 74 H 183 N TL 84 H 183 N	TO 116	Zwei schnelle 1-Bit-Volladdierer Dual carry-save full adders	
TL 74184 N TL 84184 N	DIP 16polig	BCD zu binär Konverter BCD to binary converter	
TL 74185 N TL 84185 AN	DIP 16polig	6-Bit-Binär-BCD-Umsetzer 6-bit binary to BCD-converter	
TL 74190 N TL 84190 N	DIP 16polig	Synchroner dekadischer BCD Vor-/Rückwärtszähler Synchronous decade BCD up/down counter	
TL 74191 N TL 84191 N	DIP 16polig	Synchroner 4-Bit-binär Vor-/Rückwärtszähler Synchronous 4-bit-binary up/down counter	75
TL 74192 N TL 84192 N	DIP 16polig	Synchroner dekadischer BCD Vor-/Rückwärtszähler Synchronous decade BCD up/down counter	
TL 74193 N TL 84193 N	DIP 16polig	Synchroner 4-Bit-binär-Vor-/Rückwärtszähler Synchronous 4-bit binary up/down counter	

TL 74 194 N TL 84 194 N	DIP 16polig	4-Bit-doppelseitig wirksames Universal-Schieberegister 4-bit-bidirectional universal shift register	75
TL 74 195 N TL 84 195 N	DIP 16polig	4-Bit-Schieberegister (Parallel-ein, Parallel-aus) 4-bit-shift register (parallel-in, parallel-out)	81
TL 74 196 N TL 84 196 N	TO 116	Asynchroner dekadischer Zähler, asynchr. rücksetzbar Presettable decade counter/latch	
TL 74 197 N TL 84 197 N	TO 116	Asynchroner 4-Bit-binär-Zähler, asynchr. rücksetzbar Presettable 4-bit-binary-counter/latch	92
TL 74 198 N TL 84 198 N	DIP 24polig	8-Bit-universal rechts/links Schieberegister 8-bit-right shift/left shift register	
TL 74 199 N TL 84 199 N	DIP 24polig	8-Bit-universal rechts Schieberegister 8-bit-right shift register	75
TL 74 283 N TL 84 283 N	DIP 16polig	Vier-Bit-binär-Addierer 4 bit binary adder	

CMOS-Serie ($U_S = 3 \dots 16 \text{ V}$, $t_{amb} = -40 \dots +85^\circ \text{C}$)

TL 14 001 CL	TO 116	Vierfach NOR-Gatter mit je 2 Eingängen Quad 2-input NOR gate	93
TL 14 002 CL	TO 116	Zweifach NOR-Gatter mit je 4 Eingängen Dual 4-input NOR gate	
TL 14 006 CL	TO 116	18-Bit Schieberegister · 18-bit static shift register	
TL 14 007 CL	TO 116	Kombinations-Gatter (NAND, NOR, Inv, Treiber) Dual pair and inverter	

Typ	Gehäuse Case	Kurzbeschreibung (Funktion) Shortform description	Abmessungen Dimensions
TL 14008 CL	DIP 16polig	4-Bit-Addierer mit Parallel-Ausgängen 4-bit full adder	94
TL 14009 CL	DIP 16polig	Sechsfach Buffer, invertierend . Hex inverter/buffer	
TL 14010 CL	DIP 16polig	Sechsfach Buffer, nicht invertierend . Hex noninverting buffer	
TL 14011 CL	TO 116	Vierfach NAND-Gatter mit je 2 Eingängen Quad 2-input NAND gate	
TL 14012 CL	TO 116	Zweifach NAND-Gatter mit je 4 Eingängen Dual 4-input NAND gate	93
TL 14013 CL	TO 116	Zweifach D-Flipflop mit Setz- und Rückstell-Eingängen Dual type D-flipflop	
TL 14015 CL	DIP 16polig	Zweifach 4-Bit-Schieberegister Dual 4-bit static shift register	94
TL 14016 CL	TO 116	Vierfach Analogschalter Quad analog switch/quad multiplexer	93
TL 14017 CL	DIP 16polig	Fünfstufiger Dekadenzähler Decade counter/divider	
TL 14021 CL	DIP 16polig	8-Bit-Schieberegister . 8-bit static shift register	94
TL 14023 CL	TO 116	Dreifach NAND-Gatter mit je 3 Eingängen Triple 3-input NAND gate	
TL 14025 CL	TO 116	Dreifach NOR-Gatter mit je 3 Eingängen Triple 3-input NOR gate	93

TL 14 027 CL	DIP 16polig	Zweifach JK Master-Slave-Flipflop · Dual JK flipflop	94
TL 14 028 CL	DIP 16polig	BCD/Dezimal Dekoder BCD to decimal decoder/binary to-octal decoder	
TL 14 040 CL	DIP 16polig	12-stufiger Binär-Zähler · 12-bit binary counter	93
TL 14 501 CL	DIP 16polig	Dreifach Kombinationsgatter (z. B. 8 Eingänge) Triple gate (dual 4-input NAND gate and 2-input NOR/OR gate or 8-input AND/NAND gate)	
TL 14 502 CL	DIP 16polig	Sechsfach Inverter · Strobed hex inverter/buffer	94
TL 14 505 CL	TO 116	64-Bit RAM · 64-bit random access read write memory	
TL 14 506 CL	DIP 16polig	Erweiterbares zweifach AND/OR-Gatter mit zwei mal 2 Eingängen Dual expandable AND-OR-invert gate	93
TL 14 507 CL	TO 116	Vierfach Exklusiv ODER-Gatter · Quad exclusive OR gate	
TL 14 508 CL	DIP 24polig	Zweifach 4-Bit-Latch · Dual 4-bit latch	95
TL 14 510 CL	DIP 16polig	BCD Vor/Rück-Zähler · BCD up/down counter	
TL 14 511 CL	DIP 16polig	Sieben Segment Treiber/Dekoder BCD to seven segment latch/decoder/driver	94
TL 14 512 CL	DIP 16polig	8-Kanal-Datenselektor · 8-channel data selector	
TL 14 514 CL	DIP 24polig	4-Bit Binär Dekoder zu 1 aus 16 (Demultiplexer) (Ausgang H) 4-bit latch/4 to 16 line decoder (high)	95
TL 14 515 CL	DIP 24polig	4-Bit Binär Dekoder zu 1 aus 16 (Demultiplexer) (Ausgang L) 4-bit latch/4 to 16 line decoder (low)	

Typ	Gehäuse Case	Kurzbeschreibung (Funktion) Shortform description	Abmessungen Dimensions
TL 14516 CL	DIP 16polig	Vor-Rück-Binärzähler · Binary up/down counter	94
TL 14517 CL	DIP 16polig	Zweifach 64-Bit-Schieberegister, statisch Dual 64-bit static shift register	
TL 14518 CL	DIP 16polig	Zweifach BCD Vorwärtszähler · Dual BCD up counter	
TL 14519 CL	DIP 16polig	Vierfach 2-Kanal-Datenselektor 4-bit AND/OR selector (quad 2-channel data selector or quad exclusive NOR gate)	
TL 14520 CL	DIP 16polig	Zweifach Binär-Vorwärtszähler · Dual binary up counter	
TL 14522 CL	DIP 16polig	Programmierbarer 4-Bit-BCD-Zähler Programmable divide-by N-4-bit counter (BCD)	
TL 14526 CL	DIP 16polig	Programmierbarer 4-Bit-Binär-Zähler Programmable divide-by N-4-bit counter (binary)	
TL 14527 CL	DIP 16polig	BCD gesteuerter Pulsteiler · BCD rate multiplier	
TL 14528 CL	DIP 16polig	Zweifach Mono-Flop, rückstellbar Dual retriggerable/resettable monostable multivibrator	

CMOS-Frequenzteiler ($U_S = 5 \dots 16 \text{ V}$, $t_{\text{amb}} = -55 \dots +125^\circ\text{C}$)

▼ SAJ 232 A	TO 99	14-/15-/16-stufiger Frequenzteiler mit Inverter 14-/15-/16-stage frequency divider with inverter	86
-------------	-------	---	----

Sonstige integrierte Halbleiterbauelemente · Other integrated circuits

SAJ 150	DP 8polig	Monolithisch integrierte Blinkgeberschaltung für 12 V (statisch) Monolithic integrated flashing light control, 12 V (statical)	79
UAA 145	DIP spez.	<p>Phasenanschnittsteuerung für Regelschaltungen hoher Präzision. Mit getrennten Impulsausgängen für positive bzw. negative Halbwellen der Synchronisierspannung. Frei wählbare Breite des Ausgangsimpulses. Der Phasenwinkel ist zwischen $> 0^\circ$ und $< 180^\circ$ einstellbar. Der Verschiebeeingang ist hochohmig. Die Impulssymmetrie zweier Halbwellen und mehrerer Schaltungen untereinander ist $< 3^\circ$. Keine Mehrfachimpulsbildung durch Störsignale am Verschiebeeingang. Ausgangsimpuls-Sperrung möglich.</p> <p>Suitable for conduction angle control in high precision regulators. With separate pulse outputs for positive and negative synchronisation half cycles, output pulsewidth free adjustable. Conduction angle variable from $> 0^\circ$ to $< 180^\circ$. High impedance shift input. Less than 3° asymmetry between pulses associated with two half-cycles or those of several devices. No multiple pulse generation due to noisy shift input. Output pulse inhibition facilities.</p>	85

Multichip-Bauelemente • Multichip devices

Typ	Gehäuse Case	Kurzbeschreibung (Funktion) Shortform description	Abmessungen Dimensions
M 101 D	DIP 16polig	M 101 D ist ein Silizium-Epitaxial-Planar-Diodenarray, bestehend aus 16 Dioden. Speziell für Kerntreiber-Anwendungen geeignet. M 101 D is an array of 16 Silicon-Epitaxial-Planar-Diodes which is particularly suited for core driver applications.	75
M 104 D	JEDEC TO 91	M 104 D ist ein Silizium-Epitaxial-Planar-Diodenarray, bestehend aus 16 Dioden. Speziell für Kerntreiber-Anwendungen geeignet. M 104 D is an array of 16 Silicon-Epitaxial-Planar-Diodes which is particularly suited for core driver applications.	91
M 113 D	JEDEC TO 116	M 113 ist ein Silizium-Epitaxial-Planar-Diodenarray, bestehend aus 15 Dioden, das als BCD/Dezimal Dekoder geschaltet ist. M 113 D is an array of 15 Silicon-Epitaxial-Planar-Diodes connected to perform as a BCD/Decimal decoder.	
M 100 M	JEDEC TO 116	M 100 M ist eine Dioden-Auswahlschaltung mit einer Transistortreiberstufe für den speziellen Einsatz im Kleinrechner, bestehend aus drei Transistoren und zehn Dioden. M 100 M is a diode selection circuit with transistor driver consisting of 3 transistors and 10 diodes, particular for use in small computers.	81
M 101 M	JEDEC TO 116	M 101 M ist eine Dual-Dioden Auswahlschaltung mit Transistortreiberstufen für den speziellen Einsatz im Kleinrechner, bestehend aus sechs Transistoren und acht Dioden. M 101 M is a diode selection circuit with transistor driver consisting of 6 transistors and 8 diodes, particular for use in small computers.	

M 102 T	DIP 16polig	<p>M 102 T besteht aus fünf NPN-Silizium-Epitaxial-Universaltransistoren und einer Universaldiode. Durch die getrennt herausgeführten Anschlüsse der einzelnen Transistoren ist M 102 T vielseitig verwendbar.</p> <p>M 102 T ist komplementär zu M 128 T.</p> <p>M 102 T consists of 5 NPN-Silicon-Epitaxial Universal-Transistors and 1 Universal Diode.</p> <p>The individual transistors are connected with separate leads.</p> <p>M 102 T is complementary to M 128 T.</p>	75
M 104 T	JEDEC TO 116	<p>M 104 T besteht aus vier NPN-Silizium-Epitaxial-Transistoren für Ströme bis 800 mA. Durch die getrennt herausgeführten Anschlüsse der einzelnen Transistoren ist M 104 T universell verwendbar, z. B. als 4-fach-Leistungstreiber, -NF-Verstärker, -Relaisreiber usw.</p> <p>M 104 T consists of 4 NPN-Silicon-Epitaxial Transistors for currents up to 800 mA. The individual transistors are connected with separate leads. It can be used as quadruple buffer, AF-amplifier, relay-driver, etc.</p>	81
M 105 T	DIP 16polig	<p>M 105 T ist ein Vielfach-Transistor-Dioden-Bauteil, speziell für Servomotor-Steuerung.</p> <p>M 105 T is a transistor-diode-multichip-component in particular for use in servo motor controls.</p>	75
M 106 T	JEDEC TO 116	<p>M 106 T ist ein Transistor-Dioden-Vielfachbauteil bestehend aus sechs NPN-Silizium-Epitaxial-Planar-Universaltransistoren und zwei Silizium-Planar-Universaldiode.</p> <p>M 106 T is a transistor-diode-multichip-component consisting of 6 NPN-silicon-epitaxial-planar universal transistors and 2 silicon-planar-universal diodes.</p>	81

Typ	Gehäuse Case	Kurzbeschreibung (Funktion) Shortform description	Abmessungen Dimensions
M 108 T	DIP 16polig	<p>NPN-Silizium-Planar-Epitaxial-Transistoren. M 108 T besteht aus sieben Universaltransistoren, für Kollektorströme bis 100 mA. Durch die getrennt herausgeführten Anschlüsse der einzelnen Transistoren ist M 108 T vielseitig verwendbar. M 108 T ist komplementär zu M 109 T.</p> <p>NPN-Silicon-Planar-Epitaxial-Transistors. M 108 T consists of seven universal transistors for collector currents up to 100 mA. The individual transistors are connected with separate leads. M 108 T is complementary to M 109 T.</p>	75
M 109 T	DIP 16polig	<p>PNP-Silizium-Planar-Epitaxial-Transistoren. M 109 T besteht aus sieben Universaltransistoren, für Kollektorströme bis 100 mA. Durch die getrennt herausgeführten Anschlüsse der einzelnen Transistoren ist M 109 T vielseitig verwendbar. M 109 T ist komplementär zu M 108 T.</p> <p>PNP-Silicon-Planar-Epitaxial-Transistors. M 109 T consists of seven universal transistors for collector currents up to 100 mA. The individual transistors are connected with separate leads. M 109 T is complementary to M 108 T.</p>	75
M 121 T	JEDEC TO 116	<p>NPN-Silizium-Planar-Epitaxial-Transistoren. M 121 T besteht aus sechs Universaltransistoren für Ströme bis 100 mA. Durch die getrennt herausgeführten Anschlüsse der einzelnen Transistoren ist M 121 T vielseitig verwendbar.</p> <p>NPN-Silicon-Planar-Epitaxial-Transistors. M 121 T consists of 6 universal transistors for collector up to 100 mA. The individual transistors are connected with separate leads.</p>	81

<p>M 123 T</p>	<p>JEDEC TO 116</p>	<p>M 123 T ist ein Vielfach-Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für Anwendungen als schneller Schalter bis 1 A, z. B. als Kerntreiber. M 123 T is a multichip silicon-NPN-epitaxial transistor for applications as fast switch up to 1 A, e. g. as core driver. NPN-Silizium-Planar-Epitaxial-Transistoren. M 124 T und M 139 T bestehen jeweils aus fünf NPN-Universaltransistoren für Ströme bis 100 mA. Durch die getrennt herausgeführten Anschlüsse der einzelnen Transistoren sind diese Bauteile vielseitig verwendbar. M 139 T ist komplementär zu M 140 T. NPN-Silizium-Planar-Epitaxial-Transistors. M 124 T and M 139 T consist out of 5 NPN universal transistors each for currents up to 100 mA. The individual transistors are connected with separate leads. M 139 T is complementary to M 140 T.</p>	<p>81</p>
<p>M 124 T / M 139 T</p>	<p>JEDEC TO 116</p>	<p>M 128 T besteht aus fünf PNP-Silizium-Epitaxial-Universaltransistoren und einer Universaldiode. Durch die getrennt herausgeführten Anschlüsse der einzelnen Transistoren ist M 128 T vielseitig verwendbar. M 128 T ist komplementär zu M 102 T. M 128 T consists of 5 PNP-Silicon-Epitaxial-Universal-Transistors and 1 universal diode. The individual transistors are connected with separate leads. M 128 T is complementary to M 102 T.</p>	<p>75</p>
<p>M 128 T</p>	<p>DIP 16polig</p>	<p>Vierfach-Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor für Anwendungen als schneller Schalter bis 1 A. Quatritple-Silicon-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor for applications as fast switch up to 1 A.</p>	<p>90</p>

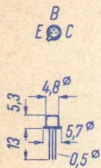
Typ	Gehäuse Case	Kurzbeschreibung (Funktion) Shortform description	Abmessungen Dimensions
M 140 T	JEDEC TO 116	<p>M 140 T besteht aus fünf PNP-Universaltransistoren für Ströme bis 100 mA. Durch die getrennt herausgeführten Anschlüsse der einzelnen Transistoren ist M 140 T vielseitig verwendbar.</p> <p>M 140 T ist komplementär zu M 139 T.</p> <p>M 140 T consists of 5 PNP-Universal-Transistors for currents up to 200 mA. The individual transistors are connected with separate leads. M 140 T is complementary to M 139 T.</p>	81
M 138 T	DIP 18pin	<p>M 138 T besteht aus fünf PNP-Universaltransistoren für Ströme bis 100 mA. Durch die getrennt herausgeführten Anschlüsse der einzelnen Transistoren ist M 138 T vielseitig verwendbar.</p> <p>M 138 T is complementary to M 139 T.</p> <p>M 138 T consists of 5 PNP-Universal-Transistors for currents up to 100 mA. The individual transistors are connected with separate leads. M 138 T is complementary to M 139 T.</p>	81
M 138 T M 139 T	JEDEC TO 118	<p>M 138 T besteht aus fünf PNP-Universaltransistoren für Ströme bis 100 mA. Durch die getrennt herausgeführten Anschlüsse der einzelnen Transistoren ist M 138 T vielseitig verwendbar.</p> <p>M 139 T besteht aus fünf PNP-Universaltransistoren für Ströme bis 100 mA. Durch die getrennt herausgeführten Anschlüsse der einzelnen Transistoren ist M 139 T vielseitig verwendbar.</p> <p>M 138 T is complementary to M 139 T.</p> <p>M 138 T consists of 5 PNP-Universal-Transistors for currents up to 100 mA. The individual transistors are connected with separate leads. M 138 T is complementary to M 139 T.</p> <p>M 139 T consists of 5 PNP-Universal-Transistors for currents up to 100 mA. The individual transistors are connected with separate leads. M 139 T is complementary to M 138 T.</p>	81
M 133 T	JEDEC TO 119	<p>M 133 T besteht aus fünf PNP-Universaltransistoren für Ströme bis 100 mA. Durch die getrennt herausgeführten Anschlüsse der einzelnen Transistoren ist M 133 T vielseitig verwendbar.</p> <p>M 133 T is complementary to M 139 T.</p> <p>M 133 T consists of 5 PNP-Universal-Transistors for currents up to 100 mA. The individual transistors are connected with separate leads. M 133 T is complementary to M 139 T.</p>	81

Zubehör · Accessories

Sach-Nr.	Zubehör	Werkstoff	für die Gehäuse
009 000	Kühlschelle	St vernickelt	DIN 18 B 3
009 002	Befestigungs- schelle	St vernickelt	DIN 18 B 3 mit Kühlkörper 6 x 6 mm
009 004	Isolierscheibe	Glimmer 50 μ m $R_{th} \leq 0,3^\circ\text{C/W}$	DIN 3 B 2, JEDEC TO 3
009 005	Isolierbuchse	Makralon rot	DIN 3 B 2, JEDEC TO 3 DIN 9 A 2, SOT 9
009 010	Zwischensockel	Lupolen 1800 H	DIN 18 B 3, DIN 18 B 4, DIN 18 A 3, DIN 18 A 4, JEDEC TO 18, JEDEC TO 72
009 012	Isolierkappe	Lupolen 1800 H	DIN 18 B 3, DIN 18 B 4
009 013	Isolierbuchse	Makroion schwarz	DIN 3 B 2, JEDEC TO 3, DIN 9 A 2, SOT 9, TO P 3
009 014	Isolierscheibe	Glimmer 50 μ m $R_{th} \leq 0,6^\circ\text{C/W}$	DIN 9 A 2, SOT 9
119 880	Isolierscheibe	Glimmer 50 μ m $\leq 5^\circ\text{C/W}$	TO 126, SOT 32
119 881	Zahnscheibe	St.	TO 126, SOT 32
513 241	Isolierscheibe	Glimmer 50 μ m $\leq 5^\circ\text{C/W}$	\approx TO P 66
513 242	Isolierbuchse	Makroion	\approx TO P 66
513 243	Isolierscheibe	Glimmer 50 μ m $\leq 0,6^\circ\text{C/W}$	\approx TO P 3
686 208	Anschlußscheibe	St.	DIN 3 B 2, JEDEC TO 3

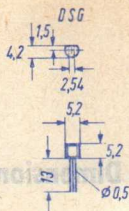
Abmessungen · Dimensions

①



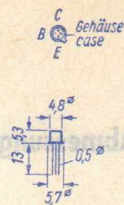
Gewicht · Weight
ca. 0,5 g

②



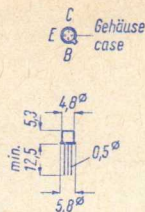
Gewicht · Weight
ca. 0,2 g

③



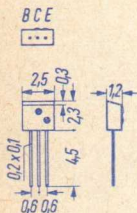
Gewicht · Weight
ca. 0,5 g

④



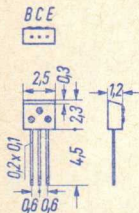
Gewicht · Weight
ca. 0,5 g

⑤



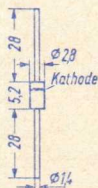
Gewicht · Weight
ca. 0,02 g

⑥



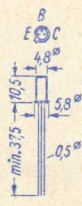
Gewicht · Weight
ca. 0,02 g

⑦



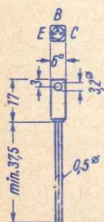
Gewicht · Weight
ca. 0,2 g

⑧



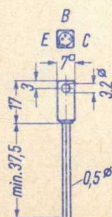
Gewicht · Weight
ca. 1,2 g

⑨



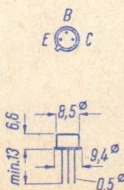
Gewicht · Weight
ca. 4 g

⑩



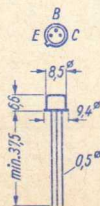
Gewicht · Weight
ca. 6 g

⑪



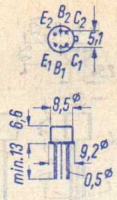
Gewicht · Weight
ca. 1,5 g

⑫



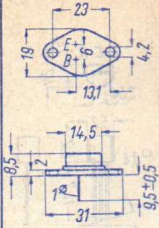
Gewicht · Weight
ca. 1,5 g

13



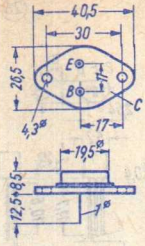
Gewicht · Weight ca. 1,5 g

14



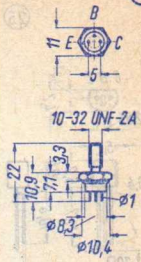
Gewicht · Weight ca. 10 g

15



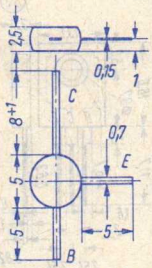
Gewicht · Weight ca. 22 g

16



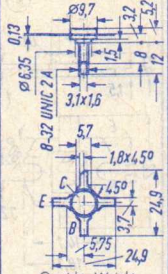
Gewicht · Weight ca. 5 g

17



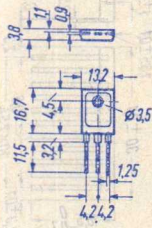
Gewicht · Weight ca. 0,2 g

18



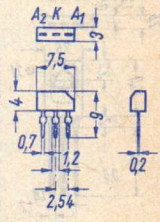
Gewicht · Weight ca. 2,5 g

19



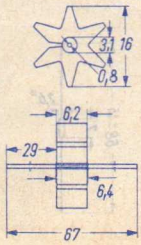
Gewicht · Weight ca. 2,5 g

20



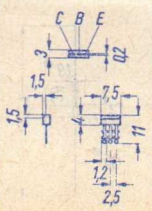
Gewicht · Weight ca. 0,2 g

21



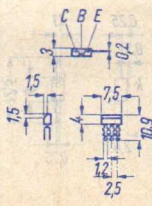
Gewicht · Weight ca. 0,15 g

22



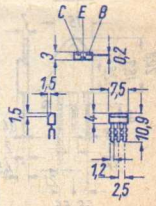
Gewicht · Weight ca. 0,3 g

23



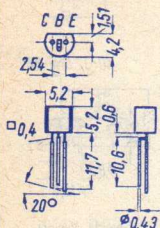
Gewicht · Weight ca. 0,3 g

24



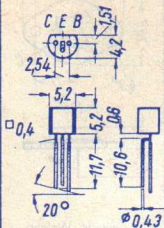
Gewicht · Weight ca. 0,3 g

25



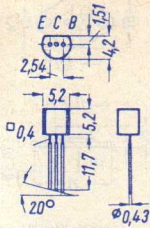
Gewicht · Weight
ca. 0,2 g

26



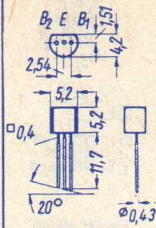
Gewicht · Weight
ca. 0,2 g

27



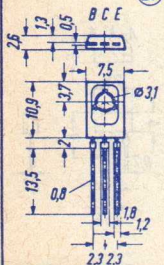
Gewicht · Weight
ca. 0,2 g

28



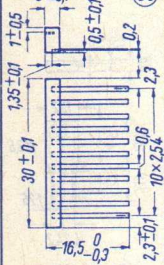
Gewicht · Weight
ca. 0,2 g

29



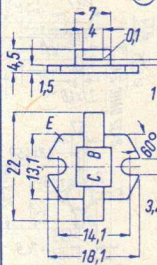
Gewicht · Weight
ca. 0,8 g

30



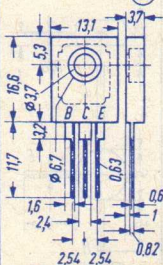
Gewicht · Weight
ca. 0,8 g

31



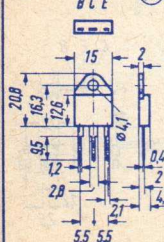
Gewicht · Weight
ca. 3 g

32



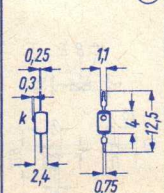
Gewicht · Weight
ca. 2,5 g

33



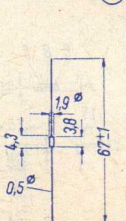
Gewicht · Weight
ca. 5 g

34



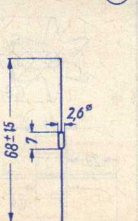
Gewicht · Weight
ca. 0,2 g

35



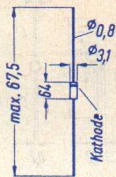
Gewicht · Weight
ca. 0,3 g

36



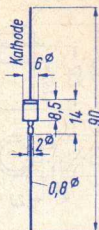
Gewicht · Weight
ca. 0,3 g

37



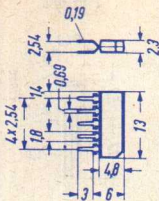
Gewicht · Weight ca. 0,5g

38



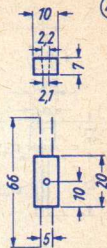
Gewicht · Weight ca. 2,5 g

39



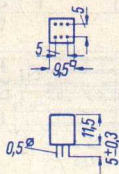
Gewicht · Weight ca. 0,4 g

40



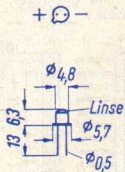
Gewicht · Weight ca. 2 g

41



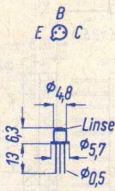
Gewicht · Weight ca. 5 g

42



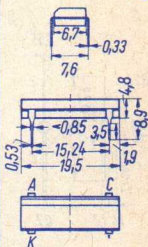
Gewicht · Weight ca. 0,5 g

43



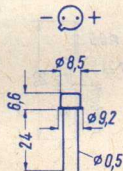
Gewicht · Weight ca. 0,5 g

44



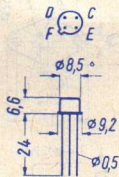
Gewicht · Weight ca. 0,5 g

45



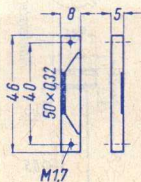
Gewicht · Weight ca. 1,5 g

46



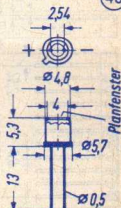
Gewicht · Weight ca. 1,5 g

47

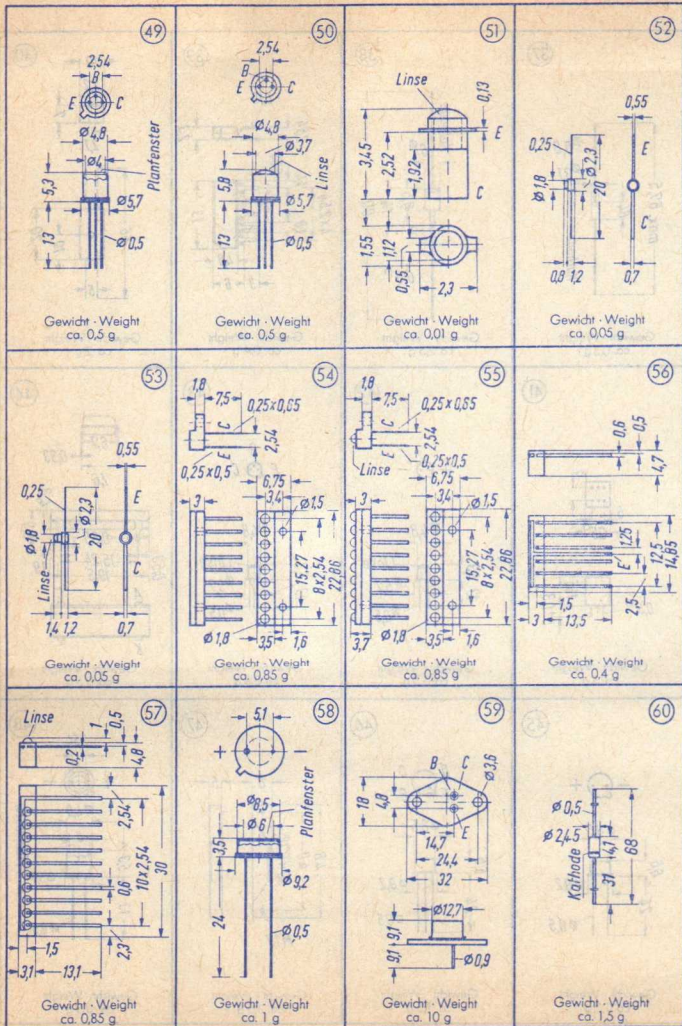


Gewicht · Weight ca. 3,5 g

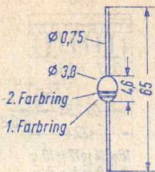
48



Gewicht · Weight ca. 0,5 g

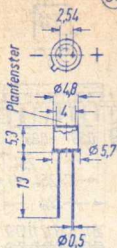


61



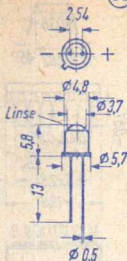
Gewicht · Weight
ca. 0,4 g

62



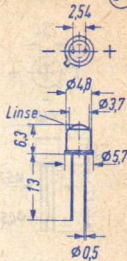
Gewicht · Weight
ca. 0,5 g

63



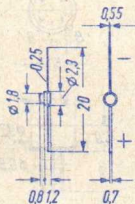
Gewicht · Weight
ca. 0,5 g

64



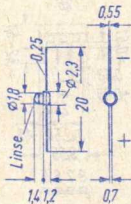
Gewicht · Weight
ca. 0,5 g

65



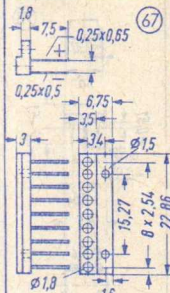
Gewicht · Weight
ca. 0,05 g

66



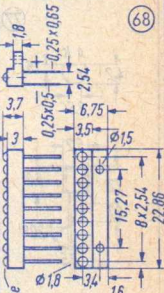
Gewicht · Weight
ca. 0,05 g

67



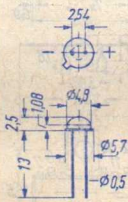
Gewicht · Weight
ca. 0,85 g

68



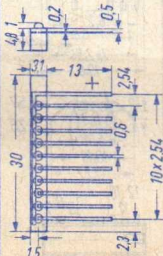
Gewicht · Weight
ca. 0,85 g

69



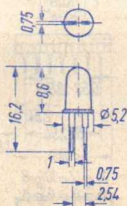
Gewicht · Weight
ca. 0,2 g

70



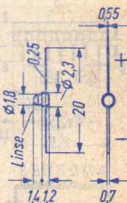
Gewicht · Weight
ca. 0,85 g

71

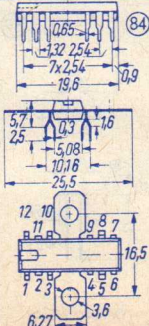
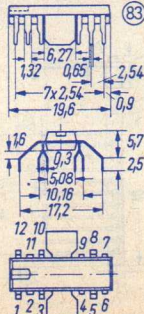
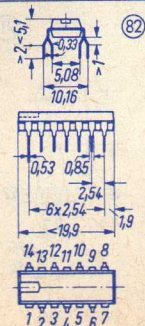
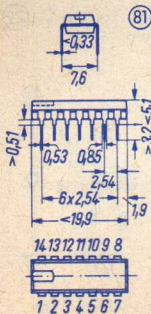
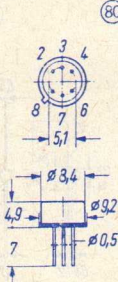
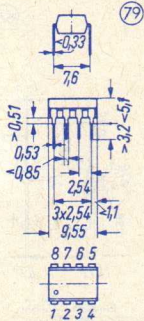
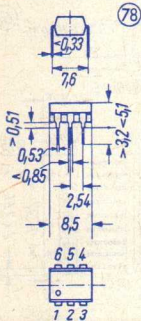
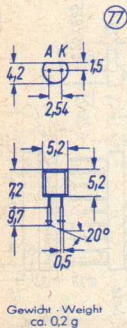
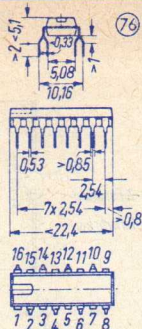
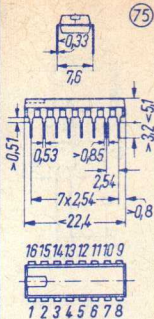
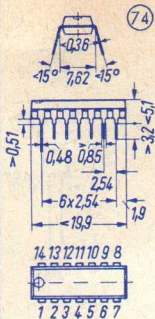
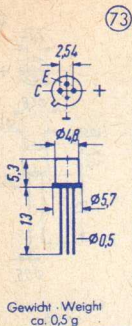


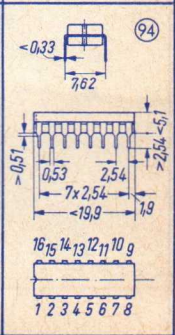
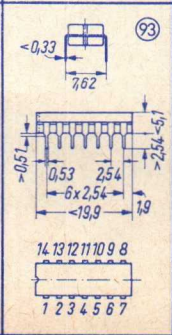
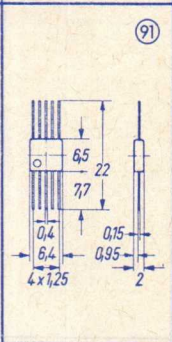
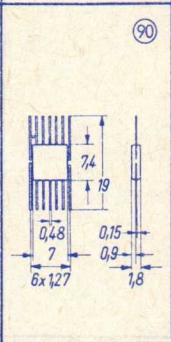
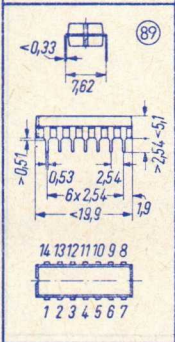
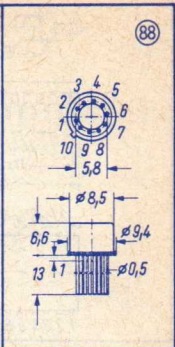
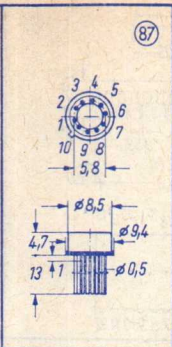
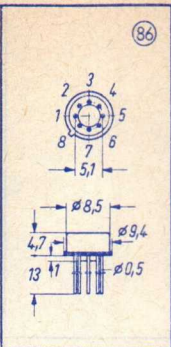
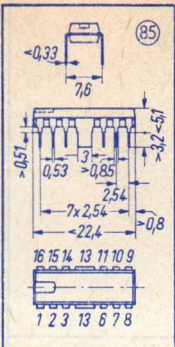
Gewicht · Weight
ca. 0,35 g

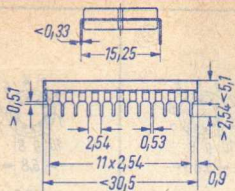
72



Gewicht · Weight
ca. 0,2 g







95

24 23 22 21 20 19 18 17 16 15 14 13



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

Bauteile · Electronic components

Auszug · Survey

Nähere Auskünfte und ausführliche
Datenblätter:

Additional information and detailed
data sheets to be obtained from:

**ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT
AEG-TELEFUNKEN**

FACHBEREICH BAUTEILE NSF

8500 Nürnberg 7, Postfach
Obere Kanalstraße 24

Telephon (0911) 27 71 Telex 6 22551 Telegramm enesef

Passive Bauelemente

Passive electronic components

Seite · Page

Elektrolyt-Kondensatoren	4	.....	Electrolytic capacitors
Tantal-Kondensatoren	13	.....	Tantalum capacitors
Kunststoffolien-Kondensatoren ..	16	.....	Plasticfoil capacitors
Keramik-Kleinkondensatoren ..	22	.....	Small ceramic capacitors
DurchführungsfILTER	27	.....	Leading-in filter
Dickfilmschaltungen	28	.....	Module circuits
Trimmerwiderstände	30	.....	Trim-potentiometers
Schicht-Schiebewiderstände	31	....	Push-button potentiometers
Widerstands-Schalter	38	.....	Resistance switch
Drehschalter	39	.....	Rotary switch
Kleinst-Kippschalter	39	.....	Miniature toggle switch
Einbau-Netzschalter	40	.....	Mains switch
Schalter mit Rastschloß	42	.....	Switch with snap lock
Buchseneinsatz	43	.....	Jack insert
Gedruckte Schaltungen	44	.....	Printed circuits

Baugruppen

Fernseh-Tuner	45
---------------------	----



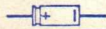


Assemblies



.....	45	Television-tuner
-------	----	-------	------------------





527 Elektrolyt-Kondensatoren DIN 41 332 Typ 2A

Electrolytic capacitors



Für Rundfunk und Fernsehen · For broadcasting and television

Bauform Version	Anwendungs-Klasse Application class	Abmessungen Dimensions
<p>Form EMA ähnlich DIN 41 316 axiale Anschlußdrähte axial wire terminals</p> 		<p> Ø 4,5 × 11 mm Ø 6,5 × 11 mm Ø 6,5 × 16 mm Ø 6,5 × 21 mm Ø 8,5 × 17 mm Ø 8,5 × 22 mm Ø 10 × 22 mm Ø 10 × 27 mm Ø 12 × 27 mm Ø 12 × 32 mm </p>
<p>Form EMG Form EMP DIN 41 126 mit verformten Anschlußdrähten with deformed terminals</p> 	<p>GPF Temperatur-Bereich Temperatur range -40 °C ... +85 °C</p> <p>zulässige mittlere relative Luftfeuchte medium relative permissible air humidity ≤ 75%</p>	<p> Ø 4,5 × 14 mm Ø 6,5 × 14 mm Ø 6,5 × 19 mm Ø 6,5 × 24 mm Ø 8,5 × 20 mm Ø 8,5 × 25 mm Ø 10 × 25 mm Ø 10 × 30 mm Ø 12 × 30 mm Ø 12 × 35 mm </p>
<p>Form EFA DIN 41 316 Freitragende Ausführung Pig tail version</p> 		<p> Ø 6,5 × 17,5 mm Ø 6,5 × 21 mm Ø 8,5 × 17,5 mm Ø 8,5 × 22 mm Ø 10 × 20 mm Ø 10 × 25 mm Ø 10 × 27 mm Ø 12 × 25 mm Ø 12 × 30 mm Ø 12 × 32 mm Ø 14 × 30 mm Ø 16 × 30 mm Ø 16 × 40 mm Ø 18 × 30 mm Ø 18 × 35 mm Ø 18 × 40 mm Ø 21 × 40 mm Ø 25 × 40 mm Ø 25 × 50 mm </p>
<p>Form EFG Form EFP DIN 41 126 mit verformtem Anschlußdraht with deformed terminal</p> 		
<p>Form ESS für stehende Montage durch Kunststoffsockel isoliert for vertical mounting - isolated by plastic socket</p> 		

Nennspannung Rated voltage V—	Kapazitäts-Bereich Capacitance range	Toleranz Tolerance
<p>3, 6,3, 10, 16, 25, 40, 63, 100</p>	 <p>0,47 μF ... 2200 μF je nach Spannung according to voltage</p> <p>Kapazitätswerte nach E3 gestuft Capacitances graduated as per E3</p>	<p>$\leq \phi 4,5$ +100%...-10%</p> <p>$\geq \phi 6,5$ +50%...-10%</p>
<p>3, 6,3, 10, 16, 25, 40, 63, 100, 160, 250, 350, 450</p>	 <p>0,5 μF ... 10 000 μF je nach Spannung according to voltage</p> <p>Kapazitätswerte nach E3 gestuft Capacitances graduated as per E3</p>	<p>+50%...-10%</p>

Bauform Version	Anwendungs-Klasse Application class	Abmessungen Dimensions
<p>Form ERS Befestigung mit Ringschelle Fixing by means of ring clip</p>  <p>Form EGZ Befestigung mittels Gewindezapfen am Becherboden Fixing by means of threaded bolt at the base of the cap</p> 	<p>GPF Temperatur-Bereich Temperatur range -40 °C ... +85 °C</p> <p>zulässige mittlere relative Luftfeuchte permissible medium relative air humidity ≤ 75 %</p>	<p> ϕ 25×30 mm ϕ 25×35 mm ϕ 25×40 mm ϕ 25×45 mm ϕ 25×50 mm ϕ 30×45 mm ϕ 30×50 mm ϕ 30×60 mm ϕ 35×55 mm ϕ 35×70 mm ϕ 40×70 mm ϕ 40×100 mm </p>
<p>Form ESR Mit zentraler Schraubbefestigung With center screw</p>  <p>Form ESL Mit Schränkklappenbefestigung With twist prongs</p> <p>Form EST Lötstift-Ausführung im Rastermaß für gedruckte Schaltungen with pin base for printed wirings</p> 	<p>DIN 41 238, DIN 41 318</p>	<p> ϕ 25×30 mm ϕ 25×35 mm ϕ 25×40 mm ϕ 25×45 mm ϕ 25×50 mm ϕ 30×35 mm ϕ 30×40 mm ϕ 30×45 mm ϕ 30×50 mm ϕ 30×55 mm ϕ 30×60 mm ϕ 35×50 mm ϕ 35×55 mm ϕ 35×70 mm ϕ 40×70 mm ϕ 40×100 mm ϕ 25 nur als Typ E S T DIN 41 238 </p>

Nennspannung Rated voltage V—	Kapazitäts-Bereich Capacitance range	Toleranz Tolerance
<p> $\varnothing 25 \times 35$ mm $\varnothing 25 \times 40$ mm $\varnothing 30 \times 40$ mm $\varnothing 30 \times 50$ mm $\varnothing 30 \times 55$ mm $\varnothing 30 \times 60$ mm $\varnothing 35 \times 60$ mm $\varnothing 35 \times 70$ mm $\varnothing 35 \times 80$ mm $\varnothing 35 \times 100$ mm $\varnothing 40 \times 70$ mm $\varnothing 40 \times 80$ mm $\varnothing 40 \times 95$ mm </p>	<p> Temperaturbereich Temperature range $-25^{\circ}\text{C} \dots +85^{\circ}\text{C}$ HPT mittlere relative Luftfeuchte humidity $\leq 75\%$ </p>	<p> Form E31 Mit Schraubkopf- befestigung With screw cap Form E32 Mit Schraubkopf- befestigung With screw cap Form E33 Lötflüß-Ausführung im Standard für gedruckte Schaltungen Soldering type for printed wiring </p>
<p> 6,3 10, 16, 25, 35, 50, 63, 100 </p>	<p> Kapazitätswerte nach E 3 gestuft Capacitances graduated as per E 3 GPF Temperaturbereich Temperature range $-40^{\circ}\text{C} \dots +85^{\circ}\text{C}$ A und AS Typ E34SR E34SR E34SR siehe Seite 12 </p>	<p> +50%... -10% für Stromversorgung elektronischer Ausrüstungen for electronic equipment current supply Form E31C Befestigung mit Ringkappe Fixing by means of ring cap DIN 41 230 Form E32C Befestigung mittels Gewindestchraube am Gehäuseflansch Fixing by means of threaded bolt of the case at the cap DIN 41 230 </p>





Bauform Version	Anwendungs-Klasse Application class	Abmessungen Dimensions
<p>Form ESR Mit zentraler Schraubbefestigung With center screw</p> <p>Form ESL Mit Schränkklappenbefestigung With twist prongs</p> <p>Form EST Lötstift-Ausführung im Rastermaß für gedruckte Schaltungen with pin base for printed wirings</p> <p style="text-align: right;">DIN 41 238, DIN 41 318</p>	<p style="text-align: center;">HPF Temperatur-Bereich Temperatur range -25 °C ... +85 °C</p> <p style="text-align: center;">zulässige mittlere relative Luftfeuchte permissible medium relative air humidity ≤ 75%</p>	<p> ϕ 25×35 mm ϕ 25×40 mm ϕ 30×40 mm ϕ 30×50 mm ϕ 30×55 mm ϕ 30×60 mm ϕ 35×60 mm ϕ 35×70 mm ϕ 35×80 mm ϕ 35×100 mm ϕ 40×70 mm ϕ 40×80 mm ϕ 40×90 mm </p>
für Stromversorgung elektronischer Anlagen current supply for electronic equipment		
<p>Form ERS/C DIN 41 250 Befestigung mit Ringschelle Fixing by means of ring clip</p>  <p>Form EGZ/C DIN 41 250 Befestigung mittels Gewindezapfen am Becherboden Fixing by means of threaded bolt at the base of the cap</p> 	<p style="text-align: center;">GPF Temperatur-Bereich Temperatur range -40 °C ... +85 °C</p> <hr/> <p>*) Auch als Also as Typ ESR/SR ESL/SR EST/SR siehe Seite 12</p>	<p> ϕ 35× 50 mm ϕ 35× 60 mm ϕ 35× 80 mm ϕ 35×105 mm ϕ 50× 80 mm ϕ 50×105 mm ϕ 65×105 mm ϕ 65×115 mm ϕ 75×105 mm ϕ 75×115 mm ϕ 75×125 mm </p>

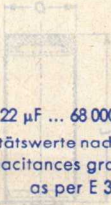
Nennspannung Rated voltage V—	Kapazitäts-Bereich Capacitance range	Toleranz Tolerance
250, 350, 450	<p>Einfach-Kapazitäten 10 μF ... 220 μF</p> <p>2fach-Kapazitäten z. B. 10+10 μF ... 100+220 μF</p> <p>3fach-Kapazitäten z. B. 47+47+4,7 μF</p> <p>4fach-Kapazitäten z. B. 220+100+47+22 μF</p> <p>4fach-Kapazitäten 200+75+25 +200 μF</p> <p>300/340 V</p>	
10 16 25 40 63 100	<p>1000 μF ... 150 000 μF</p> <p>Kapazitätswerte nach E 6 gestuft Capacitances graduated as per E 6</p>	+ 50% ... - 10%

527 Elektrolytkondensatoren DIN 41 240 Typ 1 A

Electrolytic capacitors

Für erhöhte Anforderungen · For higher requirements

Baupform Version	Anwendungs-Klasse Application class	Abmessungen Dimensions
<p>Form EFA/E DIN 41 257 Freitragende Ausführung Pig tail version</p> 	<p>GPF Temperatur-Bereich Temperatur range -40°C ... +85°C</p>	<p> \varnothing 6,5×17,5 mm \varnothing 6,5× 21 mm \varnothing 8,5×17,5 mm \varnothing 8,5× 20 mm \varnothing 8,5× 22 mm \varnothing 10× 20 mm \varnothing 10× 22 mm \varnothing 10× 25 mm \varnothing 12× 25 mm \varnothing 12× 30 mm \varnothing 14× 30 mm \varnothing 16× 30 mm \varnothing 18× 30 mm \varnothing 18× 35 mm \varnothing 18× 40 mm \varnothing 21× 40 mm \varnothing 25× 40 mm \varnothing 25× 50 mm </p>
<p>Form ESR/E DIN 41 247 Mit zentraler Schraubbefestigung With center screw</p> 	<p>zulässige mittlere relative Luftfeuchte</p>	
<p>Form ERS/E DIN 41 247 Befestigung mit Ringschelle Fixing by means of ring clip Lötflächenanschlüsse bzw. Schraubanschlüsse With solder tag contacts or with screw terminals</p> 	<p>medium relative permissible air humidity ≤ 75%</p>	<p> \varnothing 25× 35 mm \varnothing 25× 40 mm \varnothing 25× 45 mm \varnothing 30× 45 mm \varnothing 30× 55 mm \varnothing 35× 55 mm \varnothing 35× 75 mm \varnothing 40× 75 mm \varnothing 40×105 mm \varnothing 50×105 mm \varnothing 65×105 mm </p>
<p>Form EGZ/E DIN 41 247 Befestigung mittels Ge- windezapfen am Becherboden Fixed by means of threaded bolt at the base of the cap Lötflächenanschlüsse bzw. Schraubanschlüsse With solder tag contacts or with screw terminals</p> 	<p>HPF Temperatur-Bereich Temperatur range -25°C ... +85°C</p>	

Nennspannung Rated voltage V-	Kapazitäts-Bereich Capacitance range	Toleranz Tolerance
6,3, 10, 16, 25, 40, 70, 100, 160, 250, 350	0,47 μ F ... 4700 μ F je nach Spannung according to voltage Kapazitätswerte nach E 3 gestuft Capacitances graduated as per E 3	
10, 16, 25, 40, 70, 100	 22 μ F ... 68 000 μ F Kapazitätswerte nach E 3 gestuft Capacitances graduated as per E 3	+50 %... -10 %
160, 250, 350		

527 Elektrolyt-Kondensatoren, Spezialausführung Electrolytic capacitors, special types

Form ESR/SR, ESL/SR, EST/SR

Die Kondensatoren dieser Typenreihe sind für den Fall vorgesehen, daß der Kondensator durch einen groben Fehler im Gerät oder in Bauteilen des Geräts mit Sicherheit zerstört wird.

Mit fortschreitender Zerstörung des Kondensators wird der in Form von Dampf oder Flüssigkeit austretende Elektrolyt, auch bei nicht sofortigem Ansprechen der Sicherung, bis zu 20 min in dem vorgesehenen Isolierbecher aufgefangen.

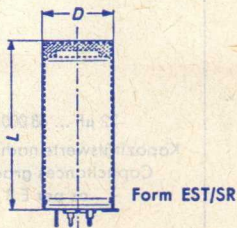
Infolge seiner konstruktiven Ausführung ist der Kondensator außerdem völlig isoliert.

Die Abmessungen der Becher von Seite 8 erhöhen sich dadurch im Durchmesser um 2 mm und in der Länge um 9 mm.

This line of capacitors is provided for cases where the capacitor will definitely be destroyed due to grave defects in the equipment or its assemblies.


With progressive destruction of the capacitor the electrolyte, which escapes as steam or liquid, is collected in the insulating can for up to 20 min. even though the fuse may not act immediately.

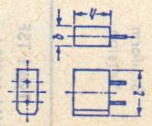
Furthermore, due to its design the capacitor is insulated completely. The dimensions of the cans on page 8 increase by 2 mm in diameter and 9 mm in length.





- nur für Becher: ϕ 35 × 80 mm
only for cans: ϕ 35 × 90 mm
 ϕ 35 × 100 mm
 ϕ 40 × 80 mm
 ϕ 40 × 90 mm
 ϕ 40 × 100 mm

527 Tantal-Elektrolyt-Kondensatoren · Tantalum electrolytic capacitors

Bauform Version	Anwendungs- Klasse Application class	Nennspannung Rated voltage V—	Kapazitäten Capacitances	Toleranz Tolerance	Abmessungen Dimensions						
<p>Typ I TSF</p> <p>nach DIN 44 350 bzw. MIL-C-26 655 und MIL-C-39 003 according to DIN 44 350 or MIL-C-26 655 and MIL-C-39 003</p> <p>Sinteranode mit festem Elektrolyt in Metall- bedeckter dicht verlöteter, mit axialen Anschlußdrähten</p> <p>Sinter anode with solid electrolyt in sealed metal case with axial wire terminals</p>	<p>FKC</p> <p>—55°C ... +125°C</p> <p>tropenfest tropicalized</p>	<p>6</p> <p>10</p> <p>15</p> <p>20</p> <p>35</p> <p>50</p> <p>75</p> <p>100</p>	<p>0,1 µF ... 330 µF</p> <p>0,1 µF .. 220 µF</p> <p>0,1 µF ... 150 µF</p> <p>0,1 µF ... 100 µF</p> <p>0,1 µF ... 47 µF</p> <p>0,1 µF ... 22 µF</p> <p>0,1 µF ... 15 µF</p> <p>0,1 µF ... 6,8 µF</p>	<p>±20%</p> <p>(±10%)¹⁾</p>	<p>∅ 3,2 × 6,4 mm</p> <p>∅ 4,5 × 11,2 mm</p> <p>∅ 7,1 × 16,5 mm</p> <p>∅ 8,7 × 19,1 mm</p>						
<p>Reststrom · Leakage current $I_{Rmax} \leq 0,02 \cdot C_N \cdot U_N$ (µA) oder 1 µA</p>		<table border="1"> <tr> <td data-bbox="679 67 843 483">Nennkapazität Rated capacitance</td> <td data-bbox="679 483 843 1084">Verlustfaktor bei 50 Hz Dissipation factor</td> </tr> <tr> <td data-bbox="843 67 884 483">$> 100 \mu F$</td> <td data-bbox="843 483 884 1084">6 10⁻²</td> </tr> <tr> <td data-bbox="884 67 950 483">$\leq 100 \mu F$</td> <td data-bbox="884 483 950 1084">6 10⁻²</td> </tr> </table>				Nennkapazität Rated capacitance	Verlustfaktor bei 50 Hz Dissipation factor	$> 100 \mu F$	6 10 ⁻²	$\leq 100 \mu F$	6 10 ⁻²
Nennkapazität Rated capacitance	Verlustfaktor bei 50 Hz Dissipation factor										
$> 100 \mu F$	6 10 ⁻²										
$\leq 100 \mu F$	6 10 ⁻²										
<p></p> <p>¹⁾ Auf Anfrage · On request</p>											


Bauform Version	Anwendungs- Klasse Application class	Nennspannung Rated voltage V	Kapazitäten Capacitances	Toleranz Tolerance	Abmessungen Dimensions b × l × h
<p>Typ I — nach DIN 44352</p> <p>Sinteranode mit festem Elektrolyt im Kunststoffbecher Anschlußdrähte einseitig herausgeführt, Raster für gedruckte Schaltung</p> <p>Sinter anode with solid electrolyt in plastic cap, pin base for printed wiring</p>	<p>FPF</p> <p>—55°C...+85°C</p>	<p>6,3</p> <p>10</p> <p>16</p> <p>25</p> <p>35</p> <p>40</p>	<p>1 µF ... 330 µF</p> <p>1 µF ... 220 µF</p> <p>1 µF ... 150 µF</p> <p>1 µF ... 68 µF</p> <p>1 µF ... 47 µF</p>	<p>±20%</p>	<p>4,2 × 4,7 × 7,3 mm</p> <p>4,8 × 7,3 × 10,5 mm</p> <p>7,3 × 12,3 × 10,5 mm</p> <p>12,3 × 12,3 × 10,5 mm</p>
<p>Reststrom • Leakage current</p> <p>$I_{R \max} \leq 0,02 \cdot C_N \cdot U_N$ (µA) oder 1 µA</p>		<p>Nennkapazität Rated capacitance</p> <p>> 100 µF ≤ 100 µF</p>		<p>Verlustfaktor bei 50 Hz Dissipation factor</p> <p>6 · 10⁻² 6 · 10⁻²</p>	
					

Bauform Version	Anwendungs- Klasse Application class	Nennspannung Rated voltage	Kapazitäten Capacitances	Toleranz Tolerance	Abmessungen Dimensions
<p>Typ II nach VDE 0560/16 according to VDE 0560/16</p> <p>Sinteranode mit festem Elektrolyten in Kunst- harzummhüllung (Tropfen- form) Anschlußdrähte einseitig herausgeführt</p> <p>Sinter anode with solid electrolyte, resin encapsulated, (drop- shaped) wire terminals unilaterally fixed</p>	<p>V- FPF Temperatur- Bereich temperature range -55°C... +85°C zulässige mittlere Luftfeuchte permissible medium air humidity ≤ 75%</p>	<p>3 6,3 10 16 25 35</p>	<p>4,7 µF...100 µF 4,4 µF... 68 µF 3,3 µF... 33 µF 2,2 µF... 22 µF 1,5 µF... 15 µF 0,33 µF... 10 µF</p>	<p>S = +50% -20% M = ±20%¹⁾ K = ±10%¹⁾</p>	<p>dXI φ 3,5 × 6 mm φ 4 × 6,5 mm φ 4 × 7,0 mm φ 4,5 × 7,5 mm φ 5,5 × 8,5 mm φ 6 × 8,5 mm φ 7 × 10 mm</p> <p>Typ II snap in I +3,5 mm</p>
<p> Typ II snap in</p> <p></p>					
<p>Reststrom · Leakage current $R_{\max} \leq 0,05 \cdot C_n \cdot U_n$ (µA) oder 2 µA Verlustfaktor · Dissipation factor $\leq 8 \cdot 10^{-2}$</p>					
<p>¹⁾ Auf Anfrage · On request</p>					

524 Kunststoffolien-Kondensatoren · Plasticfoil-capacitors

Für Rundfunk und Fernsehen · For radio and television
 Polystyrolfolie · Polystyrene foil · Kurzzeichen · Code KS






Bauform Version	Anwendungs- Klasse Application class	max. Abmessungen max. dimensions mm	Nennspannung Rated voltage V—	Kapazitäts-Bereich Capacitance range	Toleranz Tolerance
mit axialen Anschluß- drähten with axial wire terminals nach DIN 41 387 oder Form AM according to DIN 41 387 or form AM	ISG nach DIN 40 040 -10 °C... +70 °C zulässige mittlere Luft- feuchte permissible medium relative air humidity $\leq 65\%$ zulässige Transport- temperatur permissible transport temperature -40 °C nach DIN 41 380	$\phi 2,2 \times 7 \dots \phi 5,5 \times 12$ $\phi 3,0 \times 8 \dots \phi 9,5 \times 17$ $\phi 3,3 \times 8 \dots \phi 11,8 \times 32$ $\phi 4,0 \times 12 \dots \phi 13,9 \times 32$ $\phi 7,2 \times 18 \dots \phi 16,3 \times 34$	25 63 160 630 1000	2 pF ... 5600 pF 2 pF ... 22000 pF 2 pF ... 22000 pF 2 pF ... 15000 pF 330 pF ... 5600 pF	$\pm 20\%$ $\pm 10\%$ $\pm 5\%$ $\pm 2,5\%$
mit zentrisch axialen Anschlußdrähten with centric axial wire terminals nach DIN 44 126 according to DIN 44 126					

Bauform Version	Anwendungs- Klasse Application class	max. Abmessungen max. dimensions mm	Nennspannung Rated voltage V—	Kapazitäts-Bereich Capacitance range	Toleranz Tolerance
<p>mit einseitig herausgeführten Anschlußdrähten wire terminals protruding on one side</p> <p>Form B</p> 	<p>ISG nach DIN 40040 -10 °C... +70 °C zulässige mittlere Luft- feuchte permissible medium relative air humidity ≤ 65 % zulässige Transport- temperatur permissible transport temperature -40 °C nach DIN 41380</p>	<p>Ø 7,7 × 17...Ø 12,1 × 32 Ø 7,2 × 22...Ø 14,9 × 32 Ø 8,0 × 17...Ø 14,0 × 32</p>	<p>160 250 630</p>	<p>1000 pF ... 22000 pF 1000 pF ... 15000 pF 500 pF ... 10000 pF</p>	<p>± 20 % ± 10 % ± 5 % ± 2,5 %</p>

524 Kunststoffolien-Kondensatoren · Plasticfoil-capacitors


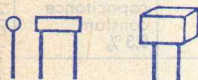




Kurzzeichen · Code TKS

Für erhöhte Anforderungen · For higher requirements

Bauform und Kurzzeichen Version	Anwendungsklasse Application class nach DIN 40 040	Nennspannung Rated voltage
<p>DIN 41 393 nicht umhüllt not encapsulated</p> 	<p>FSG -55 °C ... +70 °C</p> <p>relative Luftfeuchte im Mittel · relative medium air humidity</p>	<p>160 V— 630 V—</p>
<p>9 N 5242.001 nicht umhüllt not encapsulated</p> 	<p>HSG -25 °C ... +70 °C</p> <p>relative Luftfeuchte im Mittel · relative medium air humidity ≤ 65 %</p>	<p>250 V— oder 125 V~</p>
<p>9 N 5242.002 umhüllt encapsulated</p> 	<p>HSF -25 °C ... +70 °C</p> <p>relative mittlere Luftfeuchte · relative medium air humidity ≤ 75 %</p>	<p>63 V— oder 30 V~</p>
<p>9 N 5242.004 umhüllt encapsulated</p> 	<p>HSF -25 °C ... +70 °C</p> <p>relative Luftfeuchte im Mittel · relative medium air humidity ≤ 75 %</p>	<p>250 V— oder 125 V~</p>
<p>9 N 5242.005 umhüllt encapsulated</p> 	<p>HSF -25 °C ... +70 °C</p> <p>relative Luftfeuchte im Mittel · relative medium air humidity ≤ 75 %</p>	<p>700 V— oder 250 V~</p>

Kapazität		Abmessungen		Eigenschaften Data
Toleranz Tolerance	Bereich Range	Dimensions mm		
± 1 % ± 2 % ± 5 % ± 10 % ± 20 %	8 pF ... 22 nF 3 pF ... 10 nF	ϕ 5,5×12 ... ϕ 11,8×32 ϕ 5,8×12 ... ϕ 13,7×32		Betriebs- zuverlässigkeit Be- anspruchungs- dauer 100 000 h Operating reliability Claim duration 100 000 h
± 1 % ± 2 % ± 5 % ± 10 %	100 pF ... 680 pF 820 pF ... 4700 pF 5600 pF ... 39 nF	ϕ 5,5 × 12... ϕ 7,3 × 12 ϕ 6,6 × 17... ϕ 12,1 × 22 ϕ 11 × 32... ϕ 21,8 × 32		
je nach Kapazität according to capacity				Prüfspannung Test voltage 700 V ~, 1 s Zeitliche Kapazitäts-Konstanz Temporary capacitance constant 0,3 %
± 1 %	100 pF ... 90000 pF	ϕ 8 × 25... ϕ 18 × 28		
≥ 200 pF ± 1 % < 200 pF ± 2 %	100 pF ... 40000 pF	ϕ 8 × 33... ϕ 24 × 45		Prüfspannung Test voltage 500 V ~, 2 min
≥ 200 pF ± 1 % < 200 pF ± 2 %	20 pF ... 20000 pF	ϕ 8 × 25... ϕ 25 × 45		

Übrige Eigenschaften und Prüfung entsprechend DIN 41 380, Blatt 3
 Other data and testing according to DIN 41 380, sheet 3

Bauform und Kurzzeichen Version	Anwendungsklasse Application class nach DIN 40 040	Nennspannung Rated voltage
<p>9 N 5242.006 umhüllt encapsulated</p> 	<p>HSF -25 °C ... +70 °C</p> <p>relative Luftfeuchte im Mittel · relative medium air humidity $\leq 75\%$</p>	<p>63 V— oder 30 V~</p>
<p>9 N 5242.008 umhüllt encapsulated</p> 	<p>HSF -25 °C ... +70 °C</p> <p>relative Luftfeuchte im Mittel · relative medium air humidity $\leq 75\%$</p>	<p>125 V— oder 75 V~</p>
<p>9 N 5242.007 im Keramik-Rohr in ceramic tube</p> 	<p>GSC -40 °C ... +70 °C</p> <p>relative Luftfeuchte im Mittel · relative medium air humidity $\leq 75\%$</p>	<p>125 V— oder 75 V~</p> <p>250 V— oder 125 V~</p>
<p>9 N 5242.009 im Keramik-Rohr in ceramic tube</p> 	<p>GSF -40 °C ... +70 °C</p> <p>relative Luftfeuchte im Mittel · relative medium air humidity $\leq 75\%$</p>	<p>500 V— oder 250 V~</p>
<p>DIN 41 392</p>  <p>DIN 41 394</p> 	<p>GSF -40 °C ... +70 °C</p> <p>relative Luftfeuchte im Mittel · relative medium air humidity $\leq 75\%$</p>	<p>63 V— oder 37 V~</p> <p>160 V— oder 95 V~</p>

Kapazität Capacitance		Abmessungen Dimensions mm	Eigenschaften Data
Toleranz Tolerance	Bereich Range		
± 1%	> 20 pF... ≤ 19000 pF > 19001 pF ... ≤ 32160 pF	∅ 10 × 24 10 × 16 × 24	
± 1%	> 20 pF... ≤ 8000 pF > 8001 pF ... ≤ 16000 pF	∅ 10 × 24 10 × 16 × 24	
≥ 500 pF ± 1% < 500 pF ± 5%	50 pF ... 200 nF 50 pF ... 50 nF 50 pF ... 20 nF	∅ 10 × 23,5... ∅ 20,5 × 46,5	
± 2% ± 5% ± 10%	≥ 100 pF ... 200 pF	7,3 × 7,3 × 12,3 bis 12,3 × 12,5 × 37,3	Anschluß- drähte im Raster Terminals in screen
± 1% ± 2,5% ± 5%	200 pF ... 100 nF	∅ 7,3 × 17,5... ∅ 12,3 × 27,5	

Übrige Eigenschaften und Prüfung entsprechend DIN 41380, Blatt 3
Other data and testing according to DIN 41380, sheet 3

522 Keramische Kleinkondensatoren



Small ceramic dielectric capacitors










Anwendungs- Klasse Application class	Gruppe I · Type I					
	Keramik Ceramic	Toleranz Tolerance	Abmessungen Dimensions mm	Kapazität Capacitance pF	Spannung Voltage V—	
nach · accito DIN 40 040 HPF -25 °C... +85 °C zulässige mittlere relative Feuchte permissible medium relative humidity ≤ 75 % Temperatur- Bereich Temperature range > +85 °C auf Anfrage on request	P 100	±0,1 pF	∅ 2,5 × 7,5	0,3...1,5	400	
				∅ 2 × 5...11	3...180	125
				∅ 2 × 10...20	4...800	160
				∅ 3 × 10...30	3...1240	500
				∅ 3 × 10	1...9	400
				∅ 4 × 16...40	11...1800	500
		NPO NO 33 NO 75	±0,5 pF			700
			±1 pF	∅ 2 × 5...11	3...180	125
		N 150 N 220 N 330 N 470	±2 pF oder	∅ 3 × 8...30	3...1300	400
			± 1 %			500
			± 2 %			
			± 5 %			
	N 750 N 1000 N 1500 N 2200	± 10 %				
		± 20 %				
		je nach Bauform according to version	∅ 4	1...48	250	
			∅ 5 ∅ 8 ∅ 12 ∅ 16	0,5...240	400	
			∅ 5 ∅ 8 ∅ 12	1...145	500	
				400	500	

Höhere Spannungen
auf Anfrage
Higher voltages
on request

Gruppe II · Type II

Baupform Version	Gruppe II · Type II				
	Toleranz Tolerance	Abmessungen Dimensions mm	Kapazität Capacitance pF	Spannung Voltage V—	Keramik Ceramic
<p>ZDAL ZDAK</p> <p>RDP ·</p> <p>φ 2</p> <p>φ 2</p> <p>φ 3</p> <p>φ 3</p> <p>φ 4</p>	<p>—</p> <p>± 20 %</p> <p>+ 50 %/ - 20 %</p>	<p>—</p> <p>φ 2 × 5...11</p> <p>φ 2 × 10...20</p> <p>φ 3 × 10...30</p> <p>—</p> <p>φ 4 × 16...40</p> <p>φ 4 × 16...40</p>	<p>—</p> <p>150... 8200</p> <p>200... 5800</p> <p>150...15000</p> <p>—</p> <p>500...27000</p> <p>600...15000</p>	<p>—</p> <p>125</p> <p>160</p> <p>500</p> <p>400</p> <p>500</p> <p>700</p>	<p>—</p>
<p>HDG ·</p> <p>φ 2</p> <p>HDH ·</p> <p>φ 3</p>	<p>+ 50 %/ - 20 %</p> <p>± 20 %</p> <p>+ 50 %/ - 20 %</p>	<p>φ 2 × 5...11</p> <p>φ 3 × 10...30</p>	<p>150...8200</p> <p>200...19000</p>	<p>125</p> <p>160</p> <p>400</p> <p>500</p>	<p>DK 700</p> <p>DK 2000</p> <p>DK 4000</p> <p>DK 10000</p>
<p>SDP ·</p> <p>φ 4</p> <p>SDR ·</p> <p>SEFK ·</p>	<p>+ 50 %/ - 20 %</p> <p>+100 %/ - 20 %</p> <p>+100 %/ - 20 %</p>	<p>φ 4</p> <p>φ 5 φ 8 φ 12</p> <p>φ 16 φ 18</p> <p>φ 5 φ 8 φ 12</p>	<p>50...1000</p> <p>50...10000</p> <p>50...4700</p>	<p>250</p> <p>400</p> <p>500</p> <p>400</p> <p>500</p>	

Anwendungs- Klasse Application class	Gruppe I • Type I				
	Keramik Ceramic	Toleranz Tolerance	Abmessungen Dimensions mm	Kapazität Capacitance pF	Spannung Voltage V—
nach • accito DIN 40 040 HPF -25 °C ... +85 °C zulässige mittlere relative Feuchte permissible medium relative humidity ≤ 75 %	N 075 N 750	±10 % ±20 %	7 × 8 9 × 12 10 × 16	10...47 18...100	500
	P 100 NPO NO 33 NO 75 N 150 N 220 N 330 N 470	±10 % ±20 %	∅ 3 × 8...30	3...600	500
	N 750 N 1000 N 1500	±0,5 pF ±1 pF ±10 %	∅ 3,2 × 8	2...82	400 500
	N 750 N 1500	±10 %	∅ 8 ∅ 12	10...56	400 V~
	N 1500	±10 % ±20 %	∅ 3 × 16 ∅ 4 × 16...30	22...330	 
	N 1000	±10 % ±20 %	∅ 4 × 20...42	30...150	2 kV~ 3 kV~
			∅ 4,5 × 30 ∅ 8 × 30...58 ∅ 9 × 65...70	33 30...170 300	5 kV~ 5 kV~ 7 kV~

Bauform Version	Gruppe II • Type II				
	Toleranz Tolerance	Abmessungen Dimensions mm	Kapazität Capacitance pF	Spannung Voltage V—	Keramik Ceramic
TEFK 	+100%/ -20%	7 × 8 9 × 12 10 × 16	125...9300	500	DK 700 DK 2000 DK 4000 DK 10000
DDLK  DDEK 	± 20% + 50%/ - 20%	∅ 3 × 8...30	200...19000	500	DK 700 DK 2000 DK 4000
BUBZ BVBZ 	+ 50%/ - 20% +100%/ - 20%	∅ 3,2 × 8 ∅ 4,5 × 7 ∅ 4,5 × 9	470 1000 2500	400 500	DK 2000 DK 4000 DK 10000
SDPJ 	± 20%	∅ 8 ∅ 12 ∅ 18 ∅ 20	68...4700	400 V~  	DK 700 DK 2000 DK 4000
RDPJ 	—	—	—	—	—
RDQL 	± 20% —	∅ 4 × 20 —	700 390...680 —	— —	DK 700 DK 2000 —

Die Keramik Kondensatoren der Anwendungsklasse FPF werden folgenden Prüfungen unterworfen, dabei werden Kapazitätsabweichung, Verlustfaktor und Isolationswiderstand gemessen.

Oberfläche: umhüllt und imprägniert

The ceramic capacitors of application class FPF are subjected to the following tests, whereby capacitance deviation, dissipation factor and insulation resistance are measured.


Finish: impregnated and resin coated

Bedingungen · Conditions

Prüfung · Test	Temperatur temperature	relative Luftfeuchte relative humidity	Dauer duration	Spannung Voltage
Temperatur und Tauchzyklus temperature and immersion cycle getaucht in · immersed in	-55 °C / +25 °C / +85 °C +65 °C +25 °C H ₂ O NaCl-Lösung solution	— —	5 Zyklen · cycles 2 Zyklen · cycles	
Feuchtezyklus · moisture cycle	+25 °C / +65 °C	95%	10 Tage · days	bei · at $U_N = 125 V -$; 250 V — bei · at $U_N = 250 V -$; 375 V — +125 V(ss) bei · at $U_N = 500 V -$ IB; 750 V — +250 V(ss) bei · at $U_N = 500 V -$ II; 1000 V —
Elektrische Lebensdauer electrical life	+85 °C	—	1000 Stunden Hours	

Feuchtlagerung · damp storage	+40 °C	90...95%	21 Tage · days
Prüfspannung · Test voltage	3 · U _N , ca. 1 s		
Höhenfestigkeit Low air pressure	1 · U _N , ca. 5 s, ca. 115 mbar Gruppe · Type IB 1,5 · U _N , ca. 5 s, ca. 115 mbar Gruppe · Type II		
Lieferbare Bauformen:	SDPU ϕ 4 250 V— SDPT 500 V— RDPT ϕ 2 IB = 250 V— RDPT ϕ 3 II = 125 V— RDPT ϕ 3 500 V—		
Abmessungen siehe Seite 22...25			

522 Durchführungs-Filter · Leading-in filter

Bauform Version	Typ	Dämpfung Attenuation bei 600 MHz	Toleranz Tolerance	Abmessung Dimension mm	Kapazität Capacitance pF	Spannung Voltage V—	Keramik Ceramic
	Dufi	≥ 60 dB	+100% — 10%	$\phi 8 \times 8,2$	1000	500	DK 4000

541 Dickfilmschaltungen · Module circuits

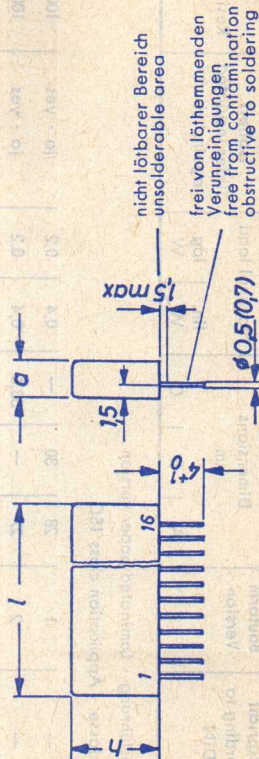
Bauform Version	Hüllmaße · Size of encapsulation		Anwendungs- klasse Application class	Widerstands- Bereich Resistance range	Kapazitäts-Bereich Capacitance range
	l max.	Anzahl der Anschlüsse Number of terminals a max. h max.			
	Unregelmäßig umhüllte Bausteine (Hüllmaße) (getaucht, lackiert, glasiert usw.) irregular encapsulation measurements a · h · l module (dipped, lacquered, glazed etc.)		Temperatur- Bereich Temperature range JSG -10 °C ... +70 °C GLF -40 °C ... +110 °C	1 Ω ... 100 kΩ Belastbarkeit Load 3 W/cm ² der Wider- standsschicht of the resistance layer	Gedruckte Kondensatoren Printed capacitor 1 pF ... 5 nF Keramik Kondensatoren Ceramic capacitors 1 pF ... 33 000 pF Tantal-Elektrolyt- kondensatoren Tantalum capacitors 0,5 μF ... 50 μF (< 250 μ Coulomb)
	12	4			
	14,5	5			
	17	6			
	22	8	3		
	27	10	4,8		
	32	12	7		
	43	16			
	53	20			



Max. Belastbarkeit des Moduls · Max. load of the module circuit 1 W/cm²
 Bestückung mit Halbleitern möglich · Also available with semiconductors
 Weitere Angaben auf Anfrage · Further details on request

Abmessungen von R-, RC- und RCT-Moduln vorzugsweise nach DIN 41848 Blatt 3
 Umhüllter Baustein mit einseitigen Anschlüssen:

Dimensions of R, RC and RCT modules generally to German standard DIN 41848 sheet 3
 Encapsulated module with single-edge terminals:



513 Trimmerwiderstände · Trim potentiometer

Typ	entspricht according to DIN	Bauform Version	Abmessungen Dimensions mm			Nennlast Nominal load		Adhse/Schleifer isoliert Slider insulated against shaft	Widerstands- Bereich Resistance range
			A	B	C	lin. W	log. W		
Hartpapierausführung · Laminated-paper version									
Anwendungsklasse · Application class ISG									
895	—	1	28	30	—	0,4	0,2	ja · yes	100 Ω ... 5 MΩ
895/3	—	2	27	—	33,5	0,4	0,2	ja · yes	100 Ω ... 10 MΩ
899	—	2	20,5	—	30,3	0,3	0,15	ja · yes	100 Ω ... 10 MΩ
880/03	—	2	37,5	—	39,5	1,0	0,5	—	250 Ω ... 16 MΩ

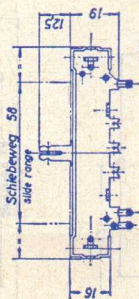
In folgenden Bauformen lieferbar · Available in the versions shown at right



②

①

841



Nennlast · Nominal load

lin. log.
0,4 W 0,2 W

Widerstandsbereich · Resistance range

100 Ω ... 10 M Ω

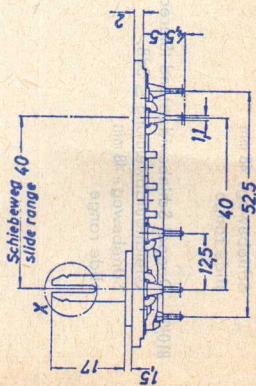
813/00 Einfach-Schiebewiderstand,
Schiebeweg: 48 mm
slide range

839/00 Einfach-Schiebewiderstand,
Schiebeweg: 48 mm
slide range

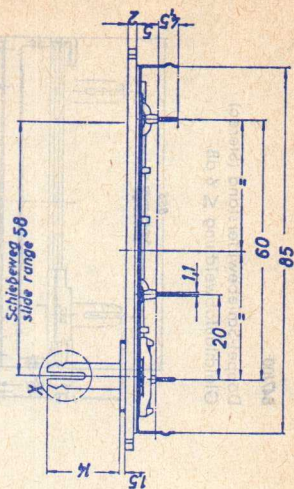
810/06 2 Einfach-Schiebewiderstände
1 Doppel-Schiebewiderstand
auf gemeinsamer Grundplatte
Schiebeweg: 48 mm
slide range

2fach-Schiebewiderstände

810/10



810/11

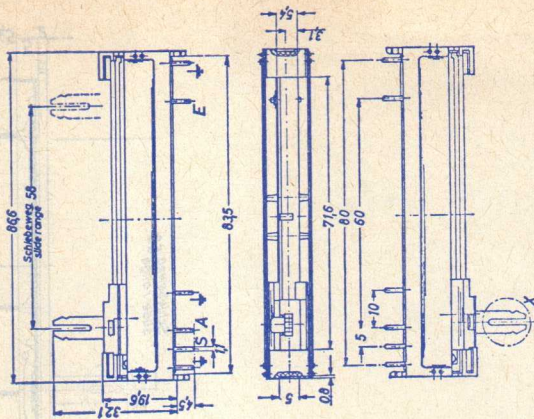


848/00 2fach-Tandem-Schiebewiderstand,
Schiebeweg: 48 mm
slide range

810/07 Doppel-Schiebewiderstand (Stereo)
Gleichlaufabweichung $\leq 3\text{dB}$,
Schiebeweg: 48 mm
slide range

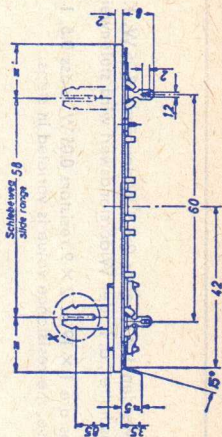
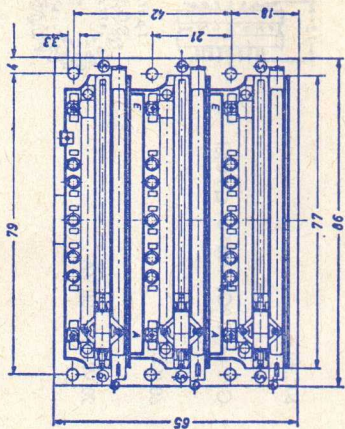
847/00

Doppel-Schiebewiderstand (Stereo)
Gleichlaufabweichung $\leq 6\text{dB}$



810/05

3fach-Schiebewiderstand



515 Widerstands-Schalter · Resistance switch

In 20 bzw. 10 Raststellungen werden 1 X 19 oder 2 X 9 Widerstände 0,05 W, Klasse 0,5, 1 oder 2 DIN 41 400 nach Wahl (5,1 Ω ... 560 k Ω) geschaltet, d. h. der Widerstandswert wird stufenweise geändert.

In 20 resp. 10 located positions are 1 X 19 or 2 X 9 resistors 0.05 W, class 0.5, 1 or 2 DIN 41 400 to be switched (values from 5.1 Ω to 560 k Ω), i. e. the resistance value is varied in steps.

Kontaktdruck

Contact pressure

50...60 p

Anwendungsklasse

Application class

GPF (-40 °C / +85 °C / \leq 75%)

max. Betriebsspannung

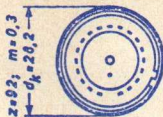
max. operating voltage

60 V~

Schaltleistung

Switch power

20 W bzw. 30 VA



460 Drehschalter · Rotary switch

Typ 952

Schaltebenen · Wafers: 1, 2, 3, 4 oder 5
pro Schaltebene 11 Schaltstellungen · per wafer 11 switch positions
Schaltleistung · Switching power

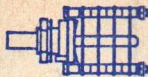
Prüfspannung · Testing voltage
Übergangswiderstand · Contact resistance
Betriebstemperatur · Operating temperature

27,5 VA bei Wechselstrom · at AC
7,5 W bei Gleichstrom · at DC

1000 V~

< 3 m Ω

-40 °C...+85 °C



461 Kleinst-Kippschalter · Miniature toggle switch

1- oder 2polig · Single or double pole circuit breaker
Belastbarkeit · Load capacity
Betriebstemperatur · Operating temperature

1 A, 30 V—
-25 °C...+85 °C



460 Einbau-Netzschalter · Mains Switch

Diese Einbau-Netzschalter sind für Fernseh- und Rundfunkgeräte geeignet. Sie können jedoch auch für andere Geräte verwendet werden.

Die spezielle Konstruktion des Typs 15164 ermöglicht eine Belastung mit den sehr hohen Einschaltstromspitzen bei Farbfernsehgeräten.

Die Einbau-Netzschalter sind von VDE, SEV und Semko geprüft und zugelassen.

These mains switches have been designed specifically for TV and radio sets though they may be used for other sets too.

The special construction of the type 15164 allows loading with the very high transient current peaks in colour TV sets.

The mains switches have been tested and approved by VDE, SEV and Semko.

Typ

15164
15164/178

Nennlast · Rated load:

4 A/250 V~

oder 1 A/220 V~ mit Einschaltstromstößen bis zu 100 A, innerhalb von 2 ms

or 1 A/220 V~ with transient current peaks up to 100 A within approx. 2 msec.

Lebensdauer · Life:
 > 20 000 Schaltungen (10 000 Schaltzyklen) mit Nennlast
 > 20,000 steps (10,000 switch cycles) at rated load
 oder 1 A/220 V \sim mit Einschaltstromströßen bis zu 100 A, inner-
 halb von 2 ms
 or 1 A/220 V \sim with transient current peaks up to 100 A within
 approx. 2 msec.

Kontaktübergangswiderstand:
 Contact transfer resistance:

< 10 m Ω

Prüfspannung · Test voltage

2000 V \sim

Beiförigungskraft:
 Switch pressure:

< 800 p

Kontakttdruck:
 Contact pressure:

> 25 p

460 Schalter mit Rastschloß · Switch with snap lock

Typ 960

Der Schalter bestehend aus Schaltebene, Rastschloß und Federleiste kann im Baukastenprinzip in verschiedenen Kombinationen zusammengestellt werden.

The switch consisting of switch plane, snap lock and socket connector can be combined in various ways according to the brick principle.

Schaltschritt · Switch stop = 45°

entsprechend 8 Schaltstellungen, umlaufend schaltbar · i.e. 8 switch positions

Schaltleistung · Switch power

27,5 W ~ (AC) bei 250 mA ~ (AC)

7,5 W - (DC) bei 250 mA - (DC)

Prüfspannung · Test voltage

100 V - (VDC)

Isolationswiderstand · Insulation resistance

> 10⁴ MΩ

Betriebstemperaturbereich · Range of operating temperature

-40 °C ... +100 °C

Abmessungen auf Anfrage · Dimensions on request

455 Buchseneinsatz · Jack insert

Dieser Buchseneinsatz ist zur Verwendung in der Nachrichtentechnik (Übertragungs- und Meßtechnik) bestimmt, z. B. zum Trennen von Leitungszügen und für Meßstellen.

Zu dem Buchseneinsatz passen Leitungs- bzw. Verbindungsstecker nach DIN 41 628.

Gehäuse: Makrolon

Buchsen: Sn Bz, versilbert

Betriebstemperatur: $-40^{\circ}\text{C} \dots +90^{\circ}\text{C}$

Isolationswiderstand von Kontakt zu Kontakt:
 $> 10^8 \text{ M}\Omega$

Übergangswiderstand: $< 20 \text{ m}\Omega$

Maximaler Betriebsstrom: 6 A

Schaltleistung: 100 W/250 VA

Abmessungen auf Anfrage · Dimensions on request

This jack insert is intended for use in telecommunication (transmission and measuring technique), e.g. to separate communication lines and for test positions.

Connection or junction plugs as per DIN 41 628 fit the jack insert.

Casing: Makrolon

Jacks: Sn Bz, silvered

Operating temperature: from $-40^{\circ}\text{C} \dots +90^{\circ}\text{C}$

Insulating resistance: from contact to contact:
 $> 10^8 \text{ M}\Omega$

Transit resistance: $< 20 \text{ m}\Omega$

Max. operating current: 6 A

Switch power: 100 W/250 VA

Gedruckte Schaltungen als Bauelement für die gesamte Elektronik
Printed circuits as components for the entire electronics

Vorteile

Vermeiden von Schaltfehlern,
geringerer Platzbedarf,
gleichbleibende elektrische Werte,
übersichtlicher Aufbau,
Verringerung der Kosten.

Ausführung

einseitig oder zweiseitig gedruckte
Leiterplatten kompl. mit Löchern und
Konturen nach Ihren Unterlagen.

einseitig und zweiseitig gedruckte
Leiterplatten, auch Mehrebenen-
schaltungen (Multilayer) mit durch-
plattierten Löchern. Die Leiterzüge
und Durchplattierungen können ent-
sprechend Ihrer Bestellung blei-
verzinkt, versilbert oder vergoldet
werden.

Material

1. Phenol-Hartpapier
2. Epoxyd-Hartpapier
3. Epoxyd-Glashartgewebe

Diese Materialien sind einseitig
oder zweiseitig kupferkaschiert mit
einer Auflage von 35 bzw. 38 μm Cu.
Auf besonderen Wunsch 70 bzw.
76 μm Cu Auflage

Druckvorlagen

Nach Ihren Druckvorlagen oder
nach übersandten Skizzen und den
dazugehörigen Angaben.

Advantages

Avoidance of wrong connections
smaller space requirement
constant electrical values
mounting perceptible at a glance
reduced cost

Design

Conductor plates, printed on one
side or both sides, complete with
holes and contours in accordance
with your specifications.

Conductor plates, printed on one
side or both sides with plated-
through holes. The conductor tracks
and through-platings can be sup-
plied in accordance with your orders
either lead-tinned, silvered or
gilded.

Material

1. Phenolic Laminated Paper
2. Epoxy Laminated Paper
3. Epoxy Glass Laminates

These materials are copper coated
either on one or both sides with
a coating of 35 or 38 μm copper.
On special request we can provide
70 or 76 μm copper coating.

Master drawing

In accordance with your master-
drawings or in accordance with
sketches submitted and the cor-
responding specifications.

	Typ	Kanäle Channels	Bild Picture	Ton Sound	
UHF-Dioden-Tuner UHF diodes tuner	173	48	englische Norm British Standard		Kanalwahl durch Kapazitäts- Schaltdioden Channel tuning by varicap diodes
UHF-Dioden-Taste UHF diodes key	050	Abstimmaggregat für UHF-Dioden-Tuner 173 Tuning aggregate for UHF diodes tuner 173			Tastenspeicherung auf 6 Kanälen 6 channel programming by press-button
Dioden-Allbandwähler Integrated tuner with variable capacitance diodes	162		CCIR Italien Norm		Bandwahl und Kanalwahl durch Kapazitäts-Schaltdioden Band tuning and channel tuning by varicap diodes
	078	Potentiometer-Tastenaggregat, Potentiometer key aggregate,			Speicherung auf 7 Kanälen storage on 7 channels
	174	elektronischer Programmspeicher, Electronical program storage,			Speicherung auf 8 Kanälen storage on 8 channels
Antriebs-Aggregate Driving aggregates	655	Potentiometer-Klappentaste Potentiometer switching unit			

Technischer Anhang

Technical appendix

Der Technische Anhang entstand aus der Zusammenarbeit
vieler Laboringenieure.

Resultate eigener theoretischer Überlegungen und
Ergebnisse experimenteller Arbeiten steuerten bei:

Friedhelm Eckoldt
Dieter Herchner

Hans Sager
Rudolf Schiffel

Helmut Söllner
Dr. Hans Strack

Die Beiträge wurden bearbeitet von:
Artur Köhler · Hans Sager · Rudolf Schiffel

Redaktion:
Karl Braun · Jürgen Zimmermann

Inhalt

	Seite
	Technischer Anhang
Symmetrische Dämpfungsglieder	3
Elektronenstrahl-Wandlerröhren	12
Breitband-Mischstufen hoher Intermodulationsfestigkeit	25
Der monolithisch integrierte Nf-Leistungsverstärker TBA 810	31
Spannungsregler hoher Stabilität mit einstellbarer Ausgangsspannung	42
Leuchtdioden und ihre Anwendung	49
Optoelektronische Bauelemente – Anwendungsgebiete	57
Stichwörter-Verzeichnis	61

Symmetrische Dämpfungsglieder

Als **Dämpfungsglied** bezeichnet man einen (passiven) Vierpol, dessen Aufgabe darin besteht, eine definierte Leistung aufzunehmen und damit den Spannungspegel an einem gegebenen, nachgeschalteten Widerstand herabzusetzen. Weil das unabhängig von der Frequenz geschehen soll, enthalten Dämpfungsglieder (**Dämpfungs-Vierpole**) nur lineare reelle Widerstände, zählen also zu den linearen Vierpolen. Sie werden zwischen andere Vierpole geschaltet, dürfen dabei aber deren Widerstandsverhältnisse nicht verändern. Symmetrisch (**längssymmetrisch**) ist ein Dämpfungsglied, wenn Eingang und Ausgang gleichwertig und deshalb vertauschbar sind. Zusätzlich können Dämpfungsglieder auch noch **erdsymmetrisch** (**quersymmetrisch**) aufgebaut sein.

In diesem Beitrag werden nur längssymmetrische Dämpfungsglieder behandelt. Man benutzt dafür Vierpolschaltungen mit möglichst einfachem Aufbau. Die wichtigsten sind:

- (erd)unsymmetrische **T-Schaltung** (**Stern-Schaltung**) (**Bild 1**) und die davon abgeleitete (erd)symmetrische T-Schaltung (**H-Schaltung**) (**Bild 2**)

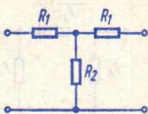


Bild 1

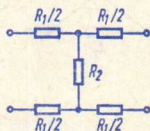


Bild 2

- (erd)unsymmetrische **II-Schaltung** (**Dreieck-Schaltung**) (**Bild 3**) und die davon abgeleitete (erd)symmetrische II-Schaltung (**Viereck-Schaltung**) (**Bild 4**)

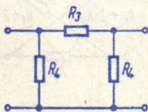


Bild 3

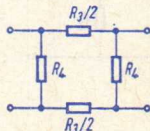


Bild 4

- (erd)symmetrische **Kreuz-, Brücken- oder X-Schaltung** (**Bild 5**)

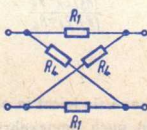


Bild 5

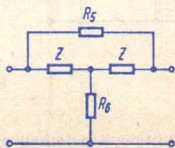


Bild 6

- (erd)unsymmetrische überbrückte T-Schaltung oder Brücken-T-Schaltung für den Spezialfall, bei dem die beiden in Reihe liegenden Längswiderstände gleich dem Wellenwiderstand Z sind (Bild 6)

Die größte Anwendung finden T- und II-Schaltung. Dagegen läßt sich die überbrückte T-Schaltung vorteilhaft für variable Dämpfungen benutzen, weil dafür bei dieser Schaltung nur zwei der vorhandenen vier Widerstände verändert werden müssen. (Bei der T- bzw. II-Schaltung müßten alle drei Widerstände variabel sein.)

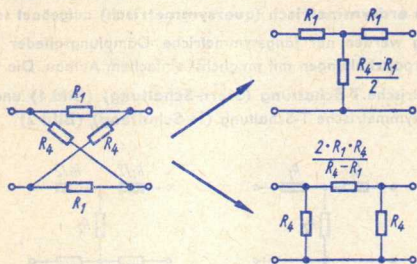


Bild 7

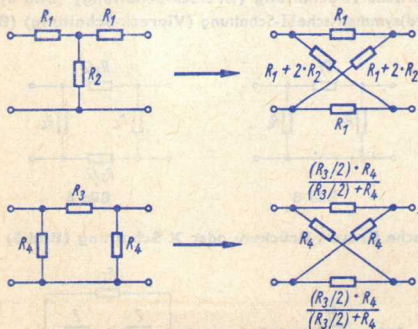


Bild 8

Besonders universell ist die Kreuzschaltung. Man kann sie leicht in eine T- oder in eine II-Schaltung umrechnen (Bild 7), und man kann auch umgekehrt aus der T- bzw. II-Schaltung die Kreuzschaltung herleiten (Bild 8).

Berechnung

Die Kenngrößen eines Dämpfungsgliedes (Bild 9) sind: der Dämpfungsfaktor $D = U_1/U_2$ bzw. dessen logarithmierte Größe, das Dämpfungsmaß $a = 20 \cdot \lg D$ (in dB) und der Wellenwiderstand Z .

Ist das Dämpfungsmaß a in dB gegeben, dann erhält man den Dämpfungsfaktor $D = U_1/U_2$ aus der Beziehung

$$a = 20 \cdot \lg D \quad \text{zu} \quad D = 10^{a/20}$$

oder anders ausgedrückt: D ist der Numerus, dessen Zehnerlogarithmus den Wert $a/20$ ergibt.

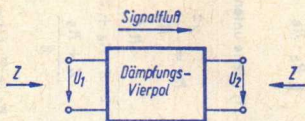


Bild 9

Für die Berechnung der einzelnen Widerstände eines Dämpfungsgliedes wird hier von den beiden Größen **Leerlaufwiderstand** Z_1 und **Kurzschlußwiderstand** Z_k ausgegangen (deren Wert sich auch durch Messungen leicht bestimmen läßt). Dabei ist Z_1 der Eingangswiderstand eines Vierpols bei offenen Ausgangsklemmen (Bild 10) und



Bild 10



Bild 11

Z_k der Eingangswiderstand eines Vierpols bei kurzgeschlossenen Ausgangsklemmen (Bild 11). Zwischen diesen beiden Widerständen (Z_1 und Z_k) und dem Wellenwiderstand Z sowie dem Übertragungsmaß g bestehen feste Beziehungen. So ist der

$$\text{Wellenwiderstand } Z = \sqrt{Z_1 \cdot Z_k}$$

	T-Schaltung (Bild 1)	II-Schaltung (Bild 3)	Überbrückte T-Schaltung (Bild 6)	Bemerkung
$Z_1 =$	$R_1 + R_2$	$\frac{R_4 \cdot (R_3 + R_4)}{R_3 + 2 \cdot R_4}$	(1) $\frac{Z^2 + 2 \cdot Z \cdot R_6 + Z \cdot R_5 + R_5 \cdot R_6}{2 \cdot Z + R_5}$	
$Z_k =$	$R_1 + \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$	$\frac{R_3 \cdot R_4}{R_3 + R_4}$	(2) $\frac{2 \cdot Z \cdot R_5 \cdot R_6 + Z^2 \cdot R_5}{Z^2 + 2 \cdot Z \cdot R_6 + Z \cdot R_5 + R_5 \cdot R_6}$	aus (1) und (2) bestimmt
$Z = \sqrt{Z_1 \cdot Z_k} =$	$\sqrt{R_1^2 + 2 \cdot R_1 \cdot R_2}$	$R_4 \cdot \sqrt{\frac{R_3}{R_3 + 2 \cdot R_4}}$	(3) $\sqrt{R_5 \cdot R_6}$	aus (1) und (2) bestimmt
$\cosh \theta = \sqrt{\frac{Z_1}{Z_1 - Z_k}} =$	$1 + \frac{R_1}{R_2}$	$1 + \frac{R_3}{R_4}$	(4) *) (siehe unten)	aus (1) und (2) bestimmt
$\frac{1}{2} \left(\frac{U_1}{U_2} + \frac{U_2}{U_1} \right) =$	$R_2 = \frac{Z^2 - R_1^2}{2 \cdot R_1}$	$R_3 = \frac{2 \cdot Z^2 \cdot R_4}{R_4^2 - Z^2}$	(5) $R_6 = \frac{Z^2}{R_5}$	aus (3) bestimmt
$D = \frac{U_1}{U_2} =$	$\frac{Z^2 + R_1^2}{Z^2 - R_1^2}$	$\frac{R_4^2 + Z^2}{R_4^2 - Z^2}$	(6) $1 + \frac{R_5^2}{2 \cdot Z \cdot R_5 + 2 \cdot Z^2}$	(5) in (4) eingesetzt
	$\frac{Z + R_1}{Z - R_1}$	$\frac{R_4 + Z}{R_4 - Z}$	(7) $\frac{Z + R_5}{Z}$	aus (6) bestimmt
	$R_1 = Z \cdot \frac{D-1}{D+1}$	$R_4 = Z \cdot \frac{D+1}{D-1}$	(8) $R_5 = Z \cdot (D-1)$	aus (7) bestimmt
	$R_2 = Z \cdot \frac{1}{D - \frac{1}{D}}$	$R_3 = Z \cdot \frac{1}{D - \frac{1}{2}}$	(9) $R_6 = Z \cdot \frac{1}{D-1}$	(7) in (5) eingesetzt
	1			
	*) $(Z^2 + 2 \cdot Z \cdot R_6 + Z \cdot R_5 + R_5 \cdot R_6) \cdot \frac{1}{Z^4 + 4 \cdot Z^3 \cdot R_6 + 4 \cdot Z^2 \cdot R_6^2 + 2 \cdot Z^2 \cdot R_5 \cdot R_6 + 4 \cdot Z \cdot R_5 \cdot R_6^2 + R_5^2 \cdot R_6^2}$			

Ganz allgemein beträgt für den mit dem Wellenwiderstand Z abgeschlossenen symmetrischen, linearen Vierpol das (komplexe) Übertragungsmaß

$$g = a + jb = \ln \frac{U_1}{U_2}$$

mit a = Dämpfungsmaß
 b = Phasenmaß

Für Dämpfungsglieder — die nur reelle Widerstände enthalten — vereinfacht sich diese Gleichung zu

$$g = a = \ln \frac{U_1}{U_2}$$

und es gilt außerdem der Zusammenhang

$$\cosh g = \sqrt{\frac{Z_1}{Z_1 - Z_k}} = \frac{1}{2} (e^g + e^{-g}) = \frac{1}{2} \left(\frac{U_1}{U_2} + \frac{U_2}{U_1} \right)$$

Der Rechnungsgang für das Ermitteln der einzelnen Widerstandswerte der drei wichtigsten Schaltungen für Dämpfungsglieder (T-Schaltung, II-Schaltung und überbrückte T-Schaltung) ist auf der vorhergehenden Seite tabellarisch zusammengefaßt.

Für einen schnellen Überblick über den Verlauf der Widerstandswerte in Abhängigkeit vom Dämpfungsmaß a (in dB), sowie für die rasche Berechnung von Dämpfungsgliedern mit für viele Anwendungsfälle ausreichender Genauigkeit, sind die auf den Wellenwiderstand Z bezogenen Widerstände als Kurven in den auf den nächsten Seiten folgenden Tafeln 1 ... 3 angegeben. Dabei gilt:

Tafel 1 für T-Schaltung und H-Schaltung

Tafel 2 für II-Schaltung und Viereck-Schaltung

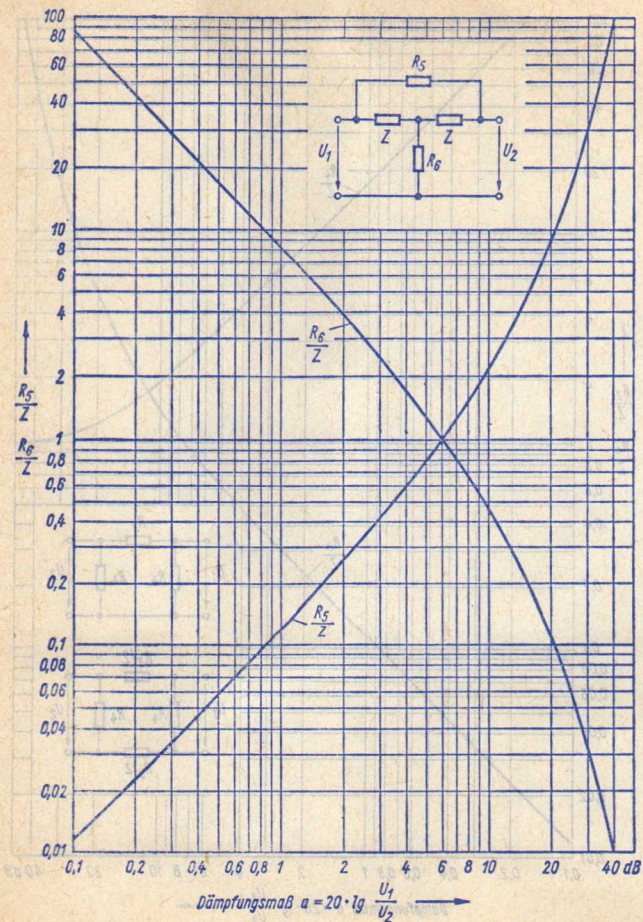
Tafel 3 für überbrückte T-Schaltung

Für die Kreuz-Schaltung kann R_1 aus Tafel 1 und R_4 aus Tafel 2 entnommen werden.

Zu beachten ist, daß die Kurven in diesen Tafeln — ebenso wie die abgeleiteten Gleichungen für die Widerstandswerte — nur gelten, wenn Eingang und Ausgang des Dämpfungsgliedes mit dem vorgesehenen Wellenwiderstand Z abgeschlossen sind.

Auch soll das Dämpfungsmaß pro Dämpfungsglied den Wert von etwa 20 dB nicht überschreiten, um durch Schaltkapazitäten und -induktivitäten verursachte ungewollte Frequenzabhängigkeiten zu vermeiden.

Werden größere Werte für das Dämpfungsmaß verlangt, so schaltet man mehrere Dämpfungsglieder in Reihe. Dabei lassen sich bei T-Gliedern jeweils zwei Längswiderstände, bei II-Gliedern jeweils zwei Querswiderstände zu einem Widerstand zusammenfassen.



Tafel 3

Beispiel 1: Es ist ein Dämpfungsglied in T-Schaltung zu entwerfen für einen Wellenwiderstand $Z = 240 \Omega$ und einen Dämpfungsfaktor $D = U_1/U_2 = 10$ entsprechend einem Dämpfungsmaß $\alpha = 20 \text{ dB}$.

Aus Tafel 1 erhält man: $R_1/Z = 0,82$ und $R_2/Z = 0,195$, d. h. mit $Z = 240 \Omega$ ist dann $R_1 = 196 \Omega$ und $R_2 = 48 \Omega$. Bild 12 zeigt die Schaltung.



Bild 12

Kontrolle: Die mit $Z = 240 \Omega$ abgeschlossene Schaltung muß diesen Wert auch als Eingangswiderstand aufweisen. Also

$$R_{\text{in}} = Z = 196 \Omega + \frac{48 \Omega (196 \Omega + 240 \Omega)}{48 \Omega + 196 \Omega + 240 \Omega} = 196 \Omega + 43,2 \Omega \approx 240 \Omega$$

Den Dämpfungsfaktor erhält man aus der doppelten Spannungsteilung U_1/U_T und U_T/U_2 .

$$\text{Es ist } \frac{U_1}{U_T} = \frac{196 \Omega + \frac{48 \Omega (196 \Omega + 240 \Omega)}{48 \Omega + 196 \Omega + 240 \Omega}}{\frac{48 \Omega (196 \Omega + 240 \Omega)}{48 \Omega + 196 \Omega + 240 \Omega}} = \frac{196 \Omega + 43,2 \Omega}{43,2 \Omega} \approx 5,55$$

$$\frac{U_T}{U_2} = \frac{196 \Omega + 240 \Omega}{240 \Omega} \approx 1,82$$

und damit $D = \frac{U_1}{U_T} \cdot \frac{U_T}{U_2} = 5,55 \cdot 1,82 \approx 10$

Beispiel 2: Es ist wieder ein Dämpfungsglied für $Z = 240 \Omega$ und $\alpha = 20 \text{ dB}$ zu entwerfen. Die Gesamtdämpfung soll aber auf vier in Reihe geschaltete Π -Glieder aufgeteilt werden, d. h. $\alpha = 5 \text{ dB}$ je Einzel- Π -Glied.

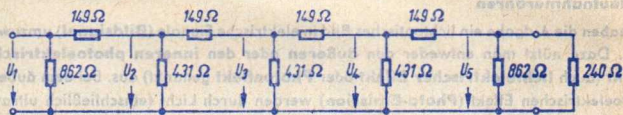


Bild 13

Für ein solches Π -Glied erhält man aus Tafel 2: $R_3/Z = 0,62$ und $R_4/Z = 3,6$, also $R_3 = 149 \Omega$ und $R_4 = 862 \Omega$. Bei der Reihenschaltung der Einzelglieder können dann immer zwei parallel liegende Querwiderstände mit je 862Ω zu einem Widerstand mit 431Ω zusammengefaßt werden. Damit ergibt sich die in Bild 13 gezeigte Schaltung.

Elektronenstrahl-Wandlerröhren

Übersicht

Als Elektronenstrahl-Wandlerröhre bezeichnet man »eine Vakuumröhre, in der Elektronenstrahlen mittels Ablenkung und/oder elektronenoptischer Abbildung zur Wandlung von Signal \rightarrow Signal, Bild \rightarrow Signal, Signal \rightarrow Bild oder Bild \rightarrow Bild benutzt werden«. (Definition nach DIN 44 400, Blatt 5.)

Damit ergibt sich für die wichtigsten Röhren dieser Art folgende Gruppierung:

Elektronenstrahl-Wandlerröhren für die Umwandlung von

Bild in Signal	Bild in Bild	Signal in Signal	Signal in Bild
Bildaufnahme- röhren:			Bildwiedergabe- röhren:
Superikonoskop	Bildwandler- röhre	Speicherspeicher- röhre	Schwarz-Weiß- Bildröhre
Superorthikon	Bildverstärker- röhre		Farbbildröhre
Superisocon			Oszillographenröhre
Vidikon			Sichtspeicherröhre
Plumbicon			Dunkelschiffröhre
Silizium-Multidioden- Vidikon			
SEC-Kameraröhre			
Ebsicon			
Monoskop			

In diesem Beitrag werden Aufbau und Funktionsweise der in den drei ersten Gruppen angegebenen Röhren beschrieben. Nicht behandelt werden die Röhren der letzten Gruppe (Bildwiedergaberöhren): Über Schwarz-Weiß- und Farbbildröhren gab es in der letzten Zeit genügend und ausführliche Veröffentlichungen. Oszillographen-, Sichtspeicher- und Dunkelschiffröhren sollen Thema eines späteren Beitrags sein.

Bildaufnahmeröhren

Sie haben die Aufgabe ein lichteoptisches Bild in elektrische Signale (Bildsignal) umzuwandeln. Dazu nützt man entweder den äußeren oder den inneren photoelektrischen Effekt (auch lichtelektrischer Effekt oder Photoeffekt genannt) aus. Bei dem äußeren photoelektrischen Effekt (Photo-Emission) werden durch Licht (einschließlich ultravioletter Strahlung) Elektronen aus Metall- oder Halbleiteroberflächen — bei kleiner Austrittsgeschwindigkeit — ausgelöst. Bei dem inneren photoelektrischen Effekt (Photo-Leitfähigkeit) handelt es sich darum, daß durch die einfallende Lichtstrahlung die Leitfähigkeit in einem Halbleiterkristall erhöht wird (Beispiel: Photodiode). Die eingestrahelte Energie muß dabei mindestens so groß sein, daß Ladungsträger aus dem Valenzband in das Leitungsband gehoben, also zusätzliche Elektronen/Loch-Paare geschaffen werden.

Die Bildaufnahmeröhren bezeichnet man wegen ihrer Anwendung auch oft als **Kameraröhren**.

Die nachfolgend beschriebenen Bildaufnahmeröhren haben unterschiedliche Anwendungsbereiche und durchaus verschiedene Bedeutung. Superikonoskop (und Monoskop) sind nur noch historisch interessant als Stufen in der Entwicklungsreihe der Kameraröhren. Das Vidikon ist auf Grund seines einfachen Funktionsprinzips und der unkomplizierten Bauweise von Röhre und Kamera in den meisten industriellen Anlagen für Fernsehüberwachung bei normalen Lichtverhältnissen zu finden. Plumbicon-Röhren werden z. Z. insbesondere in kommerziellen und Studio-Farbfernsehkameras eingesetzt. Ist die Beleuchtung schlecht, oder besteht starke Überbelichtungsgefahr, dann ist das Silizium-Multidiode-Vidikon besonders geeignet. Bildaufnahmeröhren vom Typ Superorthicon werden zum Teil in Schwarz-Weiß-Studiokameras verwendet. Das Hauptanwendungsgebiet für das Superisocron sind Röntgen-Fernsehaugen mit hohen Anforderungen an Rauschfreiheit und Auflösung.

Das Superikonoskop

In dieser Röhre wird der äußere photoelektrische Effekt (Photo-Emission) ausgenutzt. Dazu wird das Bild auf einer halbdurchlässigen Photokathode abgebildet. Die Anzahl der hiermit je Flächeneinheiten austretenden Elektronen ist der Leuchtdichte des entsprechenden Bildpunktes proportional. Diese Elektronen werden dann zu einer Speicherplatte geführt, wobei die auf der Photokathode vorhandene Dichteverteilung exakt erhalten bleibt, die Emissionsverteilung also genau auf der Speicherplatte abgebildet wird. Das geschieht mit Hilfe der Wirkung eines homogenen magnetischen Feldes auf die Elektronenbahnen (sogenannte magnetische Linse). Die Speicherplatte soll die auftreffenden Ladungen so speichern, daß ein »Potentialgebirge« (Ladungsbild) entsteht, das ein Abtaststrahl anschließend Punkt für Punkt nivelliert. Der dabei entstehende Spannungssprung ergibt das Bildsignal. Dazu wird auf einer dünnen Glimmerscheibe auf der der Photokathode zugewandten Fläche eine Magnesiumoxid-(MgO)-Schicht, auf der gegenüberliegenden eine Metallschicht (Signalplatte genannt) aufgebracht. Die MgO-Schicht hat zwei wesentliche Eigenschaften: Eine hohe Sekundäremissionsfähigkeit und eine schlechte Leitfähigkeit. Man kann sich also die MgO-Schicht in kleine Inseln aufgelöst denken, die zusammen mit der Signalplatte und der Glimmerscheibe als Dielektrikum kleine Kondensatoren bilden.

Bild 1 zeigt — stark vereinfacht dargestellt — den prinzipiellen Aufbau eines Superikonoskops. Der erwähnte Abtaststrahl wird in dem Elektronenstrahl-Erzeugersystem gewonnen, das seitlich zum Bild/Signal-Wandlersystem angeordnet ist. Der Abtaststrahl wird wie bei Bildröhren durch ein Ablenkspulenpaar horizontal und vertikal abgelenkt, also zeilenweise über die Speicherplatte geführt.

Die Speicherplatte, d. h. die Platte, die der eigentlichen Bild/Signal-Wandlung dient, wird im Schrifttum vielfach als **Target** bezeichnet.

Das Bildsignal entsteht nun in folgender Weise: Durch das vom Abtaststrahl bewirkte Auslösen von Sekundärelektronen (S. E.) wird so ein kleiner Speicherplatten-Kondensator auf etwa $+3$ V aufgeladen. Bis zum nächsten Abtastvorgang wirken auf diesen Kondensator zwei Einflüsse:

- In den Nachbarzonen vom Abtaststrahl ausgelöste Sekundärelektronen rieseln auf ihn. Da sie langsam sind, entsteht keine Sekundäremission; deshalb sinkt die Spannung an ihm auf z. B. $+0,5 \text{ V}$.
- Aus der Photokathode ausgelöste und zur Speicherplatte beschleunigte Elektronen treffen auf diesen Kondensator auf und lösen erneut Sekundärelektronen aus.

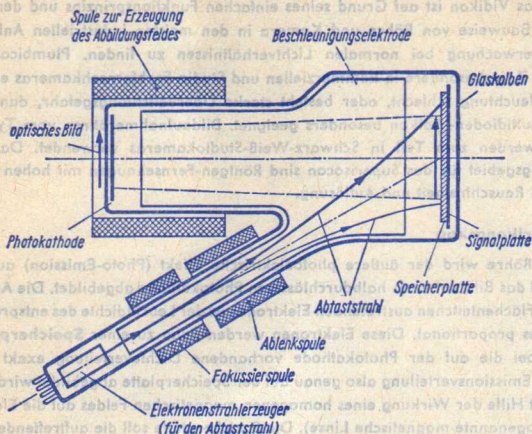


Bild 1

Die beiden Vorgänge wirken einander entgegen, bei einer hellen Bildstelle dominiert der letztere, bei einer dunklen der erstgenannte.

Bei dem nächsten Abtastvorgang ist also im zweiten Fall (helle Bildstelle) der Potentialsprung auf das Anfangspotential $+3 \text{ V}$ kleiner als im Fall der dunklen Bildstelle.

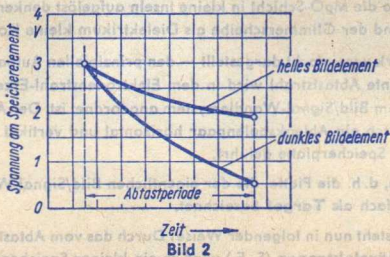


Bild 2

Bild 2 veranschaulicht den Spannungsverlauf an einem Speicherelement (Kondensator) innerhalb einer Abtastperiode für eine helle und für eine dunkle Bildstelle.

Das Superorthikon

Das Prinzip des Aufbaus dieser Röhre ist in **Bild 3** gezeigt.

Auch hier bildet, wie beim Superikonoskop, der äußere lichtelektrische Effekt die Grundlage für die Bild/Signal-Wandlung. Ebenso werden die ausgelösten Elektronen zu einer Speicherplatte beschleunigt. Ein homogenes Magnetfeld sorgt dafür, daß die unterschiedliche Emissionsverteilung auf der Photokathode bei dieser Übertragung erhalten bleibt. Auf den Elementen der Speicherplatte werden dann je nach Anzahl der auftreffenden Elektronen unterschiedlich viel Sekundärelektronen ausgelöst, die einzelnen Speicherelemente also verschieden hoch, positiv aufgeladen. Es entsteht ein Ladungsgebirge.

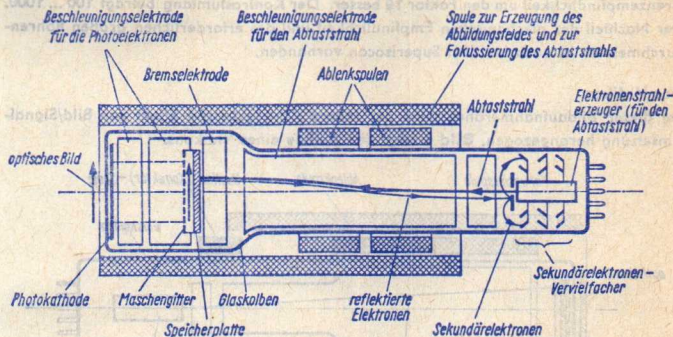


Bild 3

Die aus der Speicherplatte austretenden Sekundärelektronen werden durch ein dicht vor ihr befindliches Maschengitter abgesaugt.

Der wesentliche Unterschied zum Superikonoskop besteht nun darin, daß die Speicherplatte nicht auf ihrer Vorderseite, sondern auf der Rückseite vom Abtaststrahl abgetastet wird. Die Platte ist deshalb so aufgebaut, daß sich der Ladungszustand der Vorderseite — innerhalb einer Abtastperiode — auch auf der Rückseite ausbilden kann. Man verwendet aus diesem Grund als Trägermaterial für die Speicherschicht eine etwa 5 μm dicke Glasfolie, deren Querleitfähigkeit der gestellten Forderung entspricht.

Ein weiterer Unterschied besteht darin, daß beim Superorthikon das Ladungsgebirge nicht mit schnellen, sondern mit langsamen Elektronen abgetastet wird. Ihre Geschwindigkeit wird vor der Speicherplatte durch eine Bremsselektrode so verringert, daß sie beim Auftreffen keine Sekundärelektronen auslösen können.

Jedes Speicherelement kann nur eine bestimmte Anzahl von Abtaststrahl-Elektronen aufnehmen, bis seine Spannung so stark negativ ist, daß alle weiteren Elektronen gegen diese nicht mehr anlaufen können und umkehren müssen. Bei einer hellen Bildstelle ergibt sich ein stark positives Potential auf einem Speicherelement und entsprechend eine hohe Aufnahme von Strahlelektronen, also eine geringe Zahl reflektierter Elektronen.

Die Menge der umkehrenden Elektronen ist also ein Maß für die Leuchtdichte. Sie laufen zur Anode des Strahlerzeugersystems zurück und werden in dem, im gleichen Kolben befindlichen Sekundärelektronen-Vervielfacher — etwa 1000- bis 2000fach — verstärkt. An seinem Ausgang kann nun das Bildsignal abgenommen werden. Das Superorthikon ist dem Superikonoskop durch wesentlich höhere Empfindlichkeit überlegen.

Superisocon

Das Superisocon ist bis auf eine zusätzliche, vor dem Vervielfachersystem eingebaute Blende genauso wie das Superorthikon aufgebaut. Im Vergleich zum Superorthikon ist bei dem Superisocon das Signal-Rausch-Verhältnis mehr als um den Faktor 3 und die Grenzempfindlichkeit um den Faktor 19 besser. Der Kontrastumfang beträgt 100 ... 1000. Der Nachteil der mechanischen Empfindlichkeit und des erforderlichen großen Röhrendurchmessers ist auch bei dem Superisocon vorhanden.

Das Vidikon

Bei dieser Bildaufnahmeröhre wird der innere lichtelektrische Effekt zur Bild/Signal-Umsetzung herangezogen. Bild 4 zeigt den Aufbau eines Vidikons.

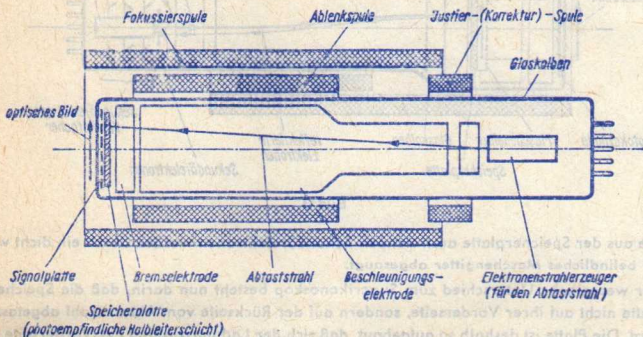


Bild 4

Auf der Stirnseite des Glaskolbens ist eine leitfähige Schicht aufgebracht (Signalplatte). Sie ist lichtdurchlässig und dient als Träger einer photoempfindlichen Halbleiterschicht. An der Signalplatte liegt eine positive Spannung. Wird nun das zu übertragende Bild durch die Signalplatte hindurch auf die Halbleiterschicht projiziert, dann wirkt sich auf dieser — durch den inneren Photoeffekt — die Leuchtdichteverteilung des Bildes als Leitfähigkeitsverteilung aus. Die so entstehende unterschiedliche Querleitfähigkeit läßt nun dementsprechend mehr oder weniger Ladungen von der Signalplatte zur abtastseitigen Oberfläche der Halbleiterschicht fließen, und es ergibt sich ein der Leuchtdichte der einzelnen Bildpunkte entsprechendes Ladungsgebirge. Ein Elektronenstrahl tastet dies in der üblichen Weise — Zeile für Zeile — ab. Dazu werden, wie beim Superorthikon, langsame Elektronen verwendet, d. h., die Strahlelektronen werden vor Erreichen der

Halbleiterschicht auf wenige Elektronenvolt abgebremst. Die Flächenelemente dieser Schicht können Elektronen nur bis zu der Spannung aufnehmen, die der Strahl-Anlaufspannung entspricht. Alle übrigen Strahlelektronen müssen umkehren; sie fliegen zur Anode des Elektronenstrahlerzeugers zurück.

Durch den Ladungsausgleich entsteht an jedem Flächenelement ein Potentialsprung, und zwar wird an den Stellen großer Leuchtdichte in der Halbleiterschicht eine hohe Leitfähigkeit erzeugt. Unter Einfluß der positiven Spannung an der Signalplatte gelangen diese Flächenelemente der Halbleiterschicht auf höhere Spannung und demzufolge ist an diesen der Potentialsprung beim Abtastvorgang größer als an den Flächenelementen die zu nur schwach beleuchteten Bildstellen gehören. Der Potentialsprung wird kapazitiv auf die Signalplatte übertragen und am Arbeitswiderstand als Videosignal abgenommen.

Der Vorteil des Vidikons besteht in seinem vergleichsweise einfachen und raumsparenden Aufbau.

Das Plumbicon

Diese Aufnahmeröhre unterscheidet sich vom Vidikon im wesentlichen nur durch die photoempfindliche Schicht. Beim Vidikon verwendet man Sb_2S_3 (Antimontrisulfid), beim Plumbicon eine spezielle photohalbleitende Schicht aus PbO (Bleimonoxid).

Der Vorteil des Plumbicons — im Vergleich zum Vidikon — besteht in der geringeren photoelektrischen Trägheit des Target-Materials. Das Nachziehen des Bildes bei »schnellen Vorgängen« wird vermieden.

Das Silizium-Multidioden-Vidikon

Wie schon der Name ausdrückt, gehört auch diese Röhre zur Vidikon-Klasse. Der Unterschied liegt im Target-Aufbau: An die Stelle zweier Schichten — Signalplatte und photoleitende Schicht — tritt hier eine dünne Scheibe N-leitenden Siliziums. Sie bildet die Signalplatte. Diese erhält auf der Abtastseite einen isolierenden Überzug aus Siliziumoxid (SiO_2).

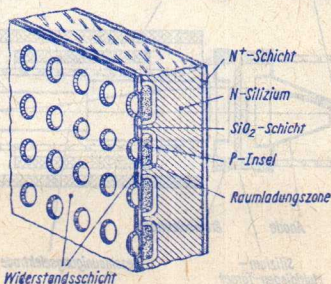


Bild 5

An sehr vielen, regelmäßig angeordneten Stellen wird es ausgeätzt und dort dann ein Zwertiges Element (z. B. Bor) eindiffundiert, so daß viele PN-Übergänge — viele voneinander isolierte Photodioden — entstehen (Bild 5).

Die Arbeitsweise ist im übrigen die gleiche wie beim Vidikon, d. h.: Aufladung der einzelnen Dioden bis zu einem Sperrpotential, mehr oder weniger starker Abbau dieser Ladung, je nachdem, ob die »Photodiode« stark oder schwach beleuchtet wird, Wiederaufladung beim Abtastvorgang, also Entstehen eines Potentialsprungs, der als Signalspannung am Arbeitswiderstand der Signalplatte abgenommen wird.

Das Multidioden-Vidikon ist z. B. im Vergleich zum Vidikon sehr empfindlich, hat geringe Trägheit, gute Lebensdauer und ist vor allem sehr widerstandsfähig gegen Überlastungen bei hohen Helligkeitsspitzen (Lichtblitze).

Die SEC-Kameraröhre

Sie arbeitet mit dem äußeren Photoeffekt und ist ähnlich wie das im nächsten Kapitel beschriebene Ebsicon konstruiert. Der wesentliche Unterschied besteht im Target, das bei der SEC-Kameraröhre aus drei dünnen Schichten: Al_2O_3 , Al, KCl aufgebaut ist. Hier wird eine Vervielfachung der aus der Photokathode ausgelösten und zum Target beschleunigten Elektronen durch Sekundäremission in der KCl-Schicht erreicht. Die KCl-Schicht wird dadurch Träger eines Ladungsgebirges, das wiederum durch einen fokussierten und magnetisch abgelenkten Elektronenstrahl (Abtaststrahl) abgetastet und gleichzeitig von ihm auf das Ausgangspotential wieder aufgeladen wird.

Der besondere Vorteil der SEC-Kameraröhre besteht in der hohen Speicherfähigkeit, da das Target einen hohen Isolationswiderstand hat. Die Längsleitfähigkeit von Flächenelement zu Flächenelement ist also sehr gering.

Das Ebsicon

Hier wird wieder der äußere lichtelektrische Effekt ausgenützt. Die auf Grund der Bildpunkt-Leuchtdichte aus der Photokathode ausgelösten Elektronen werden mit hoher Spannung zu einem Silizium-Multidioden-Target hin beschleunigt. Das drückt sich auch in der

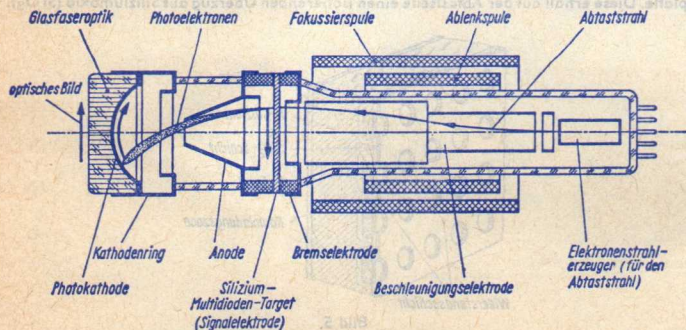


Bild 6

Bezeichnung **Ebsicon** aus. Sie bedeutet: ein mit Elektronen bombardiertes Silizium-Multidioden-Target. Bild 6 zeigt den Aufbau einer Ebsicon-Röhre.

Im Target läuft bei dem Elektronenbeschuß folgender Vorgang ab: Die auf die Targetrückseite auftreffenden Elektronen erzeugen ein Vielfaches an Ladungsträgerpaaren. Diese diffundieren zu den Dioden und reduzieren die negative Aufladung der dem Abtaststrahl zugewandten P-Zonen. Man kann mit Verstärkungsfaktoren bis zu 3000 je Photoelektron rechnen.

Die Signalbildung geschieht, wie beim Vidikon, dadurch, daß das Target mit einem scharf gebündelten Strahl abgetastet und damit die Dioden auf der P-Seite negativ aufgeladen werden. Der Spannungssprung vom teilweise entladenen in diesen aufgeladenen Zustand stellt das Bildsignal dar.

Zum Bildverstärkerteil, der die Aufgabe hat, die Photoelektronen auf das Dioden-Target zu beschleunigen, und zur Glasfaseroptik siehe Abschnitt »Bildwandlerröhre und Bildverstärkerröhre«.

Die speziellen Vorteile der Ebsicon-Röhre sind: Hohe Empfindlichkeit wegen des Vervielfacher-Effekts, besondere Widerstandsfähigkeit gegen Helligkeitsspitzen, geringe Trägheit, kleine Abmessungen, einfacher Betrieb, mechanische Stabilität.

Monoskop

Das Monoskop ist ein Testbildgeber. Es ist ähnlich wie ein Ikonoskop aufgebaut. Der Abtaststrahl überstreicht jedoch nicht ein durch ein optisches Bild erzeugtes Ladungsgebirge, sondern eine eingebaute Elektrode, deren Oberfläche eine dem Testbild entsprechende, von Punkt zu Punkt unterschiedliche Sekundäremission aufweist.

Das Monoskop ist heute durch den elektronischen Testbildgeber weitgehend verdrängt.

Bildwandlerröhre und Bildverstärkerröhre

Die Verwendung der beiden Begriffe ist nicht scharf getrennt, z. B. heißt es in DIN 44 000, Blatt 5:

- Eine Bildwandlerröhre ist eine Bild/Bild-Wandlerröhre mit äußerem Photoeffekt zur Umwandlung eines Bildes in einen anderen Spektralbereich und/oder zur Verstärkung der Bildhelligkeit, und:
- eine Bildverstärkerröhre ist eine Bildwandlerröhre zur Verstärkung von Bildern im sichtbaren, ultravioletten oder infraroten Spektralbereich oder im Röntgenstrahlenbereich.

Man sollte dann von Bildwandlerröhre sprechen, wenn ihre primäre Aufgabe darin besteht, ein Bild aus dem einen in einen anderen Spektralbereich umzuwandeln, selbst wenn durch Zufuhr von Energie (Beschleunigungsspannung) die bei der Umwandlung auftretenden Verluste überkompensiert werden.

Man sollte dagegen den Ausdruck Bildverstärkerröhre wählen, wenn im gleichen Spektralbereich das Austrittsbild eine größere Helligkeit als das Bild auf der Eingangsseite besitzt. Die Bildwandlerröhre bzw. Bildverstärkerröhre (kurz auch Bildwandler bzw. Bildverstärker genannt) ist z. B. wie Bild 7 zeigt aufgebaut. In einem hochevakuierten Glasgefäß ist innen auf der einen Stirnseite eine photoempfindliche Schicht (Photokathode), auf der anderen eine Leuchtstoffschicht (Leuchtschirm) aufgebracht. Neben der in Bild 7 gezeigten Ausführung gibt es auch Typen ohne Glasfaseroptik, bei denen die Photokathode und der Leuchtschirm jeweils auf einer ebenen — die Photokathode manchmal auch auf einer gekrümmten — Glasscheibe aufgebracht ist.

Auf die Photokathode wird das umzuwandelnde Bild projiziert. Auf Grund des äußeren lichtelektrischen Effekts emittiert jedes Kathodenelement Elektronen, deren Anzahl der

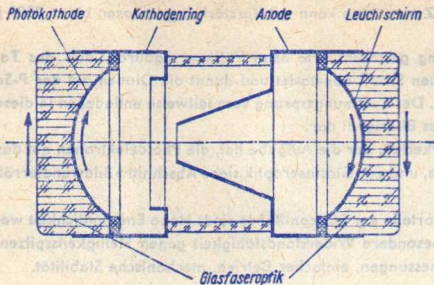


Bild 7

jeweiligen Bildpunkt-Leuchtdichte proportional ist. Dieses Emissionsbild wird auf dem Leuchtschirm abgebildet. Dazu gibt es im Prinzip zwei Möglichkeiten:

- Anwendung eines homogenen Magnetfeldes und eines homogenen elektrischen Feldes. Dabei werden die Elektronen, die zunächst ein Kathodenflächenelement unter verschiedenen Austrittswinkeln verlassen, durch das Magnetfeld gebündelt und auf den gegenüberliegenden Punkt des Leuchtschirms fokussiert. Es entsteht ein aufrechtes, unvergrößertes Bild. Dieses Verfahren hat jedoch keine praktische Bedeutung erlangt.
- Die Fokussierung erfolgt mit einer elektronenoptischen Linse. Es ergibt sich eine Bildumkehr und nach Wahl eine Vergrößerung oder Verkleinerung des Bildes. Üblicherweise arbeitet man mit rein elektrostatischen Linsen, denn sie erfüllen gleichzeitig die Aufgabe der Strahlfokussierung und der Elektronenbeschleunigung.

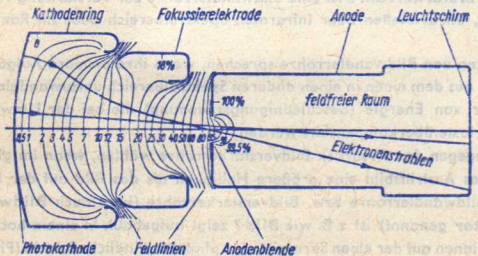


Bild 8

Der Feldlinienverlauf einer solchen »Linse« ist in Bild 8 für eine Bildwandlerröhre mit drei Elektroden dargestellt.

Man unterscheidet bei Bildwandlern zwischen verschiedenen Ausführungsformen.

Bei der **Bildwandler-Diode** gibt es nur zwei Elektroden: Kathode und Anode (siehe Bild 7). Hier muß die Aufbaugenauigkeit sehr groß sein, damit trotz fehlender Korrekturmöglichkeit ein scharfes Bild entsteht.

Bei der **Bildwandler-Triode** (siehe Bild 8) ist zwischen Anode und Kathode eine Fokussierelektrode eingefügt. Durch Wahl des Spannungsverhältnisses $\frac{U_{Fok}}{U_a}$ läßt sich die

Bildschärfe einstellen. Dieses Verhältnis muß dann im Betrieb konstant gehalten werden.

Bei Mehrelektrodenröhren (z. B. Tetroden) ist dann auch noch eine Variation des Abbildungsmaßstabes möglich.

Wird jedoch nur sehr wenig Licht eingestrahlt (z. B. bei einem Nachtsichtgerät), dann kann es sein, daß das Bild auf dem Leuchtschirm trotz der starken Beschleunigung der Elektronen nicht hell genug ist. In solchen Fällen können mehrere Bildverstärker-Systeme hintereinandergeschaltet werden. Bei der Kopplung von mehreren Röhren ist aber immer zu berücksichtigen, daß die Kathode der nachfolgenden Röhre an die Emissionscharakteristik des Leuchtschirms der vorhergehenden Röhre angepaßt sein muß.

Für die Kopplung von Bildverstärkerröhren gibt es verschiedene Möglichkeiten:

- Das Leuchtschirmbild des 1. Systems wird auf die Photokathode von System 2 optisch abgebildet. Der Nachteil dieses Verfahrens liegt in den großen Abmessungen der Koppeloptik und in dem dabei auftretenden Lichtverlust.
- Vereinigung zweier (oder mehrerer) Systeme in einem Kolben. Eine dünne zwischen je 2 Systemen angeordnete Glas- oder Glimmerfolie trägt auf der einen Seite die Leuchtstoffschicht von System 1, auf der anderen die Photokathode von System 2. Man erreicht damit eine gute Kopplung, d. h. eine gute Energieübertragung. Es leidet aber die Auflösung, und die mechanische Empfindlichkeit steigt.
- Verwendung einer **Glasfaseroptik** (Fiberoptik). Darunter versteht man eine Zusammenfassung vieler Lichtleiter zu einem Bündel. Jeder Lichtleiter besteht aus einer dünnen Glasfaser, die noch mit einem Glas von niedrigerem Brechungsindex ummantelt ist (Bild 9), so daß die Lichtwellen an der Mantelwand (in die Glasfaser) reflektiert

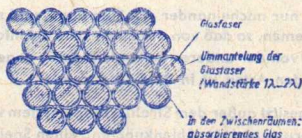


Bild 9

werden (Totalreflexion). Es entsteht also auf dem Weg von der Eintritts- bis zur Austrittsstelle praktisch kein Lichtverlust. Durch enge Kopplung zwischen Leuchtschirm/Glasfaseroptik und Glasfaseroptik/Photokathode läßt sich die Leuchtdichte genau und

ohne Verlust übertragen. Schließlich lassen sich die Endflächen der Glasfaseroptik durch Schleifen in jede gewünschte Form bringen. Das bedeutet, man kann ihnen die Gestalt der Bildschalen der elektronenoptischen Abbildung geben, also eine optimale Anpassung erreichen (siehe Bilder 6 und 7).

Signalspeicherröhre

Mit einer Signalspeicherröhre lassen sich folgende Aufgaben lösen:

- Umwandlung von einer Fernsehnorm in eine andere.
- Umwandlung eines Radarbildes (Polarkoordinaten) in ein Bild mit horizontaler und vertikaler Zerlegung.
- Umwandlung von schneller in langsame Abtastung, um die Übertragungsbandbreite zu reduzieren.
- »Einfrieren« eines Bildes, d. h., aus einer Bilderfolge wird eines gespeichert und einer längeren Betrachtung zugänglich gemacht.
- Integration von schwachen Signalen. Signale mit niedrigem Pegel werden wiederholt auf die Speicherplatte geschrieben und der Signalpegel dadurch verbessert.
- Löschen von feststehenden Signalen. Mit Hilfe der Signalspeicherröhre ist es möglich, nur diejenigen Bilddetails zu übertragen, die sich gegen das vorhergehende geändert haben (**motion detector**).

Der englische Fachausdruck »scan converter« beschreibt die wichtigste Anwendung, die darin besteht, von einem Bildzerlegungsverfahren auf ein anderes überzugehen. Man speichert eine Information nach einem gegebenen Verfahren ein und liest sie nach einem anderen heraus. Das gilt sowohl für die Abtastgeschwindigkeit: Zeilenzahl, Rasterwechselzahl als auch für die Abtastrichtung: horizontal, radial.

Die Röhre bzw. das Gerät muß also für folgende Arbeitsschritte eingerichtet sein:

- Schreiben der Information auf einen Speicherschirm,
- Auslesen der Information (ein- oder mehrmalig) und
- Löschen der Information.

Es gibt Signalspeicherröhren mit nur einem Elektronenstrahl-Erzeugersystem, so daß das Schreiben und Lesen nur nacheinander erfolgen kann, und solche mit zwei einander gegenüberstehenden Systemen, so daß von der einen Seite die Information in die Speicherplatte eingespeichert und von der anderen Seite gleichzeitig abgelesen werden kann. Das Aufbauprinzip dieser beiden Arten ist in **Bild 10** dargestellt.

Die Signalspeicherröhre besitzt außer dem Strahlerzeugersystem wie jede Bildwiedergaberöhre, Mittel zur Fokussierung und zur Ablenkung und einen Speicherschirm. Dieser kann z. B. aus einem engen Maschengitter bestehen, das ganz mit einer Schicht niedriger Leitfähigkeit aber guter Sekundäremissionsfähigkeit überzogen ist (**Membran-Target**). Jedes in einem Maschenloch befindliche Schichtteilchen bildet ein Speicherelement.

Beim »Schreiben« der Information (Einspeichern) wird die Auftreffgeschwindigkeit so gewählt, daß der Sekundäremissionskoeffizient größer als 1 ist. Das Potential der Speicher-

elemente wird dadurch in positiver Richtung und proportional zum Strahlstrom verschoben. An dunklen Bildstellen behält es seinen Wert (-20 V , bezogen auf die Spannung des Maschengitters $= 0\text{ V}$), an sehr hellen Bildstellen steigt es bis auf etwa -5 V an.

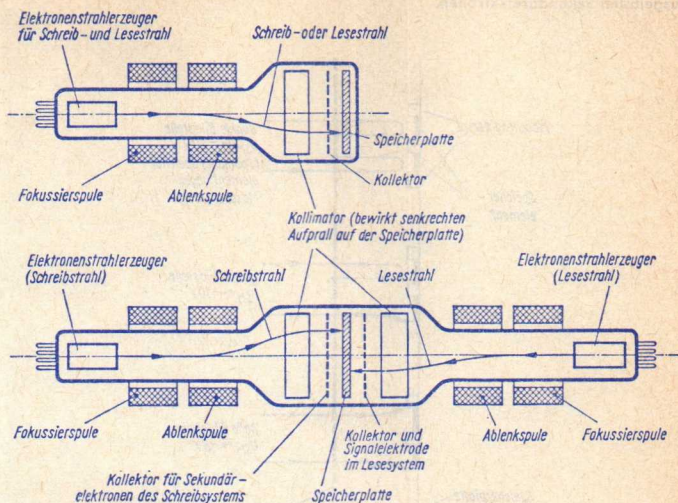


Bild 10

Beim »Lesen« wird die Kathode des Lesestrahls auf -5 V gelegt. An den hellen Bildstellen ist also die Spannung zwischen Kathode und Speicherelement Null, an den grauen und schwarzen ist sie negativ. Die Elektronen des Lesestrahls verhalten sich dann so, wie es Bild 11 zeigt:

- An den schwarzen Bildstellen werden alle Strahlelektronen zurückgetrieben und vom Lesekollektor aufgenommen.
- An den grauen Bildstellen können einige das Maschengitter erreichen, die anderen gehen zum Lesekollektor.
- An den hellen Bildstellen landen alle Elektronen auf dem Maschengitter.

Es tritt also eine Verteilung der Elektronen des Lesestrahls auf das Maschengitter und den Lesekollektor auf. An letzterem kann das Nutzsignal abgenommen werden.

Ferner sieht man, daß die Speicherplatte mehrmals abgelesen werden kann, ohne daß das eingespeicherte Ladungsgebirge abgebaut wird. Beim »Löschen« wird die Kathode des Löschröhrens auf etwa -20 V (bezogen auf das Maschengitter mit 0 V) gelegt. An den grauen

und hellen Bildstellen besteht also eine positive Spannung zwischen der Kathode und den Speicherelementen. Die »Lösch«-Elektronen können auf ihnen landen und sie negativ aufladen, denn bei diesem kleinen Spannungsunterschied ist der Sekundäremissionsfaktor kleiner als 1. Die Anzahl der auftreffenden, aufladenden Elektronen ist größer als die der ausgelösten Sekundärelektronen.

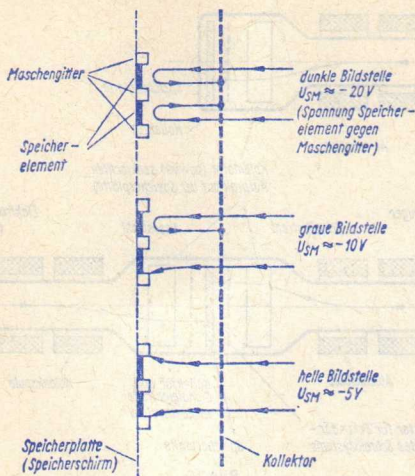


Bild 11

Das in Strahlrichtung vor dem Maschengitter liegende Kollektornetz hat die Aufgabe, die Elektronen zu beschleunigen und dient im Fall des Lesestrahls auch als Signalelektrode. Seine Spannung gegen das Maschengitter der Speicherplatte beträgt z. B. +1500 V.

Breitband-Mischstufen hoher Intermodulationsfestigkeit

Bedingt durch moderne Empfängerkonzepte und Anwendungen in Meßgeräten werden in zunehmendem Maße **Mischstufen (Mischer)** benötigt, die sowohl im Großsignalverhalten wie auch in der Entkopplung der verschiedenen Ein- und Ausgänge optimal sind. Mischstufen üblicher Rundfunk- und Fernsehempfänger sind normalerweise Eintakt-Transistormischstufen, die entweder selbstschwingend oder fremdgesteuert arbeiten.

Solche Mischstufen, die aus Gründen einer vernünftigen Rauschzahl mit relativ geringem Emittierstrom ($\leq 5 \text{ mA}$) und mäßiger Oszillatoramplitude betrieben werden, haben neben anderen zwei gravierende Nachteile:

- Schlechtes Großsignalverhalten, d. h. hohe Kreuzmodulation und Intermodulation (IM).
- Alle zugeführten und entstehenden Signale sind an allen Ein- und Ausgängen ohne nennenswerte Entkopplung gleichzeitig vorhanden.

Beide Nachteile können bei genügend großem Frequenzabstand zwischen Eingangs-, Oszillator- und Zwischenfrequenz, durch entsprechenden Selektionsaufwand bzw. durch Vorschalten von geregelten Vorstufen zur Verminderung des Dynamikbereiches weitgehend vermieden werden.

Für das Großsignalverhalten gilt grundsätzlich, daß bei gewählter Mischerschaltung die Oszillatoramplitude so groß wie möglich sein soll.

Bei Transistorschaltungen nimmt jedoch ab einer bestimmten Oszillatorspannung die Rauschzahl sehr stark zu, so daß dieser Verbesserung enge Grenzen gesetzt sind.

Schaltungen mit Feldeffekt-Transistoren zeigen wegen des anderen Leitungsmechanismus diese Rauschverschlechterung nicht und können mit sehr hohen Oszillatorspannungen betrieben werden. Ihre näherungsweise quadratische Kennlinie vermindert außerdem das Entstehen von Intermodulationsprodukten 3. Ordnung (IM 3), also z. B. die Bildung von $f_e = 2 f_1 \pm f_2$, während jedoch die Bildung der Intermodulation 2. Ordnung (IM 2), also z. B. $f_e = f_1 \pm f_2$, durch diese Kennlinienform begünstigt wird.

Bei Breitband-Mischern ohne vorgeschaltete Selektion müssen aber alle Intermodulationsarten (IM 2 und IM 3) sehr klein gehalten werden.

Dies, wie auch die Entkopplung der einzelnen Signale untereinander, gelingt nur mit einer symmetrischen Gegentakt-Brückenschaltung (z. B. Ringschaltung; im angelsächsischen Sprachgebrauch auch »double-balanced modulator« genannt).

Im folgenden sind drei Beispiele für solche Breitband-Mischstufen angegeben.

Ringschaltung mit 4 Schottky-Dioden

Bild 1 zeigt eine häufig verwendete Schaltung. Alle vier Übertrager sind gleich gewickelt; als Kern dient jeweils ein 4-mm-Ferritringkern mit hoher Permeabilität, wodurch die Windungszahl sehr niedrig gehalten werden kann. (Tr 1 ... Tr 4: 3x7 Windungen 0,12 CuL verdrillt, auf Ringkern Typ AEG R4/M3/60.2330.006—03.)

Bei höheren Frequenzen ($f > 10$ MHz) nimmt die Ringkernpermeabilität schnell ab und der Übertrager wird zu einem sogenannten »Leitungsübertrager«, dessen Wicklung aus einer aufgewickelten 50- Ω -Leitung besteht. Der richtige Wellenwiderstand dieses Leitungsübertragers ergibt sich aus Drahtdurchmesser und Lackisolation. Der Ringkern selbst dient dann nur noch als Träger; seine magnetischen Eigenschaften wirken nur bei tiefen Frequenzen. Die im Übergangsbereich vorhandenen Verluste können gegen die normalen Mischerverluste vernachlässigt werden.

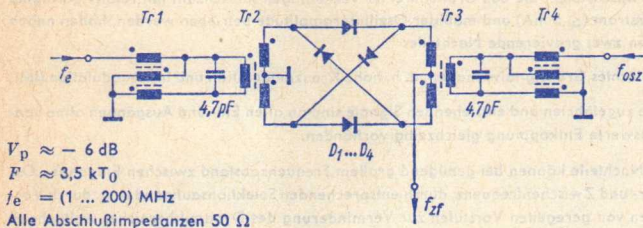


Bild 1

Durch die Anwendung von zwei Übertragern in jedem Eingang erhält man eine bessere Anpassung an den üblichen Wert von 50 Ω für jeden Ein- und Ausgang und auch eine bessere Symmetrie.

Mit dem symmetrischen Aufbau und der Verwendung eines »gepaarten« Diodenquartetts ergibt sich ein sehr geringes direktes Übersprechen z. B. vom Oszillatoreingang auf den Signaleingang oder Zf-Ausgang. Bei sorgfältigem Aufbau lassen sich Symmetriedämpfungen von

etwa (55 ... 60) dB im Kurzwellengebiet und von

etwa (40 ... 50) dB im UHF-Gebiet erreichen.

Bei Verwendung von Schottky-Dioden und großer Oszillatorspannung wird die Gesamt-rauschzahl fast nur durch die Rauschzahl der nachfolgenden Stufe und der Mischdämpfung bestimmt; die Eigenrauschzahl von ungefähr 3,5 kT₀ ist sehr gering. Typische Werte für die Intermodulation 3. Ordnung (IM 3) können aus Bild 4 entnommen werden. (Weitere Erklärungen zu diesem Bild im Abschnitt »Messung der Intermodulation«.)

Die Oszillatoramplitude am Mischer soll $U_{\text{eff}} = 0,5$ V an 50 Ω betragen.

In der Mischschaltung nach Bild 1 soll die Eingangsfrequenz f_e nicht wesentlich kleiner als 1 MHz sein, damit die Übertrager eine genügend hohe Impedanz aufweisen; die Zwischenfrequenz (Zf) darf jedoch beliebig niedrig sein.

Ist der umgekehrte Fall erforderlich, d. h., ist die Eingangsfrequenz sehr niedrig und die Zf entsprechend hoch, so kann am Mischer ohne nennenswerte Datenänderung Zf-Ausgang und Signaleingang vertauscht werden.

Ringschaltung mit 4x4 Schottky-Dioden

Reicht bei einem Mischer nach Bild 1 der Intermodulationsabstand noch nicht aus, so kann er dadurch verbessert werden, daß an Stelle jeder Diode eine Reihenschaltung aus 4 Schottky-Dioden eingesetzt wird. Sonstige Schaltung und Übertragerdaten bleiben unverändert.

Die Verbesserung der Intermodulation gegenüber einem Mischer mit 1x4 Dioden ist aus Bild 4 ersichtlich.

Die Dämpfung erhöht sich von etwa 6 dB auf ungefähr 8 dB, wodurch sich entsprechend auch die Gesamttrauschzahl erhöht.

Notwendig ist allerdings eine wesentlich erhöhte Oszillatorleistung von etwa $U_{\text{eff}} = 2 \text{ V}$ an 50 Ω .

Diese erhöhte Oszillatorleistung ist die einzige Ursache für die IM-Verbesserung. Ein entsprechendes Erhöhen der Oszillatorleistung wäre bei der Schaltung mit nur einer Diode je Modulator-Brückenweig unzulässig.

Breitband-Mischer mit 4 Feldeffekt-Transistoren

Ein noch weiter verbessertes Großsignalverhalten zeigt eine Mischschaltung nach Bild 2. Vier Hf-Feldeffekt-Transistoren bilden eine Doppelgegentakt-Schaltung, die ähnlich einer Ringschaltung arbeitet.

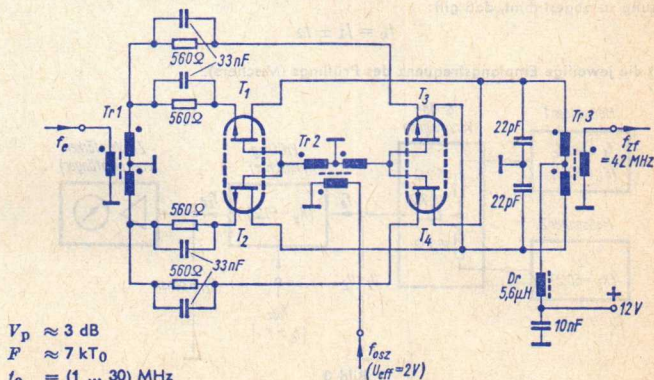


Bild 2

Für das Eingangssignal, das im Gegentakt zugeführt wird, arbeiten die Feldeffekt-Transistoren in Gateschaltung; sie haben also einen niedrigen Eingangswiderstand von etwa 50 Ω .

Die Oszillatorspannung wird ebenfalls im Gegentakt zugeführt und muß ungefähr $U_{\text{eff}} = 2 \text{ V}$ betragen.

Die Ansteuerung am Gate ist bis zu Frequenzen von etwa 100 MHz noch praktisch leistungslos. Weil aber die Oszillatorspannung eventuell über einen großen Frequenzbereich an der Gesamteingangskapazität von etwa 20 pF liegen muß, wird wegen des daraus resultierenden hohen Blindstroms ebenfalls eine hohe Oszillatorleistung benötigt.

Da die Daten von Feldeffekt-Transistoren sehr stark streuen, werden zweckmäßigerweise zwei Doppeltransistoren verwendet, wodurch Streuungen innerhalb eines Paares sehr klein bleiben. Die unvermeidbaren Exemplarstreuungen bedingen allerdings eine wesentliche Verschlechterung der Symmetriedämpfung auf Werte um (30 ... 35) dB.

Im Ausgang des Mixers liegt ein Gegentakt-Schwingkreis mit kapazitiver Symmetrierung und niederohmiger Auskoppelwicklung.

Wegen der bei Feldeffekt-Transistoren wesentlich größeren Kapazitäten ist eine solche Mischstufe nur bis zu Frequenzen von etwa 100 MHz sinnvoll einzusetzen.

Messung der Intermodulation

Die Messungen der Intermodulation 2. Grades (IM 2) und 3. Grades (IM 3) unterscheiden sich nur in der Wahl der entsprechenden Störsenderfrequenzen.

Zwei Meßsender (Störsender) mit den Frequenzen f_1 und f_2 werden im Fall der IM-2-Messung so abgestimmt, daß gilt:

$$f_e = f_1 \pm f_2$$

f_e ist die jeweilige Empfangsfrequenz des Prüflings (Mischers).

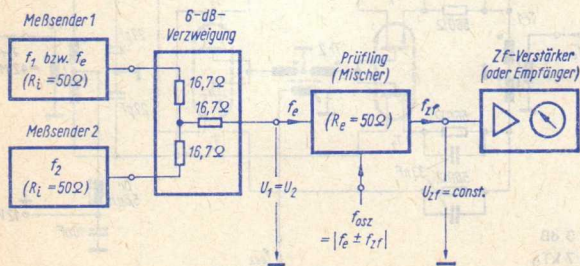


Bild 3

Bei der IM-3-Messung werden die Störsenderfrequenzen nach der Beziehung gewählt:

$$f_e = 2 f_1 \pm f_2$$

Gemessen wird im allgemeinen mit einer Meßanordnung nach Bild 3, wobei darauf zu achten ist, daß die verwendeten Meßsender selbst genügend IM-fest sind, denn die HF-

Spannung des einen Senders gelangt über die Verzweigung mit 6 dB Dämpfung auch auf den Ausgang des anderen Meßsenders und kann eventuell dort in der Endstufe des Meßsenders eine Intermodulation erzeugen. Deshalb sind möglichst Sender mit leistungsfähiger Endstufe und entsprechend hoher nachgeschalteter Dämpfung zu verwenden.

Ebenso kann, wenn ein Prüfling ohne ausreichende Selektion verwendet wird, der dem Prüfling nachgeschaltete Verstärker oder Empfänger eigene Intermodulation erzeugen. Eine diesbezügliche Prüfung ist stets anzuraten; sie besteht aus einer IM-Messung ohne Prüfling.

Die Spannungen der beiden Meßsender am Eingang des Prüflings sind stets gleich groß und betragen meist $U_{1\text{eff}} = U_{2\text{eff}} = 50 \text{ mV}$ (an 50Ω).

Durch die Intermodulation entsteht im Prüfling aus den beiden Störfrequenzen auch die eigentliche Eingangsfrequenz f_e , deren Amplitude nach der Umsetzung in die Zwischenfrequenz f_{ZF} gemessen wird. Wegen der bei Mischstufen stets vorhandenen Mehrdeutigkeiten und eventuellen Intermodulationsbildungen höherer Ordnung, muß immer geprüft werden, ob die richtige Eingangsfrequenz f_e empfangen wird.

Die Prüfung erfolgt durch Erhöhen jeweils nur einer Meßsenderspannung:

Eine Erhöhung der Spannung um 3 dB desjenigen Meßsenders, dessen Frequenz bei der IM-3-Messung verdoppelt wird (f_1), liefert eine Erhöhung des Zf-Ausgangsspannungspegels um $2 \cdot 3 \text{ dB} = 6 \text{ dB}$, während bei einer 3-dB-Erhöhung der anderen Meßsenderspannung (mit f_2) die Zf-Ausgangsspannung nur um 3 dB anwächst.

IM-Produkte anderer Ordnung liefern hiervon abweichende Erhöhungen des Zf-Spannungspegels.

Wird nun ein Meßsender auf die Empfangsfrequenz f_e abgestimmt, so muß seine Ausgangsspannung um n dB reduziert werden (auf U_{Nutz}), um den gleichen Zf-Pegel wie bei der IM-Messung zu erhalten. Dieser Unterschied von n dB ist der gesuchte **Intermodulationsabstand**.

Zur eindeutigen Festlegung der Intermodulationseigenschaften ist also nicht nur die Angabe des Intermodulationsabstandes, sondern auch die der jeweiligen Eingangsspannung (Meßsender-Ausgangsspannung) $U_1 = U_2$ nötig.

Da mit zunehmender Eingangsspannung der Intermodulationsabstand abnimmt — bei IM 2 beträgt die Abnahme 6 dB, bei IM 3 jedoch 12 dB pro Verdopplung der Eingangsspannung (6 dB) — kann man durch Extrapolation jene Eingangsspannung ermitteln, bei der der Intermodulationsabstand zu Null geworden ist. Aus dieser Eingangsspannung, die nicht direkt gemessen werden kann, weil der Prüfling bei so hohen Spannungen übersteuert wäre, wird die Leistung am Eingangswiderstand (meist 50Ω) berechnet und auf den Leistungspegel (1 mW an 50Ω) bezogen im logarithmischen Maß angegeben (dBm).

Dieser Wert dient vorwiegend in der angelsächsischen Literatur als eindeutige Definition der Intermodulationseigenschaft und wird als »**interception-point**« bezeichnet.

Bild 4 zeigt für die drei in diesem Beitrag beschriebenen Breitband-Mischstufen typische Werte für die wichtigste Intermodulationsart 3. Ordnung (IM 3).

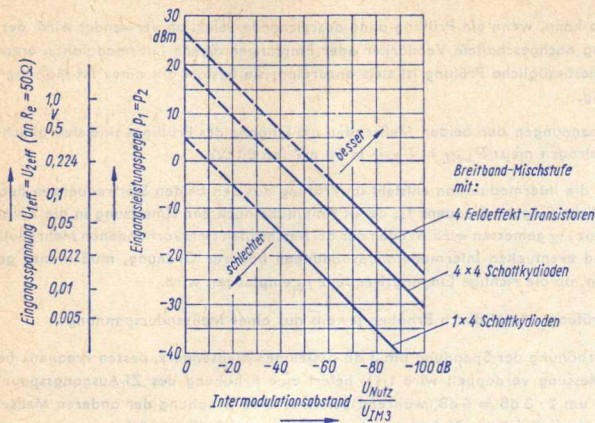


Bild 4

Da die Steigung der Geraden festliegt (20 dB Abstandsminderung bei 10 dB Spannungserhöhung), kann der Intermodulationsabstand für jede beliebige Eingangsspannung abgelesen werden.

Der Schnittpunkt mit der Ordinate, entsprechend einem Störabstand von 0 dB, ist der »interception-point«.

Außerdem besteht ein Zusammenhang zwischen IM 3 und Kreuzmodulation: nimmt der IM-3-Wert zu, dann nimmt auch der Wert für die Kreuzmodulation zu und umgekehrt.

Der monolithisch integrierte Nf-Leistungsverstärker TBA 810

Vorbemerkung

Der TBA 810 ist ein monolithisch integrierter Nf-Leistungsverstärker für mittlere Ausgangsleistungen, der innerhalb eines Speisespannungsbereiches $U_B = (4 \dots 20) \text{ V}$ arbeitet, und bei $U_B = 16 \text{ V}$ eine maximale Sinus-Ausgangsleistung von $P_{\text{out}} = 6,5 \text{ W}$ (bei einem Lastwiderstand $R_L = 4 \Omega$) erreicht.

Die für monolithisch integrierte Verstärker dieser Leistungsklasse geeigneten Schaltungen enthalten fast durchweg eine quasikomplementäre Gegentaktendstufe, die größere Unterschiede nur in der Art der Ruhestromeinstellung aufweisen. Wesentliche Unterschiede bestehen dagegen in der Ausführung der Vorstufe. Diese muß neben der dynamischen in den meisten Fällen auch noch die statische Ansteuerung der Endstufe übernehmen und dabei, als Voraussetzung für die maximal mögliche Ausgangssignalamplitude, die Mittenspannung der Endstufe immer auf dem halben Wert der jeweiligen Speisespannung halten. Dieser Beitrag geht deshalb von der Beschreibung der prinzipiellen Funktionsweise der beiden für monolithisch integrierte Leistungsverstärker vorwiegend verwendeten Schaltungsarten aus.

Verstärkerschaltung mit Regelkreis

Bild 1 zeigt die vereinfachte Prinzipschaltung eines Leistungsverstärkers mit Regelkreis. Die beiden Transistoren T_1 und T_2 in der Eingangsstufe sind als Differenzverstärker geschaltet. Der Transistor T_4 arbeitet als Treiber für die komplementäre Gegentaktendstufe mit den Transistoren T_5 und T_6 . Der Transistor T_3 ist nur für die Anpassung der Gleichspannung erforderlich.

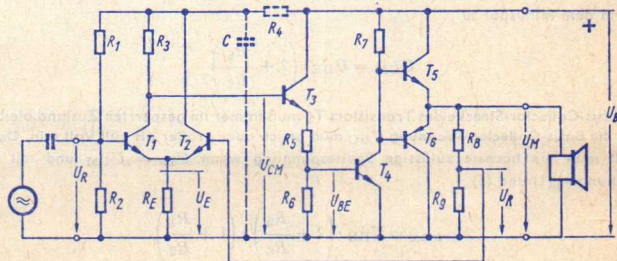


Bild 1

Den Transistor T_2 könnte man auch weglassen, ohne daß sich damit an der prinzipiellen Funktionsweise der Schaltung etwas ändert. Die Rückführung zur Eingangsstufe wäre dann am Emitter von T_1 anzuschließen.

Wenn man den Basisstrom von T_2 vernachlässigt, gilt für die Mittenspannung die Beziehung

$$U_M = U_R \cdot \frac{R_8 + R_9}{R_9} \quad (1)$$

Eine ähnliche Beziehung kann man auch für die Referenzspannung U_R angeben, wenn man voraussetzt, daß der Basisstrom von T_1 zu vernachlässigen und der Widerstand $R_4 = 0$ ist. Dann gilt

$$U_R = U_B \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2} \quad (2)$$

Da man annehmen darf, daß die Basis-Emitter-Spannungen der Transistoren T_1 und T_2 gleiche Werte haben, erhält man mit den beiden vorstehenden Beziehungen für die Mittenspannung U_M die Gleichung

$$U_M = U_B \cdot \left(\frac{R_2}{R_1 + R_2} \right) \cdot \left(\frac{R_8 + R_9}{R_9} \right) \quad (3)$$

und damit für die Bedingung $U_M = U_B$ die Forderung

$$\left(\frac{R_2}{R_1 + R_2} \right) \cdot \left(\frac{R_8 + R_9}{R_9} \right) = \frac{1}{2} \quad (4)$$

Wichtig ist nun der Bereich der Speisespannung, in dem der Wert der Mittenspannung jeweils dem halben Wert der Speisespannung entspricht. Einen Anhalt dafür geben folgende Überlegungen:

Weil der Basisstrom des Transistors T_4 gegenüber dem Emitterstrom des Transistors T_3 vernachlässigt werden darf, berechnet sich die Spannung zwischen dem Collector von T_1 und dem Minuspol zu

$$U_{CM} = U_{BE} \cdot \left(2 + \frac{R_5}{R_6} \right) \quad (5)$$

Die Basis-Collector-Strecke des Transistors T_1 muß immer im gesperrten Zustand bleiben, d. h., die Basis-Collector-Spannung U_{BC} muß gleich oder größer als null Volt sein. Damit erhält man die höchste zulässige Speisespannung wenn $U_R = U_{CM}$ und mit den Gleichungen (1) und (5)

$$U_{B \max} = U_{BE} \cdot \left(2 + \frac{R_5}{R_6} \right) \cdot \left(1 + \frac{R_1}{R_2} \right) \quad (6)$$

Die niedrigste zulässige Speisespannung, bei der die Schaltung gleichstrommäßig gerade noch arbeitet, ist dann erreicht, wenn $U_R = (U_E + U_{BE})$ und damit aus Gleichung (2)

$$U_{B \min} = (U_E + U_{BE}) \cdot \left(1 + \frac{R_1}{R_2} \right) \quad (7)$$

Diese Zusammenhänge sind noch einmal in Bild 2 mit willkürlich angenommenen Spannungswerten dargestellt: Der Schnittpunkt der Geraden für U_R und für $(U_E + U_{BE})$ entspricht dem Wert der niedrigsten und der Schnittpunkt der Geraden für U_R und für U_{CM} dem Wert der höchsten zulässigen Speisespannung.

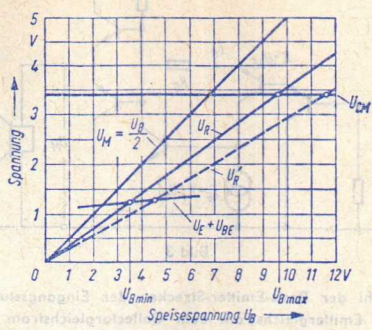


Bild 2

Erhöht man den Wert der höchsten zulässigen Speisespannung durch Wahl einer geringeren Steigung der Geraden für U_R (gestrichelte Gerade U_R' in Bild 2), so erhöht man damit die Gleichspannungsverstärkung. Auf Grund der geringeren Gleichstrom-Gegenkopplung ist damit aber die Gleichstromstabilität kleiner. Gleichspannungsänderungen — z. B. durch Temperaturänderungen hervorgerufen — wirken sich dann stärker auf die Mittenspannung aus.

Ist der Speisespannung noch eine Störspannung überlagert, oder ist der Innenwiderstand der Gleichstromquelle zu groß, dann ist ein in Bild 1 gestrichelt eingezeichnetes Siebglied R_4C erforderlich. Damit liegt am Basisspannungsteiler R_1R_2 eine nicht mehr der Speisespannung proportionale Spannung. Die Referenzspannung U_R kann deshalb auch nicht mehr proportional zu U_B sein, d. h. aber, die Bedingung $U_M = \frac{U_B}{2}$ kann bei den verschiedenen Werten der Speisespannung nicht mehr exakt eingehalten werden.

Verstärkerschaltung mit spannungsgesteuerter Stromquelle

Eine andere Ausführungsart für einen monolithisch integrierten Leistungsverstärker zeigt die vereinfacht dargestellte Schaltung in Bild 3. Diese Variante entspricht dem im Leistungsverstärker TBA 810 angewandten Prinzip. Anstatt der im Eingang gezeichneten Darlingtonstufe, könnte auch wieder ein Differenzverstärker verwendet werden, ohne an der Funktionsweise etwas zu ändern.

Vernachlässigt man den Basisstrom der Eingangsstufe, dann gilt für die Mittenspannung

$$U_M = K \cdot U_{BE} + I_G \cdot R_G \quad (8)$$

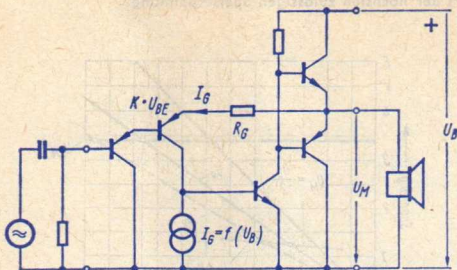


Bild 3

wobei K die Anzahl der Basis-Emitter-Strecken der Eingangsstufe angibt. Mit der Annahme, daß der Emitttergleichstrom dem Collectorgleichstrom entspricht und mit der Bedingung $U_M = U_B/2$, erhält man aus Gleichung (8) für den Strom I_G die Beziehung

$$I_G = \frac{U_B/2 - K \cdot U_{BE}}{R_G} = \frac{U_B - 2 \cdot K \cdot U_{BE}}{2 \cdot R_G} \quad (9)$$

Eine Stromquelle, die die Bedingungen der Gleichung (9) erfüllt, läßt sich z. B. mit einer Schaltung nach Bild 4 verwirklichen.

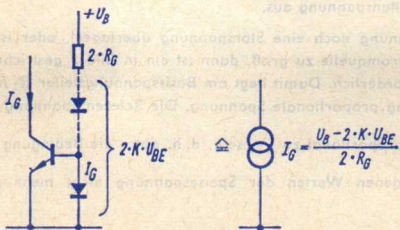


Bild 4

Beim Vergleich des Schaltungsprinzips von Bild 3 mit dem von Bild 1 ergibt sich ein wesentlicher Unterschied für den Bereich der verwendbaren Speisespannung:

Bei der Schaltung nach Bild 3 ist die niedrigste zulässige Speisespannung nur durch die Anzahl der zwischen Null- und Pluspotential liegenden Diodenstrecken gegeben. Die

höchste zulässige Speisespannung hängt allein von den Sperreigenschaften der Halbleiter-Bauelemente ab und ist nicht aus schaltungstechnischen Gründen begrenzt.

Komplementärendstufe und Arbeitspunkteinstellung

Gleichwertige Leistungstransistoren mit den unterschiedlichen Zonenfolgen NPN und PNP sind in monolithisch integrierten Schaltungen bis heute nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand herzustellen. Diese Schwierigkeit läßt sich aber umgehen, wenn man in der Komplementärendstufe an Stelle des PNP-Leistungstransistors eine Kombination aus einem NPN-Leistungstransistor mit einem PNP-Phasenumkehrtransistor verwendet. In Bild 5 ist die Prinzipschaltung dieser Endstufe mit Treibertransistor dargestellt. Die

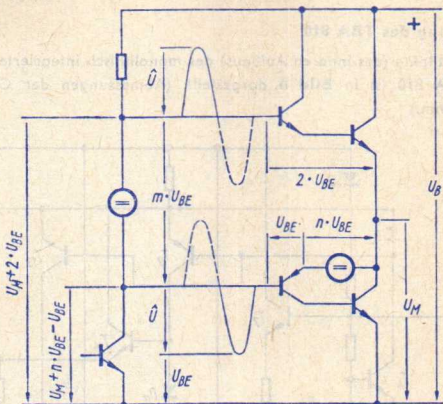


Bild 5

beiden Spannungsquellen $m \cdot U_{BE}$ und $n \cdot U_{BE}$ dienen zur Einstellung des Ruhestromes der Endstufentransistoren für geringe Verzerrung speziell bei Kleinsignalaussteuerung. Mit den in Bild 5 eingetragenen Spannungen lassen sich folgende Maschengleichungen aufstellen:

$$m \cdot U_{BE} - 2 \cdot U_{BE} + n \cdot U_{BE} - U_{BE} = 0 \quad (10)$$

und daraus $m + n = 3$

$$U_M + 2 \cdot U_{BE} + \hat{U} - U_B = 0 \quad (11)$$

$$U_{BE} + \hat{U} - U_M - n \cdot U_{BE} + U_{BE} = 0 \quad (12)$$

$$U_{BE} + \hat{U} + m \cdot U_{BE} + \hat{U} - U_B = 0 \quad (13)$$

Mit den Gleichungen (11) und (12) erhält man dann für die Mittenspannung

$$U_M = \frac{U_B - n \cdot U_{BE}}{2} \quad (14)$$

Soll die Bedingung $U_M = U_B/2$ erfüllt werden, so muß in dieser Gleichung $n = 0$ sein, d. h., m ist dann gleich 3.

Aus Gleichung (13) läßt sich auch der Scheitelwert der Signalspannung angeben zu:

$$\hat{U} = \frac{U_B - m \cdot U_{BE}}{2} \quad (15)$$

Setzt man hierin für die größte Ausgangsamplitude $2 \cdot \hat{U} = U_B$, dann muß in dieser Gleichung $m = 0$ und damit $n = 3$ sein.

Für optimale Aussteuerungsverhältnisse, besonders bei kleinen Werten der Speisepannung, ist demnach die Schaltung mit $m \neq 0$ und $n \neq 0$ auszulegen.

Gesamtschaltung des TBA 810

Der Gesamtschaltplan (des inneren Aufbaus) des monolithisch integrierten NF-Leistungsverstärkers TBA 810 ist in Bild 6 dargestellt. (Abmessungen der Chipfläche etwa 1,5 mm × 1,4 mm.)

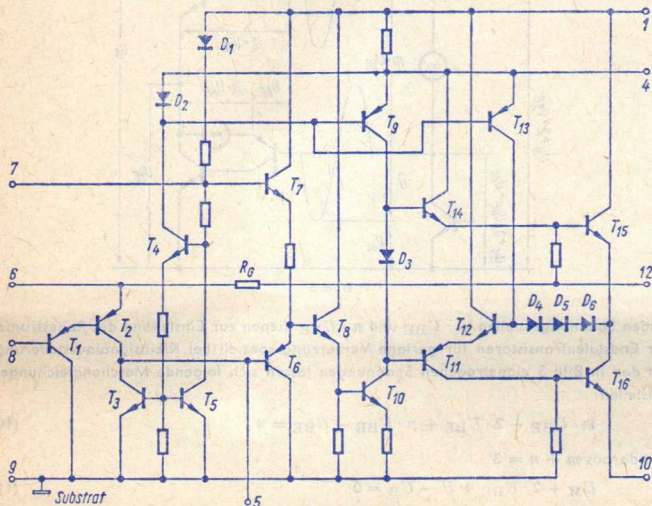


Bild 6

Die Eingangsstufe besteht aus den PNP-Transistoren T_1 und T_2 in Darlingtonschaltung. Der Transistor T_{10} ist der Treibertransistor für die quasikomplementäre Endstufe mit den beiden Transistorkombinationen $T_{14}T_{15}$ und $T_{11}T_{16}$.

Die Transistoranordnung T_3 , T_4 und T_5 ist Teil eines temperaturkompensierten Netzwerkes. Davon bildet T_3 (zusammen mit der Diode D_1 und der Basis-Emitter-Strecke des Transistors T_5) — entsprechend der Prinzipschaltung in Bild 3 bzw. Bild 4 — die Stromquelle, die den für die Mittenspannung erforderlichen, von der Speisespannung abhängigen Strom liefert.

Der Transistor T_4 dient zum Ansteuern der beiden Stromquellen T_9 und T_{13} , die unabhängig vom Speisespannungswert arbeiten. T_9 bestimmt mit dem Strom durch die Diode D_3 und den Transistor T_{10} sowohl die Spannung $m \cdot U_{BE}$ (wobei $m = 1$) als auch den Arbeitspunkt des Treibertransistors. Zur Spannungsquelle $n \cdot U_{BE}$ gehören die Dioden D_4 , D_5 und D_6 sowie die dazu entgegengesetzt gepolte Basis-Emitter-Strecke des Transistors T_{12} (damit ist $n = 2$). Der Strom durch diese Diodenstrecken wird von der Quelle mit T_{13} erzwungen.

Die dynamische Rückkopplung erfolgt über den zwischen den Anschlußpunkten 12 und 6 liegenden integrierten Widerstand $R_G = 4 \text{ k}\Omega$.

Um unerwünschte Verkopplungen zwischen Ausgangs- und Eingangsstrom zu vermeiden, ist der Emitter des Endtransistors T_{16} mit dem Anschlußpunkt 10, die Eingangsstufe — getrennt davon — mit dem Punkt 9 verbunden. (Das Substrat liegt ebenfalls an Punkt 9.)

Äußere Beschaltung

Die beiden Möglichkeiten für den Anschluß des Lastwiderstandes (Lautsprecher) R_L sind in Bild 7 gezeigt.

Um bei kleinen Speisespannungen ($U_B \leq 6 \text{ V}$) die größtmögliche Ausgangsleistung zu erhalten, muß man den integrierten Verstärker TBA 810 entsprechend Bild 7 oben — R_L mit C_7 zwischen dem Ausgangspunkt 12 und dem positiven Pol der Speisespannung (Punkt 1) — beschalten. Bei dieser Anschlußart ist jedoch die Dämpfung der Speisespannungs-Restwelligkeit (Brummspannung) gering. Werden dafür höhere Werte verlangt, dann ist die Beschaltung nach Bild 7 unten vorzunehmen. Dabei ist zu beachten, daß zum Erreichen der vollen Ausgangsleistung — genau wie bei konventionell aufgebauten Schaltungen — eine dynamische Spannungsaufstockung mit dem RC -Glied $R_4 C_8$ notwendig ist. Für die beiden in Bild 7 gezeigten Schaltungsmöglichkeiten ist die Ausgangsleistung als Funktion der Speisespannung in Bild 8 aufgezeichnet.

Die Punkte 8 und 9 bilden den Eingangsanschluß des integrierten Verstärkers TBA 810. Auf Grund der Darlington-Eingangsstufe und des nicht erforderlichen Basisspannungsteilers für die Eingangsstufe ist der Eingangswiderstand sehr hoch und wird praktisch nur von dem außen an die Punkte 8 und 9 anzuschließenden Widerstand bestimmt, der erforderlich ist, damit der Basistrom des Eingangstransistors zum Nullpotential abfließen kann. Der Maximalwert für diesen Widerstand ist dann erreicht, wenn die an ihm entstehende Spannung die Mittenspannung am Punkt 12 soweit verschiebt, daß ein Rückgang der erreichbaren Ausgangsleistung eintritt.

Mit dem außen an Punkt 6 anzuschließenden Widerstand R_2 wird die gewünschte Spannungsverstärkung eingestellt. Das vom Wert des Widerstandes R_2 in Verbindung mit dem integrierten Widerstand R_G abhängende Spannungsverstärkungsmaß ist in

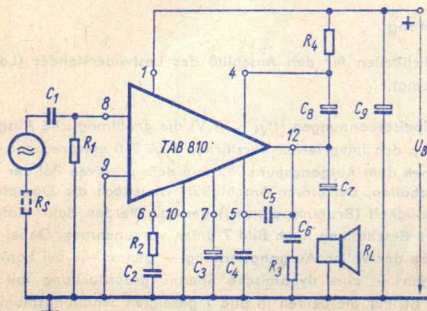
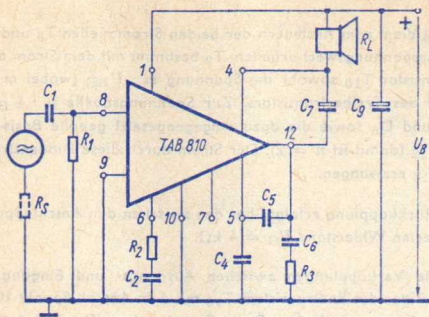


Bild 7

R_1 100 k Ω

R_2 siehe Text

R_3 1 Ω

R_4 100 Ω

R_L 4 Ω

C_1 100 nF

C_2 siehe Text

C_3 100 μ F

C_4 2,7 nF

C_5 560 pF

C_6 100 nF

C_7 1000 μ F

C_8 100 μ F

C_9 100 μ F

Bild 9 eingetragen. Da der an Punkt 6 liegende Emittor der Darlingtonstufe etwa 1,6 V über Nullpotential liegt, muß der Widerstand R_2 über eine Kapazität C_2 angeschlossen werden.

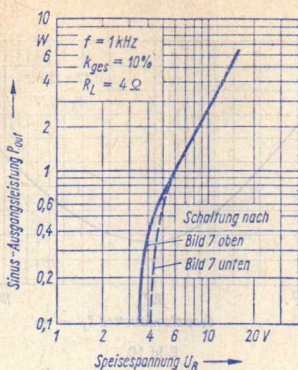


Bild 8

Der Kondensator C_5 bestimmt die obere Grenzfrequenz. Gegebenenfalls erforderliche Frequenzgang-Korrekturen der Spannungsverstärkung führt man im allgemeinen mit RC-Zwei- bzw. RC-Vierpolen im Gegenkopplungskreis durch. Hierbei ist zu beachten, daß bei einer Änderung des Gegenkopplungswiderstandes R_2 auch der Frequenzgang zwischen der unteren und oberen Grenzfrequenz beeinflusst wird.

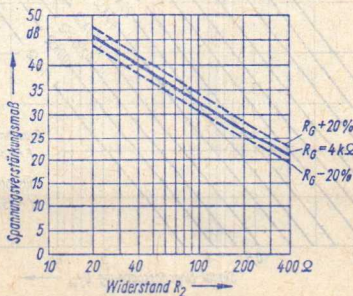


Bild 9

Ob der Kondensator C_4 erforderlich ist, hängt von der übrigen Beschaltung und dem Aufbau ab und muß daher für jeden Anwendungsfall überprüft werden.

Rauschverhalten

Für eine Rauschbandbreite $\Delta f = 15 \text{ kHz}$ beträgt beim TBA 810 die äquivalente Rauschspannung $U_N = 2 \mu\text{V}$ und der äquivalente Rauschstrom $I_N = 0,1 \text{ nA}$. Mit diesen

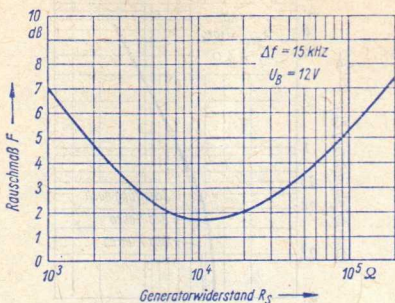


Bild 10

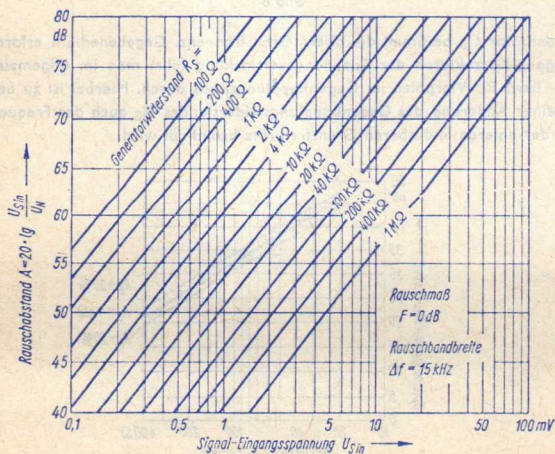


Bild 11

Werten läßt sich die in Bild 10 dargestellte Kurve für das Rauschmaß in Abhängigkeit vom Generatorwiderstand R_S berechnen.

Das Rauschminimum mit $F \approx 2$ dB liegt bei dem für die Praxis günstigen Wert des Generatorwiderstandes $R_S \approx 10$ k Ω .

Mit Bild 10 und den in Bild 11 angegebenen allgemein gültigen theoretischen Kurven für den Signal-Rauschabstand A als Funktion der Signal-Eingangsspannung $U_{S\text{in}}$ mit dem Generatorwiderstand R_S als Parameter, läßt sich dann für jeden Anwendungsfall der Signal-Rauschabstand bestimmen.

Beispiel: Für einen Generatorwiderstand $R_S = 6$ k Ω erhält man nach Bild 10 ein Rauschmaß $F = 2,1$ dB. Für eine Ausgangsleistung $P_{\text{out}} = 50$ mW an einem Lastwiderstand $R_L = 4$ Ω ist bei einer Spannungsverstärkung $V_u = 200$ eine Eingangsspannung $U_{S\text{in}} = 2,2$ mV erforderlich. Mit diesen Werten erhält man für das Rauschmaß $F = 0$ dB aus Bild 11 einen Signal-Rauschabstand $A \approx 65$ dB. Da für die Verstärkerschaltung aber nicht das Rauschmaß $F = 0$ dB, sondern $F = 2,1$ dB gilt, beträgt der tatsächliche Signal-Rauschabstand $A = 65$ dB $- 2,1$ dB = 62,9 dB.

Die Ausgangssignalspannung beträgt

$$U_{S\text{out}} = \sqrt{P_{\text{out}} \cdot R_L} = \sqrt{50 \cdot 10^{-3} \text{ W} \cdot 4 \Omega} = 0,447 \text{ V}$$

Dividiert man diesen Wert durch 1396 $\hat{=} 62,9$ dB, dann erhält man die Rauschspannung am Ausgang des Verstärkers zu

$$U_{N\text{out}} = \frac{U_{S\text{out}}}{A_{\text{abs}}} = \frac{447 \text{ mV}}{1396} = 0,32 \text{ mV}$$

Kühlkörper

Bis zu einer Speisespannung $U_B \approx 9$ V — entsprechend einer maximalen Ausgangsleistung $P_{\text{out}} \approx 2,3$ W — wird für den Schaltkreis kein zusätzlicher Kühlkörper benötigt. Die größte Ausgangsleistung $P_{\text{out max}} = 6,5$ W wird jedoch bei $U_B = 16$ V erreicht. Der dafür notwendige Kühlkörper muß für eine Verlustleistung $P_{\text{tot}} = 3,3$ W (nach Angaben in den »Technischen Daten«) dimensioniert werden: Bei einer Umgebungstemperatur $t_{\text{amb}} = 150$ $^{\circ}\text{C}$ erhält man für den thermischen Gesamtwiderstand

$$R_{\text{th case}} + R_{\text{th k}} = \frac{t_j - t_{\text{amb}}}{P_{\text{tot}}} = \frac{100 \text{ }^{\circ}\text{C}}{3,3 \text{ W}} \approx 30 \text{ }^{\circ}\text{C/W}$$

Vom Chip zur Kühlfahne des TBA 810 beträgt der Wert des thermischen Widerstandes $R_{\text{th case}} = 12$ $^{\circ}\text{C/W}$. Es ist also ein zusätzlicher Kühlkörper mit einem Widerstand $R_{\text{th k}} = 30$ $^{\circ}\text{C/W} - 12$ $^{\circ}\text{C/W} = 18$ $^{\circ}\text{C/W}$ vorzusehen.

Spannungsregler hoher Stabilität mit einstellbarer Ausgangsspannung

Vorbemerkung

Stabile Versorgungsspannungen werden in der konventionellen Technik mit diskreten Bauteilen bei geringen Anforderungen mit Z-Dioden, bei höheren Anforderungen an den Innenwiderstand, an den Temperaturkoeffizienten und an den Wirkungsgrad der Stabilisierungsschaltung sowie bei höheren Ausgangsleistungen und damit teuren Bauelementen erzeugt.

Für einen kleinen Temperaturkoeffizienten der Ausgangsspannung ist eine enge thermische Kopplung mehrerer Bauteile unbedingt erforderlich.

Für viele Anwendungsfälle sind Stabilisierungsschaltungen in konventioneller Technik wegen ihres großen Volumens und/oder des hohen Gewichts ungeeignet.

In diesem Beitrag wird die Schaltung eines Spannungsreglers mit variabler Ausgangsspannung und kleinem Temperaturkoeffizienten beschrieben, die für eine Ausführung in monolithisch integrierter Technik geeignet ist.

Anforderungen an den Spannungsregler

Damit der Spannungsregler möglichst universell zu verwenden ist, wurde eine Reihe von Forderungen aufgestellt, die von der Schaltung erfüllt werden müssen:

- Bereich für die stabilisierte Ausgangsspannung

$$U_A = +3 \text{ V} \dots +30 \text{ V}$$

- maximaler Ausgangsstrom für den Schaltkreis

$$I_{A \text{ max}} = 12 \text{ mA}$$

- Lastausreglung für $I_A = 0 \dots 12 \text{ mA}$

$$\frac{\Delta U_A}{U_A} \approx 5 \cdot 10^{-4}$$

- Ausregelung der Eingangsspannungsänderung für $U_E = U_A + 5 \text{ V}$

$$\frac{\Delta U_A}{U_A \cdot \Delta U_E} = 5 \cdot 10^{-4} \frac{1}{\text{V}}$$

- Langzeitstabilität der Ausgangsspannung über 1000 Stunden

$$\frac{\Delta U_A}{U_A} = 1 \cdot 10^{-3}$$

- Temperaturkoeffizient der Ausgangsspannung je Grad Celsius für den Temperaturbereich von $-55\text{ °C} \dots +125\text{ °C}$

$$\frac{\Delta U_A}{U_A \cdot \Delta T} \approx 2 \cdot 10^{-4} \frac{1}{\text{°C}}$$

- Temperaturkoeffizient der im Schaltkreis befindlichen Referenzquelle je Grad Celsius für den Temperaturbereich von $-55\text{ °C} \dots +125\text{ °C}$

$$\frac{\Delta U_R}{U_R \cdot \Delta T} \approx 1 \cdot 10^{-5} \frac{1}{\text{°C}}$$

- Zum Schutz der Schaltung bei Kurzschluß an den Ausgangsklemmen darf der Ausgangsstrom einen, durch entsprechende Wahl eines externen Widerstandes vorherbestimmbaren Wert nicht überschreiten. Wird der Kurzschluß entfernt, dann muß sich die Ausgangsspannung wieder einstellen.
- Die integrierte Schaltung ist so auszulegen, daß die Möglichkeit besteht, den Ausgangsstrom mit einem externen Leistungstransistor zu erhöhen.
- Um unerwünschte Schwingungen infolge Selbsterregung zu vermeiden, ist eine Möglichkeit zur Frequenzgangkompensation vorzusehen.

Schaltungsprinzip

Eine Möglichkeit für die Realisierung des Spannungsreglers ist in **Bild 1** gezeigt.

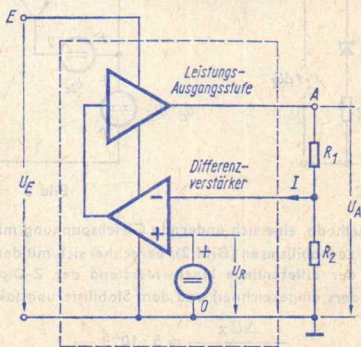


Bild 1

Die Schaltung besteht aus einer temperaturstabilisierten Referenzquelle U_R , einem Differenzverstärker, der Leistungs-Ausgangsstufe und dem Spannungsteiler R_1 R_2 am Ausgang. Der nichtinvertierende Eingang des Differenzverstärkers liegt am positiven Potential der Referenzspannung. Der Ausgang des Leistungsverstärkers, der dem Differenzverstärker folgt, ist über einen Spannungsteiler mit dem invertierenden Eingang verbunden. Die auf Nullpotential bezogene unstabilisierte Eingangsspannung liegt am

Punkt E, die stabilisierte Ausgangsspannung wird am Punkt A abgenommen. Mit den Widerständen R_1 und R_2 , die sich außerhalb der IS befinden, wird die Ausgangsspannung eingestellt. Für den Fall, daß kein Strom I in den invertierenden Eingang des Differenzverstärkers hineinfließt, gilt innerhalb des geforderten Bereiches der Ausgangsspannung die Gleichung

$$U_A = U_R \cdot \left(1 + \frac{R_1}{R_2} \right)$$

Die Stabilität der Ausgangsspannung ist, bedingt durch den Differenzverstärker und die Leistungs-Ausgangsstufe, immer kleiner als die Stabilität der Referenzspannung. Die minimale Ausgangsspannung erhält man, wenn der Wert des Widerstandes R_1 gleich Null ist.

Referenzspannungsquelle

Für den Spannungsregler ist eine Ausregelung der Änderung der Eingangsspannung bis auf $5 \cdot 10^{-4} \frac{1}{V}$ gefordert. Für den Bereich der Änderung der Eingangsspannung von $\Delta U_E = 40 V - 10 V = 30 V$ bedeutet das eine notwendige Ausregelung der Spannung am Referenzelement von $5 \cdot 10^{-5} \frac{1}{V}$.

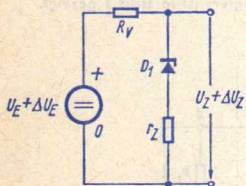


Bild 2

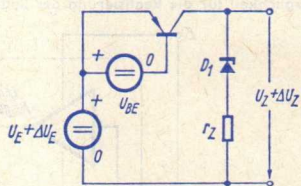


Bild 3

Bei der einfachsten Methode, eine sich ändernde Gleichspannung mit einer Z-Diode und einem Vorwiderstand zu stabilisieren (Bild 2), berechnet sich mit den Werten $U_Z = 7 V$, $r_Z = 30 \Omega$ (r_Z ist der differentielle Innenwiderstand der Z-Diode und nur in den Bildern 2 bis 4 besonders eingezeichnet) und dem Stabilisierungsfaktor

$$\frac{\Delta U_Z}{U_Z \cdot \Delta U_E} = 5 \cdot 10^{-5} \frac{1}{V}$$

der erforderliche Vorwiderstand R_V zu

$$R_V = r_Z \cdot \left(\frac{\Delta U_E}{\Delta U_Z} - 1 \right) = 30 \Omega \cdot \left(\frac{1}{7 \cdot 5 \cdot 10^{-5}} - 1 \right) \approx 90 \text{ k}\Omega$$

Ein Widerstand in dieser Größenordnung erfordert bei der hier angewandten Technologie mit $120 \Omega/\square$ Schichtwiderstand der Basiszone und einer Breite der Widerstandsbahn von $10 \mu\text{m}$ eine Fläche von etwa 20% der gesamten Chipfläche. Besser ist es

daher, an Stelle eines ohmschen Widerstandes zum Beispiel den Innenwiderstand der Collector-Emitter-Strecke eines aktiven Transistors zu verwenden, der dynamisch ähnliche Werte erreicht, jedoch nicht die große Siliziumfläche benötigt. Bild 3 zeigt dieses Schaltungsprinzip. Von Potentialgründen ist ein Transistor mit PNP-Zonenfolge erforderlich.

Für die minimale Ausgangsgleichspannung ist $U_{A \min} = 3 \text{ V} \geq U_R$ gefordert. Eine als Z-Diode in Sperrichtung betriebene Basis-Emitter-Strecke eines Transistors hat eine Durchbruchspannung von $U_{BE} = (6 \dots 12) \text{ V}$. Es ist daher erforderlich, die Z-Spannung herabzusetzen. Dies kann mit dem in Bild 4 dargestellten Spannungsteiler – der Reihenschaltung von T_1 , D_2 , R_2 , R_3 und D_3 – erfolgen.

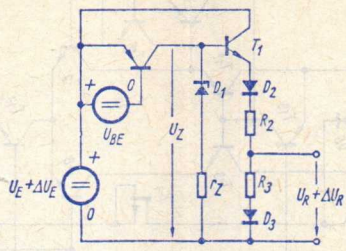


Bild 4

Um eine temperaturunabhängige Referenzspannung U_R zu erhalten, muß der Spannungsteiler so ausgelegt sein, daß der in diesem Fall positive Temperaturkoeffizient der Z-Spannung und der Widerstände mit dem negativen Temperaturkoeffizienten der Spannung an den Diodenstrecken kompensiert wird. Die Referenzspannung beträgt bei der ausgeführten Schaltung $U_R \approx 1,7 \text{ V}$.

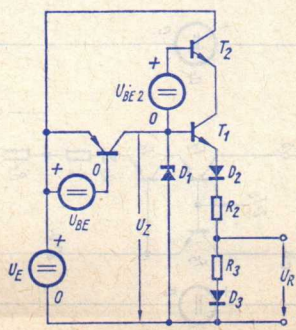


Bild 5

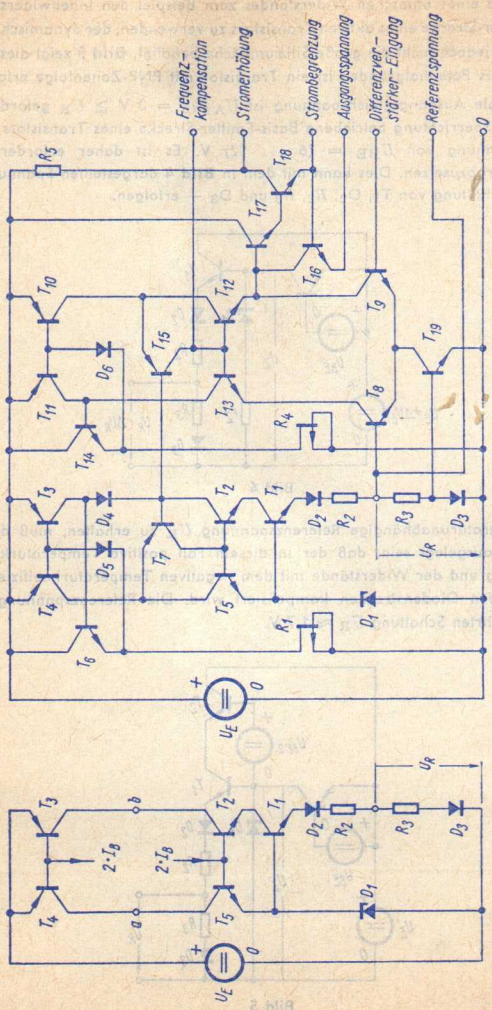


Bild 6

Der Collector des Transistors T_1 liegt (nach Bild 4) an der unregulierten Eingangsspannung. Ändert sich die Eingangsspannung um 30 V, dann ändert sich auch die Collector-Emitter-Spannung, und zwar um etwa 23,5 V, und über den endlichen Innenwiderstand der Collector-Emitter-Strecke bewirkt diese Spannungsänderung eine unerwünschte Emitterstromänderung. Sie läßt sich vermeiden, wenn man den Collector an ein gegenüber der Eingangsspannung stabilisiertes Potential legt. Das kann zum Beispiel mit einem zusätzlichen Transistor erfolgen, so wie das in Bild 5 mit T_2 gezeigt ist.

Zwischen der Basis des Transistors T_2 und dem Nullpotential liegt dann die Summenspannung $U_Z + U_{BE2}$. Die Basis-Collector-Spannung des Transistors T_1 ist Null. Am Emitter von T_2 sowie am Collector von T_1 liegt damit die von der Eingangsspannung unabhängige Spannung U_Z . Die Realisierung der beiden Spannungsquellen U_{BE} und U_{BE2} kann durch die Basis-Emitter-Strecken der Transistoren T_3 und T_5 , wie im Bild 6 links gezeigt, erfolgen. Damit die Schaltung gleichstrommäßig arbeitet, müssen die Potentiale an den Punkten a und b definiert und die Gleichstromversorgung der Basen der Transistoren T_2 und T_4 noch eingeführt werden, was mit der Angabe $2 \cdot I_B$ angedeutet ist.

Vollständige Schaltung

In Bild 6 rechts ist die vollständige Schaltung des Spannungsreglers dargestellt. Man erkennt die mit den Dioden D_4 und D_5 sowie den Transistoren T_6 und T_7 vervollständigte Referenzspannungsquelle, rechts daran anschließend den Differenzverstärker und die Leistungs-Ausgangsstufe.

Bei der Referenzspannungsquelle ist die Basis-Collector-Spannung der Transistoren T_3 und T_4 wieder Null. Bei gleichem geometrischem Aufbau dieser Transistoren müssen auch die Collectorströme und damit auch die Ströme durch die Z-Diode und den Transistor T_1 gleich groß sein. Am Emitter des Transistors T_6 liegt die Spannung $U_E - 2 U_{BE}$. Bei der maximalen Eingangsspannung $U_E = 40 \text{ V}$ und einem Strom von beispielsweise 0,5 mA durch den Widerstand R_1 muß dieser einen Wert von

$$R_1 = \frac{U_E - 2 U_{BE}}{I} = \frac{39 \text{ V}}{0,5 \text{ mA}} = 78 \text{ k}\Omega$$

haben.

Da die Funktion der Schaltung keine lineare Abhängigkeit für die Strom-Spannungskennlinie dieses Widerstandes erfordert, kann in diesem Fall ein sogenannter Feld-

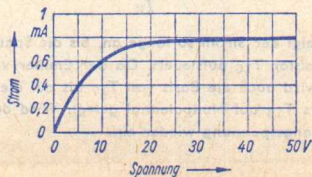


Bild 7

effektwiderstand mit geringerem Flächenbedarf verwendet werden. Eine typische Strom-Spannungs-Kennlinie für einen Feldeffektwiderstand ist in **Bild 7** gezeigt.

Über die Basis-Emitter-Strecke bestimmt der Transistor T_6 das Collectorpotential des Transistors T_3 . Der Transistor T_7 liefert einmal den für die Transistoren T_2 und T_5 erforderlichen Basisstrom und definiert außerdem das Collectorpotential der Transistoren T_4 und T_5 .

Differenzverstärker

Die Basis des Transistors T_8 bildet den nichtinvertierenden und die Basis von T_9 den invertierenden Eingang des Differenzverstärkers. Der Transistor T_{19} arbeitet zusammen mit der Diode D_3 der Referenzspannungsquelle als temperaturstabilisierte Stromquelle. Die gewünschte hohe Spannungsverstärkung erhält man mit der als dynamischer Lastwiderstand im Collectorkreis des Transistors T_9 wirksamen Collector-Emitter-Strecke des Transistors T_{10} . Mit den Transistoren T_{12} und T_{13} erreicht man, daß die Collectorspannungen für die Transistoren T_8 und T_9 unabhängig von der angelegten Eingangsspannung sind. Die Bauteile R_4 , D_6 , T_{11} , T_{14} und T_{15} sind für die Arbeitspunkteinstellung erforderlich. Es ist die gleiche Anordnung wie sie auch bei der Referenzspannungsquelle verwendet wird; ihre Funktionsweise wurde dort bereits beschrieben. Der Collector des Transistors T_{15} ist an einen äußeren Anschlußpunkt herausgeführt. Ist es erforderlich, die obere Grenzfrequenz der Schaltung zu reduzieren, dann legt man diesen Punkt wechselstrommäßig über eine Kapazität auf Nullpotential.

Leistungs-Ausgangsstufe

Die in Darlingtonanordnung betriebenen Transistoren T_{17} und T_{18} liefern den gewünschten Ausgangsstrom. Ist dieser für den vorgesehenen Anwendungsfall zu klein, dann kann er mit Hilfe eines zusätzlichen Leistungstransistors erhöht werden. Die Basis-Emitter-Strecke dieses Leistungstransistors wird dann mit der am Widerstand R_5 auftretenden Spannung angesteuert.

Um die IS gegen Zerstörung infolge eines Kurzschlusses am Ausgang zu schützen, ist die Strombegrenzung mit dem Transistor T_{16} vorgesehen. Die Höhe des Ausgangsstromes I_K , bei dem die Begrenzung einsetzt, wird mit einem zwischen Basis und Emitter des Transistors T_{16} liegenden Widerstandes R nach der Beziehung eingestellt

$$R = \frac{U_{BE}}{I_K}$$

Bei einem Kurzschluß steigt der Strom so lange an, bis die Spannung an dem äußeren Widerstand R den Transistor T_{16} aufsteuert. Da der Emitter von T_{16} bei Kurzschluß auf Nullpotential liegt, wird auch die Basis von T_{16} bis auf die Collector-Emitter-Restspannung des Transistors T_{16} auf Nullpotential gelegt. Wird der Kurzschluß entfernt, dann stellt sich die Ausgangsspannung wieder ein.

Leuchtdioden und ihre Anwendung

Klassifizierung

Leuchtdioden (light emitting diodes, oder kurz **LED**) sind **Lumineszenzdioden**, deren emittierte Strahlung im sichtbaren Bereich des Spektrums liegt.

Dagegen bezeichnet man die Infrarotstrahlung emittierenden Lumineszenzdioden als **Infrarotemitter** oder **IR-Dioden**.

Die Emission im Gebiet des infraroten und des sichtbaren Spektrums erfolgt bei beiden Lumineszenzdioden-Arten durch Wiedervereinigung von Elektronen/Löcher-Paaren (**Rekombination**) in einer PN-Schicht (**Injektionslumineszenz**).

Voraussetzung dafür ist eine vorherige Anregung von Atomen, d. h. Befreiung von Elektronen aus ihren Bindungen. Bei einer in Flußrichtung betriebenen Halbleiterdiode wird die Diffusionsspannung reduziert und der Ladungsträgerübergang von der einen in die andere Zone erleichtert (Injektion). Dabei kommt es zu Rekombinationen innerhalb der Sperrschicht unter Abgabe der vollen Energie des verbotenen Bandes. Man spricht in diesem Fall von einem **Band/Band-Übergang** (**direct gap**): ein Elektron springt aus dem Leitungsband direkt in das Valenzband. Es gibt eine Reihe von Halbleitern, bei denen ein solcher Übergang möglich ist (z. B. GaAs).

Außerdem kann eine Rekombination über Zwischenniveaus erfolgen, die Energie wird als Wärme- oder infrarote Strahlung abgegeben. Um trotzdem zu sichtbarer Strahlung zu kommen, werden Störstellen eingebaut.

Eigenschaften und Vorteile

Die wichtigsten Grundmaterialien für Lumineszenzdioden sind für den sichtbaren Bereich des Spektrums (Leuchtdioden):

GaAsP	rot	wirtschaftlichste Technologie
GaP:Zn/O	rot	besonders geeignet für niedrige Ströme
GaAsP	gelb	} weniger lichtstark bei gleicher Leistungsaufnahme
GaP:N	grün	

und für den Infrarotbereich (IR-Dioden):

GaAs:Zn (900 nm)	kurze Schaltzeiten
GaAs:Si (940 nm)	etwa 5fache Strahlungsleistung, längere Schaltzeiten

Das Dioden-Element wird mit einer Gießharzschicht überzogen. Dadurch erreicht man eine bessere optische Anpassung gegen Luft. Anderenfalls würde bei dem hohen Brechungsindex der verwendeten Halbleiter (z. B. $n = 3,35$ bei GaAs) diejenige Strahlung, die unter einem größeren Winkel als etwa 18° auf die Grenzfläche auftrifft, total ins Halbleitermaterial reflektiert werden. Gleichzeitig kann man durch diese Maßnahme die räumliche Strahlungscharakteristik verbessern, das Licht fokussieren und das Element mechanisch schützen.

Vorteile:

- Kleine Abmessungen
- Hohe Lebensdauer (mehr als 100000 h)

- TTL-kompatibel
- Geringe Trägheit bei Modulation und beim Schalten (einige ns)
- Kein Einschaltstromstoß
- Gleichrichtereffekt
- Spannungsschwelle (Ansprechschwelle)
- Mechanisch robust

Die Leuchtdioden CQY 40 und CQY 41

In den nachfolgenden Abschnitten sind einige Anwendungsbeispiele und Schaltungsvorschläge für die Leuchtdioden CQY 40 bzw. CQY 41 aufgeführt. Bei diesen Dioden handelt es sich um **Galliumarsenidphosphid (GaAsP)-Lumineszenzdioden**, deren emittierte Strahlung eine Wellenlänge $\lambda = 660 \text{ nm}$ (rot) aufweist und damit am langwelligeren Ende der **Augenempfindlichkeitskurve** liegt (siehe Bild 1).

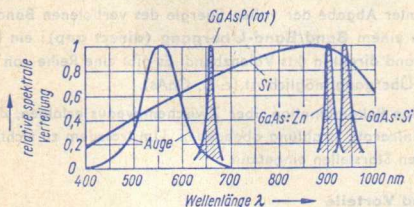


Bild 1

Die beiden in ihren elektrischen Daten übereinstimmenden Typen unterscheiden sich nur durch das Gehäuse und den dadurch bedingten etwas unterschiedlichen **Abstrahlöffnungswinkel** α (Winkel zwischen Hauptabstrahlrichtung und der Richtung für den halben Wert der höchsten Lichtstärke). CQY 40: Spezial-Kunststoffgehäuse, $\alpha = 55^\circ$; CQY 41: **Miniplastgehäuse**, $\alpha = 40^\circ$.

Bei einem Flußstrom von $I_F = 20 \text{ mA}$ beträgt der typische Wert der Durchlaßspannung $U_F = 1,6 \text{ V}$ (Maximalwert 2,0 V). Die Sperrspannung $U_R = 3 \text{ V}$ bei $I_R = 0,1 \text{ mA}$. Der Wert des Durchlaßstromes darf 50 mA nicht überschreiten, und die Verlustleistungsgrenze ist mit 100 mW festgelegt.

Die erzeugte Strahlung hat eine Lichtstärke von typisch 1,0 mcd und minimal 0,4 mcd (bei $t_{amb} = 25^\circ \text{C}$ und $I_F = 20 \text{ mA}$) und besitzt eine spektrale Halbwertsbreite $\Delta\lambda = 20 \text{ nm}$.

Stabilisierung der Leuchtdiode auf konstante Lichtstärke

... durch Vorwiderstand bei Exemplarstreuung

Wegen ihrer steilen Strom-Spannungs-Kennlinie und einer gewissen Exemplarstreuung und Temperaturabhängigkeit der Flußspannung U_F müssen Leuchtdioden immer strom-

konstant, am einfachsten also mit Vorwiderstand, betrieben werden. Es sind auch Leuchtdioden verfügbar, bei denen dieser Vorwiderstand bereits eingebaut ist: die Typen CQY 40/5 und CQY 40/12 für direkten Anschluß an Gleichspannungen von 5 V bzw. 12 V (maximal 6 V bzw. 14 V). Je größer Speisespannung U_S und Vorwiderstand R_V sind, desto stabiler ist der Flußstrom I_F und damit die Lichtstärke gegenüber Flußspannungsstreuungen und -schwankungen (Bild 2). Jedoch sind Leuchtdioden mit eingebautem

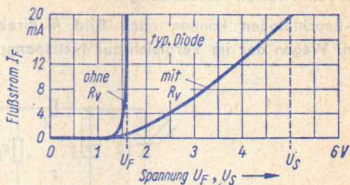
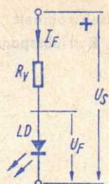


Bild 2

Vorwiderstand für Speisespannungen über (20 ... 30) V nicht sinnvoll, da die Verlustleistung des Vorwiderstandes das GaAsP-Pellet erwärmen und damit die Lichtausbeute stark reduzieren würde.

... durch vorgeschalteten FET bei Speisespannungsschwankung

Eine andere Schaltungsvariante zur Erzeugung einer konstanten Lichtstärke ist in Bild 3 gezeigt. Soll eine GaAsP-Leuchtdiode trotz unterschiedlicher oder schwankender Speisespannung U_S immer etwa gleichhell leuchten, so muß eine Konstantstromschaltung ver-

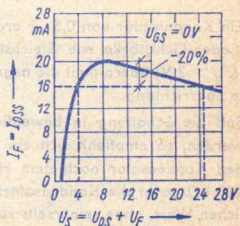
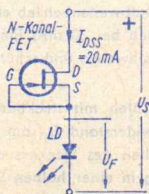
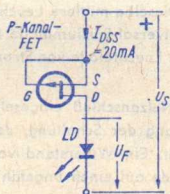


Bild 3

wendet werden. Die Schaltung besteht aus einem Sperrschicht-Feldeffekt-Transistor und einer Leuchtdiode. Eine Spannungsänderung zwischen 4 und 25 V zeigt keine nennenswerte Helligkeitsänderung, weil eine Abnahme des Flußstromes von 20 mA auf 16 mA

(-20%) nur eine vom Auge kaum wahrnehmbare Verringerung der Lichtstärke zur Folge hat. (Der Abfall bei höheren Spannungen wird durch die Eigenerwärmung des FET-Pellets hervorgerufen.) Es müssen in dieser Schaltung allerdings FET's verwendet werden, bei denen der Drain-Source-Kurzschlußstrom I_{DSS} ($U_{GS} = 0$, Gate und Source verbunden) eng toleriert ist und den für die gewünschte Lichtstärke erforderlichen Wert besitzt.

Betrieb ohne Transformator mit Netzwechsellspannung

... bei Halbwellen-Ausnutzung

GaAsP-Leuchtdioden können nach **Bild 4** direkt am Wechselstromnetz betrieben werden. Wegen der im Vergleich zur Netzspannung geringen Betriebsspannung von

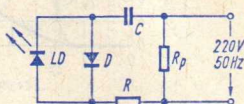


Bild 4

C	0,5 μ F 350 V	D	BAY 68
R	470 Ω	LD	CQY 40 oder CQY 41
R_p	470 k Ω		

Leuchtdioden wird zur Verringerung der Wirkleistungsverluste an Stelle eines Vorwiderstandes ein Kondensator C verwendet. Ein Widerstand R begrenzt den Ladestromstoß bei kurzzeitiger Unterbrechung auf

$$\frac{2 \cdot \hat{U}}{R} = \frac{620 \text{ V}}{R}$$

Ein Kondensator von 0,5 μ F ergibt im Halbwellenbetrieb etwa dieselbe mittlere Leuchtdioden-Lichtstärke wie Gleichstrombetrieb bei 20 mA. Eine Universal-Siliziumdiode D ($U_R > 2 \text{ V}$) übernimmt die negativen Halbwellen und schützt die Leuchtdiode vor Strom in Sperrichtung.

Soll die Schaltung in beweglichen Geräten mit steckbarem Netzanschluß eingesetzt werden, so empfiehlt sich ein Parallelwiderstand R_p am Eingang der Schaltung, der den Kondensator nach dem Herausziehen des Steckers entlädt. Ein Widerstand von 470 k Ω senkt die Kondensatorspannung in einer halben Sekunde auf einen ungefählichen Wert, ohne seinerseits zuviel Leistung aufzunehmen.

... bei Vollwellen-Ausnutzung

In der Schaltung nach **Bild 5** sorgen vier Universal-Siliziumdioden $D_1 \dots D_4$ ($U_R > 3 \text{ V}$) in einer Brückenschaltung dafür, daß beide Halbwellen des Wechselstromes die Leuchtdiode LD in Vorwärtsrichtung passieren. Durch diesen Vollwellenbetrieb braucht der als kapazitiver Vorwiderstand verwendete Kondensator C nur den halben Kapazitäts-

wert gegenüber dem in der Halbwellenschaltung aufzuweisen, um auf dieselbe mittlere Lichtstärke der Leuchtdiode zu kommen.

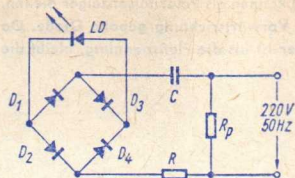


Bild 5

C	0,22 μ F 350 V
R	470 Ω
R_p	1 M Ω
$D_1 \dots D_4$	z. B. BAY 68
LD	CQY 40 oder CQY 41

Die Vollwellenschaltung nach Bild 5 hat gegenüber der Halbwellenschaltung (Bild 4) außerdem den Vorteil, daß beim Bewegen der Leuchtdiode (wenn diese z. B. als Anzeigelampe in einem Bügeleisen dient) kein störendes Flimmern auftritt. Ein Parallelwiderstand R_p sorgt auch hier für die Entladung des Kondensators, wenn der Netzstecker des Gerätes gezogen wird.

Infrarot-Anzeiger

Bild 6 zeigt eine einfache Sensorschaltung, mit der Infrarotstrahlung nachgewiesen werden kann, wie sie z. B. von GaAs-Lumineszenzdioden emittiert wird. Bei sichtbarer oder Infrarot-Bestrahlung (Wellenlänge $\leq 1 \mu\text{m}$) des Photodarlington-Transistors BPX 99 fließt ein Photostrom über eine rotleuchtende GaAsP-Leuchtdiode CQY 40 oder CQY 41. (Bei der Miniplast-Diode CQY 41 ist ein strombegrenzender Widerstand zu empfehlen.)

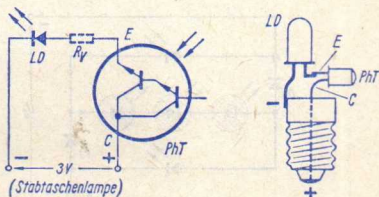


Bild 6

LD	CQY 40 oder CQY 41
PhT	BPX 99

Die wenigen Bauteile der Schaltung können auf dem Sockel eines Taschenlampenbirchens montiert und mit Kunstharzkleber (z. B. Stabilit) vergossen werden (Bild 6 rechts). Eingeschraubt in eine Stabtaschenlampe (ohne Reflektor) »sieht« die Schaltung eine strahlende GaAs-Diode (mit Linse) noch in etwa 50 cm Entfernung, auch wenn diese im niederfrequenten Impulsbetrieb eingesetzt wird. Damit ist diese Anordnung eine nützliche Hilfe bei der Anwendung von GaAs-Dioden, etwa beim Prüfen und Justieren von Infrarot-Lichtschranken.

Polaritätsanzeiger

... mit Hilfe von 2 Leuchtdioden

Zwei antiparallel geschaltete Leuchtdioden (Bild 7) können als Polaritätsanzeiger dienen. Je nach Stromflußrichtung leuchtet die gerade in Vorwärtsrichtung gepolte Diode. Da die Sperrspannung der Leuchtdioden immer größer ist als die Flußspannung, bleibt die in Rückwärtsrichtung gepolte Diode stromlos.

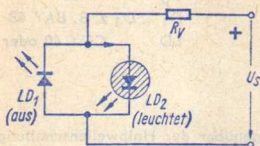


Bild 7

2 Leuchtdioden
CQY 40 oder CQY 41

Selbstverständlich kann auch für die eine Diode eine grünleuchtende verwendet und dann die positive Polarität rot, die negative grün angezeigt werden. Diese Anordnung kann als Lade/Entlade-Kontrolle für den Pufferbetrieb von Akkumulatoren eingesetzt werden: Während des Ladevorganges leuchtet die grüne Diode; die rote Diode dagegen warnt, wenn mehr Strom verbraucht als von der Lichtmaschine erzeugt wird.

... durch ein Plus- und Minus-Zeichen mit 5 Leuchtdioden

Bild 8 zeigt die Schaltung einer Leuchtdioden-Anordnung in Form eines Pluszeichens, aufgebaut mit 5 Miniplast-Leuchtdioden, 2 Siliziumdioden und einem Vorwiderstand.

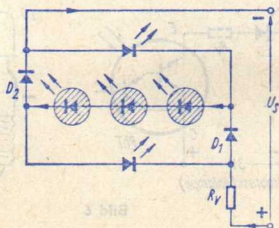
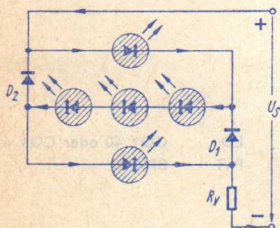


Bild 8

5 Leuchtdioden CQY 41

2 Si-Dioden BAY 68

$R_V = 330 \Omega$, $U_S > 8 \text{ V}$

Diese Dioden sind so zu einer Brückenschaltung verbunden, daß ein Zweipol entsteht. Wird in Bild 8, links, der obere Anschluß mit dem Pluspol einer Spannungsquelle ($> 8 \text{ V}$) verbunden, so fließt Strom über alle Leuchtdioden, d. h., es leuchtet das Pluszeichen. Bei umgekehrter Polung der Spannungsquelle (Bild 8 rechts) fließt der Strom über den Vor-

widerstand, die Siliziumdiode D_1 , die drei in Serie geschalteten Leuchtdioden und D_2 , d. h., es leuchten nur noch diejenigen Dioden, die ein Minuszeichen bilden.

Spannungswächter für Akkumulatoren

Die Schaltung nach Bild 9 dient zur Überwachung des Ladezustandes von Kraftfahrzeug-Akkumulatoren. Eine GaAsP-Leuchtdiode zeigt an, wenn die Spannung des Akkumulators unter seine Nennspannung abgefallen ist.

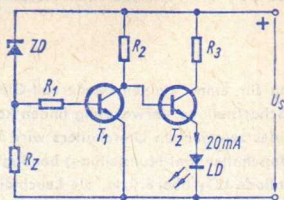


Bild 9

R_1	330 k Ω
R_2	33 k Ω
R_3	560 Ω
R_Z	1 k Ω
ZD	BZX 71/C 11
LD	CQY 40 oder CQY 41
T_1	BC 108B oder BC 239B
T_2	BC 108B oder BC 239B
U_S	(10 ... 15) V

Solange die Spannung größer als 12 V ist, fließt ein Querstrom über die Z-Diode ZD und den Vorwiderstand R_Z , somit leitet Transistor T_1 , während T_2 sperrt, die Leuchtdiode LD ist dunkel.

Wird die Nennspannung des Akkumulators unterschritten, so verringert sich rasch der Z-Dioden-Strom und damit der Spannungsabfall an R_Z , bis T_1 sperrt und T_2 leitet, d. h., die Leuchtdiode leuchtet. Der für ein helles Rotlicht erforderliche Strom von nur 20 mA kann auch von einem fast entladenen Kfz-Akkumulator einige Stunden lang geliefert werden. Bei einem 44-Ah-Akku reicht 1% Restkapazität für eine 20stündige Anzeige. Ein Rückgang der Akku-Spannung um 0,1 V genügt, um die Leuchtdiode vom Zustand »ganz aus« auf volle Helligkeit zu bringen. Knapp oberhalb der Schwellenspannung liegt die Stromaufnahme der Schaltung unter 1,5 mA.

Dioden-Prüfergerät

Das Bild 10 zeigt ein einfaches Dioden-Prüfergerät. Die Schaltung besteht aus einem Klingeltransformator, einem Vorwiderstand und 2 Leuchtdioden. Der Widerstand R_V

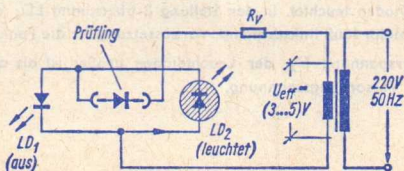


Bild 10

2 Leuchtdioden CQY 40 oder CQY 41

dient zur Strombegrenzung. Die Leuchtdioden sind antiparallel geschaltet, so daß je nach Stromflußrichtung die eine oder andere Diode leuchtet, bei Wechselstrom leuchten beide.

Wählt man die Anordnung der Leuchtdioden auf dem Gehäuse des Testgerätes so wie in Bild 10 gezeigt, dann leuchtet bei einer einwandfreien Testdiode immer nur die Leuchtdiode, die sich auf der Seite des Kathoden-Anschlusses der Testdiode befindet. Auf diese Weise kann bei Dioden mit schlecht erkennbarem Kathodenring rasch die Polarität geprüft werden. Leuchten beide Leuchtdioden, so weist die Testdiode einen Kurzschluß auf, bei Unterbrechung leuchtet keine Diode.

Motorfernsteuerung

Bild 11 zeigt eine einfache Fernsteuerschaltung für einen kleinen Niedervolt-Gleichstrommotor M , der z. B. in Diaprojektoren zur Scharfstellung Verwendung finden kann. An Stelle des üblichen vieradrigen Kabels und des zweipoligen Umschalters wird hier nur ein zweiadriges Kabel und ein einpoliger Umschalter (mit Nullstellung) benötigt. In der Stellung 1 des Umschalters wird die Leuchtdiode LD_1 überbrückt, die Leuchtdiode

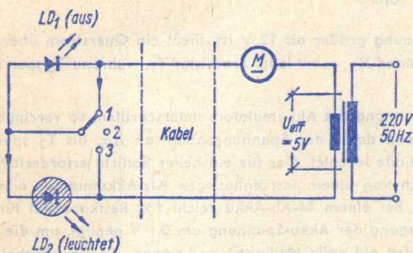


Bild 11

2 Leuchtdioden CQY 40

LD_2 richtet den Wechselstrom gleich, der Motor läuft z. B. rechtsdrehend. Gleichzeitig zeigt LD_2 diese Drehrichtung an. In der Stellung 2 sind beide Dioden gesperrt, der Motor steht, keine der Dioden leuchtet. In der Stellung 3 übernimmt LD_1 die Gleichrichtung und Anzeige, der Motor läuft linksdrehend. Voraussetzung für die Funktion der Schaltung ist, daß die Sperrspannung U_R der Leuchtdioden größer ist als das $\sqrt{2}$ fache des Effektivwertes der Versorgungsspannung.

Optoelektronische Bauelemente – Anwendungsgebiete

In diesem Beitrag werden vornehmlich die Anwendungen behandelt, denen für die Zukunft große Bedeutung zukommt. Das sind

- Optische Datenübertragung
- Optische Strukturerkennung
- Bilddarstellung
- Infrarotemitter- und Empfänger im Bereich $1\ \mu\text{m}$ bis $10\ \mu\text{m}$
- Energieerzeugung

Optische Übertragungssysteme

erfordern neben der peripheren Elektronik eine intensive, über einen weiten Frequenzbereich modulierbare, kohärente oder auch nicht kohärente Lichtquelle, z. B. einen GaAs-Laser oder eine GaAs-Lumineszenzdiode, einen Übertragungskanal – entweder in Form eines Glasfasersystems oder einer optischen Verbindungsstrecke mit Parabolspiegel – und einem Empfänger, z. B. eine schnelle Photo-PIN-Diode oder Avalanche-Diode.

Optische Übertragung in einem nicht geschlossenen System eignet sich insbesondere für kürzere Sichtverbindungen über weniger als 3 km Entfernung.

Die Vorteile eines solchen Systems liegen in der hohen Übertragungsbandbreite sowie darin, daß herkömmliche Kabelübertragung vor allem in bewohnten Gebieten wegen der Kreuzung von Straßen, Flüssen usw. sehr schwierig ist.

Nachteil eines solchen Systems ist, daß starke atmosphärische Störungen (z. B. treibender Schnee) die Übertragungsqualität vermindern und daß nur Verbindung in Sichtweite möglich ist. In diesen Fällen wird man zu Glasfaserleitern übergehen. Glasfaserbündel von etwa 1 mm Durchmesser können heute mit geringen optischen Leitungsverlusten hergestellt werden. Übertragungsbandbreiten von mehr als 1 GHz sind möglich, die eine Übertragung vieler Fernsehkanäle (4 MHz Bandbreite) und/oder einer entsprechenden Anzahl Sprachkanäle (4 kHz Bandbreite) erlauben.

Andere Anwendungen bestehen in der Übertragung von Information von und zu Hochspannungssystemen, z. B. von der Ionenquelle eines Linearbeschleunigers, die auf einem Potential von einigen 100 kV liegt, oder zur Strommessung an Hochspannungsübertragungsleitungen.

Optische Strukturerkennung

(OCR, optical character recognition) ist heute ein umfangreiches Arbeitsgebiet geworden, dessen Aufgabe es ist, automatisch Bilder, Strukturen, Schriften, Zeichen usw. zu erkennen.

Das Lesen dieser Informationen geschieht am ökonomischsten mit Hilfe von Phototransistorarrays. Zur Erkennung vorcodierter Information genügen einige wenige Bauelemente; für komplizierte Strukturen, wie z. B. Handschriften oder Bilder, Arrays mit einigen 1000 Elementen. Das Hauptproblem hierbei ist die Ansteuerung, die bei diesen Arrays in der Regel monolithisch integriert ist.

Das Gebiet der optischen Strukturerkennung erstreckt sich jedoch noch auf weitere Anwendungsmöglichkeiten wie z. B. das Übertragen von Wetterinformationen über Satelliten, die pro Satellit bis zu 30000 Bilder pro Monat aufnehmen, oder das Erkennen von Bodenbewachungen, Erntezuständen, Pflanzenkrankheiten und thermischer Umweltverschmutzung (thermal pollution) von Flugzeugen oder Satelliten. Dabei kommen häufig Detektoren in verschiedenen Wellenbereichen einschließlich des Infraroten zur Anwendung.

Die Erkennung des Verlaufs von Funktionen hat besondere Beachtung in der Medizin gefunden, wo die Korrelation von Elektroenzephalogrammen, Elektrokardiogrammen, Blutdruckkurven usw. sehr erwünscht ist. In der Kriminalistik ist das Erkennen von Fingerabdrücken eine wichtige Aufgabe der automatischen Strukturerkennung. Auch hier sind Siliziumphotodioden oder -transistormatrizen eingesetzt.

Ein wichtiges Detailproblem der Strukturerkennung, das sich ebenfalls optoelektronisch lösen läßt, ist das der Datenverarbeitung. Wird z. B. zum Erkennen von geographischen Einzelheiten mit Hilfe optoelektronischer Sensoren im IR-Bereich — z. B. aus hochfliegenden Flugzeugen — eine parallele und analoge Datenausgabe mit gleichzeitiger Speicherung benötigt, bietet sich die Ansteuerung lichtemittierender Dioden durch die entsprechenden Sensoren an, wobei die Lichtemitter zur Belichtung von photographischen Emulsionen benutzt werden.

Bilddarstellungen

mittels optoelektronischer Festkörperbauelemente reichen im einfachsten Fall von der Darstellung von Zahlen und Buchstaben mit einigen zehn Bildpunkten, über die Darstellung von Funktionen mit einigen 10000 Bildpunkten bis zum Festkörperbildschirm mit etwa 1 Million Bildpunkte.

Das ideale Bilddisplay müßte in vielen Farben, einschließlich schwarz und weiß emittieren können, eine hohe Leuchtdichte besitzen, d. h. auch im hellen Sonnenlicht sichtbar sein, innerhalb eines großen Temperaturbereiches funktionsfähig bleiben, lange Lebensdauer haben, aus allen Blickwinkeln gleich gut sichtbar, in allen Größen herstellbar und auf einfachste Weise mit modernen Halbleiterbauelementen ansteuerbar sein, hohen Leistungswirkungsgrad haben, eine hohe Anzeigegeschwindigkeit besitzen und vor allem billig sein. Ein Bauelement, das diesem Ideal nahe kommt, ist die Kathodenstrahlröhre. Eigenschaften dieses Bauelementes stellen daher einen Maßstab dar, an dem alle Festkörperdisplays gemessen werden müssen.

Moderne Festkörperdisplays erfüllen einige der obigen Anforderungen sehr gut, andere wiederum nicht. Betrachten wir zunächst Buchstaben- und Zifferndisplays: Flüssigkristalldisplays gehören zu den passiven Displays, d. h. erfordern externe Beleuchtung. Sie eignen sich am besten für alphanumerische Darstellungen, bei denen niedriger Leistungsverbrauch und niedriger Preis wichtig sind, eine hohe Anzeigegeschwindigkeit und der Betrieb über einen großen Temperaturbereich jedoch nicht erforderlich ist. Lumineszenzdiendisplay, die sich durch hohe Anzeigegeschwindigkeit innerhalb eines großen Temperaturbereiches und gute Anpassung an Ansteuer-IC's auszeichnen, eignen sich

insbesondere für Kleinanzeigen. Plasmadisplays sind überall angebracht, wo sehr hohe Leuchtdichten von Bildpunkten mit eingebauten Speichereigenschaften interessant sind, falls relativ hohe Betriebsspannungen zur Verfügung stehen. Das Plasmadisplay ist kein Festkörperdisplay, steht jedoch mit diesem im Wettbewerb. Dagegen ist als neueste Version eines Festkörperdisplays seit kurzem ein Display im Gespräch, bei dem die Bildpunkte aus Miniatur-Wolframwendeln bestehen, die photolithographisch aus Glas-Metall-Dünnschichten geätzt werden. Die Betriebstemperatur der Wendeln ist 1200°C .

Geht man zu Anzeigen größerer Komplexität über, so läßt sich sagen, daß diese Displays insbesondere mit Halbleiterlumineszenzdioden mit oder ohne Speichereigenschaften herstellbar sind, daß auch das Ansteuerproblem gelöst werden kann, jedoch zur Zeit noch wirtschaftliche Gründe gegen eine Realisierung sprechen.

Die letzten Gründe sind noch ausschlaggebender bei der Entwicklung flacher Festkörperbildschirme. Ungelöst sind hier jedoch auch Fragen der Ansteuerung, der Integration und der Wärmeabführung.

In dem Wellenlängenbereich vom Ultraviolett ($0,3\mu\text{m}$) bis zum Infrarot (etwa $10\mu\text{m}$) liegen drei atmosphärische Fenster, d. h. Bereiche, in denen die Atmosphäre weitgehend transparent ist, nämlich im Bereich zwischen $0,4\mu\text{m}$ und $2,5\mu\text{m}$ (der das sichtbare Gebiet einschließt) und in den Bereichen ($4,5 \dots 5$) μm und ($8 \dots 14$) μm .

Infrarotemitter

wurden bisher vorwiegend im nahen infraroten Bereich (etwa $0,9\mu\text{m}$) mit entsprechend abgestimmten IR-Empfängern (z. B. Silizium-Bauelemente) erwähnt. Im Spektralbereich bis $10\mu\text{m}$ gibt es jedoch noch eine Reihe interessanter Anwendungsgebiete für optoelektronische Bauelemente. Zunächst liegt die Emission schwarzer Körper bei einer Temperatur, die der Körpertemperatur des Menschen entspricht, in diesem Wellenlängenbereich. Lokale Erhöhung der Körpertemperatur, z. B. in der Umgebung von Krebgeschwülsten, sind mit Halbleiter-IR-Detektoren festzustellen. Jedoch auch Gegenstände, deren Temperatur sich von ihrer normalen Umgebungstemperatur nur unwesentlich unterscheidet, können selbst auf große Entfernungen (einige km) wegen der Durchlässigkeit der Atmosphäre im Wellenlängenbereich von ($8 \dots 14$) μm mittels IR-Detektorarrays gesehen werden, ohne daß eine äußere Lichtquelle vorhanden ist. Im Wellenlängenbereich ($3 \dots 5$) μm ist mit Hilfe geeigneter Detektoren auch nachts bei Neumond noch eine Erkennung von Gegenständen durch das Sternenlicht und das aus großen Höhen auftretende Rekombinationsleuchten aus der äußeren Atmosphäre möglich.

In diesem Zusammenhang sei noch eine Kombination von Bilderkennung und -wiedergabe erwähnt, nämlich der **IR-Festkörperbildwandler**, bei dem IR-empfindliche Arrays aus InSb-Dioden zur Ansteuerung von Lumineszenzdioden im sichtbaren Wellenlängenbereich benutzt werden.

Wie schon erwähnt, besitzt die Atmosphäre Fenster, d. h. Wellenlängenbereiche, in denen elektromagnetische Strahlung der betreffenden Wellenlänge nicht absorbiert wird. Außerhalb dieser Fenster wird elektromagnetische Strahlung durch chemische Verbin-

dungen, z. B. Oxide des Wasserstoffs, des Stickstoffs, des Kohlenstoffs, des Schwefels usw. absorbiert. Dieser Effekt kann umgekehrt dazu ausgenutzt werden, Umweltverschmutzungen durch diese oder ähnliche Substanzen zu ermitteln. Das Prinzip besteht darin, daß man verschiedene IR-Emitter der Wellenlänge herstellt, bei denen die zu untersuchenden Substanzen absorbieren. Durch leichte Änderung der Zusammensetzung dieser Halbleiteremitter lassen sich dieselben Bauelemente auch als Empfänger benutzen, so daß sich in einfacher Weise Festkörperspektalapparate zur Untersuchung des Gehalts der Atmosphäre an Umweltverschmutzungsstoffen herstellen lassen.

Zum Schluß sei auf das Problem der

Energieerzeugung

eingegangen. Alle optoelektronischen Empfänger verwandeln elektromagnetische Strahlung in elektrische Energie. Die stärkste Quelle elektromagnetischer Strahlung ist die Sonne, deren Energie mit relativ gutem Wirkungsgrad von z. Z. 10% mit Hilfe von großflächigen Siliziumdioden, sogenannter Solarzellen, in elektrische Energie umgewandelt werden kann. Bei einer Beleuchtung mit Sonnenlicht von etwa 100 klux gibt eine Solarzelle eine Leistung von ungefähr 12 mW/cm² ab. Der große Vorteil dieser Energieerzeugung ist, daß keine natürlichen Rohstoffe wie Kohle, Öl, Uran usw. ausgenutzt werden müssen, die durch ihre bei den Verbrennungsvorgängen entstehenden Wärmemengen, zumindest lokal, die Umwelt über das für biologische Entwicklung zulässige Maß auf lange Sicht zu erwärmen vermögen.

Stichwörter-Verzeichnis

- Abstrahl-Öffnungswinkel** 50
Augenempfindlichkeitskurve ... 50
äußerer photoelektrischer Effekt 12
- Band/Band-Übergang** 49
Beschaltung des TBA 810,
 äußere 37
Bildaufnahmeröhren 12
Bilddarstellungen 58
Bildverstärker 19
Bildverstärkeröhre 12, 19
Bildwandler-
 röhre 12, 19
 -Diode 21
 -Triode 21
Bildwiedergaberöhre 12
Breitband-Mischstufen 25
Brücken-Schaltung 3
Brücken-T-Schaltung 4
- CQY 40** 50
CQY 41 50
- Dämpfungsfaktor** 5
Dämpfungsglied 3
 erdsymmetrisch 3
 längssymmetrisch 3
 quersymmetrisch 3
Dämpfungsmaß 5
Dämpfungs-Vierpol 3
Differenzverstärker 48
Dioden-Prüfgerät 55
direct gap 49
Dreieck-Schaltung 3
Dunkelschiftröhre 12
- Ebsicon** 12, 18
Effekt,
 äußerer photoelektrischer ... 12
 innerer photoelektrischer ... 12
 lichtelektrischer 12
Elektronenstrahl-Wandlerröhre 12
Energieerzeugung,
 optoelektronische 60
- Farbbildröhre** 12
Fiberoptik 21
- GaAsP**
 -Leuchtdiode 50
 -Lumineszenzdiode 50
Galliumarsenidphosphid
 -Leuchtdiode 50
 -Lumineszenzdiode 50
Glasfaseroptik 21
- H-Schaltung** 3
- Infrarot-Anzeiger** 53
Infrarotemitter 49, 59
Injektionslumineszenz 49
innerer photoelektrischer Effekt 12
interception-point 29
Intermodulation 28
Intermodulationsabstand 29
IR-Dioden 49
IR-Festkörperbildwandler 59
- Kameraröhre** 13
Komplementärendstufe 35
Kreuz-Schaltung 3
Kurzschlußwiderstand 5

LED	49	Referenzspannungsquelle	44
Leerlaufwiderstand	5	Regelkreis,	
Leistungs-Ausgangsstufe	48	Verstärkerschaltung mit	31
Leuchtdioden	49	Rekombination	49
lichtelektrischer Effekt	12		
Lichtleiter	21	Scan converter	22
Lumineszenzdiode	49	Schwarz-Weiß-Bildröhre	12
		SEC-Kameraröhre	12, 18
Membran-Target	22	Sekundärelektronen	13
Miniplastgehäuse	50	Sichtspeicherröhre	12
Mischer	25	Signalplatte	13
Mischstufen	25	Speicherspeicherröhre	12, 22
monolithisch integrierter		Silizium-Multidioden-Vidikon	12, 17
Nf-Leistungsverstärker	31	Spannungsregler	42
Monoskop	12, 19	Spannungswächter	55
motion-detector	22	Speicherplatte	13
Motorfernsteuerung	56	Stern-Schaltung	3
		Stromquelle,	
Nf-Leistungsverstärker TBA 810	31	spannungsgesteuerte	33
		Superikonoskop	12, 13
OCR	57	Superisocon	12, 16
optische		Superorthikon	12, 15
Strukturerkennung	57		
Übertragungssysteme	57	Target	13
optoelektronische Bauelemente	57	TBA 810, integrierter	
Oszillographenröhre	12	Nf-Leistungsverstärker	31
		Testbildgeber	19
Photoeffekt	12	T-Schaltung	3
photoelektrischer Effekt,			
äußerer	12	überbrückte T-Schaltung	4
innerer	12	Übertragungsmaß	5
Photo-Emission	12		
Photo-Leitfähigkeit	12	Vidikon	12, 16
Plumbicon	12, 17	Viereck-Schaltung	3
Polaritätsanzeiger	54		
II-Schaltung	3	Wellenwiderstand	5
		X-Schaltung	3



Empfänger- und Verstärkerröhren

Receiving and amplifying tubes

Fernseh-Bildröhren und -Zubehör

TV picture tubes and accessories

Spezialverstärkerröhren · Senderöhren

Special amplifying tubes · Transmitting tubes

Mikrowellen-Röhren · Mikrowellen-Bauteile

Micro wave tubes · Micro wave components

Oszillographen-Röhren · Cathode-ray tubes

Photoelektronische Bauelemente · Gasgefüllte Röhren

Photo-electronic devices · Gasfilled tubes

Feinstruktur-Röntgenröhren · X-rays tubes for diffraction work

Abmessungen · Röhren-Vergleichsliste

Outlines · List of comparative types

Halbleiter · Semiconductors

Bauteile · Electronic components

Technischer Anhang · Technical appendix