



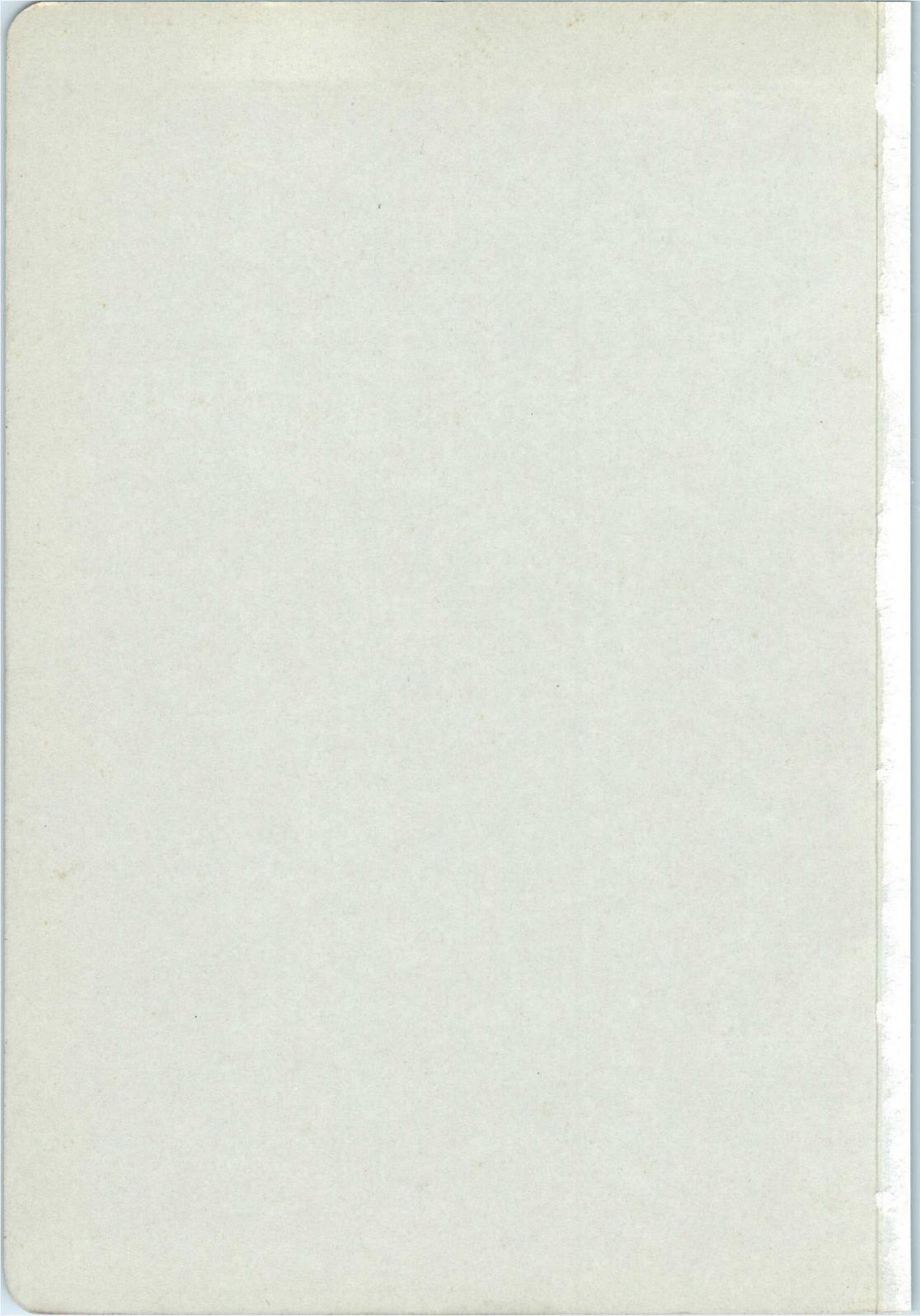
# **HANDBUCH**

## **Spezialröhren für Elektronik**

**1967**

**BAND II**

**TELEFUNKEN**



**Allgemeines** ▶  
General

---

**Gasgefüllte Röhren**  
**Gas-filled tubes**

**Klein-Thyratrons**  
**Kaltkathoden-Röhren** ▶  
Small thyratrons  
Cold-cathode tubes

**Spannungs-Stabilisatoren** ▶  
Voltage regulator tubes

**Ziffern- und Symbol-Anzeigeröhren** ▶  
Numerals and symbol indicating tubes

**Geiger-Müller-Zählrohr** ▶  
Geiger-Müller-counter tube

---

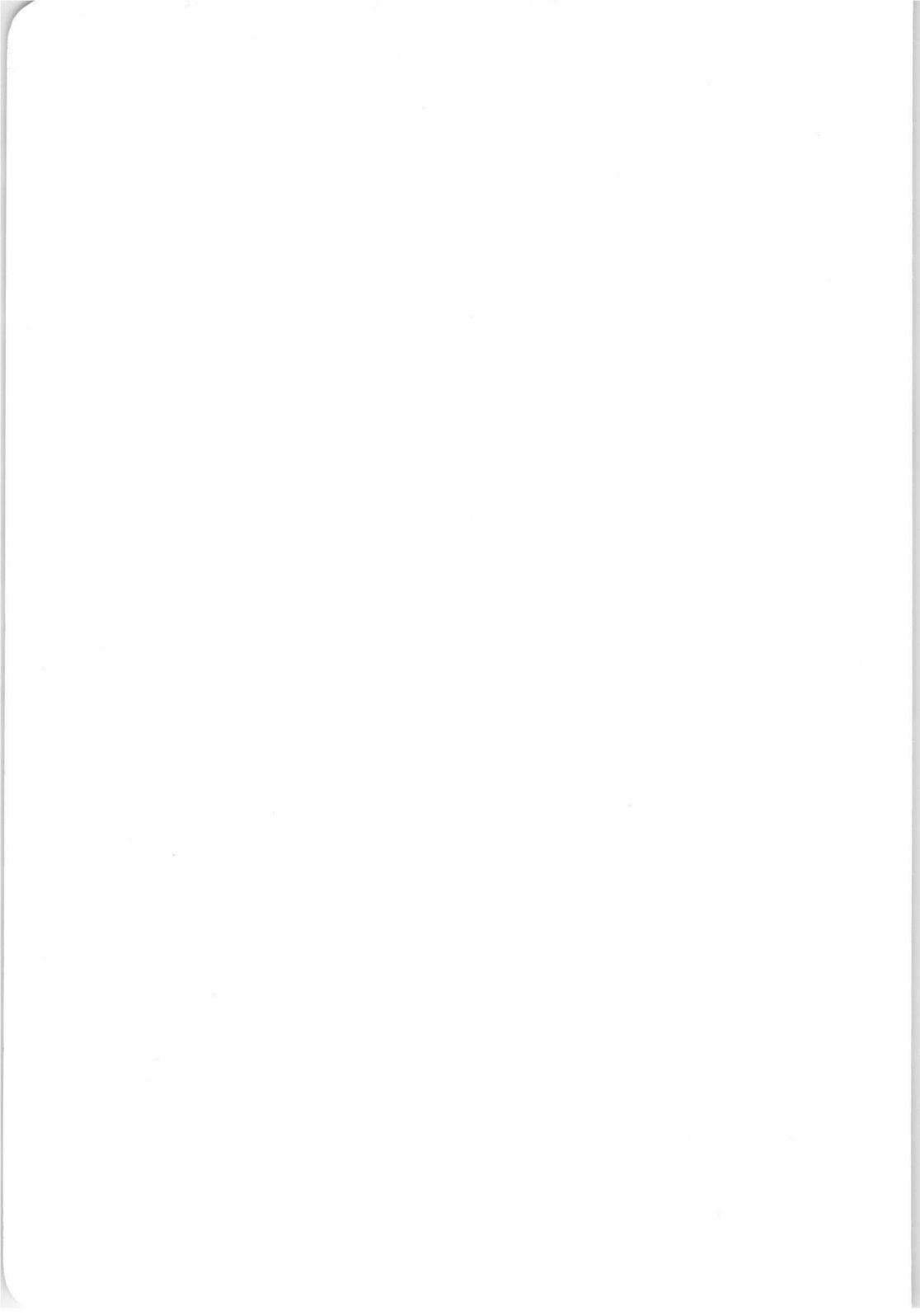
**Photoelektronische**  
**Bauelemente**  
**Photo-electronic**  
**devices**

**Photozellen** ▶  
Photo tubes

**Photowiderstände** ▶  
Photo conductors

**Bildwandler-Röhren** ▶  
Image converter tubes

**Bildverstärker-Röhren** ▶  
Image intensifier tubes



# **HANDBUCH**

## **Spezialröhren für Elektronik**

**BAND II**

**TELEFUNKEN**

Herausgeber: **ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT**  
**AEG-TELEFUNKEN**

Fachbereiche Röhren/Halbleiter, Vertrieb · 7900 Ulm, Söflinger Straße 100  
Nachdruck mit Quellenangabe gestattet · Für Lieferung unverbindlich  
Copyright 1967 by AEG-TELEFUNKEN, 7900 Ulm  
Druck: Brüder Hartmann, Berlin · Printed in Germany

Bestell-Nr. 67 C 015

# TELEFUNKEN

---

## INHALT Band II

	Seite		Seite
Inhalt alphabetisch geordnet	10	ZZ 1010	63
Bezeichnungs-System	11	ZZ 1020	67
Röhren-Vergleichsliste	12	ZZ 1030	73
		ZZ 1040	75
<b>Gasgefüllte Röhren</b>		OA 2	61
	Seite	OB 2	59
Kurzzeichen	23	OG 3	57
<b>Klein-Thyratrons</b>		<b>Ziffern- und</b>	
ZT 1020	37	<b>Symbol-Anzeigeröhren</b>	
2 D 21	29	ZM 1020	81
5696	33	ZM 1021	87
5696 Va	37	ZM 1080	93
		ZM 1100	97
<b>Kalkkathoden-Röhren</b>		ZM 1120	101
ZC 1010	39		
OA 4 G	43	<b>Geiger-Müller-Zählrohr</b>	
5823	47	ZP 1070	105
5823 A	51		
<b>Spannungs-Stabilisatoren</b>			
STV 85/8	67		
STV 85/10	57		
STV 100/60 Z	75		
STV 108/30	59		
STV 150/30	61		
STV 500/0,1	73		



# TELEFUNKEN

---

## Photoelektronische Bauelemente

	Seite
Erläuterungen zu den technischen Daten .....	111
Kurzzeichen .....	115

### Photozellen

FZ 9011 G .....	119
FZ 9011 V .....	123
FZ 9012 G .....	127
FZ 9012 V .....	131

### Photowiderstände

RPY 32 .....	137
RPY 42 .....	141
RPY 49 .....	145

## Bildwandler-Röhren

	Seite
B 80 .....	153
6914 .....	157
6929 .....	161
8598 .....	165

## Bildverstärker-Röhren

XX 1030 .....	171
XX 1031 .....	175

# TELEFUNKEN

## INHALT Band I • 1965/66

	Seite		Seite
<b>Allgemeines</b>		E 55 L .....	101
Röhrenübersicht .....	8	E 80 CC .....	107
Erläuterungen		E 80 CF .....	113
zu den technischen Daten .....	17	E 80 F .....	123
Elektrometerröhren, Textblatt .....	28	E 84 L .....	131
Die 5 Punkte der		E 86 C .....	243
TELEFUNKEN-Spezialröhren .....	32	E 88 CC .....	147
Zubehör .....	53	E 90 CC .....	155
		E 92 CC .....	161
		E 130 L .....	167
<b>Kurzzeichen</b>		E 180 F .....	173
für Elektrodenanschlüsse .....	34	E 188 CC .....	181
für Spannungen .....	35	E 235 L .....	189
für Ströme .....	39	E 236 L .....	199
für Widerstände .....	40	E 280 F .....	217
für Leistungen .....	42	E 288 CC .....	227
sonstige .....	42	E 810 F .....	233
Röhren-Vergleichsliste .....	45	EAA 901 S .....	239
		EC 806 S .....	243
<b>Spezial-Verstärkerröhren</b>		EC 1030 .....	249
AC 701 .....	59	EC 1031 .....	249
C 3 g .....	65	EC 8010 .....	253
C 3 m .....	77	EC 8020 .....	257
CCa .....	147	ECC 801 S .....	261
D 3 a .....	85	ECC 802 S .....	267
DF 703 .....	97	ECC 803 S .....	271



# TELEFUNKEN

	Seite		Seite
ECC 2000 .....	281	6 AK 5 W .....	441
ECC 8100 .....	285	6 AQ 5 W .....	493
ECF 8070 .....	291	5654 .....	441
ECH 8000 .....	301	5672 .....	447
ED 8000 .....	305	5676 .....	451
EF 800 .....	309	5678 .....	453
EF 802 .....	323	5702 .....	457
EF 804 .....	327	5702 WB .....	461
EF 804 S .....	331	5703 .....	467
EF 805 S .....	337	5703 WB .....	471
EF 806 S .....	343	5726 .....	239
EF 8010 .....	351	5744 .....	477
EH 900 S .....	361	5744 WB .....	481
EL 34 .....	365	5915 .....	361
EL 156 .....	375	5920 .....	155
EL 803 .....	389	5965 .....	487
EL 803 S .....	393	6005 .....	493
EL 804 .....	397	6057 .....	271
EMM 801 .....	401	6080 .....	499
EZ 150 .....	409	6080 WA .....	503
GZ 34 .....	413	6084 .....	123
IM 1 .....	417	6085 .....	107
IM 5 .....	419	6189 .....	267
RG 62 D .....	421	6201 .....	261
T 113 .....	427	6211 .....	507
T 116 .....	429	6247 .....	513
YA 1000 .....	431	6267 .....	343
1 A 3 .....	435	6397 .....	515
1 AD 4 .....	437	6397 spez. ....	519



# TELEFUNKEN

---

	Seite		Seite
6463 .....	523	7721 .....	85
6688 .....	173	7722 .....	217
6922 .....	147	7751 .....	189
7308 .....	181	7788 .....	233
7320 .....	131	7895 .....	545
7534 .....	167	8223 .....	227
7561 .....	529	8233 .....	101
7586 .....	539	8255 .....	551
7643 .....	113	8556 .....	253



# TELEFUNKEN

---

## Inhalt: Band II alphabetisch geordnet

	Seite		Seite
B 80 .....	153	ZZ 1020 .....	67
FZ 9011 G .....	119	ZZ 1030 .....	73
FZ 9011 V .....	123	ZZ 1040 .....	75
FZ 9012 G .....	127	OA 2 .....	61
FZ 9012 V .....	131	OA 4 G .....	43
RPY 32 .....	137	OB 2 .....	59
RPY 42 .....	141	OG 3 .....	57
RPY 49 .....	145	2 D 21 .....	29
STV 85/8 .....	67	5696 .....	33
STV 85/10 .....	57	5696 Va .....	37
STV 100/60 Z .....	75	5823 .....	47
STV 108/30 .....	59	5823 A .....	51
STV 150/30 .....	61	6914 .....	157
STV 500/0,1 .....	73	6929 .....	161
XX 1030 .....	171	8598 .....	165
XX 1031 .....	175		
ZC 1010 .....	39		
ZM 1020 .....	81		
ZM 1021 .....	87		
ZM 1080 .....	93		
ZM 1100 .....	97		
ZM 1120 .....	101		
ZP 1070 .....	105		
ZT 1020 .....	37		
ZZ 1010 .....	63		



# TELEFUNKEN

## Bezeichnungssystem für gasgefüllte Röhren und photoelektronische Bauelemente

Die Typenbezeichnung besteht aus zwei Buchstaben und einer vierstelligen Zahl

**Der erste Buchstabe**  
gibt eine Gruppeneinteilung an:

Röhren mit photoempfindlicher Kathode

Gasgefüllte Röhren  
(ausgenommen gasgefüllte Röhren  
mit photoempfindlicher Kathode)

**Der zweite Buchstabe** kennzeichnet  
die Konstruktion bzw. die Anwendung:

Diode

Relaisröhre

Anzeigeröhre  
oder Zählröhre mit kalter Kathode

Photovervielfacher  
oder Strahlungszählrohr

Fernseh-Aufnahmeröhre

Thyratron

Ignitron, Bildverstärker- oder  
Bildwandlerröhre

Gleichrichterröhre

Spannungsstabilisatorröhre

Andere Röhrenarten

**Die Zahl** ist eine laufende Kennzeichnung; Prototypen haben als letzte Ziffer eine Null, während Satellittypen durch die Ziffern 1 bis 9 gekennzeichnet werden.

## Type Designations gas-filled tubes and photo-electronic devices

The type designations comprise two letters and a four-digit number

The **first letter** indicates a category:

**X** Tubes with photo-sensitive cathode

**Z** Gas tubes  
(excepting gas tubes  
with photo-sensitive cathode)

The **second letter** indicates the design or application:

**A** Diode

**C** Switching tube

**M** Indicator tube  
or counter tube with cold cathode

**P** Photomultiplier  
or nuclear radiation counter tube

**Q** TV camera tube

**T** Thyratron

**X** Ignitron, image amplifier or  
converter tube

**Y** Rectifier tube

**Z** Voltage stabilizer

**G** Other types

**The number** is a current designation: the last digit of prototypes is a zero, whereas advanced developments are designated by the digits 1 to 9.



# TELEFUNKEN

## Röhren-Vergleichsliste

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 die Liefermöglichkeit gibt diese Liste keine Auskunft, sondern unsere jeweils gültige Preisliste.

## List of comparative types

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, but our current price list.

Typ	TELEFUNKEN Typ	Typ	TELEFUNKEN Typ
A 47-11 W	A 47-17 W	CK 546 DX	DL 651
A 59-11 W	A 59-12 W / 2	CK 549 DX	DF 651
ACS 5	RS 2793	CK 5672	5672
AG 5209	STV 85/10	CK 5678	5678
AG 5210	STV 108/30	CK 5886	DF 703
AG 5211	STV 150/30	CV 140	EAA 901 S
ASG 5121	2 D 21	CV 283	EAA 901 S
ASG 5696	5696	CV 426	EY 51
ASG 5823	5823	CV 449	OG 3
ASG 5823 A	5823 A	CV 453	6 BE 6
ASG OA-4	OA 4 G	CV 454	6 BA 6
B 1135	RS 630	CV 455	ECC 801 S
C 1108	RS 685	CV 484	DL 92
C 1112	RS 686	CV 491	ECC 802 S
CC α	E 88 CC	CV 492	ECC 803 S

# TELEFUNKEN

Typ	TELEFUNKEN Typ	Typ	TELEFUNKEN Typ
CV 718	MP 13-39	CV 2016	ECC 801 S
CV 720	723 A/B	CV 2020	5654
CV 753	1 A 3	CV 2024	6 BE 6
CV 782	DK 91	CV 2026	6 BA 6
CV 784	DAF 91	CV 2128	ECH 81
CV 785	DF 91	CV 2130	RS 685
CV 797	2 D 21	CV 2131	RS 686
CV 818	3 Q 4	CV 2132	FZ 9011 V
CV 820	DL 92	CV 2133	FZ 9012 G
CV 850	5654	CV 2134	FZ 9012 V
CV 932	2 C 40	CV 2237	1 AD 4
CV 1350	RS 630	CV 2238	5672
CV 1351	RS 631	CV 2239	5676
CV 1352	EM 80	CV 2254	5678
CV 1375	EF 85	CV 2270	FZ 9011 G
CV 1376	EF 80	CV 2370	DL 92
CV 1377	GZ 34	CV 2492	E 88 CC
CV 1535	EZ 80	CV 2493	E 88 CC
CV 1633	DL 94	CV 2507	DF 904
CV 1741	EL 34	CV 2516	2 C 39 A
CV 1795	723 A/B	CV 2524	6 AU 6
CV 1832	OA 2	CV 2526	6 AV 6
CV 1833	OB 2	CV 2643	2 C 40
CV 1862	6005	CV 2726	EL 803
CV 1868	MF 13-39	CV 2792	2 K 25
CV 1928	12 BA 6	CV 2797	5894
CV 1961	12 AU 6	CV 2877	5654
CV 1971	DF 91	CV 2882	EAA 901 S
CV 1992	OA 4 G	CV 2883	6005
CV 2004	EAA 901 S	CV 2901	EF 806 S
CV 2005	EAA 901 S	CV 2964	RS 686
CV 2007	ECC 802 S	CV 2966	EY 86
CV 2011	ECC 802 S	CV 2975	EL 84



# TELEFUNKEN

Typ	TELEFUNKEN Typ	Typ	TELEFUNKEN Typ
CV 2980	DM 70	CV 5232	C 3 m
CV 2983	DL 94	CV 5331	ECC 189
CV 2984	6080	CV 5354	E 188 CC
CV 3508	ECC 801 S	CV 5358	ECC 88
CV 3512	5696	CV 5434	EM 84
CV 3522	RS 687	DA 90	1 A 3
CV 3852	RS 285	DB 7-18	D 7-15 BG
CV 3855	RS 329	DB 13-78	DB 13-58
CV 3998	E 180 F	DB 13-79	D 13-21 BE
CV 4003	ECC 802 S	DF 60	5678
CV 4004	ECC 803 S	DF 62	1 AD 4
CV 4007	EAA 901 S	DG 7-18	D 7-15 GH
CV 4009	6 BA 6 W	DH 13-78	DG 13-58
CV 4010	5654 / 6 AK 5 W	DH 13-79	D 13-21 GH
CV 4012	6 BE 6	DL 620	5672
CV 4016	ECC 802 S	DN 7-18	D 7-15 GL
CV 4019	6005	DN 13-78	DN 13-58
CV 4023	6 AU 6	DN 13-79	D 13-21 GL
CV 4024	ECC 801 S	DP 7-18	D 7-15 GM
CV 4025	EAA 901 S	E 81 CC	ECC 801 S
CV 5008	6080	E 82 CC	ECC 802 S
CV 5055	EM 81	E 83 CC	ECC 803 S
CV 5065	ECF 82	E 86 C	EC 806 S
CV 5072	EZ 81	E 88 C	8255
CV 5077	PL 81	E 91 AA	EAA 901 S
CV 5092	EF 800	E 91 H	EH 900 S
CV 5093	EL 803	E 95 F	5654
CV 5094	EL 86	E 1955	2 D 21
CV 5156	EF 89	ECC 960	E 90 CC
CV 5212	ECC 801 S	ECC 962	E 92 CC
CV 5214	E 90 CC	EF 861	E 180 F
CV 5215	ECF 80	EF 905	5654
CV 5231	E 88 CC	EL 90	6 AQ 5



# TELEFUNKEN

Typ	TELEFUNKEN Typ	Typ	TELEFUNKEN Typ
KS 9-20	723 A/B	Ste 1300/01/05	2 D 21
KS 9-20 A	2 K 25	STV 85/8	ZZ 1020
ME 1100	723 A/B	STV 500/0,1	ZZ 1030
OA 2	STV 150/30	T 54 P 1	DG 13-58
OB 2	STV 108/30	T 54 P 2	DN 13-58
OG 3	STV 85/10	T 54 P 11	DB 13-58
PL 21	2 D 21	T 543 P 2	D 13-21 GL
PL 1267	OA 4 G	T 543 P 11	D 13-21 BE
QB 3/300	RS 685	T 543 P 31	D 13-21 GH
QB 3,5/750	RS 686	TB 2,5/400	RS 614
QB 5/1750	RS 687	TB 3/750	RS 630
QK 422	YK 1020	TB 4/1250	RS 631
QQE 02/5	6939	TB 5/2500	RS 635
QQE 03/12	6360	TH 2225	2 K 25
QQE 03/20	6252	TS 49	C 3 m
QQE 06/40	5894	TY 3-250	RS 630
QX 21	2 D 21	TY 4-500	RS 631
QY 3-125	RS 685	YL 1020	8118
QY 4-250	RS 686	YL 1080	8348
QY 5-500	RS 687	Z 719	EF 80
RGQZ 1,4/0,4	RG 105	Z 729	EF 86
RHK 6332	723 A/B	ZZ 1020	STV 85/8
RS 1002	RS 686	ZZ 1030	STV 500/0,1
RS 1006 B	RS 614	1 AB 6	DK 96
RS 1007	RS 685	1 AC 6	DK 92
RS 1016	RS 631	1 AH 5	DAF 96
RS 1019	6252	1 AJ 4	DF 96
RS 1026	RS 630	1 AN 5	DF 97
RS 1029	6360	1 EP 1	DG 3-12 A
RS 1041 V	RS 867	1 FP 1	DG 3-12 A
RS 1041 W	RS 567	1 FP 35	DB 3-12
RS 2001 V	RS 865	1 M 3	DM 70
RS 2001 W	RS 565	1 N 3	DM 71



# TELEFUNKEN

Typ	TELEFUNKEN Typ	Typ	TELEFUNKEN Typ
1 R 5	DK 91	4-250 A	RS 686
1 S 2	DY 86	4 CM 4	PC 86
1 S 2 A	DY 87	4 CX 1000 A	RS 4791
1 S 5	DAF 91	4 CX 5000 A	RS 2793
1 T 4	DF 91	4 D 21	RS 685
1 U 4	DF 904	4 DL 4	PC 88
1 X 2 A	DY 80	4 TP 2	DN 10-18
2 C 39 B	2 C 39 BA	4 TP 7	DP 10-18
3 AB 4	PC 92	4 TP 11	DB 10-18
3 ACP 1	DG 7-14	4 TP 31	DG 10-18
3 ACP 2	DN 7-14	5 A/170 K	E 180 F
3 ACP 7	DP 7-14	5 A/185 K	D 3a
3 ACP 11	DB 7-14	5 BH P 1	DG 13-58
3 AMP 1 A	DG 7-32	5 BH P 2	DN 13-58
3 ARP 1	DG 7-74 A	5 BH P 11	DB 13-58
3 BNP 1	DG 7-52 A	5 D 22	RS 686
3 BH 2	GY 501	5 DM P 2	DN 13-38
3 BV P 2	D 7-15 GL	5 DM P 7	DP 13-38
3 BV P 7	D 7-15 GM	5 DM P 11	DB 13-38
3 BV P 11	D 7-15 BG	5 DM P 31	DG 13-38
3 BV P 31	D 7-15 GH	5 DSP 2	DN 13-18
3 C 4	DL 96	5 DSP 11	DB 13-18
3 CX 100 A 5	2 C 39 BA	5 DSP 31	DG 13-18
4 CX 1000 A	RS 4791	5 FP 7	MP 13-39
4 CX 5000 A	RS 2793	5 FP 19	MF 13-39
3 JP 1	DG 7-14	5 TO 1 A	MF 13-39
3 JP 2	DN 7-14	5 TO 3 A	MF 13-39
3 JP 7	DP 7-14	5 YP 1	DG 13-54
3 JP 11	DB 7-14	5 YP 2	DN 13-54
3 S 4	DL 92	5 YP 7	DP 13-54
3 V 4	DL 94	5 YP 11	DB 13-54
3 X 100 A 5	2 C 39 A	6 AB 4	EC 92
4-125 A	RS 685	6 AB 8	ECL 80



# TELEFUNKEN

Typ	TELEFUNKEN Typ	Typ	TELEFUNKEN Typ
6 AJ 8	ECH 81	6 DS 8	ECH 83
6 AK 5 W	5654	6 DX 8	ECL 84
6 AK 8	EABC 80	6 ED 4	ED 500
6 AL 3	EY 88	6 EH 7	EF 183
6 AL 5	EAA 91	6 EJ 7	EF 184
6 AL 5 W	EAA 901 S	6 ES 6	EF 97
6 AQ 5 W	6005	6 ES 8	ECC 189
6 AQ 8	ECC 85	6 ET 6	EF 98
6 AV 6	EBC 91	6 FG 6	EM 84
6 BD 7 A	EBC 81	6 GM 8	ECC 86
6 BK 6	EBC 91	6 GW 8	ECL 86
6 BL 8	ECF 80	6 GX 8	EAM 86
6 BM 8	ECL 82	6 HU 6	EM 87
6 BQ 5	EL 84	6 JW 8	ECF 802
6 BR 5	EM 80	6 LD 13	EBC 81
6 BW 4	EZ 81	6 N 8	EBF 80
6 BX 6	EF 80	6 S 2	EY 86
6 BY 7	EF 85	6 S 2 A	EY 87
6 CA 4	EZ 81	6 T 8 (6 AK 8)	EABC 80
6 CA 7	EL 34	6 U 8	ECF 82
6 CF 8	EF 86	6 V 4	EZ 80
6 CK 6	EL 803	6 X 2	EY 51
6 CM 4	EC 86	7 AN 7	PCC 84
6 CS 6	EH 90	7 DJ 8	PCC 88
6 CW 5	EL 86	7 ES 8	PCC 189
6 CW 7	ECC 84	7 HG 8	PCF 86
6 DA 5	EM 81	8 A 8 (9 A 8)	PCF 80
6 DA 6	EF 89	9 AB 4	UC 92
6 DC 8	EBF 89	9 AK 8	PABC 80
6 DJ 8	ECC 88	9 AQ 8	PCC 85
6 DL 4	EC 88	9 ED 4	PD 500
6 DL 5	EL 95	9 FG 6	PM 84
6 DR 8	EBF 83	9 JW 8	PCF 802



# TELEFUNKEN

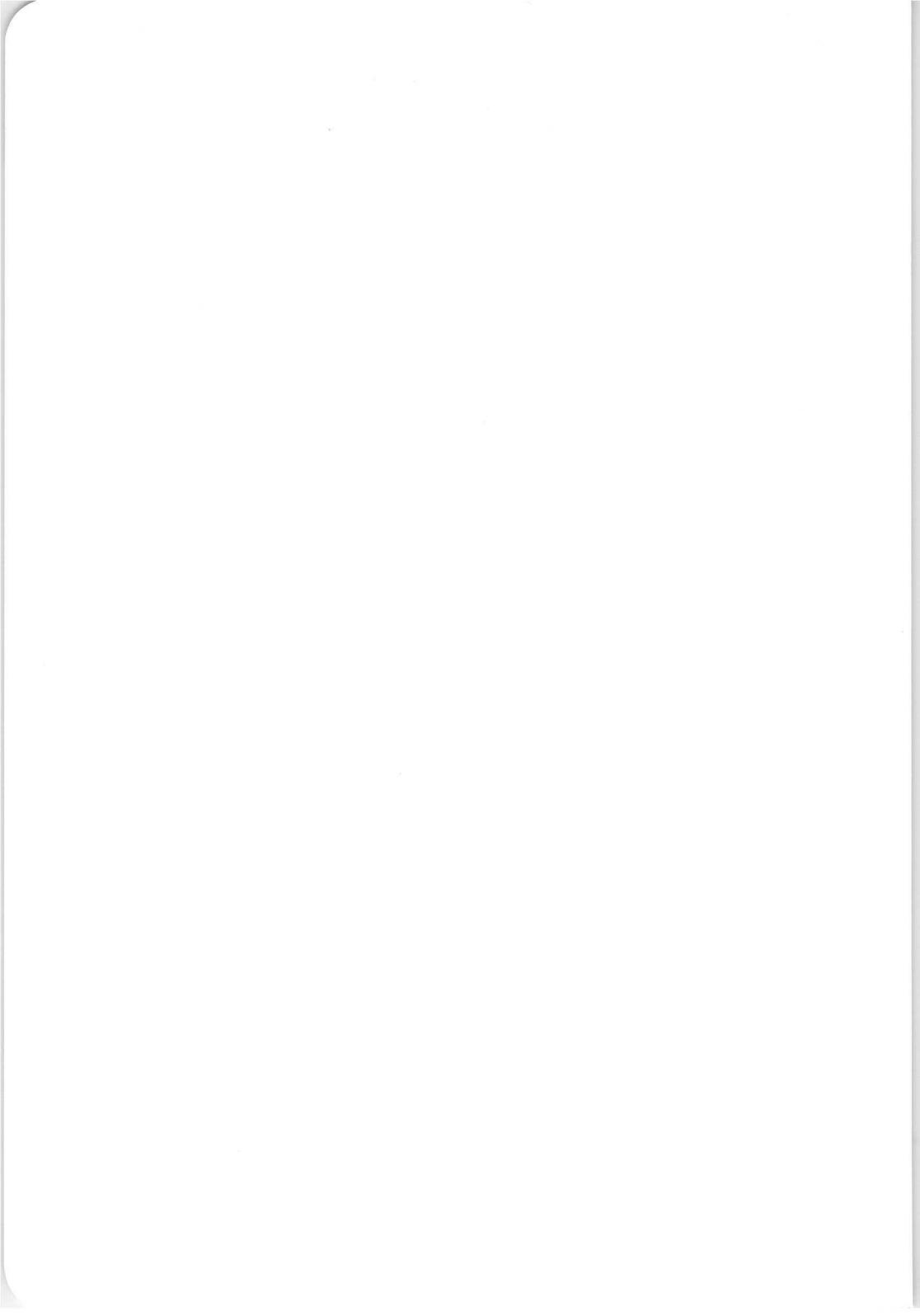
Typ	TELEFUNKEN Typ	Typ	TELEFUNKEN Typ
9 U 8	PCF 82	19 BX 6	UF 80
10 FD 12	UBF 89	19 DC 8	UBF 89
10 LD 12	UABC 80	20 A 3	2 D 21
10 LD 13	UBC 81	21 A 6	PL 81
12 AL 5	UAA 91	21 DK P 4	AW 53-88
12 AT 7	ECC 81	21 EN P 4	AW 53-80
12 AT 7 WA	ECC 801 S	23 AJP 4	AW 59-90
12 AU 7	ECC 82	23 AMP 4	AW 59-90
12 AU 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
12 DA 6	UF 89	26 AQ 8	UCC 85
12 FG 6	UM 84	27 BL 8	UCF 80
14 GW 8	PCL 86	28 AK 8	UABC 80
15 A 6	PL 83	28 GB 5	PL 500
15 BD 7 A	UBC 81	30 AE 3	PY 88
15 CW 5	PL 84	30 C 1	PCF 80
15 DQ 8	PCL 84	30 L 1	PCC 84
16 A 5	PL 82	30 P 4	PL 36
16 A 8	PCL 82	30 P 16	PL 82
17 C 8	UBF 80	30 P 18	PL 84
17 CV P 4	AW 43-88	38 A 3	UY 85
17 DJ P 4	AW 43-80	40 KG 6	PL 505
17 KW 6	PL 508	42 EC 4	PY 500
17 N 8	UBF 80	45 B 5	UL 84
17 Z 3	PY 83 (PY 81)	50 BM 8	UCL 82
18 GV 8	PCL 85	85 A 2	STV 85/10
19 AJ 8	UCH 81	90 AG	FZ 9011 G
19 ALP 4	AW 47-91	90 AV	FZ 9011 V
19 AQP 4	AW 47-91	90 CG	FZ 9012 G
19 BEP 4	AW 47-91	90 CV	FZ 9012 V
19 BR 5	UM 80	108 C 1	STV 108/30
19 BY 7	UF 85	150 C 2	STV 150/30



# TELEFUNKEN

Typ	TELEFUNKEN Typ	Typ	TELEFUNKEN Typ
5726	EAA 901 S	6267	EF 806 S
5749	6 BA 6 W	6663	EAA 901 S
5750	6 BE 6 W	6679	ECC 801 S
5751	ECC 803 S	6680	ECC 802 S
5814	ECC 802 S	6681	ECC 803 S
5867	RS 630	6687	EH 900 S
5868	RS 631	6688	E 180 F
5886	DF 703	6922	E 88 CC
5910	DF 904	7036	EH 900 S
5915	EH 900 S	7092	RS 635
5920	E 90 CC	7189	6 BQ 5
5976	TK 61	7289	2 C 39 BA
6057	ECC 803 S	7308	E 188 CC
6058	EAA 901 S	7320	E 84 L
6060	ECC 801 S	7534	E 130 L
6067	ECC 802 S	7643	E 80 CF
6073	STV 150/30	7721	D 3 a
6074	STV 108/30	7722	E 280 F
6079	RS 687	7751	E 235 L
6084	E 80 F	7788	E 810 F
6085	E 80 CC	8118	YL 1020
6094	6005	8223	E 288 CC
6095	6005	8233	E 55 L
6096	5654	8348	YL 1080
6097	EAA 901 S	8408	YL 1130
6155	RS 685	8556	EC 8010
6156	RS 686	55390	2 K 25
6189	ECC 802 S	55391	723 A/B
6201	ECC 801 S		





# **Gasgefüllte Röhren**

Gas-filled tubes



## Kurzzeichen · Symboles · Symbols

### Kurzzeichen für Elektrodenanschlüsse

a	Anode
a <sub>h</sub>	Hilfsanode
f	Heizfaden
g	Gitter
h	Hilfselektrode
k	Kathode
z, st	Starter

Durch Ziffern als Indizes werden mehrere Gitter, Anoden bzw. Starter desselben Systems bezeichnet.

### Electrode symbols

Plate
Auxiliary plate
Filament
Grid
Auxiliary electrode
Cathode
Starter

By means of numerals as indices the order is indicated of several grids, plates or starters in the same tube section.

### Symboles pour connexions d'électrodes

Anode
Anode auxiliaire
Filament
Grille
Electrodes auxiliaires
Cathode
Starter

Les chiffres comme indices désignent plusieurs grilles, anodes ou starters respectivement, du même système.

### Kurzzeichen für Spannungen

U <sub>a</sub>	Gleichspannung zwischen Anode und Kathode
U <sub>aB</sub>	Brennspannung
Δ U <sub>aB</sub>	Spannungsdifferenz im Regelbereich
U <sub>ahB</sub>	Hilfsanodenbrennspannung
U <sub>ahZ</sub>	Hilfsanodenzündspannung
U <sub>asp</sub>	Anodenspitzenspannung
U <sub>asperr</sub>	Anodensperrenspannung
U <sub>aZ</sub>	Anodenzündspannung

### Symbols for voltages

DC voltage between plate and cathode
Operating voltage (of gas tubes)
Voltage difference in control range
Operating voltage of auxiliary plate
Auxiliary plate breakdown voltage
Peak plate voltage
Inverse plate voltage
Plate breakdown voltage

### Symboles pour tensions

Tension continue entre anode et cathode
Tension de fonctionnement
Différence de tension dans la gamme de réglage
Tension de fonctionnement de l'anode auxiliaire
Tension d'allumage de l'anode auxiliaire
Tension anodique de crête
Tension inverse
Tension d'allumage de l'anode



$U_b$	Speisespannung, Betriebsspannung	Supply voltage, operating voltage	Tension d'alimentation, tension de régime
$U_f$	Heizspannung	Filament voltage	Tension de chauffage
$U_{f/k}$	Spannung zwischen Faden und Kathode	Voltage between heater and cathode	Tension entre filament et cathode
$U_{g1}$	Gitterspannung bei gezündeter Röhre	Grid voltage when tube is ignited	Tension de grille pour tube allumé
$U_{g1\ sp}$	Gitterspitzenspannung	Peak grid voltage	Tension de grille de crête
$U_{g2}$	Schirmgitterspannung bei gezündeter Röhre	Screen voltage when tube is ignited	Tension de grille-écran pour tube allumé
$U_{g2\ sp}$	Schirmgitterspitzenspannung	Peak screen grid voltage	Tension de grille-écran de crête
$U_{kk}$	Vorspannung	Pre voltage	Tension de polarisation
$U_{L\ ösch}$	Löschspannung	Extinction voltage	Tension de déionisation
$U_z$	Zündspannung	Breakdown voltage	Tension d'allumage
$U_{r\ ss}$	NF-Rauschspannung im Regelbereich	AF noise voltage in control range	Tension de bruit BF dans la gamme de réglage
$U_e$	Einsatzspannung	Starter voltage	Tension d'insertion
$U_{z\ B}, U_{st\ B}$	Starterbrennspannung	Starter operating voltage	Tension d'allumage de starter
$U_{z\ sp}, U_{st\ sp}$	Starterspitzenspannung	Peak starter voltage	Tension de crête de starter
$U_{z\ Z}, U_{st\ Z}$	Startierzündspannung	Starter ignition voltage	Tension d'allumage de starter

## Kurzzeichen für Ströme

$I_a$	Anodenstrom
$I_{a\ sp}$	Anodenspitzenstrom
$I_f$	Heizstrom
$I_{g1}$	Gitterstrom
$I_{g1\ sp}$	Gitterspitzenstrom
$I_{g2}$	Schirmgitterstrom

## Symbols for currents

Plate current
Peak plate voltage
Filament current
Grid current
Peak grid current
Screen grid current

## Symboles pour courants

Courant anodique
Courant anodique de crête
Courant de chauffage
Courant de grille
Courant de grille de crête
Courant de grille-écran

# TELEFUNKEN

$I_{g2,sp}$	Schirmgitterspitzstrom	Peak screen grid current	Courant de grille-écran de crête
$I_k$	Kathodengleichstrom	Cathode DC	Courant continu de cathode
$I_{k,sp}$	Kathodengleichstrom in der Zündspitze	Cathode DC in ignition peak	Courant continu de cathode à la crête d'allumage
$I_{st,ss}$	Kurzschlußstrom	Short-circuit current	Courant de courtcircuit
$I_{st,sp}$	Starterspitzstrom	Peak starter current	Courant de starter de crête
$I_{z, st}$	Startersstrom	Starter current	Courant de starter

## Kurzzeichen für Kapazitäten

$C_a$	Ausgangskapazität	Output capacitance	Capacité de sortie
$C_{ah/k}$	Kapazität zwischen Hilfsanode und Kathode	Capacitance between auxiliary plate and cathode	Capacité entre anode auxiliaire et cathode
$C_{a/k}$	Kapazität zwischen Anode und Kathode	Capacitance between plate and cathode	Capacité entre anode et cathode
$C_{g1/a}$	Kapazität zwischen Gitter 1 und Anode	Capacitance between grid 1 and plate	Capacité entre grille 1 et anode
$C_p$	Parallelkapazität	Parallel capacitance	Capacité en parallèle
$C_{z/a}$	Kapazität zwischen Hilfselektrode und Anode	Capacitance between auxiliary electrode and plate	Capacité entre électrode auxiliaire et anode
$C_{z/k}$	Kapazität zwischen Hilfselektrode und Kathode	Capacitance between auxiliary electrode and cathode	Capacité entre électrode auxiliaire et cathode

## Sonstige Kurzzeichen

$f_p$	Impulsfrequenz	Pulse frequency	Fréquence d'impulsion
$t_{amb}$	Umgebungstemperatur	Ambient temperature	Température ambiante
$t_{Anheizzeit}$	Anheizzeit	Warming-up time	Temps d'échauffement
$t_{av}$	Integrationszeit	Integration time	Temps d'intégration
$t_d$	Erholzeit	Recover time	Temps de désionisation

## Symbols for capacitances

$C_a$	Output capacitance	Capacité de sortie
$C_{ah/k}$	Capacitance between auxiliary plate and cathode	Capacité entre anode auxiliaire et cathode
$C_{a/k}$	Capacitance between plate and cathode	Capacité entre anode et cathode
$C_{g1/a}$	Capacitance between grid 1 and plate	Capacité entre grille 1 et anode
$C_p$	Parallel capacitance	Capacité en parallèle
$C_{z/a}$	Capacitance between auxiliary electrode and plate	Capacité entre électrode auxiliaire et anode
$C_{z/k}$	Capacitance between auxiliary electrode and cathode	Capacité entre électrode auxiliaire et cathode

## Other symbols

$f_p$	Pulse frequency	Fréquence d'impulsion
$t_{amb}$	Ambient temperature	Température ambiante
$t_{Anheizzeit}$	Warming-up time	Temps d'échauffement
$t_{av}$	Integration time	Temps d'intégration
$t_d$	Recover time	Temps de désionisation

## Autres symboles

$f_p$	Fréquence d'impulsion
$t_{amb}$	Température ambiante
$t_{Anheizzeit}$	Temps d'échauffement
$t_{av}$	Temps d'intégration
$t_d$	Temps de désionisation

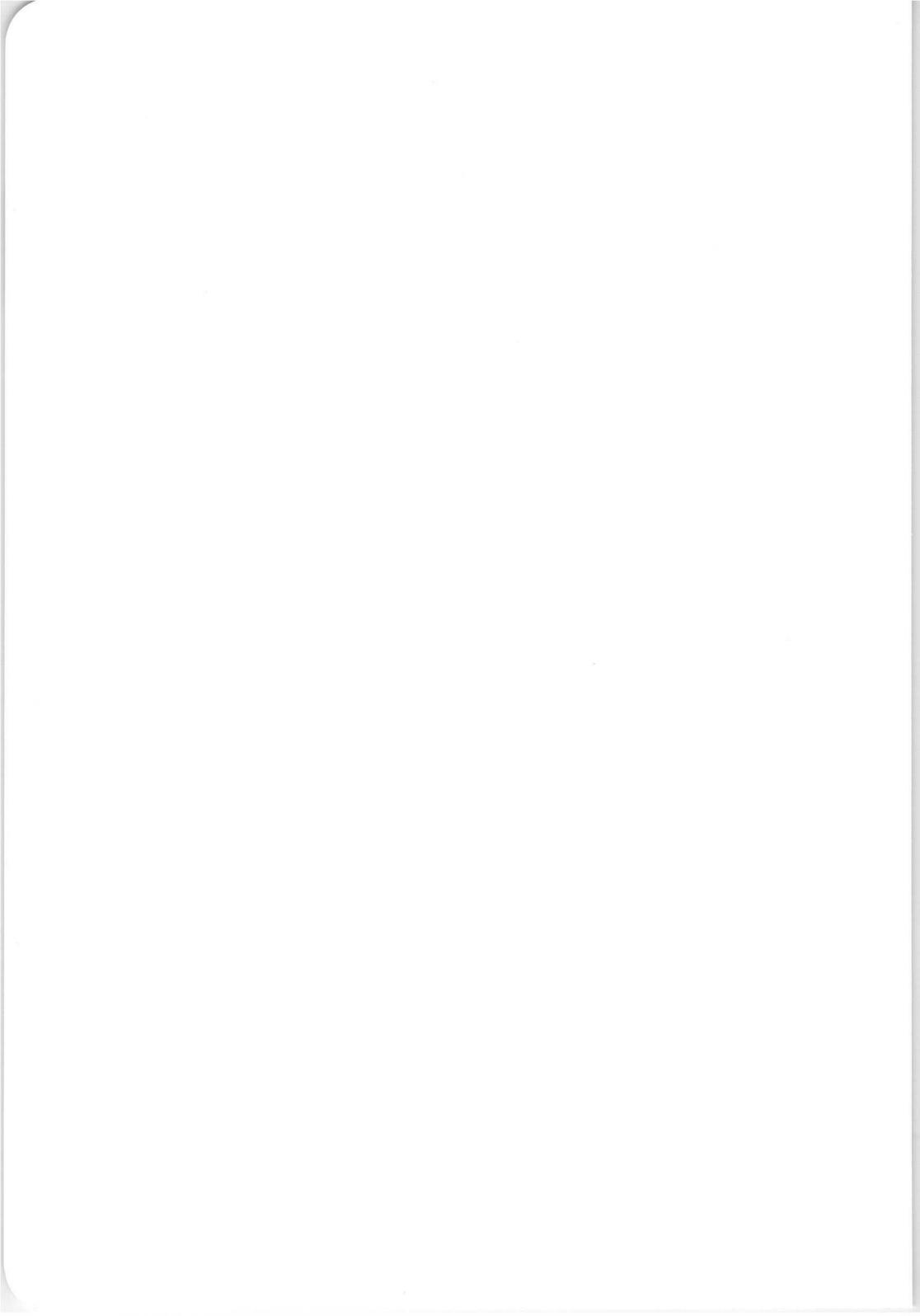


$t_i$	Zündzeit	Firing time	Temps d'amorçage
$t_{kolben}$	Kolbentemperatur	Bulb temperature	Température d'ampule
$t_p$	Impulsdauer	Pulse duration	Durée d'impulsion
$f_{zähl\ max}$	max. Zählfrequenz	Maximum counting frequency	Fréquence de comptage max.
$R_a$	Arbeitswiderstand	Load resistance	Résistance de charge
$R_{i\sim}$	Wechselstromwiderstand	AC resistance	Impédance
$R_{isol}$	Isolationswiderstand	Insulation resistance	Résistance d'isolement
$t_o$	Totzeit	Dead time	Temps mort

**Klein-Thyratrons**  
**Kaltkathoden-Röhren**

Small thyratrons  
Cold-cathode tubes





## Klein-Thyratron

$U_f$	<b>6,3</b> V $\pm 10\%$ 1)
$I_f$	600 mA
$t_{\text{Anheizzeit}}$	min. 10 s

## Allgemeine Werte

Zündzeit	$t_j$	0,5	$\mu\text{s}$
Freiwerdezeit bei $U_a = 125\text{ V}$ , $I_a = 100\text{ mA}$ , $R_{g1} = 0\ \Omega$			
für $U_{g1} = -100\text{ V}$		35	$\mu\text{s}$
$U_{g1} = -10\text{ V}$		75	$\mu\text{s}$
Brennspannung (Strecke Anode-Kathode)	$U_{aB}$	8	V

## Grenzwerte

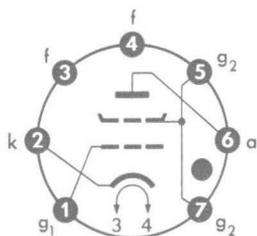
Anodenspitzenspannung	$U_{asp}$	<b>650</b>	V
Anodensperrspannung (Spitze)	$U_{asperr}$	<b>1300</b>	V
Schirmgitterspitzenspannung	$U_{g2sp}$	<b>-100</b>	V
Schirmgitterspannung bei gezündeter Röhre	$U_{g2}$	<b>-10</b>	V
Gitterspitzenspannung	$U_{g1sp}$	<b>-100</b>	V
Gitterspannung bei gezündeter Röhre	$U_{g1}$	<b>-10</b>	V
Anodenspitzenstrom	$I_{asp}$	<b>500</b>	mA
Anodenstrom	$I_a$	<b>100</b>	mA
Schirmgitterspitzenstrom	$I_{g2sp}$	<b>50</b>	mA
Schirmgitterstrom	$I_{g2}$	<b>10</b>	mA
Gitterspitzenstrom	$I_{g1sp}$	<b>50</b>	mA
Gitterstrom	$I_{g1}$	<b>10</b>	mA
Gitterwiderstand	$R_{g1}$	<b>10</b>	$M\Omega$
Spannung zwischen Faden und Kathode	$U_{f/k+}$	<b>100</b>	V
	$U_{f/k-}$	<b>25</b>	V
Umgebungstemperatur	$t_{amb\ max}$	<b>+90</b>	$^{\circ}\text{C}$
	$t_{amb\ min}$	<b>-75</b>	$^{\circ}\text{C}$

1) Bezogen auf Netzspannungsschwankungen

## Kapazitäten

Eingang	$c_e$	2,5	pF
Gitter/Anode	$c_{g1/a}$	0,03	pF
Ausgang	$c_a$	2,3	pF

## Sockelschaltbild

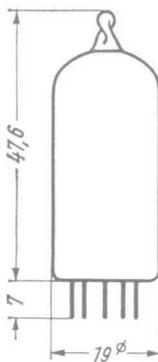


Pico 7 (Miniatur)

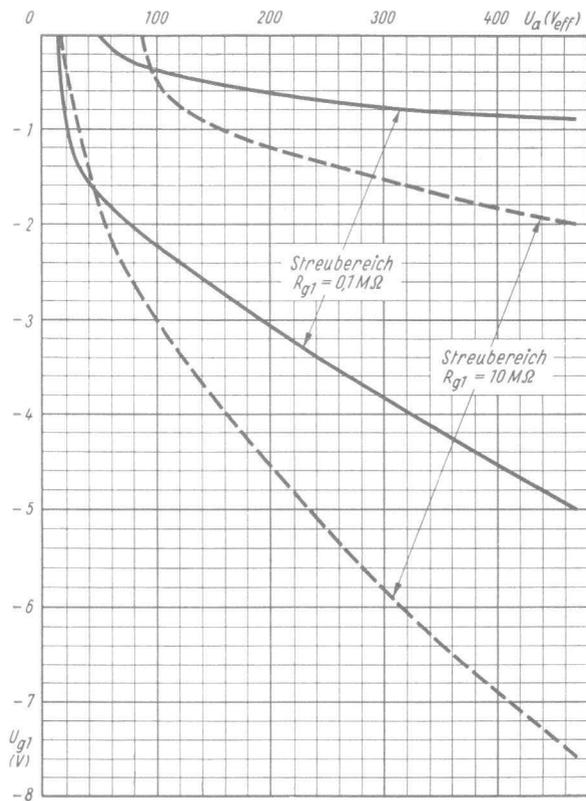
Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.

## max. Abmessungen

DIN 41 537, Größe 40, Form A



Gewicht ca. 10 g

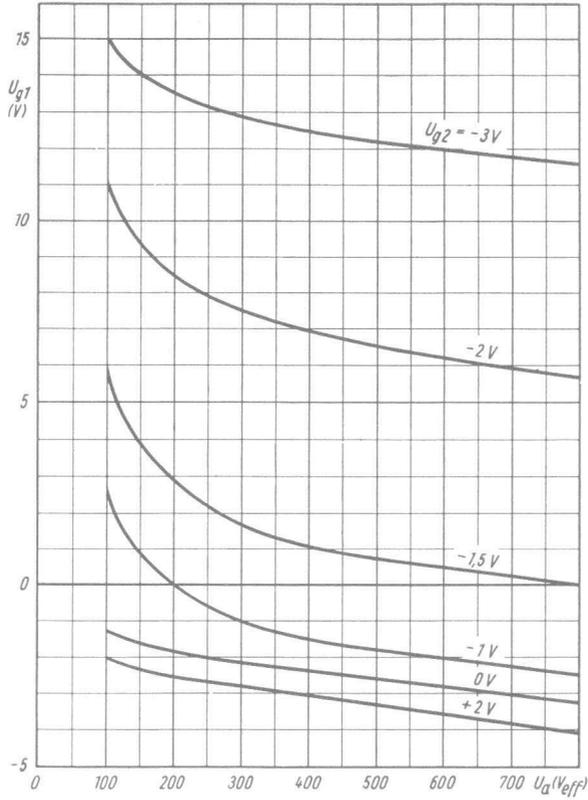


## Zündkennlinien-Streubereich

$g_2$  mit  $k$  verbunden

$$U_{g1} = f(U_a)$$

$R_{g1}$  = Parameter



### Zündkennlinien

$$U_{g1} = f(U_a)$$

$$U_{g2} = \text{Parameter}$$

$$R_{g1} = 0 \Omega$$

## Klein-Thyratron

$U_f$	<b>6,3</b>	V $\pm 10\%$ <sup>1)</sup>
$I_f$	150	mA
$t_{\text{Anheizzeit}}$	min. 10	s

## Allgemeine Werte

Zündzeit	$t_i$	0,5	$\mu\text{s}$
Freiwerdzeit bei $U_a = 125\text{ V}$ , $I_a = 25\text{ mA}$ , $R_{g1} = 0\ \Omega$			
für $U_{g1} = -100\text{ V}$		25	$\mu\text{s}$
$U_{g1} = -10\text{ V}$		45	$\mu\text{s}$
Brennspannung (Strecke Anode-Kathode)	$U_{aB}$	10	V

## Grenzwerte

Anodenspitzenspannung	$U_{asp}$	<b>500</b>	V
Anodensperrspannung (Spitze)	$U_{asperr}$	<b>500</b>	V
Schirmgitterspitzenspannung	$U_{g2sp}$	<b>-50</b>	V
Schirmgitterspannung bei gezündeter Röhre	$U_{g2}$	<b>-10</b>	V
Gitterspitzenspannung	$U_{g1sp}$	<b>-100</b>	V
Gitterspannung bei gezündeter Röhre	$U_{g1}$	<b>-10</b>	V
Anodenspitzenstrom	$I_{asp}$	<b>100</b>	mA
Anodenstrom	$I_a$	<b>25</b>	mA
Kurzschlußstrom für 0,1 s	$I_{stoss}^{2)}$	<b>2</b>	A
Schirmgitterstrom	$I_{g2}$	<b>5</b>	mA
Gitterstrom	$I_{g1}$	<b>5</b>	mA
Gitterwiderstand	$R_{g1}$	<b>10</b>	$M\Omega$
Spannung zwischen Faden und Kathode	$U_{f/k+}$	<b>100</b>	V
	$U_{f/k-}$	<b>25</b>	V
Umgebungstemperatur	$t_{amb\ max}$	<b>+90</b>	$^{\circ}\text{C}$
	$t_{amb\ min}$	<b>-55</b>	$^{\circ}\text{C}$

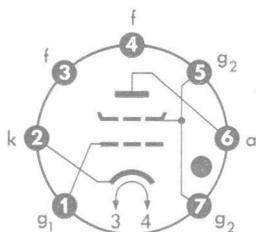
<sup>1)</sup> Bezogen auf Netzspannungsschwankungen.

<sup>2)</sup> Jeder Überlastungsstromstoß schadet der Röhre, ohne sie jedoch völlig zu zerstören.

## Kapazitäten

Eingang	$c_e$	1,8	pF
Gitter 1 / Anode	$c_{g1/a}$	0,05	pF
Ausgang	$c_a$	0,9	pF

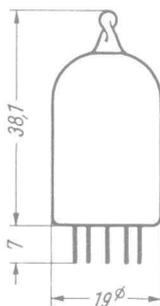
## Sockelschaltbild



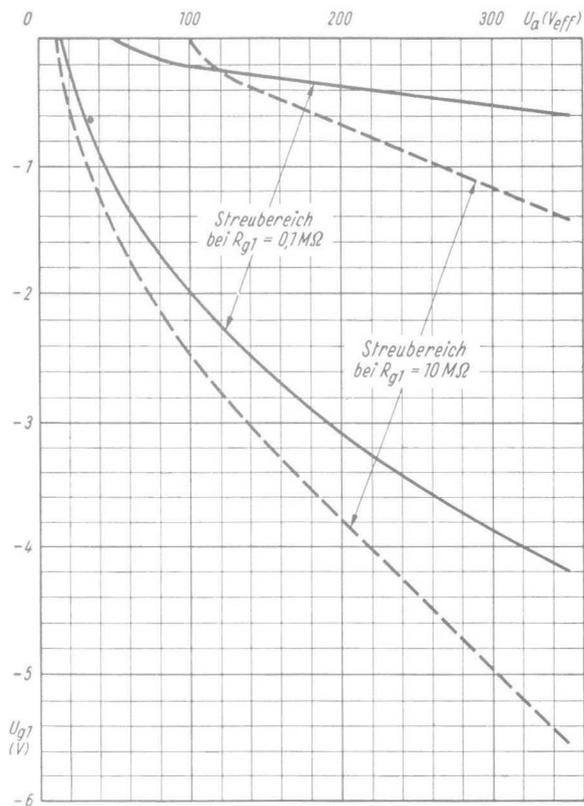
Pico 7 (Miniatur)

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.

max. Abmessungen  
DIN 41 537, Größe 28, Form A



Gewicht ca. 8 g

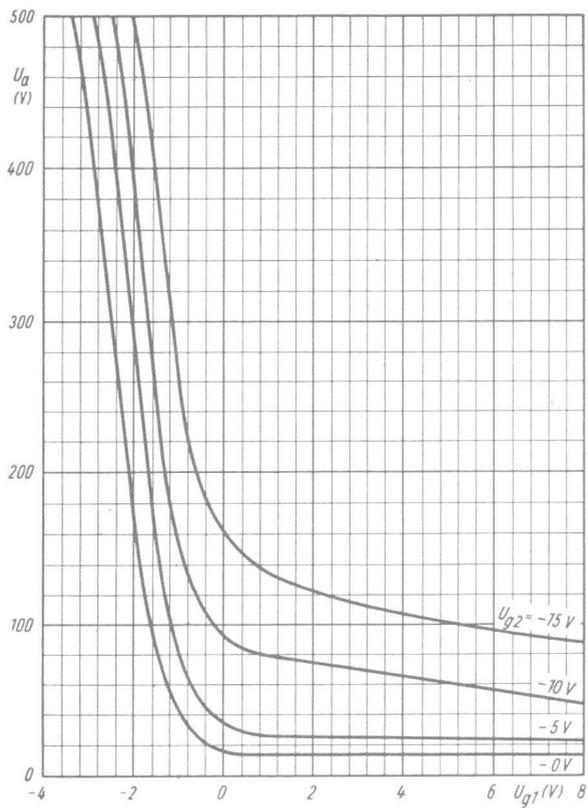


### Zündkennlinien-Streubereich

$g_2$  mit  $k$  verbunden

$$U_{g1} = f(U_a)$$

$R_{g1}$  = Parameter



### Zündkennlinien

$$U_a = f(U_{g1})$$

$U_{g2}$  = Parameter

$$R_{g1} = 0 \Omega$$

## Klein-Thyratron

### Impulsfeste Langlebensdauer-Ausführung des Klein-Thyratrons 5696

$U_f$	<b>6,3</b> V $\pm 10\%$ 1)
$I_f$	150 mA
$t_{\text{Anheizzeit}}$	min. 10 s

## Allgemeine Werte

Zündzeit	$t_i$	0,5	$\mu\text{s}$
Freiwerdezeit bei $U_a = 125$ V			
$I_a = 25$ mA			
$R_{g1} = 0$ $\Omega$			
für $U_{g1} = -100$ V		25	$\mu\text{s}$
$U_{g1} = -10$ V		45	$\mu\text{s}$
Brennspannung (Strecke Anode-Kathode)	$U_{aB}$	10	V

## Grenzwerte

Anodenspitzenspannung	$U_{asp}$	<b>650</b>	V
Anodensperrspannung (Spitze)	$U_{asperr}$	<b>1100</b>	V
Schirmgitterspitzenspannung	$U_{g2sp}$	<b>-50</b>	V
Schirmgitterspannung bei gezündeter Röhre	$U_{g2}$	<b>-10</b>	V
Gitterspitzenspannung	$U_{g1sp}$	<b>-100</b>	V
Gitterspannung bei gezündeter Röhre	$U_{g1}$	<b>-10</b>	V
Anodenstrom	$I_a$	<b>25</b>	mA
Anodenspitzenstrom	$I_{asp}$	<b>100</b>	mA
Integrationszeit	$t_{av}$	<b>30</b>	s
Kurzschlußstrom für 0,1 s	$I_{stoss}^{2)}$	<b>2</b>	A
Impulsspitzenstrom	$I_{imp}^{3)}$	<b>6</b>	A
Schirmgitterstrom	$I_{g2}$	<b>5</b>	mA
Gitterstrom	$I_{g1}$	<b>5</b>	mA
Gitterwiderstand	$R_{g1}$	<b>10</b>	$M\Omega$
Spannung zwischen Faden und Kathode	$U_{f/k+}$	<b>100</b>	V
	$U_{f/k-}$	<b>25</b>	V
Umgebungstemperatur	$t_{amb\ max}$	<b>+90</b>	$^{\circ}\text{C}$
	$t_{amb\ min}$	<b>-55</b>	$^{\circ}\text{C}$

1) Bezogen auf Netzspannungsschwankungen.

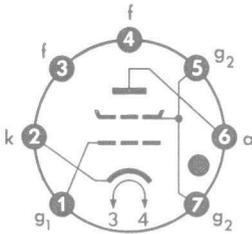
2) Jeder Überlastungsstromstoß schadet der Röhre, ohne sie jedoch völlig zu zerstören.

3) bei verringerter Integrationszeit.

## Kapazitäten

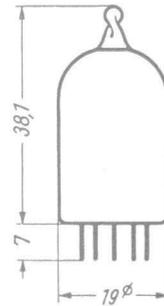
Eingang	$C_e$	1,8	pF
Gitter 1 / Anode	$C_{g1/a}$	0,05	pF
Ausgang	$C_a$	0,9	pF

Sockelschaltbild



Pico 7 (Miniatur)

max. Abmessungen  
DIN 41 537, Größe 28, Form A



Gewicht ca. 8 g

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.

## Vorläufige technische Daten

**Relaisröhre mit kalter Reinmetall-Kathode in Subminiatur-Ausführung mit zwei Startern und einer Hilfsanode.**

**Geeignet für Anwendung in Zählschaltungen für Vor- und Rückwärtszählung, Multivibratorschaltungen und Relaissteuerung.**

### Allgemeine Hinweise

Die Röhre ist für den Betrieb im I. Quadranten des Zünddiagrammes bestimmt. Zur Beseitigung von Zündverzügen und von Licht- und Strahlungseinflüssen soll die Hilfsanode  $a_h$  einen Dauerstrom von  $I_{ah}$  ca.  $0,5 \mu A$  führen.

In gezündetem Zustand ist sowohl vom oberen Teil des Kolbens als auch vom Fußende her ein intensives Leuchten erkennbar, das für eine Sichtanzeige des jeweiligen Schaltzustandes ausgenutzt werden kann.

### Meß- und Betriebswerte

Anodenzündspannung<sup>1)</sup>

bei $U_{z1} = U_{z2} = 0 V$	$U_{aZ}$	min. 370	V
bei $U_{z1} = 150 V, U_{z2} = 0 V$	$U_{aZ}$	min. 355	V
bei $U_{z1} = 0 V, U_{z2} = 150 V$	$U_{aZ}$	min. 355	V
bei $U_{z1} = U_{z2} = 150 V$	$U_{aZ}$	min. 335	V

Starterzündspannung<sup>1)</sup>

bei $U_{z2} = 0 \dots 150 V, U_a = 150 \dots 330 V$	$U_{z1Z}$	157 ... 167	V
bei $U_{z1} = 0 \dots 150 V, U_a = 150 \dots 330 V$	$U_{z2Z}$	157 ... 167	V

Anodenbrennspannung

bei $I_a = 5 mA$	$U_{aB}$	119 ... 122	V
------------------	----------	-------------	---

Starterbrennspannung

bei $I_z = 30 \mu A$	$U_{z1B} = U_{z2B}$	i. M. 128	V
----------------------	---------------------	-----------	---

Hilfsanodenzündspannung  
bei mittlerer Beleuchtung

	$U_{ahZ}$	max. 178	V
--	-----------	----------	---

Hilfsanodenzündspannung  
bei absoluter Dunkelheit

	$U_{ahZ}$	max. 230	V
--	-----------	----------	---

Hilfsanodenbrennspannung  
bei  $I_{ah} = 0,5 \mu A$

	$U_{ahB}$	max. 165	V
--	-----------	----------	---

<sup>1)</sup> Gemessen bei  $I_{ah}$  ca.  $0,5 \mu A$ . Hierbei ist die Hilfsanode über einen hochohmigen Widerstand an eine gegen Kathode positive Spannung zu legen. Der Widerstand soll unmittelbar mit dem Elektrodenanschluß  $a_h$  verbunden werden.

## Lebensdauer

Die Lebensdauer einer Relaisröhre wird vom Zeitintegral des Anodenstromes beeinflusst. Nach Möglichkeit soll die Schaltung deswegen so ausgelegt werden, daß die stromlosen Zeiten lang gegen die Stromflußzeiten sind.

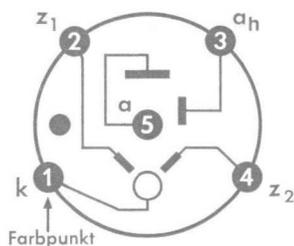
## Grenzwerte

Anodenspannung, negativ	$-U_{asp}$	max.	<b>120</b>	V
Starterspannung, negativ				
bei $U_a = 335$ V	$-U_{z1sp} = -U_{z2sp}$	max.	<b>30</b>	V
bei $U_a = 200$ V	$-U_{z1sp} = -U_{z2sp}$	max.	<b>100</b>	V
Kathodengleichstrom	$I_k$	max.	<b>8</b>	mA
Kathodenspitzenstrom	$I_{ksp}$	max.	<b>5</b>	A
Integrationszeit	$t_{av}$	max.	<b>2</b>	s
Umgebungstemperatur	$t_{amb}$	min.	<b>-55</b>	°C
		max.	<b>+90</b>	°C
Maximale Zählfrequenz				
in dekadischen Zählringen	$f_{zähl\ max.}$	min.	<b>10</b>	kHz

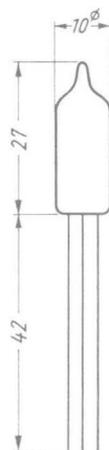
## Kapazitäten

$C_{a/k}$	$\leq$	0,18	pF	$C_{z2/k}$	$\leq$	0,32	pF
$C_{z1/k}$	$\leq$	0,32	pF	$C_{ah/k}$	$\leq$	0,37	pF

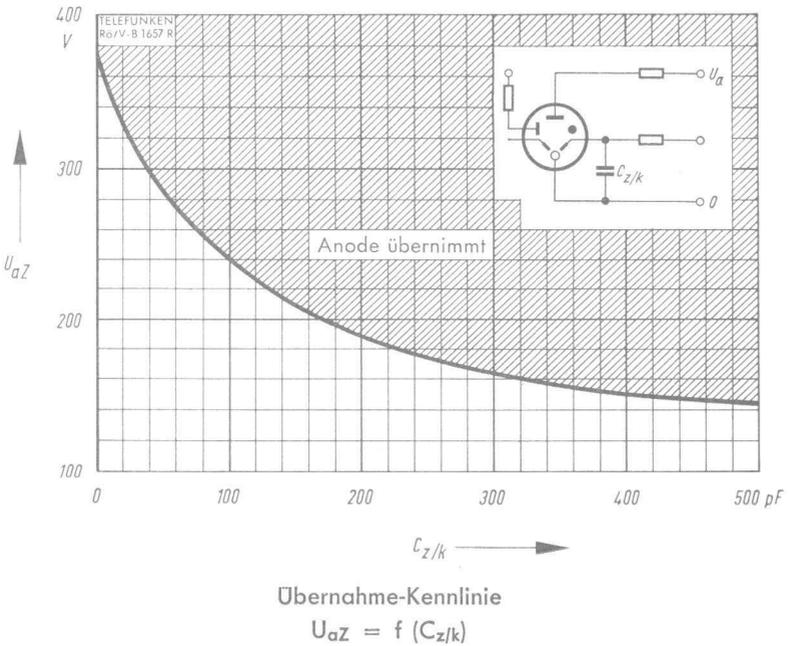
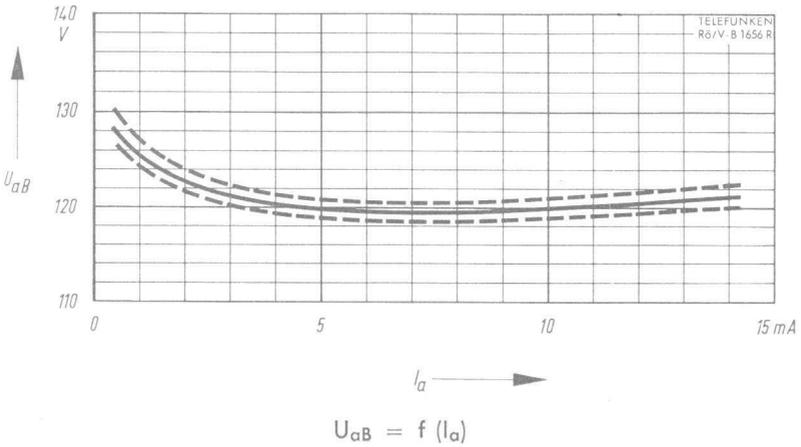
Sockelschaltbild

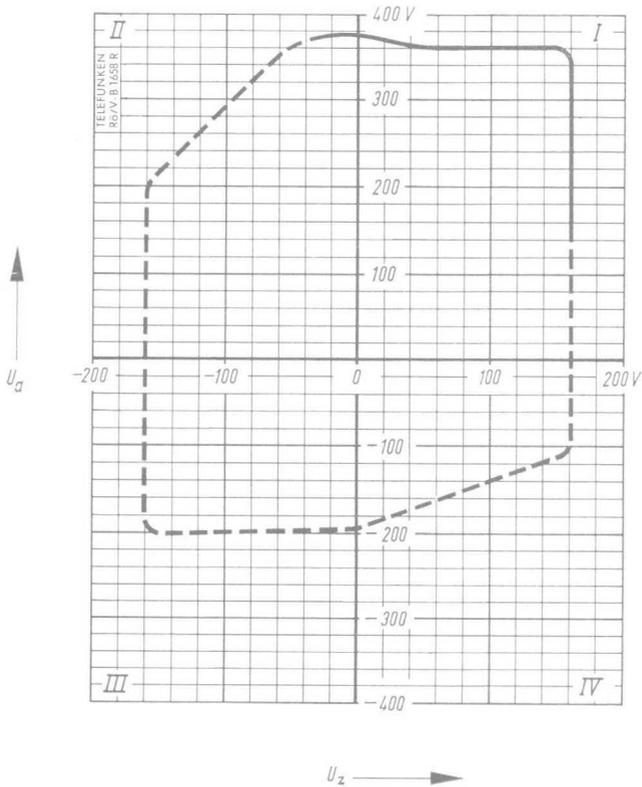


max. Abmessungen



Gewicht: max. 2 g





Zündkennlinie

$$U_a = f(U_z)$$

$I_{ah}$  ca. 0,5 mA

## Nur für Nachbestückung

Relaisröhre mit kalter Oxydkathode

Triode mit Edelgasfüllung

### Allgemeine Werte

Die nachstehend aufgeführten „Technischen Daten“ beziehen sich auf einen Betrieb bei abgedunkelter Röhre, berücksichtigen die Streuungen von Röhre zu Röhre und die Veränderungen während der Lebensdauer.

Zündspannung der Anode bei $U_{st} = 0 \text{ V}$ (Strecke Anode-Kathode)	$U_{aZ}$	+225 ... +380	V
Zündspannung des Starters (Strecke Starter-Kathode)	$U_{stZ}$	+70 ... +90	V
Brennspannung der Anode (Strecke Anode-Kathode)	$U_{aB}$	ca. 70	V
Brennspannung des Starters (Strecke Starter-Kathode)	$U_{stB}$	ca. 60	V
Starterstrom zum Einleiten der Zündung (Strecke Anode-Kathode) bei $U_a = +140 \text{ V}$	$I_{st}^1)$	ca. 50	$\mu\text{A}$
Zündzeit	$t_i$	20	$\mu\text{s}$
Erholzeit	$t_d$	2,5	ms
Integrationszeit	$t_{av}$	max. 5	s

<sup>1)</sup> Gilt ohne Kondensator zwischen Starter und Kathode. Durch Einfügen eines Kondensators kann der Starterstrom (Übernahmestrom) herabgesetzt werden.

### Lebensdauer

Die Lebensdauer einer Relaisröhre wird vom Zeitintegral des Anodenstromes beeinflusst. Nach Möglichkeit soll die Schaltung deswegen so ausgelegt werden, daß die stromlosen Zeiten lang gegen die Stromflußzeiten sind.

### Betriebswerte als Schalt röhre

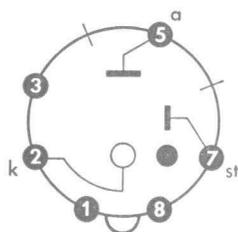
Arbeitsbereich: I. Quadrant (siehe umstehende Kurven)

Anodenspannung	$U_{a \text{ eff}}$	<b>110</b>	V
Startervorspannung	$U_{st}$	max. <b>+50</b>	V
Starterspitzen spannung ( $U_{st} + \text{Steuerimpuls}$ )	$U_{stsp}$	min. <b>+105</b>	V

## Grenzwerte

Anodenspitzenstrom	$I_{asp}$	<b>100</b>	mA
Anodenstrom	$I_a$	max. <b>25</b> min. <b>5</b>	mA
Starterspitzenstrom	$I_{stsp}$	<b>500</b>	$\mu$ A
Umgebungstemperatur	$t_{amb \max}$	<b>+75</b>	$^{\circ}$ C
	$t_{amb \min}$	<b>-60</b>	$^{\circ}$ C

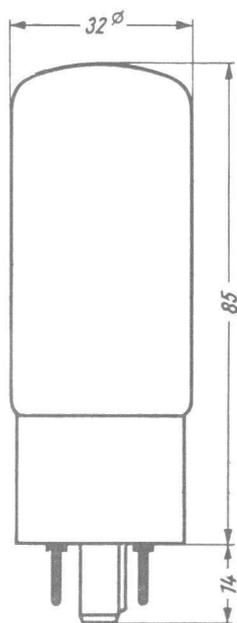
Sockelschaltbild



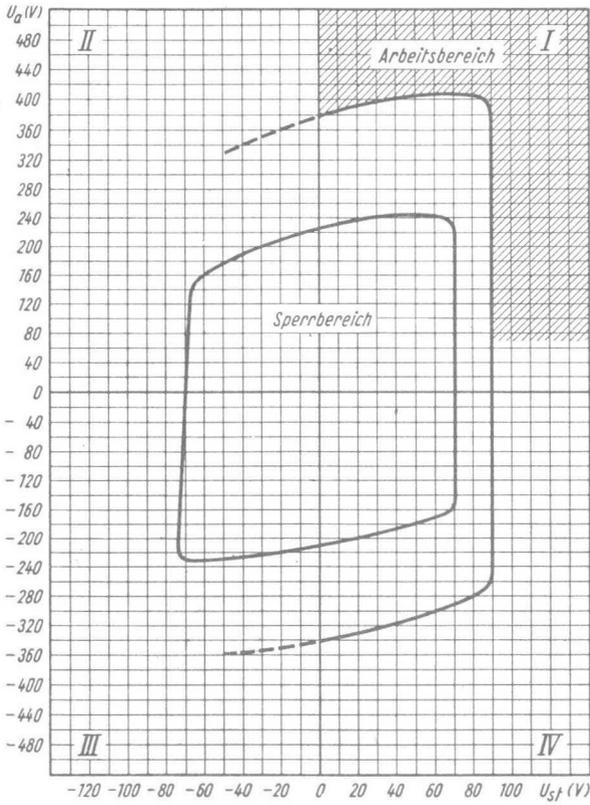
Oktal

Freie Stifte bzw. Fassungskontakte dürfen nicht als Stützpunkte für Schaltmittel benutzt werden.

max. Abmessungen

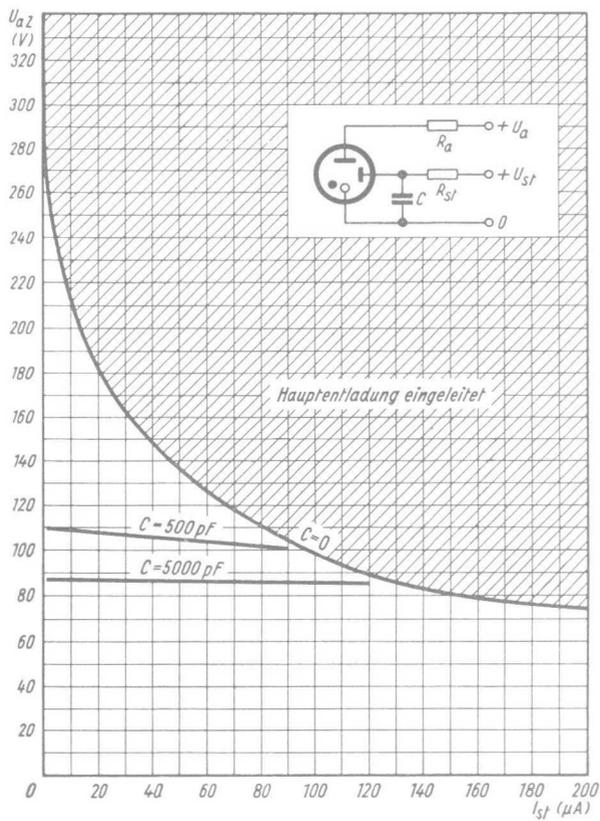


Gewicht ca. 35 g



Zündkennlinie

$$U_a = f(U_{st})$$



$$U_{aZ} = f(I_{st})$$

C = Parameter

Relaisröhre mit kalter Oxydkathode

Triode mit Edelgasfüllung

## Allgemeine Werte

Die nachstehend aufgeführten „Technischen Daten“ beziehen sich auf einen Betrieb bei abgedunkelter Röhre, berücksichtigen die Streuungen von Röhre zu Röhre und die Veränderungen während der Lebensdauer.

Zündspannung der Anode bei $U_{st} = 0 \text{ V}$ (Strecke Anode-Kathode)	$U_{aZ}$	$\geq +200$	V
Zündspannung des Starters (Strecke Starter-Kathode)	$U_{stZ}$	+70 ... +90	V
Brennspannung der Anode bei $I_a = 25 \text{ mA}$ (Strecke Anode-Kathode)	$U_{aB}$	62	V
Brennspannung des Starters bei $I_{st} = 5 \text{ mA}$ (Strecke Starter-Kathode)	$U_{stB}$	55	V
Starterstrom zum Einleiten der Zündung (Strecke Anode-Kathode) bei $U_a = +140 \text{ V}$	$I_{st}^1)$	100	$\mu\text{A}$
Zündzeit	$t_i$	20	$\mu\text{s}$
Erholzeit	$t_d$	1	ms
Integrationszeit	$t_{av}$	max. 5	s

<sup>1)</sup> Gilt ohne Kondensator zwischen Starter und Kathode. Durch Einfügen eines Kondensators kann der Starterstrom (Übernahmestrom) herabgesetzt werden.

## Betriebswerte als Schalteröhre

Arbeitsbereich: I. Quadrant (siehe umstehende Kurven)

Anodenspannung	$U_{a \text{ eff}}$	110	V
Startervorspannung	$U_{st}$	max. +45	V
Starterspitzenspannung ( $U_{st} + \text{Steuerimpuls}$ )	$U_{stsp}$	min. +105	V

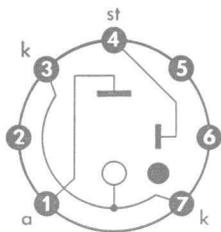
## Lebensdauer

Die Lebensdauer einer Relaisröhre wird vom Zeitintegral des Anodenstromes beeinflußt. Nach Möglichkeit soll die Schaltung deswegen so ausgelegt werden, daß die stromlosen Zeiten lang gegen die Stromflußzeiten sind.

## Grenzwerte

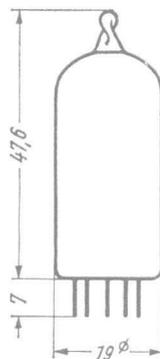
$I_{asp}$	<b>100</b>	mA
$I_a$	max. <b>25</b>	mA
	min. <b>5</b>	mA
$I_{stsp}$	<b>500</b>	$\mu$ A
$t_{amb\ max}$	<b>+75</b>	$^{\circ}$ C
$t_{amb\ min}$	<b>-50</b>	$^{\circ}$ C

## Sockelschaltbild



Pico 7 (Miniatur)

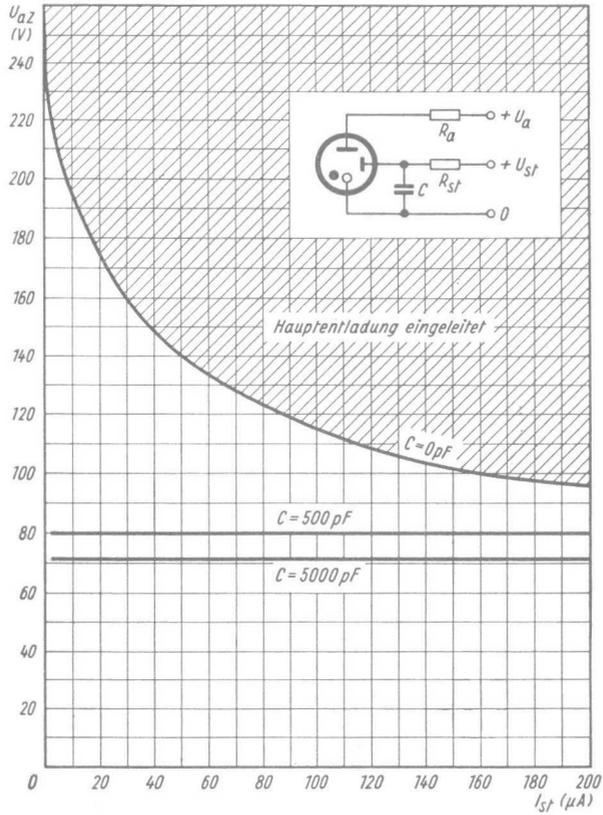
max. Abmessungen  
DIN 41 537, Größe 40, Form A



Gewicht ca. 10 g

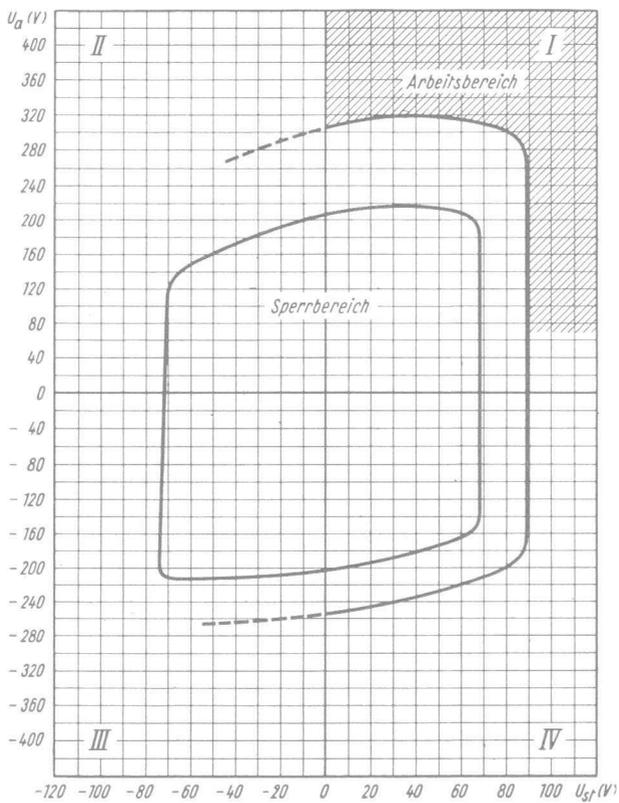
Freie Stifte bzw. Fassungskontakte dürfen nicht als Stützpunkte für Schaltmittel benutzt werden.

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.



$$U_{aZ} = f(I_{st})$$

C = Parameter



Zündkennlinie

$$U_a = f(U_{st})$$



Relaisröhre mit kalter Oxydkathode

Triode mit Edelgasfüllung

## Allgemeine Werte

Die nachstehend aufgeführten „Technischen Daten“ beziehen sich auf einen Betrieb bei abgedunkelter Röhre, berücksichtigen die Streuungen von Röhre zu Röhre und die Veränderungen während der Lebensdauer.

Zündspannung der Anode bei $U_{st} = 0$ V (Strecke Anode-Kathode)	$U_{aZ}$	$\geq +350$	V
Zündspannung des Starters (Strecke Starter-Kathode)	$U_{stZ}$	+70 ... +90	V
Brennspannung der Anode bei $I_a = 25$ mA (Strecke Anode-Kathode)	$U_{aB}$	55	V
Brennspannung des Starters bei $I_{st} = 5$ mA (Strecke Starter-Kathode)	$U_{stB}$	65	V
Starterstrom zum Einleiten der Zündung (Strecke Anode-Kathode) bei $U_a = +230$ V	$I_{st}^{1)}$	ca. 100	$\mu$ A
Zündzeit	$t_i$	20	$\mu$ s
Erholzeit	$t_d$	1	ms
Integrationszeit	$t_{av}$	max. 5	s

<sup>1)</sup> Gilt ohne Kondensator zwischen Starter und Kathode. Durch Einfügen eines Kondensators kann der Starterstrom (Übernahmestrom) herabgesetzt werden.

## Betriebswerte als Schalthröhre

Arbeitsbereich: I. Quadrant (siehe umstehende Kurven)

Anodenspannung	$U_{a\text{eff}}$	220	V
Startervorspannung	$U_{st}$	max. +45	V
Starterspitzenspannung ( $U_{st} +$ Steuerimpuls)	$U_{stsp}$	min. +105	V

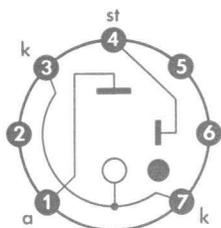
### Lebensdauer

Die Lebensdauer einer Relaisröhre wird vom Zeitintegral des Anodenstromes beeinflußt. Nach Möglichkeit soll die Schaltung deswegen so ausgelegt werden, daß die stromlosen Zeiten lang gegen die Stromflußzeiten sind.

### Grenzwerte

$I_{asp}$	<b>100</b>	mA
$I_a$	max. <b>25</b>	mA
	min. <b>5</b>	mA
$I_{stsp}$	<b>500</b>	$\mu$ A
$t_{amb\ max}$	<b>+75</b>	$^{\circ}$ C
$t_{amb\ min}$	<b>-60</b>	$^{\circ}$ C

### Sockelschaltbild



Pico 7 (Miniatur)

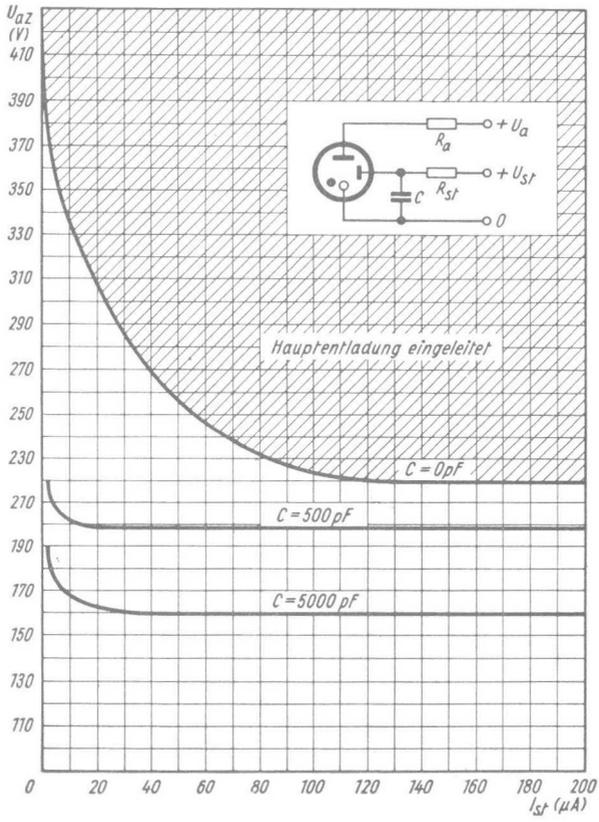
Freie Stifte bzw. Fassungskontakte dürfen nicht als Stützpunkte für Schaltmittel benutzt werden.

### max. Abmessungen DIN 41 537, Größe 40, Form A



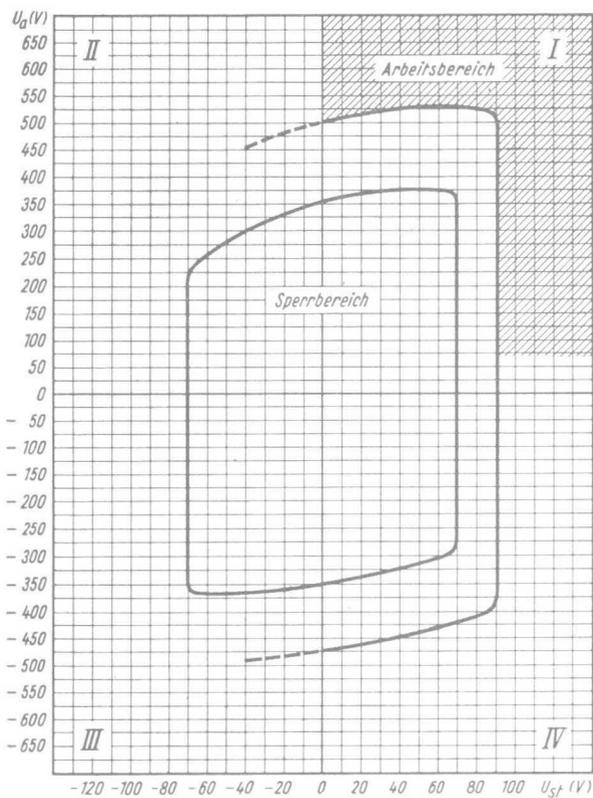
Gewicht ca. 10 g

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.



$U_{aZ} = f(I_{st})$   
 $C = \text{Parameter}$





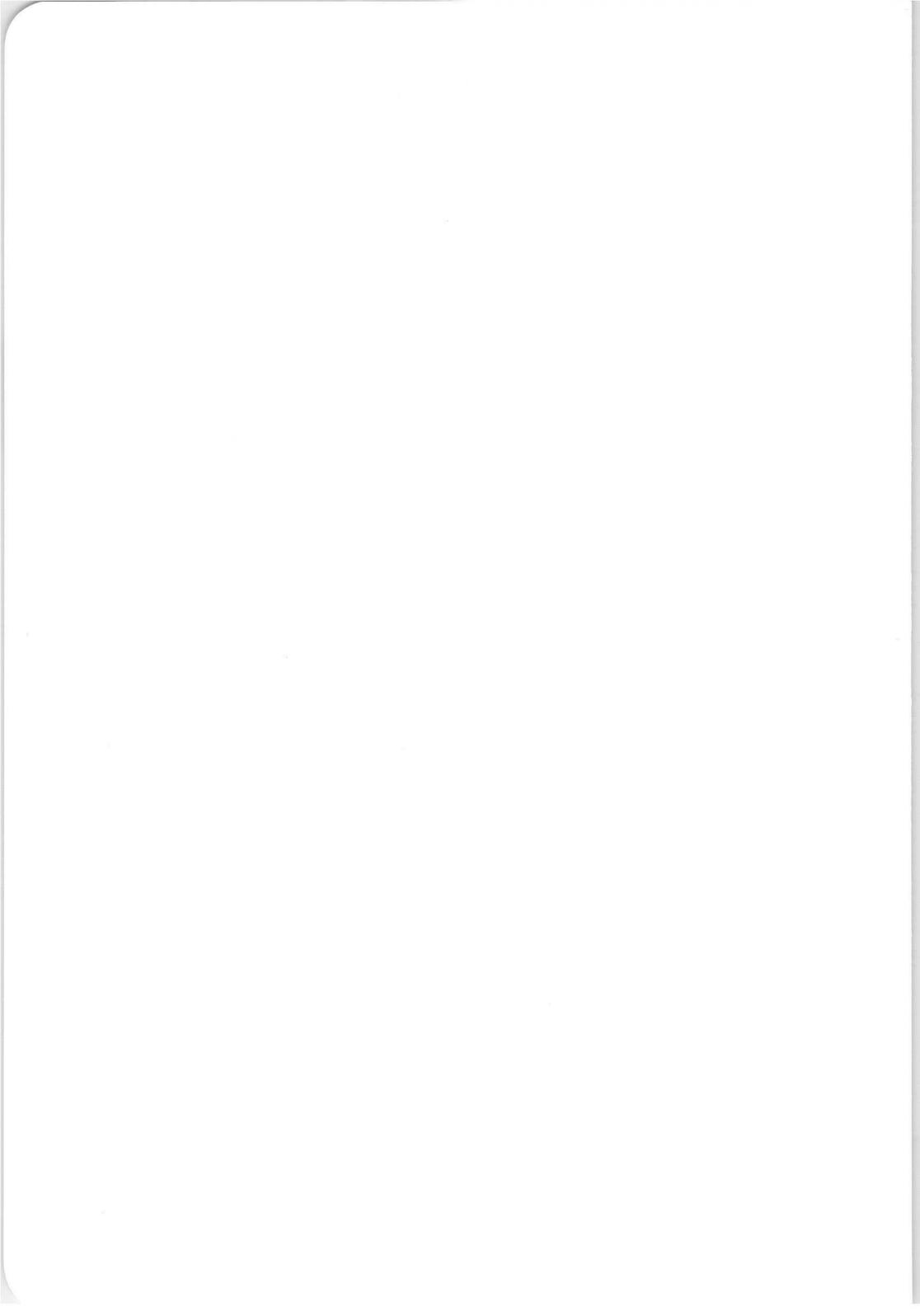
Zündkennlinie

$$U_a = f(U_{st})$$



**Spannungs-Stabilisatoren**  
Voltage regulator tubes





## Spannungs-Stabilisator-Röhre

### Meß- und Betriebswerte

Brennspannung	$U_{aB}$	<b>85</b>	V
	$U_{aB \min}$	83	V
	$U_{aB \max}$	87	V
Brennstrom	$I_a$	<b>5,5</b>	mA
	$I_{a \min}$	1	mA
	$I_{a \max}$	10	mA
Zündspannung	$U_{aZ \max}$		
	bei Beleuchtung mit 50 ... 1000 Lux	125	V
	bei völliger Dunkelheit	160	V
gemessen nach mindestens 24 Stunden Betriebspause.			
Spannungsdifferenz im Regelbereich	$\Delta U_{aB}$	max. 4	V
Wechselstromwiderstand	$R_{i \sim}$	ca. 280	$\Omega$
Temperaturkoeffizient der Brennspannung	$TK_{U_{aB}}$	-2,7	mV/°C
Änderungen von $U_{aB}$ bei $I_a = 5,5$ mA			
während der Lebensdauer		max. 0,5	%
der ersten 300 Std.		max. 0,3	%
weiterer 1000 Std.		max. 0,2	%
Schwankungen von $U_{aB}$ während		max. 0,1	%
100 Std., nach Ablauf			
der ersten 300 Std.			

### Grenzwerte

Umgebungstemperatur	$t_{amb \max}$	<b>+90</b>	°C
	$t_{amb \min}$	<b>-55</b>	°C

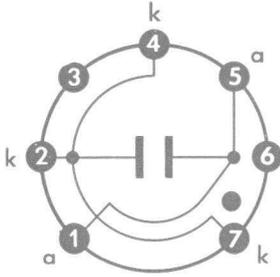
Zum Vermeiden von Kippschwingungen soll ein parallel zum Stabilisator geschalteter Kondensator den Wert 25 nF nicht überschreiten.

Der Stabilisator soll stets nur mit positiver Anode und negativer Kathode betrieben werden; falsche Polung führt selbst bei kurzem Betrieb zu Änderungen der Betriebswerte.

Der Gleichgewichtszustand stellt sich nach ca. 3 min ein.

Starken Stößen oder Erschütterungen sollte der Stabilisator nicht ausgesetzt werden.

Sockelschaltbild

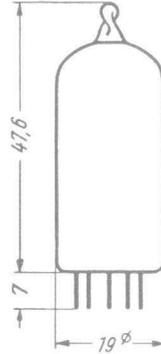


Pico 7 (Miniatur)

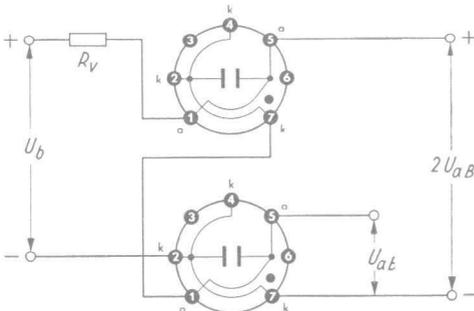
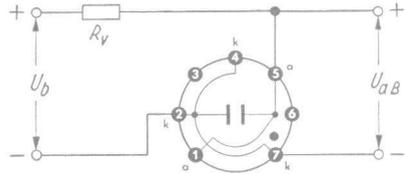
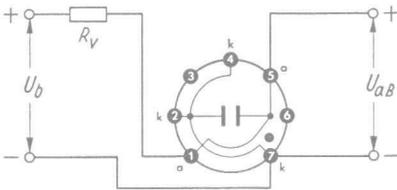
Freie Stifte bzw. freie Fassungskontakte dürfen nicht als Stützpunkte für Schaltmittel benutzt werden.

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.

max. Abmessungen  
DIN 41 537, Größe 40, Form A



Gewicht: ca. 10 g



Die Stifte 1 und 5 sowie 2, 4 und 7 sind im Innern der Röhre miteinander verbunden. Es empfiehlt sich, die Schaltung so auszuführen, daß der Verbraucher beim Herausziehen des Stabilisators abgetrennt wird (s. Schaltbeispiele).

## Spannungs-Stabilisator-Röhre

### Meß- und Betriebswerte

Brennspannung	$U_{aB}$	<b>108</b>	V
	$U_{aBmin}$	106	V
	$U_{aBmax}$	111	V
Brennstrom	$I_a$	<b>17,5</b>	mA
	$I_{amin}$	5	mA
	$I_{amax}$	30	mA
Zündspannung	$U_{aZmax}$		
	bei Beleuchtung mit 50... 1000 Lux	127	V
	bei völliger Dunkelheit	210	V
gemessen nach mindestens 24 Stunden Betriebspause			
Spannungsdifferenz im Regelbereich	$\Delta U_{aB}$	max. 3,5	V
Wechselstromwiderstand	$R_{i\sim}$	ca. 100	$\Omega$

### Grenzwerte

Einschaltstrom, max. 10 s*)		max. <b>75</b>	mA
Umgebungstemperatur	$t_{ambmax}$	<b>+90</b>	°C
	$t_{ambmin}$	<b>-55</b>	°C

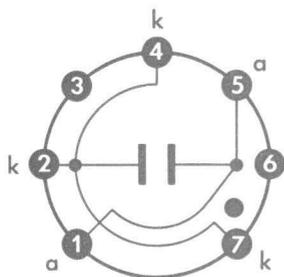
Zum Vermeiden von Kippschwingungen soll ein parallel zum Stabilisator geschalteter Kondensator den Wert 25 nF nicht überschreiten.

Der Stabilisator soll stets nur mit positiver Anode und negativer Kathode betrieben werden; falsche Polung führt selbst bei kurzem Betrieb zu Änderungen der Betriebswerte.

Starken Stößen oder Erschütterungen sollte der Stabilisator nicht ausgesetzt werden.

\*) Solche kurzzeitigen Belastungen dürfen in 8 Stunden höchstens 1 ... 2 mal wiederholt werden.

Sockelschaltbild

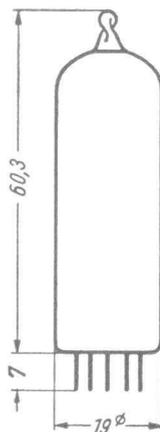


Pico 7 (Miniatur)

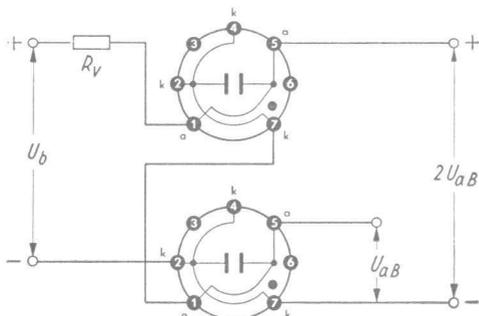
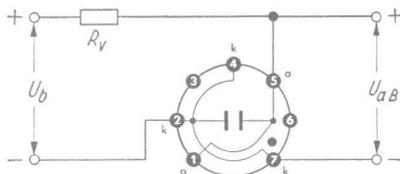
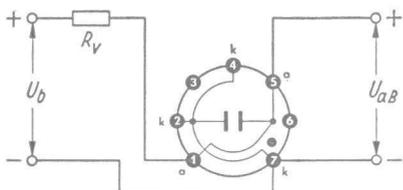
Freie Stifte bzw. freie Fassungskontakte dürfen nicht als Stützpunkte für Schaltmittel benutzt werden.

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.

max. Abmessungen  
DIN 41 537, Größe 50, Form A



Gewicht: ca. 13 g



Die Stifte 1 und 5 sowie 2, 4 und 7 sind im Innern der Röhre miteinander verbunden. Es empfiehlt sich, die Schaltung so auszuführen, daß der Verbraucher beim Herausziehen des Stabilisators abgetrennt wird (s. Schaltbeispiele).

## Spannungs-Stabilisator-Röhre

### Meß- und Betriebswerte

Brennspannung	$U_{aB}$	<b>150</b>	V
	$U_{aBmin}$	144	V
	$U_{aBmax}$	156	V
Brennstrom	$I_a$	<b>17,5</b>	mA
	$I_{amin}$	5	mA
	$I_{amax}$	30	mA
Zündspannung	$U_{aZmax}$		
	bei Beleuchtung mit 50...1000 Lux	180	V
	bei völliger Dunkelheit	225	V
	gemessen nach mindestens 24 Stunden Betriebspause		
Spannungsdifferenz im Regelbereich	$\Delta U_{aB}$	max. 6	V
Wechselstromwiderstand	$R_{i\sim}$	ca. 100	$\Omega$

### Grenzwerte

Einschaltstrom, max. 10 s*)		<b>75</b>	mA
Umgebungstemperatur	$t_{amb max}$	<b>+90</b>	°C
	$t_{amb min}$	<b>-50</b>	°C

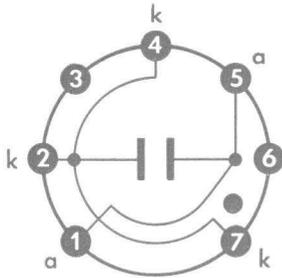
Zum Vermeiden von Kippschwingungen soll ein parallel zum Stabilisator geschalteter Kondensator den Wert 25 nF nicht überschreiten.

Der Stabilisator soll stets nur mit positiver Anode und negativer Kathode betrieben werden; falsche Polung führt selbst bei kurzem Betrieb zu Änderungen der Betriebswerte.

Starken Stößen oder Erschütterungen sollte der Stabilisator nicht ausgesetzt werden.

\*) Solche kurzzeitigen Belastungen dürfen in 8 Stunden höchstens 1 ... 2 mal wiederholt werden.

Sockelschaltbild

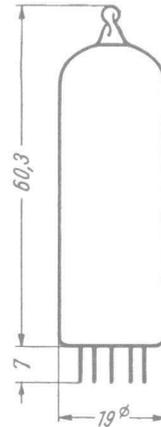


Pico 7 (Miniatur)

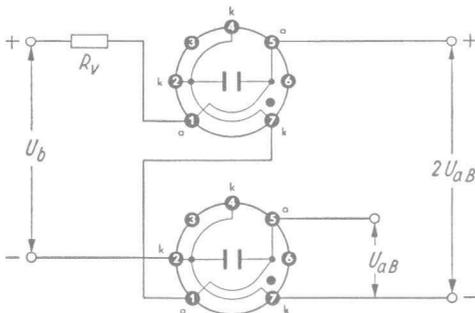
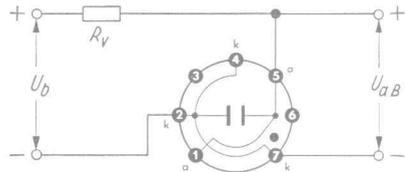
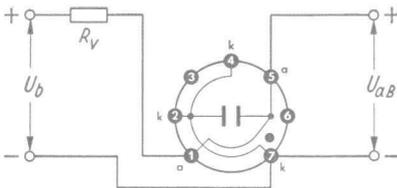
Freie Stifte bzw. freie Fassungskontakte dürfen nicht als Stützpunkte für Schaltmittel benutzt werden.

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.

max. Abmessungen  
DIN 41 537, Größe 50, Form A



Gewicht: ca. 13 g



Die Stifte 1 und 5 sowie 2, 4 und 7 sind im Innern der Röhre miteinander verbunden. Es empfiehlt sich, die Schaltung so auszuführen, daß der Verbraucher beim Herausziehen des Stabilisators abgetrennt wird (s. Schaltbeispiele).

## Vorläufige technische Daten

### Spannungs-Stabilisator-Röhre mit Hilfselektrode

#### Meß- und Betriebswerte

		Minimalwert	Mittelwert	Maximalwert	
Brennspannung bei $I_a = 5 \text{ mA}$	$U_{aB}$	<b>81,1</b>	<b>81,8</b>	<b>82,6</b>	V
bei $I_a = 30 \text{ mA}$	$U_{aB}$	83,6	84,4	85,2	V
Regelbereich	$I_a$	4 <sup>1)</sup> ... 70 <sup>2)</sup>			mA
Zündspannung bei mittlerer Beleuchtung					
Hauptstrecke a/k	$U_{aZ}^3)$		105	112	V
Hilfsstrecke z/k	$U_{zZ}^1)$		115	120	V
Spannungsdifferenz im Regelbereich	$\Delta U_{aB}$			6,5	V
Maximaler Wechselstromwiderstand	$R_{i\sim\text{max}}$		100	150	$\Omega$
Temperaturkoeffizient	$TK_{U_{aB}}$			-3	mV/°C
Spannungssprünge bei einem Brennstrom zwischen 15...70 mA				10	mV

#### Änderung der Brennspannung während der Lebensdauer

für die ersten 300 Betriebsstunden	0,3	%
für jede weiteren 10 000 Betriebsstunden	0,3	%

#### Grenzwerte

Einschaltstrom für die Dauer von max. 120 s	$I_k^4)$	max.	<b>200</b>	mA
Kathodenstrom in der Zündspitze	$I_{k\text{sp}}$	max.	<b>1</b>	A
Speisespannung	$U_b$	min.	<b>130</b>	V
Umgebungstemperatur	$t_{\text{amb}}$	min.	- <b>55</b>	°C
bei $I_a = 40 \text{ mA}$		max.	+ <b>120</b>	°C
bei $I_a = 70 \text{ mA}^2)$		max.	+ <b>90</b>	°C

1) Hinweise für die Verwendung der Röhre mit Hilfsstrecke.

Die Röhre enthält eine Hilfselektrode z, über die ein Dauerstrom  $I_z$  geführt werden kann. Hierdurch lassen sich Zündspitzen und Störschwingungen vermeiden, falls die Hauptstrecke mit Parallelkapazitäten  $C_p > 25 \text{ nF}$  betrieben werden soll und  $I_a$  infolge von Lastschwankungen den Wert 4 mA unterschreiten könnte. Dazu ist der positive Pol der Speisespannung über einen hochohmigen Widerstand mit der Hilfselektrode z zu verbinden. Dieser Widerstand soll unmittelbar und möglichst kapazitätsarm an dem Fassungskontakt für Stift 6 liegen. Der Wert des Widerstandes hängt ab von der niedrigsten auftretenden Speisespannung, empfohlener Wert  $R_z = \frac{U_{b\text{min}} - 85}{0,2} \text{ (k}\Omega\text{)}$ .

2) Max. zulässiger Dauerstrom bei ausreichender Luftzirkulation.  $t_{\text{amb}}$  darf +90°C nicht dauernd überschreiten.

3) Bei fehlendem Hilfsstrom  $I_z$ . Bei  $I_z$  ca. 0,1 mA wird die Zündspannung auf den Wert von  $U_{aB}$  abgesenkt.

4) Diese kurzzeitige Überlastung darf innerhalb von 8 Stunden nur 1 ... 2 mal erfolgen.

## Grenzwerte

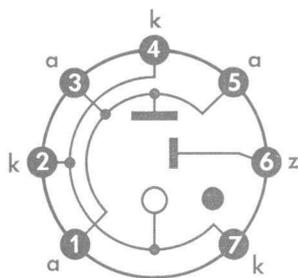
zulässige Stoßbeschleunigung	$b_{\text{stoss}}$	max.	<b>3000</b> g
zulässige Parallelkapazität bei fehlendem Hilfsstrom	$C_p$ <sup>5)</sup>	max.	<b>25</b> nF

<sup>5)</sup> Bei Betrieb mit Hilfsstrecke sind beliebige Parallel-Kapazitäten zur Hauptstrecke zulässig.

Die Röhre verträgt Beschleunigungen von 10 g über 10 Stunden bei Frequenzen zwischen 20 und 500 Hz und ändert dabei ihre Brennspannung um weniger als 10 mV gegenüber den Werten bei ruhender Röhre.

Die Entladungsstrecken dürfen stets nur mit der vorgeschriebenen Polung, Kathode an —, Anode und Hilfselektrode an + betrieben werden. Falsche Polung führt selbst bei kurzzeitigem Betrieb zu Änderungen der Röhrendaten.

Sockelschaltbild



Pico 7 · Miniatur

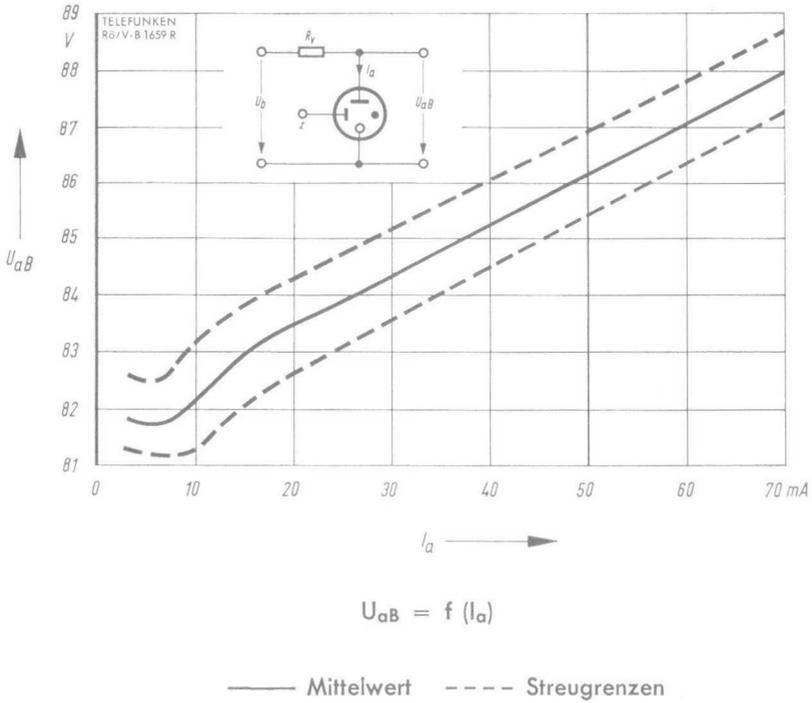
max. Abmessungen

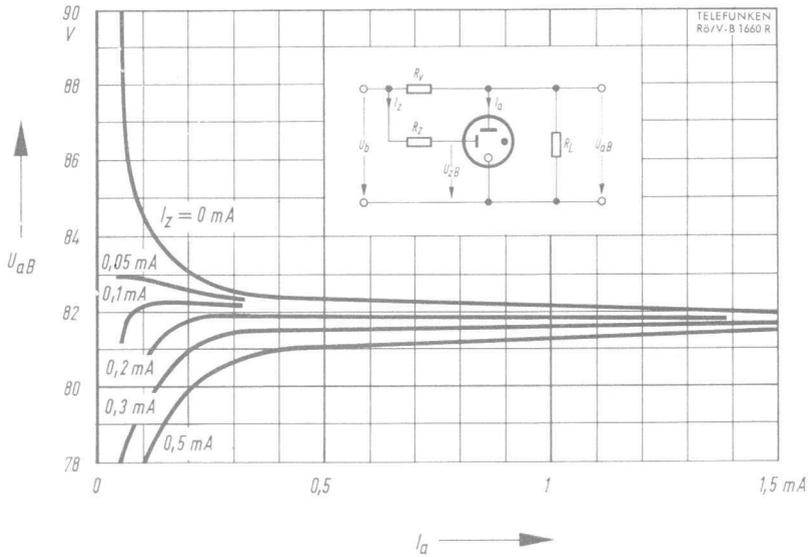
DIN 41 537, Größe 40, Form A



Gewicht ca. 10 g

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.





$$U_{aB} = f(I_a)$$

$I_z = \text{Parameter}$



## Vorläufige technische Daten

**Spannungsstabilisator-Röhre mit kalter Reinmetallkathode in Subminiatur-Ausführung mit Elektrodenanschlüssen zum Einlöten.**

### Meß- und Betriebswerte

		Minimalwert	Mittelwert	Maximalwert	
Brennspannung bei $I_a = 3 \text{ mA}$	$U_{aB}$	<b>81,5</b>	<b>82,2</b>	<b>82,9</b>	V
bei $I_a = 8 \text{ mA}$	$U_{aB}$	83,9	84,6	85,3	V
Regelbereich	$I_a^{1)}$	<b>1,7</b> <sup>2)</sup>		<b>8</b>	mA
Zündspannung bei mittlerer Beleuchtung					
Hauptstrecke a/k	$U_{aZ}$		108	112	V
Hilfsstrecke stromlos					
Hilfsstrecke z/k	$U_{zZ}$		115	120	V
Anodenspannung 90 V					
Spannungsdifferenz im Regelbereich	$\Delta U_{aB}$			3,0	V
Maximaler Wechselstromwiderstand	$R_{i\sim\text{max}}$		480	500	$\Omega$
Temperaturkoeffizient bei $I_a = 3 \text{ mA}$	$T_{KU_{aB}}$			-3	mV/°C
NF-Rauschspannung im Regelbereich	$U_{r\text{ss}}$			1	mV
Spannungssprünge bei einem Brennstrom zwischen 3...8 mA				1	mV

### Änderung der Brennspannung während der Lebensdauer

für die ersten 300 Betriebsstunden	0,3	%
für jede weiteren 10 000 Betriebsstunden	0,3	%

### Grenzwerte

Einschaltstrom für die Dauer von max. 120 s	$I_k^{3)}$	max.	<b>25</b>	mA
Kathodenstrom in der Zündspitze	$I_{k\text{sp}}$	max.	<b>0,3</b>	A
Speisespannung	$U_b$	min.	<b>130</b>	V
Umgebungstemperatur	$t_{\text{amb}}$	min.	<b>-55</b>	°C
		max.	<b>+90</b>	°C
zulässige Stoßbeschleunigung	$b_{\text{stoss}}$	max.	<b>3000</b>	g
zulässige Parallelkapazität bei fehlendem Hilfsstrom	$C_p^{4)}$	max.	<b>25</b>	nF

- 1) Zulässige Brennströme bei Verwendung als Stabilisator. Bei Verwendung als Referenzröhre wird ein Brennstrom von 3,0 ... 4,5 mA empfohlen.
- 2) Minimalstrom  $I_{\text{min}}$ , der bei Gefahr des Auftretens von Störschwingungen nicht unterschritten werden sollte, wenn die Röhre ohne Hilfsstrom betrieben wird. Über den Betrieb mit Hilfsstrom siehe besondere Hinweise auf Blatt 020361.
- 3) Diese kurzzeitige Überlastung darf innerhalb von 8 Stunden nur wenige Male (1...2mal) erfolgen; bei Verwendung der Röhre als hochkonstante Bezugsspannungsquelle nicht zulässig.
- 4) Bei brennender Hilfsentladung sind beliebige Parallelkapazitäten zulässig. Dimensionierungsregel w. u.

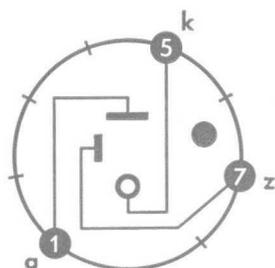
## Kapazitäten

Anode-Kathode	$C_{a/k}$	i. M.	1,5	pF
Hilfselektrode-Kathode	$C_{z/k}$	i. M.	0,35	pF
Hilfselektrode-Anode	$C_{z/a}$	i. M.	0,25	pF

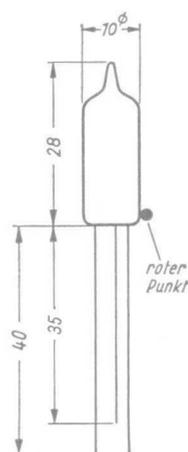
Die Röhre verträgt Beschleunigungen von 10 g über 10 Stunden bei Frequenzen zwischen 20 und 500 Hz und ändert dabei ihre Brennspannung um weniger als 1 mV gegenüber den Werten bei ruhender Röhre.

Die Entladungsstrecken dürfen stets nur mit der vorgeschriebenen Polung, Kathode an  $-$ , Anode und Hilfselektrode an  $+$  betrieben werden. Falsche Polung führt selbst bei kurzzeitigem Betrieb zu Änderungen der Röhrendaten.

Sockelschaltbild



max. Abmessungen



Gewicht: max. 2 g

Die Anode a ist durch einen roten Farbpunkt, die Hilfselektrode z durch den kürzeren Anschlußdraht gekennzeichnet.

Der Vorwiderstand für die Hilfselektrode soll unmittelbar mit diesem Anschlußdraht verbunden werden. Wird die Hilfselektrode nicht benutzt, so kann der Anschlußdraht kurz über dem Röhrenboden abgeschnitten werden.

Lötungen an den Anschlußdrähten müssen min. 5 mm, etwaige Biegestellen min. 1,5 mm von der Glasdurchführung entfernt sein.

## Hinweise für die Verwendung der Röhre mit Hilfsstrom $I_z$

In die Röhre ist eine Hilfsstrecke z/k eingebaut, von der gegebenenfalls Gebrauch gemacht werden kann, wenn

- eine vollständige Unterdrückung der Zündspannungsspitzen an der Hauptstrecke verlangt wird.
- Störschwingungen mit Sicherheit vermieden werden sollen, falls der Anodenstrom den Wert für  $I_{\min}$  gelegentlich unterschreiten könnte.
- beim Einschalten bei entsprechend vorhandener Last an der Anode die Zündspannung  $U_{\alpha Z}$  nicht erreicht wird.
- bei völliger Dunkelheit Zündverzögerungen vermieden werden sollen.

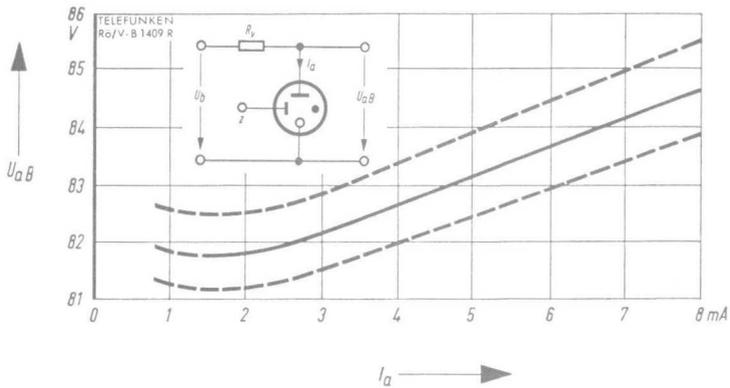
Zu diesem Zwecke ist die Hilfselektrode z über einen Widerstand  $R_z$  mit dem + Pol der Speisespannungsquelle  $U_b$  zu verbinden; der Wert für  $R_z$  läßt sich von Fall zu Fall anhand der Diagramme ermitteln.

Zur Vermeidung von Zündspitzen beim Einschalten ist der Hauptstrecke eine Kapazität von 2...4  $\mu\text{F}$  parallelzuschalten und der Hilfselektrode ein Widerstand  $R_z \leq \frac{U_b - 85}{0,05} \text{ (k}\Omega\text{)}$  vorzuschalten.

Störschwingungen können auftreten, wenn bei fehlendem Hilfsstrom der angegebene Wert für den minimalen Röhrenquerstrom  $I_{\min}$  wegen kurzzeitig auftretender Unterspannung der Speisequelle (sogenannte Netzschwächer) oder wegen kurzzeitiger Zunahme des Laststromes unterschritten wird und wenn gleichzeitig größere Parallelkapazitäten als 25 nF an der Hauptstrecke liegen. Der Hilfsstrom  $I_z$ , bei dem die Röhre ohne Gefahr des Auftretens solcher Störschwingungen dann auch noch bis zu kleinsten Querströmen herunter betrieben werden kann, hängt von der Größe einer evtl. zur Hauptstrecke parallelliegenden Kapazität  $C_p$  ab und ist aus dem Diagramm zu ersehen. Darin ist  $I_z$  der Hilfsstrom, der fließen soll, wenn der Anodenstrom  $I_a$  den Bereich der Kennlinie durchläuft, bei dem die größte Schwingneigung besteht. Dieser kritische Anodenstrom  $I_{a\text{kr}}$  ist ebenfalls abhängig von der Größe der Parallelkapazität  $C_p$ . Der Wert für den Vorwiderstand errechnet sich zu  $R_z \leq \frac{R_v}{I_z} \left( I_{a\text{kritisch}} + \frac{83}{R_L} \right) \text{ k}\Omega$ , wenn  $R_v$  und  $R_L$  nach den üblichen Dimensionierungsregeln festgelegt wurden.

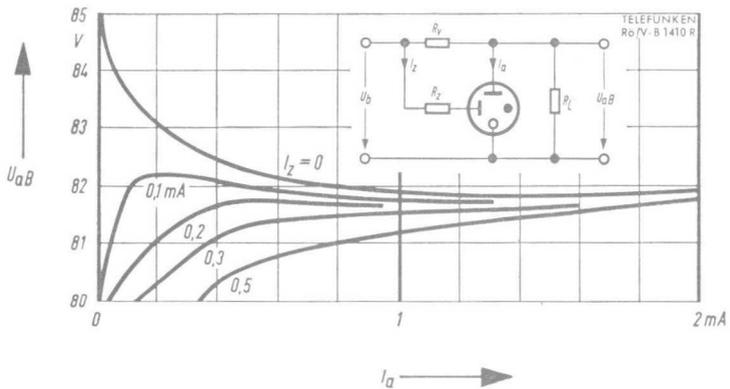


# TELEFUNKEN



$$U_{aB} = f(I_a)$$

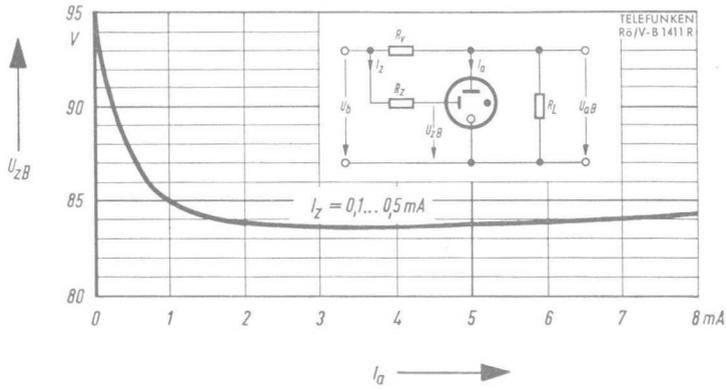
— Mittelwerte  
- - - Streugrenzen



$$U_{aB} = f(I_a)$$

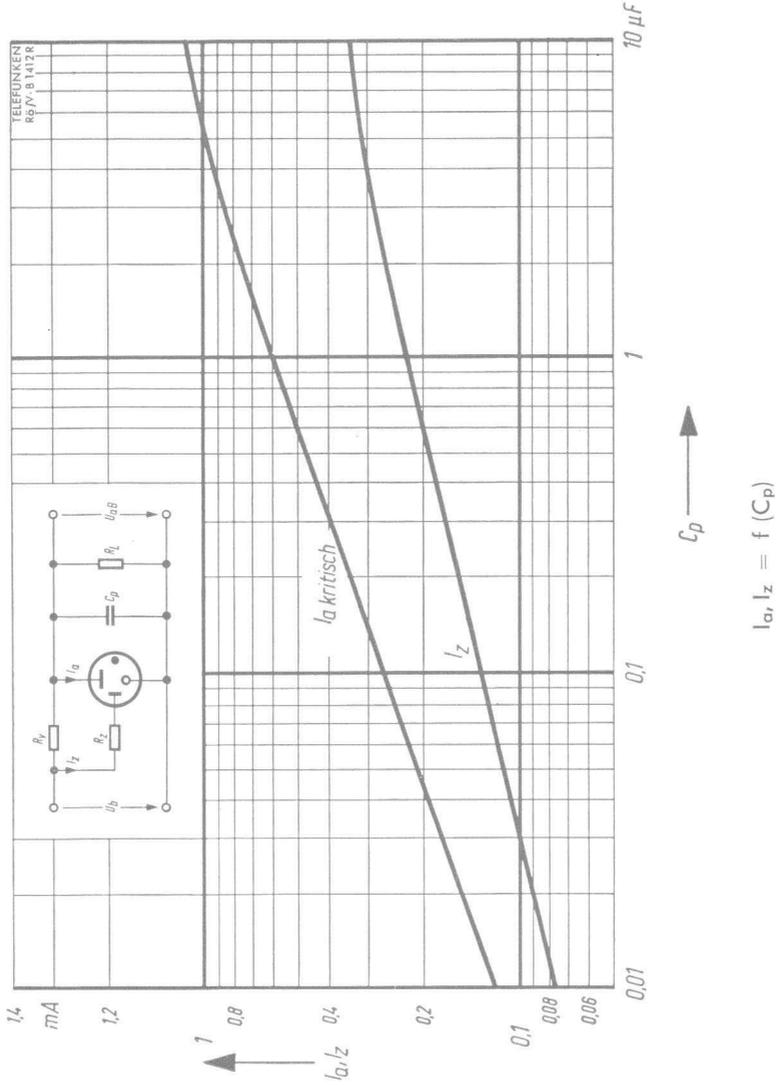
$I_z = \text{Parameter}$





$$U_{zB} = f(I_a)$$

$$I_z = 0,1 \dots 0,5 \text{ mA}$$



## Vorläufige technische Daten

Mehrstrecken-Spannungs-Stabilisator-Röhre

Speisung von Photo-Elektronenvervielfachern und Geiger-Zählern

Erzeugen konstanter Vergleichsspannungen

### Meß- und Betriebswerte

#### Für jede der 4 Einzelstrecken

		Minimalwert	Mittelwert	Maximalwert	
Brennspannung bei $I_a = 0,1$ mA	$U_{aB}^{1)}$	<b>123</b>	<b>125</b>	<b>127</b>	V
Zündspannung	$U_{aZ}$		145	155	V
Regelbereich	$I_a$	0,09		0,5	mA
Spannungsdifferenz im Regelbereich	$\Delta U_{aB}$			8	V
Wechselstromwiderstand bei $I_a = 0,1$ mA	$R_{i\sim}^{1)}$			12	k $\Omega$
Höchster Wechselstromwiderstand im gesamten Regelbereich	$R_{i\sim,max}^{1)}$			20	k $\Omega$

#### Für Reihenschaltung der 4 Einzelstrecken

hierzu müssen Stift 2 mit 3, Stift 4 mit 6 und Stift 7 mit 8 verbunden werden.

Brennspannung bei $I_a = 0,1$ mA	$U_{aB}^{1)}$	<b>495</b>	<b>500</b>	<b>505</b>	V
Zündspannung	$U_{aZ}$		580	600	V
Regelbereich Anodenstrom	$I_a$	0,09		0,5	mA
Spannungsdifferenz im Regelbereich	$\Delta U_{aB}$			30	V
Wechselstromwiderstand bei $I_a = 0,1$ mA	$R_{i\sim}^{1)}$			48	k $\Omega$
Höchster Wechselstromwiderstand im gesamten Regelbereich	$R_{i\sim,max}^{1)}$			80	k $\Omega$

### Änderung der Brennspannung während der Lebensdauer

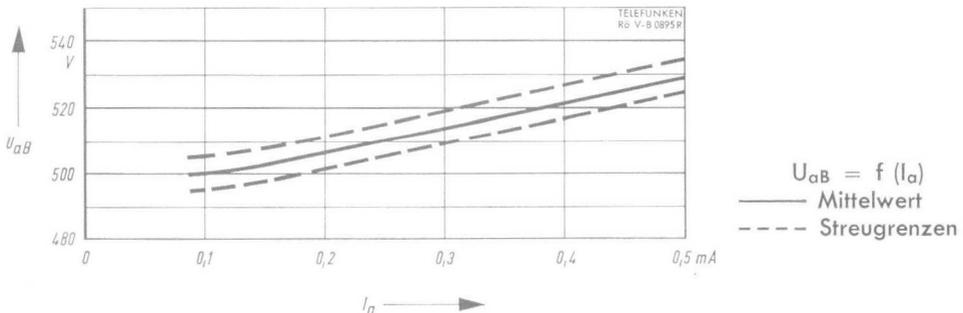
für die ersten 300 Betriebsstunden

max. 1,0 %

für jede weiteren 10000 Betriebsstunden

max. 1,0 %

<sup>1)</sup> Exemplarstreuungen einschließlich Änderungen während der Lebensdauer.



## Grenzwerte

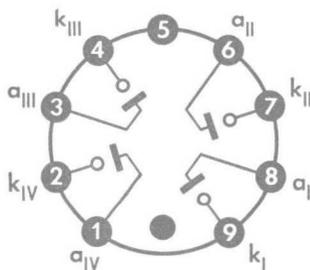
Brennstrom	$I_{asp}$	<b>5</b>	mA
Spitzenwert beim Einschalten und für eine Dauer von max. 120 s			
Mindestspeisespannung	$U_{ab}$	min. <b>640</b>	V
für 4 Strecken in Serie			
für jede Einzelstrecke			
Maximal zulässige Spannung zwischen den Einzelstrecken, falls diese aus getrennten Speisespannungsquellen betrieben werden		<b>1000</b>	V
Umgebungstemperatur	$t_{amb\ max}$	<b>+ 85</b>	°C
	$t_{amb\ min}$	<b>- 55</b>	°C

Zum Unterdrücken von Rauschen und Klingen wird das Parallelschalten von Kondensatoren bis zu 0,02  $\mu$ F empfohlen. Wenn größere Werte erwünscht werden, z.B. für Impulsbelastungen mit höheren Stromspitzen, sollen folgende Mindestbrennströme nicht unterschritten werden:

Parallelkapazität bis maximal	0,02	0,1	1	10	$\mu$ F
Brennstrom minimal	90	110	117	120	$\mu$ A

Die Entladungsstrecken dürfen stets nur mit der vorgeschriebenen Polung, Anode an +, Kathode an -, betrieben werden. Falsche Polung führt selbst bei nur kurzzeitigem Betrieb zu Änderungen der Röhrendaten.

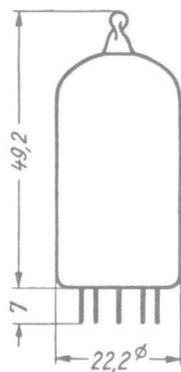
Sockelschaltbild



Pico 9 · Noval

Freie Stifte bzw. freie Fassungskontakte dürfen nicht als Stützpunkte für Schaltmittel benutzt werden.

max. Abmessungen  
DIN 41 539, Nenngröße 40, Form A



Gewicht max. 11 g

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.

## Vorläufige technische Daten

### Spannungs-Stabilisator-Röhre mit Hilfselektrode

#### Meß- und Betriebswerte

		Minimalwert	Mittelwert	Maximalwert	
Bremsspannung bei $I_a = 5 \text{ mA}$	$U_{aB}$	<b>98</b>	<b>100</b>	<b>101</b>	V
$I_a = 60 \text{ mA}$	$U_{aB}$	98	100	101	V
Regelbereich Anodenstrom	$I_a$	5 <sup>1)</sup>		60	mA
Spannungsänderung im Regelbereich	$\Delta U_{aB}$			0,5	V
Spannungssprünge bei einem Brennstrom zwischen 5...60 mA				0,3	V
Zündspannung bei mittlerer Beleuchtung					
Hauptstrecke a/k	$U_{aZ}^{1)}$			125	V
Hilfsstrecke z/k	$U_{zZ}$			135	V
Zündspannung bei völliger Dunkelheit <sup>2)</sup>					
Hauptstrecke a/k	$U_{aZ}^{1)}$			125	V
Hilfsstrecke z/k	$U_{zZ}$			135	V

#### Änderung der Brennspannung während der Lebensdauer

für die ersten 2000 Betriebsstunden	+1	%
für jede weiteren 5000 Betriebsstunden	0,6	%
Lebensdauer-Erwartung	> 20000	Betriebsstunden

Erklärung der Fußnoten siehe Rückseite

## Grenzwerte

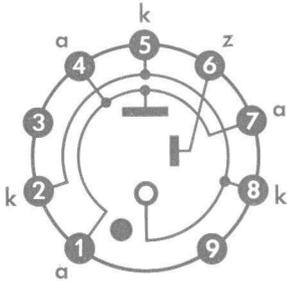
Kathodenstrom ( $I_a + I_z$ ) dauernd	$I_k$	max.	<b>65</b>	mA
Einschaltstrom, $t = \text{max. } 120 \text{ s}$	$I_k^{3)}$	max.	<b>200</b>	mA
Kathodenstrom in der Zündspitze	$I_{ksp}$	max.	<b>10</b>	A
Speisespannung	$U_b$	min.	<b>135</b>	V
Umgebungstemperatur	$t_{amb}$	min.	<b>-55</b>	°C
bei $I_a = 35 \text{ mA}$	$t_{amb}$	max.	<b>+120</b>	°C
$I_a = 60 \text{ mA}$	$t_{amb}$	max.	<b>+90</b>	°C
Zulässige Parallelkapazität bei fehlendem Hilfsstrom	$C_p^{1)}$	max.	<b>50</b>	nF

1) Diese Werte gelten für den Betrieb der Röhre ohne Hilfsstrom. Bei einem Hilfsstrom  $I_z = \text{ca. } 1 \text{ mA}$  werden Störschwingungen bei beliebig großen Parallelkapazitäten  $C_p$  bis zu Anodenströmen  $I_a \geq 1 \text{ mA}$  mit Sicherheit vermieden. Dabei wird die Entladung bereits bei einer Anodenspannung von ca. 100 V von der Hauptstrecke übernommen und das Auftreten der Zündspitzen verhindert. Die Hilfselektrode z ist dazu über einen hochohmigen Widerstand  $R_z$  mit dem positiven Pol der Speisespannung zu verbinden.  $R_z$  soll unmittelbar und möglichst kapazitätsarm an dem Fassungskontakt für Stift 6 liegen, sein Wert hängt von der niedrigsten auftretenden Speisespannung  $U_{b \text{ min}}$  ab, empfohlener Wert

$$R_z = \frac{U_{b \text{ min}} - 106 \text{ V}}{1 \text{ mA}} \quad (\text{k}\Omega).$$

- 2) Nach wenigstens 24 Stunden Lagerung in völliger Dunkelheit bei Stromlosigkeit.
- 3) Solche kurzzeitigen Überlastungen dürfen in 8 Stunden höchstens 1 ... 2mal wiederholt werden.

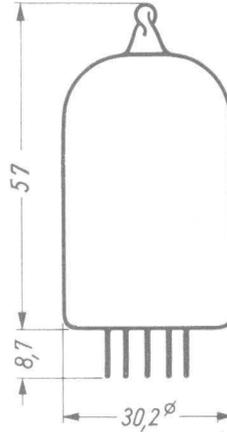
Sockelschaltbild



Magnoval

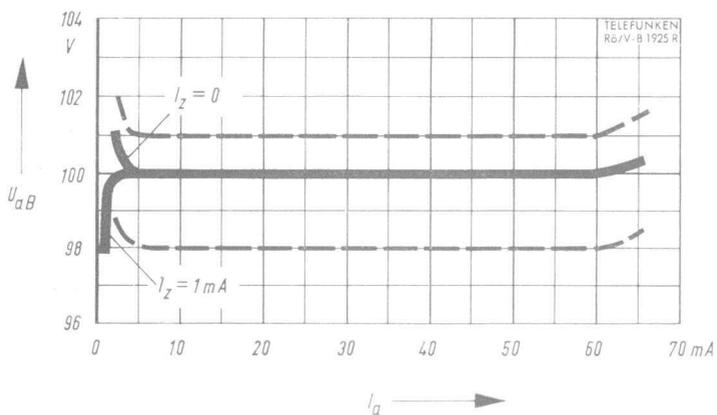
Bei Verwendung des Zwischensteckers (Magnoval/Europa) Lager-Nr. 30 521 kann ZZ 1040 als Ersatz für STV 100/60 Z II auch in älteren Geräten mit Europa-Fassung eingesetzt werden.

max. Abmessungen



Gewicht: max. 22 g

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.



$$U_{aB} = f(I_a)$$

$$I_z = \text{Parameter}$$

**Ziffern- und Symbol-Anzeigeröhren** ▶

Numerals and symbol indicating tubes





## Vorläufige technische Daten

### Dekadische Ziffern-Anzeigeröhre

Die ZM 1020 ist eine dekadische Ziffern-Anzeigeröhre in Langlebensdauer Ausführung mit direkter Anzeige der durch Glimmlicht sichtbaren 15,5 mm hohen Ziffern von 0...9

Die Anzeige kann durch Relaiskontakte, Relaisröhren, Verstärkerröhren, Elektronenstrahl-Schaltröhren, Transistoren, Photowiderstände usw. ausgelöst werden.

### Allgemeine Daten

$U_Z$	$\leq$	160	V
$U_{aB}$	ca.	140	V
$U_{L\ddot{o}sch}$	$\leq$	120	V

### Absolute Grenzdaten · Absolute maximum ratings

$U_b$	min.	<b>160</b>	V
$I_k$	min.	<b>1</b>	mA
$I_k$	max.	<b>2,5</b>	mA
$I_{ksp}$	min.	<b>4</b>	mA
$I_{ksp}^{1)}$	max.	<b>10</b>	mA
$U_{kk}$	max.	<b>120</b>	V
$U_{kp}^{2)}$	min.	<b>40</b>	V
$t_p^{2)}$	min.	<b>80</b>	$\mu s$
$V_T^{2)}$	min.	<b>0,075</b>	
$V_T^{2)}$	max.	<b>0,25</b>	
$t_{Kolben}^{3)}$	min.	<b>-50</b>	$^{\circ}C$
$t_{Kolben}$	max.	<b>+70</b>	$^{\circ}C$

1)  $t = \max. 20 \text{ ms}$

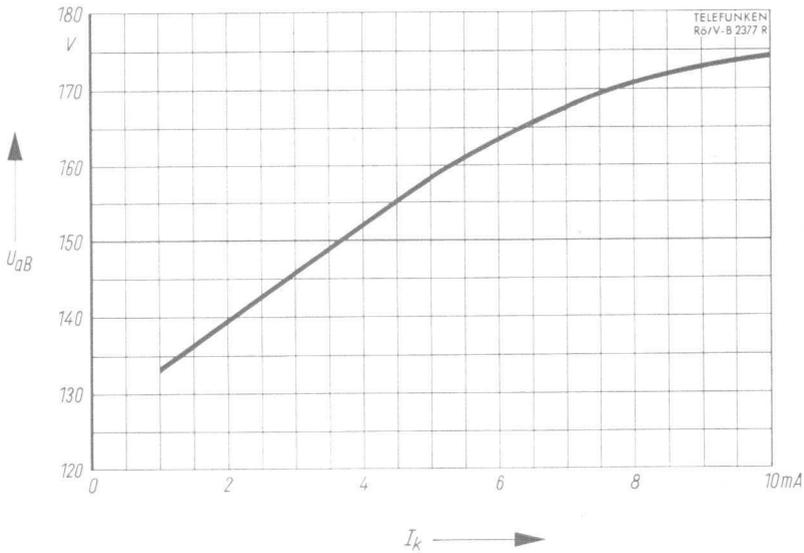
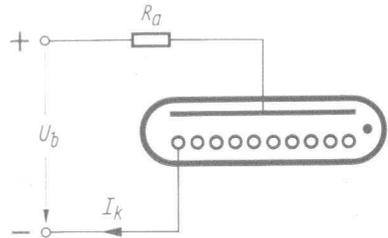
2) Bei Impulsbetrieb,  $R_i$  der Impuls-Spannungsquelle max. 1 k $\Omega$

3) Bei Temperaturen  $< 0^{\circ}C$  wird  $U_b > 200 \text{ V}$  empfohlen, bei  $-50^{\circ}C$  ist mit verkürzter Lebensdauer und mit größeren Kenndatenänderungen zu rechnen.

## Betriebswerte

### A) Gleichstrombetrieb

$U_b$	$170 \pm 3\%$	250	300	350	V
$R_a$	15	56	86	100	k $\Omega$
$U_{aB}$	140	140	140	140	V

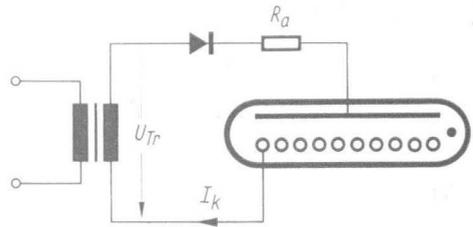


$$U_{aB} = f(I_k)$$



### B) Halbwellenbetrieb

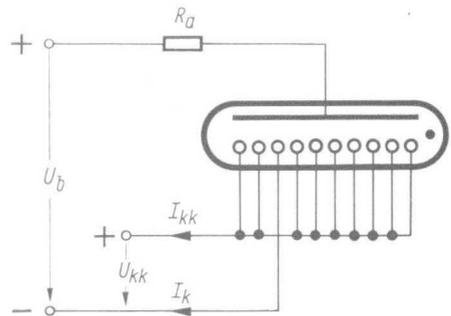
$U_{Tr}$	170	220	250	300	V
$R_a$	10	22	30	47	k $\Omega$
$I_a$	1,5	1,5	1,5	1,5	mA
$I_a$ sp	8	7	6,5	6	mA



### C) Gleichstrombetrieb mit Vorspannung

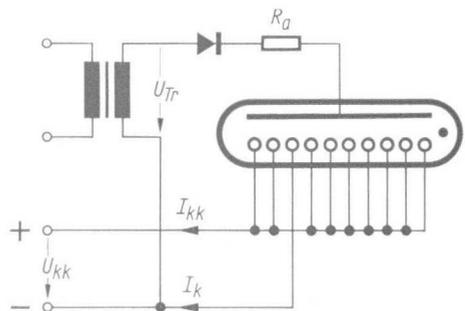
$$U_{kk}^1) \geq 60 \text{ V}$$

Die Vorspannung  $U_{kk}$  ist die Spannung zwischen der ein- und den ausgeschalteten Kathoden. Bei kleiner Vorspannung  $U_{kk}$  erhöht sich der Strom zu den ausgeschalteten Kathoden und dadurch wird die Lesbarkeit der Ziffern beeinträchtigt.



### D) Halbwellenbetrieb mit Vorspannung

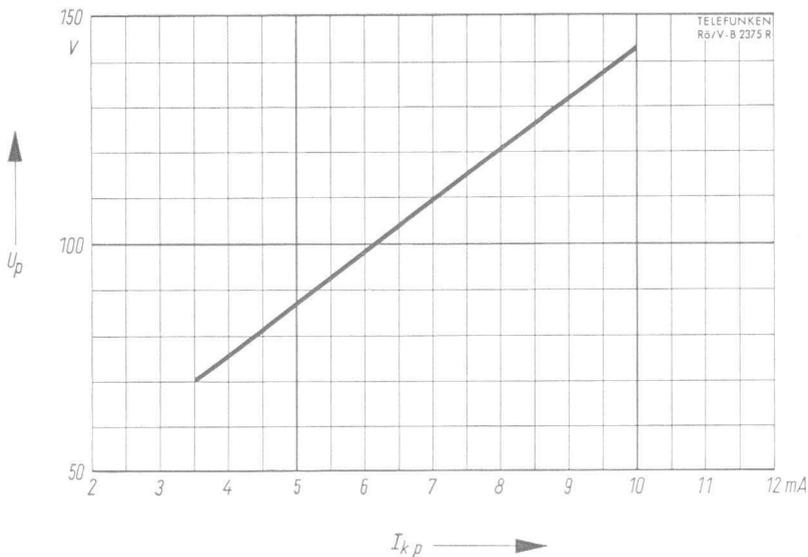
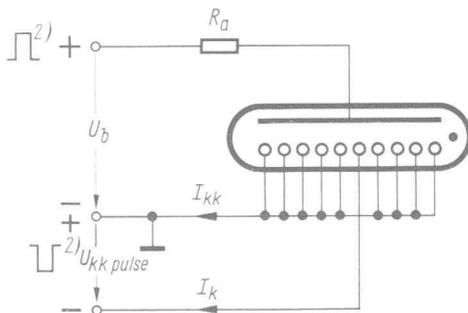
$$U_{kk}^1) \geq 40 \text{ V}$$



<sup>1)</sup> Empfohlener Wert

## E) Impulsbetrieb

$U_b$	100	V
$ U_p ^{1) 2)}$	120	V
$t_p$	100	$\mu s$
$V_T$	0,1	
$R_a$	5,6	$k\Omega$
$I_{kp}$	8	$mA$



$$U_p = f(I_{kp})$$

$$U_b = 100 \text{ V}$$

$$R_a = 5,6 \text{ k}\Omega$$

1)  $R_i$  der Spannungsquelle ca. 500  $\Omega$

2) Der Spannungsimpuls kann aufgeteilt werden z.B. in 60 V an der Anode und gleichzeitig -60 V an Kathode.



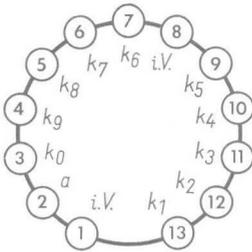
### Lebensdauererwartung

(bei empfohlenen Betriebswerten)

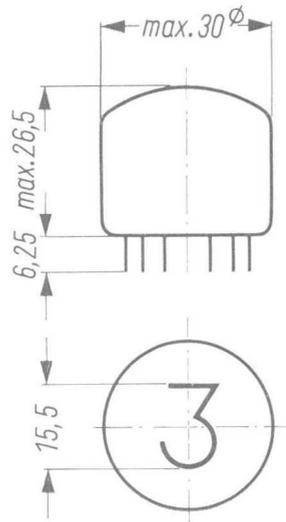
- > 5000 Stunden bei Dauerbetrieb einer Ziffer
- ca. 30000 Stunden bei wechselnder Anzeige.

Dabei sollen die Wechsel alle 100 Stunden oder öfter erfolgen.

Sockelschaltbild



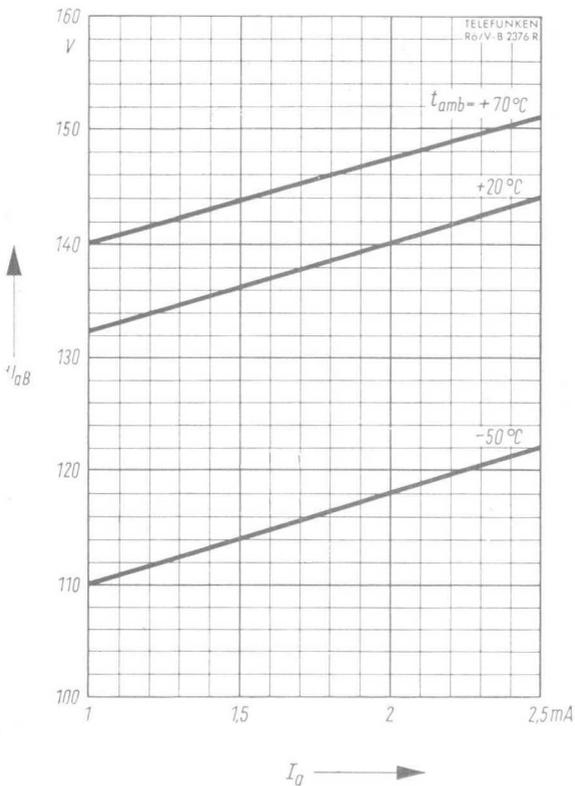
max. Abmessungen



**Socket** Spezial 13p

**Fassung** Lager-Nr. 30249

**Einbau** Der Einbau kann beliebig erfolgen.  
 Stift 8 liegt oben, bezogen auf die leserichtige Stellung der Ziffern.  
 Die Neigung der Ziffern beträgt max.  $\pm 1,5^\circ$ .



$$U_{ab} = f(I_a)$$

$$t_{amb} = \text{Parameter}$$



## Vorläufige technische Daten

Die ZM 1021 ist eine Symbol-Anzeigeröhre  
in Langlebensdauer Ausführung mit direkter Anzeige der durch Glimmlicht  
sichtbaren 15,5 mm hohen Symbole

+ - ~ A V Ω %

Die Anzeige kann durch Relaiskontakte, Relaisröhren, Verstärkerröhren,  
Elektronenstrahl-Schaltröhren, Transistoren, Photowiderstände usw.  
ausgelöst werden.

## Allgemeine Daten

$U_Z$	$\leq$	160	V
$U_{aB}$	ca.	140	V
$U_{L\ddot{o}sch}$	$\leq$	120	V

## Absolute Grenzdaten · Absolute maximum ratings

$U_b$	min.	<b>160</b>	V
$I_k$	min.	<b>1</b>	mA
$I_k$	max.	<b>2,5</b>	mA
$I_{k\ sp}$	min.	<b>4</b>	mA
$I_{k\ sp}^1)$	max.	<b>10</b>	mA
$U_{kk}$	max.	<b>120</b>	V
$t_{Kolben}^{2) 3)}$	min.	<b>-50</b>	°C
$t_{Kolben}$	max.	<b>+70</b>	°C

1)  $t = \max. 20\ ms$

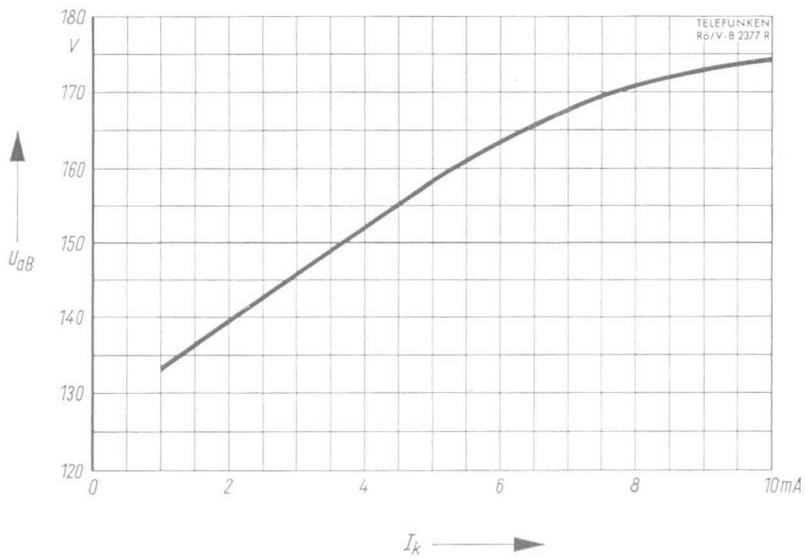
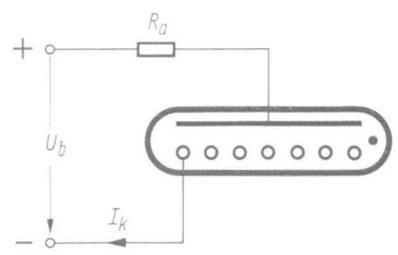
2) Bei Temperaturen  $< 0\ ^\circ C$  wird  $U_b > 200\ V$  empfohlen.

3) Bei  $-50\ ^\circ C$  ist mit verkürzter Lebensdauer und mit größeren Kenndatenänderungen zu rechnen.

## Betriebswerte

### A) Gleichstrombetrieb

$U_b$	$170 \pm 3\%$	250	300	350	V
$R_a$	15	56	86	100	k $\Omega$
$U_{aB}$	140	140	140	140	V

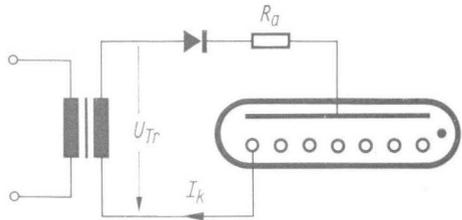


$$U_{aB} = f(I_k)$$



## B) Halbwellenbetrieb

$U_{Tr}$	170	220	250	300	V
$R_a$	10	22	30	47	k $\Omega$
$I_a$	1,5	1,5	1,5	1,5	mA
$I_{asp}$	8	7	6,5	6	mA

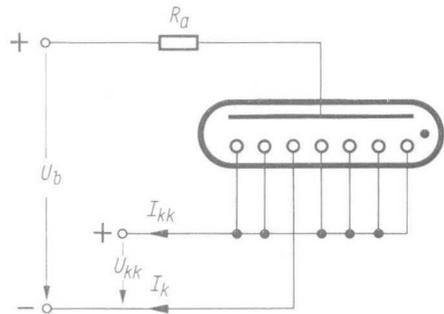


## C) Gleichstrombetrieb mit Vorspannung

$$U_{kk}^1) \geq 60 \text{ V}$$

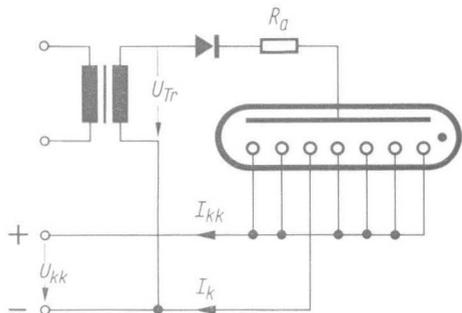
Die Vorspannung  $U_{kk}$  ist die Spannung zwischen der ein- und den ausgeschalteten Kathoden.

Bei kleiner Vorspannung  $U_{kk}$  erhöht sich der Strom zu den ausgeschalteten Kathoden und dadurch wird die Lesbarkeit der Symbole beeinträchtigt.



## D) Halbwellenbetrieb mit Vorspannung

$$U_{kk}^1) \geq 40 \text{ V}$$



<sup>1)</sup> Empfohlener Wert

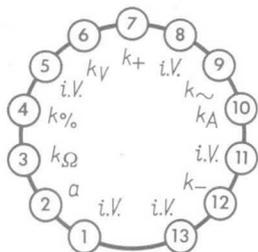
## Lebensdauererwartung

(bei empfohlenen Betriebsdaten)

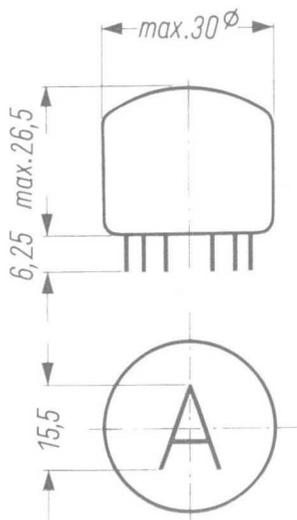
- > 5000 Stunden bei Dauerbetrieb eines Symbols
- ca. 30000 Stunden bei wechselnder Anzeige.

Dabei sollen die Wechsel alle 100 Stunden oder öfter erfolgen.

Sockelschaltbild



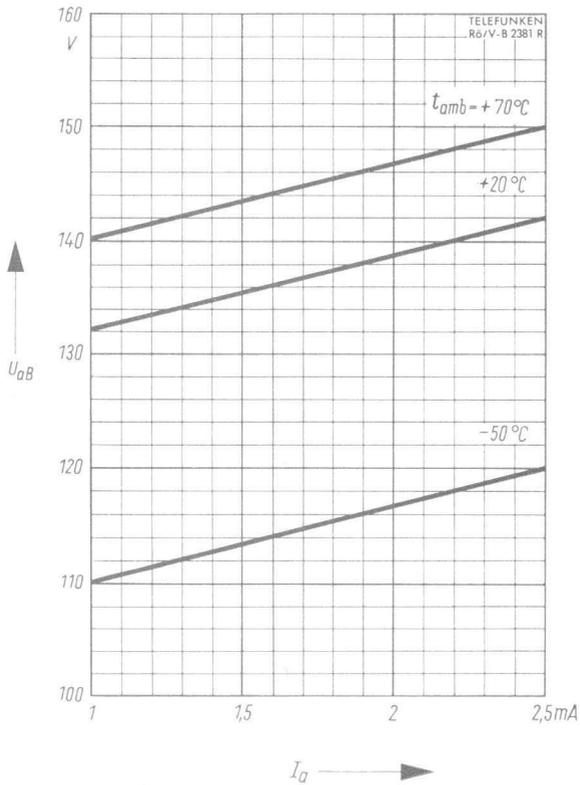
max. Abmessungen



**Socket** Spezial 13 p

**Fassung** Lager-Nr. 30 249

**Einbau** Der Einbau kann beliebig erfolgen.  
 Stift 8 liegt oben, bezogen auf die leserichtige Stellung der Symbole.  
 Die Neigung der Symbole beträgt max.  $\pm 1,5^\circ$ .



$$U_{aB} = f(I_a)$$

$$t_{amb} = \text{Parameter}$$



### Vorläufige technische Daten

Die ZM 1080 ist eine dekadische Ziffern-Anzeigeröhre in Langlebensdauerausführung mit direkter Anzeige der durch Glimmlicht seitlich sichtbaren, 13 mm hohen Ziffern von 0...9

Die Anzeige kann durch Relaiskontakte, Relaisröhren, Verstärkerröhren, Elektronenstrahl-Schaltröhren, Transistoren, Photowiderstände usw. ausgelöst werden.

### Allgemeine Daten

$U_Z$	$\leq$	170	V
$U_{L\ddot{o}s\ddot{c}h}$	$\leq$	118	V

### A) Gleichstrombetrieb mit Vorspannung

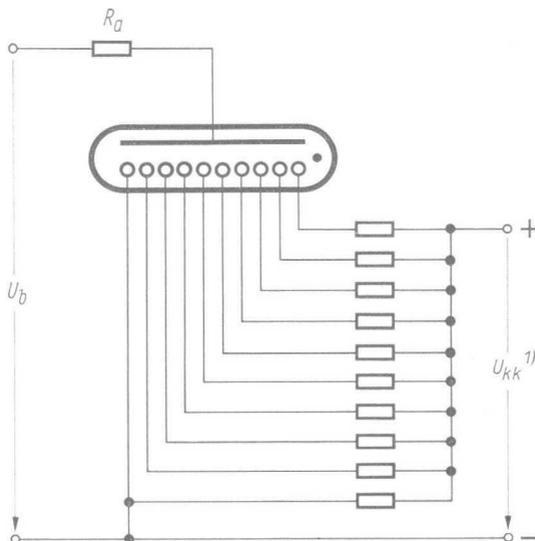
#### Betriebsdaten

$U_b$	200	V
$I_k$	2	mA
$U_{aB}$	140	V
$U_{kk}^{1)}$	$\leq$ 60	V
$U_{L\ddot{o}s\ddot{c}h}$	$\leq$ 118	V

#### Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

$U_b^{2) 3)}$	min.	<b>170</b>	V
$I_k$	min.	<b>1,5</b>	mA
$I_k$	max.	<b>2,5</b>	mA
$t_{Kolben}^{2)}$	min.	<b>-55</b>	°C
$t_{Kolben}$	max.	<b>+70</b>	°C



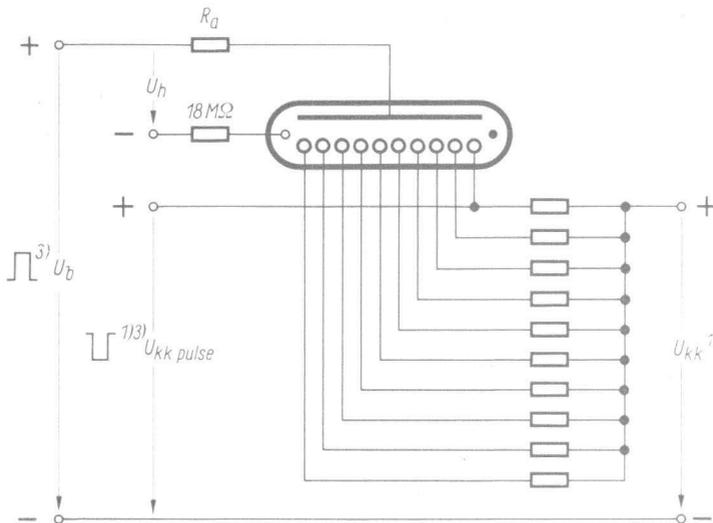
**B) Impulsbetrieb**
**Betriebsdaten**

$I_{ksp}$	10	mA
$U_{aB}$	185	V
$U_{kk}^{1) 3)}$	$\geq 60$	V
$U_{L\ddot{o}sch}$	$\geq 118$	V
$t_p$	0,1	ms
$f_p$	1	kHz

**Absolute Grenzwerten**

Absolute maximum ratings

$U_b^{2) 3)}$	min.	<b>170</b>	V
$I_k$	max.	<b>2,5</b>	mA
$I_{ksp}$	min.	<b>1,5</b>	mA
$I_{ksp}^{4)}$	max.	<b>12</b>	mA
$t_p$	min.	<b>0,1</b>	ms
$t_p$	max.	<b>2</b>	ms
$t_{Kolben}^{2)}$	min.	<b>-55</b>	°C
$t_{Kolben}$	max.	<b>+70</b>	°C



- 1) Die Vorspannung  $U_{kk}$  ist die Spannung zwischen der ein- und den ausgeschalteten Kathoden. Bei niedriger Vorspannung  $U_{kk}$  erhöht sich der Strom zu den ausgeschalteten Kathoden und die Lesbarkeit wird beeinträchtigt. Empfohlen wird  $U_{kk} \geq 60$  V. Bei Impulsbetrieb ist es erforderlich, daß die entsprechende Kathode gegenüber den ausgeschalteten Kathoden um einen Betrag  $U_{kk\ pulse}$  ins Negative und gegebenenfalls die Anode ins Positive getastet wird.
- 2) Bei  $t_{Kolben} < 0^\circ C$  ist mit verkürzter Lebensdauer und mit größeren Kenndatenänderungen zu rechnen, bei Anwendungen in weitem Temperaturbereich wird Gleichstrombetrieb mit hoher Betriebsspannung ( $U_b \geq 200$  V) und hohem  $R_a$  empfohlen.
- 3) Die Zündverzögerung beträgt bei  $U_b \leq 180$  V etwa 400 ms. Erforderlichenfalls (Impulsbetrieb) kann dieser Wert verringert werden, wenn eine Glimmladung zwischen Hilfselektrode h und Anode a aufrechterhalten wird. Hierzu wird die Hilfselektrode über einen Widerstand von z. B. 18 M $\Omega$  an einer gegenüber Anode negativen Spannung von z. B. 120 V betrieben.
- 4)  $t_{av} = \text{max. } 20 \text{ ms}$

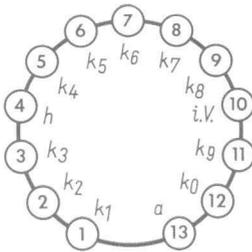
## Lebensdauererwartung

(bei empfohlenen Betriebsdaten)

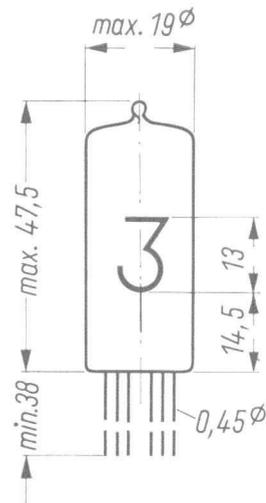
- ≧ 5000<sup>2</sup>) Stunden bei ständiger Benutzung einer Ziffer
- ≧ 30000<sup>2</sup>) Stunden bei wechselnder Anzeige.

Dabei sollen die Wechsel alle 100 Stunden oder öfter erfolgen.

Sockelschaltbild



max. Abmessungen

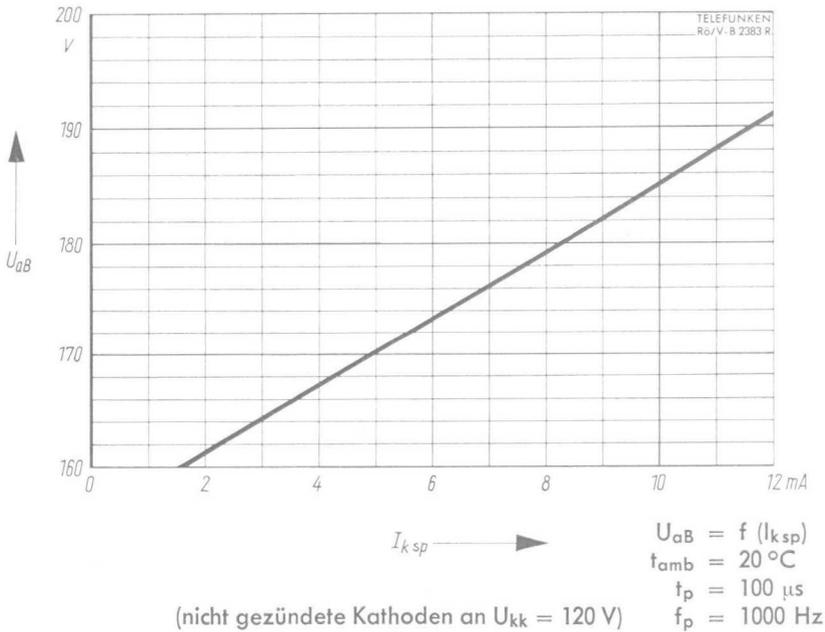
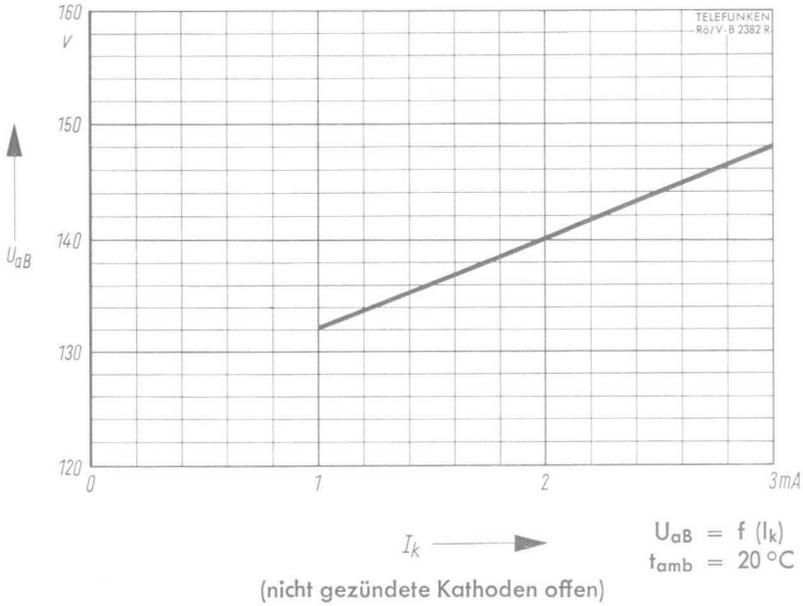


**Sockel** Spezial 13p

Der Kolben ist zur Kontrastverbesserung mit einem Farbfilterüberzug versehen.

**Einbau** Der Einbau kann beliebig erfolgen. Bei senkrechtem Einbau und Anschlußdraht 7 vorn, bezogen auf die leserichtige Stellung der Ziffern, erscheinen die Ziffern senkrecht mit einer Neigung von max.  $\pm 2^\circ$ .

Lötstellen an den Anschlußdrähten müssen min. 5 mm, Biegestellen min. 1,5 mm vom Röhrenboden entfernt sein.



### Vorläufige technische Daten

#### Dekadische Ziffern-Anzeigeröhre

Die ZM 1100 ist eine dekadische Ziffern-Anzeigeröhre in Langlebensdauerausführung mit direkter Anzeige der durch Glimmlicht sichtbaren 15,5 mm hohen Ziffern von 0... 9

Die Anzeige kann durch Relaiskontakte, Relaisröhren, Verstärkerröhren, Elektronenstrahl-Schalröhren, Transistoren, Photowiderstände usw. ausgelöst werden.

#### Allgemeine Daten

		min.	mittel	max.	
Zündspannung	$U_z$	—	—	170	V
Brennspannung	$U_{aB}^{4)}$	—	143	—	V
Brennstrom	$I_k$	1,5	—	3,0	mA
Diff. Innenwiderstand	$R_{i\sim}$	—	7,2	—	k $\Omega$

#### Absolute Grenzwerte · Absolute maximum ratings

$U_b$	min.	<b>170</b>	V
$I_{ksp}^{2)}$	max.	<b>3,5</b>	mA
$U_{kk}^{3)}$	max.	<b>120</b>	V
$U_{kk}^{3)}$	min.	<b>40</b>	V
$t_{Kolben}$	max.	<b>+70</b>	°C
$t_{Kolben}^{1)}$	min.	<b>-50</b>	°C

#### Lebensdauererwartung:

(bei  $I_k = 2 \text{ mA}$  > 5000 Std. bei Dauerbetrieb einer Ziffer  
 $U_{kk} = 60 \text{ V}$  > 50000 Std. bei wechselnder Anzeige  
 Zeichenwechsel nach < 100 Std.)

1) Bei Temperaturen < 0 °C wird  $U_b > 200 \text{ V}$  empfohlen, bei -50 °C ist mit verkürzter Lebensdauer und mit größeren Kenndatenänderungen zu rechnen.

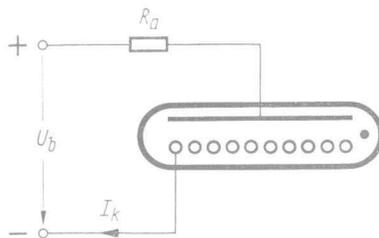
2)  $t_{max} = 20 \text{ ms}$

3) Falls die nicht brennenden Kathoden nicht völlig frei liegen, müssen sie gegen die brennende Kathode eine positive Vorspannung  $U_{kk}$  in den angegebenen Grenzen erhalten. Empfohlener Wert  $\geq 60 \text{ V}$ , bei niedrigeren Spannungswerten  $U_{kk}$  wird die Lesbarkeit beeinträchtigt.

4) bei  $I_k = 2 \text{ mA}$

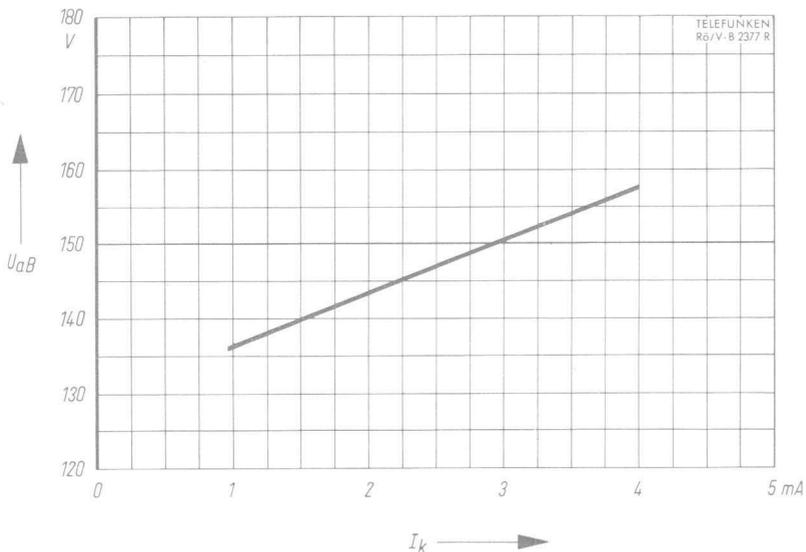
## Betriebswerte

### A) Gleichstrombetrieb



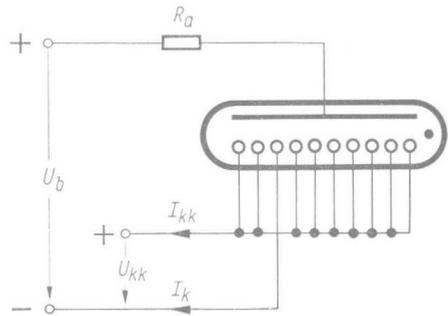
$U_b$	$170 \pm 3\%$	$200 \pm 6\%$	$250 \pm 10\%$	300	350	V
$R_a$ 1)	11	24	47	68	91	V
$U_{aB}$	145	145	145	145	145	k $\Omega$

1) Widerstandstoleranz von  $R_a$  : 1%



$$U_{aB} = f(I_k)$$

### B) Gleichstrombetrieb mit Vorspannung

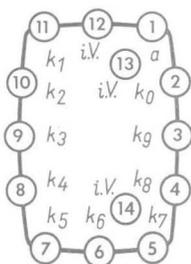


$$U_{kk}^{1)} \geq 60 \text{ V}$$

Die Vorspannung  $U_{kk}$  ist die Spannung zwischen der ein- und den ausgeschalteten Kathoden. Bei kleiner Vorspannung  $U_{kk}$  erhöht sich der Strom zu den ausgeschalteten Kathoden und dadurch wird die Lesbarkeit der Ziffern beeinträchtigt.

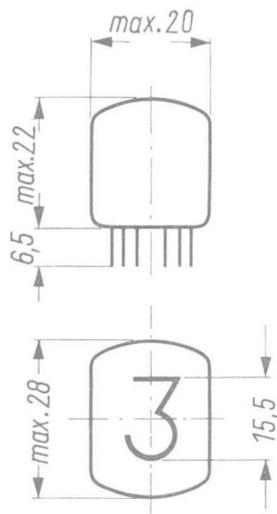
<sup>1)</sup> Empfohlener Wert

Sockelschaltbild



Freie Stifte bzw. Fassungskontakte dürfen nicht als Stützpunkte für Schaltmittel benutzt werden.

max. Abmessungen



Gewicht: max. 12 g

**Socket:** Spezial 14p

**Fassung:** Lager-Nr. 30 254

**Einbau:** Der Einbau kann beliebig erfolgen.

Stift 6 liegt oben, bezogen auf die leserichtige Stellung der Ziffern.

Die Neigung der Ziffern beträgt max.  $\pm 1,5^\circ$ .

## Vorläufige technische Daten

### Dekadische Ziffern-Anzeigeröhre

Die ZM 1120 ist eine dekadische Ziffern-Anzeigeröhre in Langlebensdauerausführung mit direkter Anzeige der durch Glimmlicht sichtbaren 7,8 mm hohen Ziffern von 0... 9

Die Anzeige kann durch Relaiskontakte, Relaisröhren, Verstärkeröhren, Elektronenstrahl-Schalröhren, Transistoren, Photowiderstände usw. ausgelöst werden.

### Meß- und Betriebswerte <sup>1)</sup>

	min.	mittel	max.	
$U_z$	—	—	170	V
$I_k$	0,7	—	1,4	mA
$U_{aB}$ (bei $I_k = 1$ mA)	—	145	—	V

### Absolute Grenzdaten · Absolute maximum ratings

$U_b$	min.	<b>170</b>	V
$I_{ksp}^2)$	max.	<b>1,5</b>	mA
$t_{Kolben}$	max.	<b>+70</b>	°C
$t_{Kolben}$	min.	<b>-50</b>	°C
$U_{kk}^3)$	max.	<b>120</b>	V
$U_{kk}^3)$	min.	<b>40</b>	V

Lebensdauererwartung <sup>4)</sup> ca. **30000** Std.

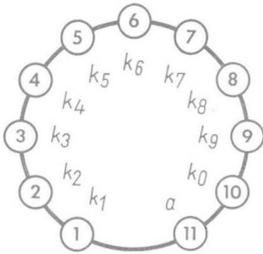
1) Wie jede gasgefüllte Röhre ist die ZM 1120 stets nur über einen Vorwiderstand  $R_v$  an die Betriebsspannung  $U_b$  anzulegen.  $R_v = \frac{U_b - U_{aB}}{I_k}$  ist für den empfohlenen Betriebsstrom von ca. 1 mA und die Brennspannung von 145 V zu ( $U_b - 145$ ) k $\Omega$  zu wählen.

2)  $t = \max. 20$  ms

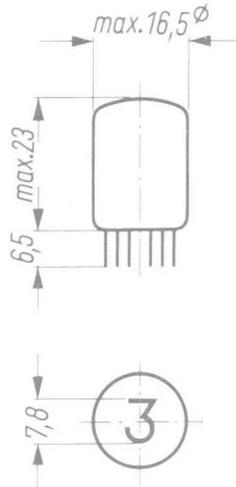
3) Falls die nicht brennenden Kathoden nicht völlig freiliegen, müssen sie gegen die brennende Kathode eine positive Vorspannung  $U_{kk}$  in den angegebenen Grenzen erhalten. Empfohlener Wert ca. +80 V; bei niedrigeren Spannungswerten  $U_{kk}$  wird die Lesbarkeit beeinträchtigt.

4) Gilt für einen Betriebsstrom von ca. 1 mA je Ziffer und Umgebungstemperaturen bis  $-10^\circ\text{C}$ . Dabei ist wechselnde Anzeige der einzelnen Ziffern vorausgesetzt. Bei Dauerbetrieb einer Ziffer oder bei Umgebungstemperaturen  $< -20^\circ\text{C}$  ist mit verkürzter Lebensdauer zu rechnen.

Sockelschaltung



max. Abmessungen



Gewicht: max. 5 g

Sockel: Spezial 11 p

Fassung: Lager-Nr. 30 255

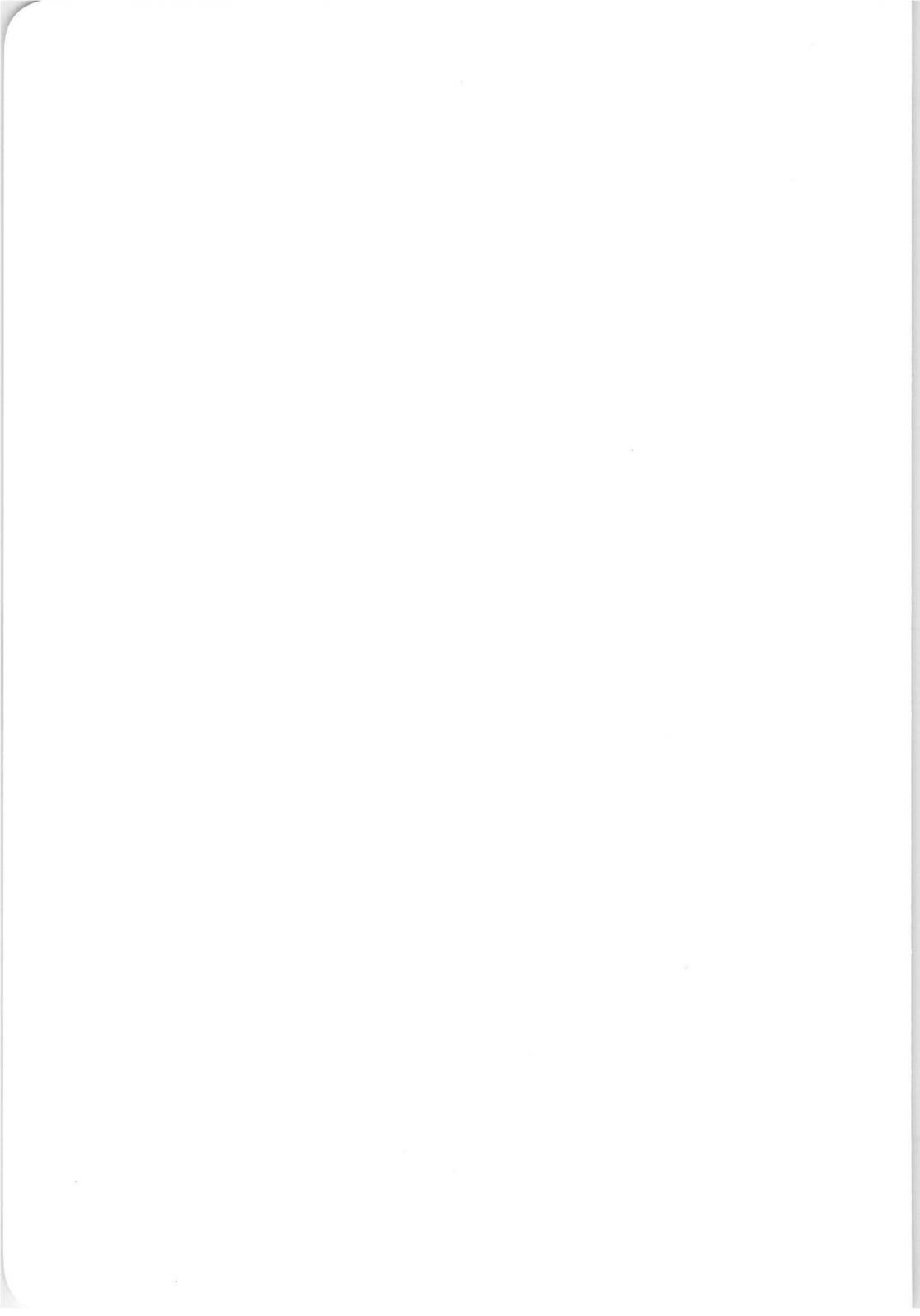
Einbau: Der Einbau kann beliebig erfolgen.

Stift 7 liegt oben, bezogen auf leserichtige Stellung der Ziffern.

Die Neigung der Ziffern beträgt max.  $\pm 1,5^\circ$ .

**Geiger-Müller-Zählrohr** ►  
Geiger-Müller-counter tube





## Vorläufige technische Daten

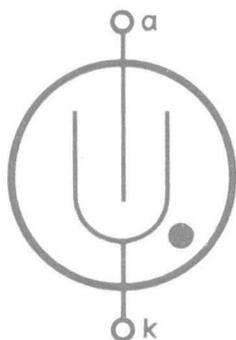
Geiger-Müller-Zählrohr, selbstlöschend,  
in Subminiatur-Ausführung zum Messen von Gamma-Strahlung

### Meß- und Betriebswerte

Wandbelegung: Flächengewicht		ca.	200	mg/cm <sup>2</sup>
Einsatzspannung	$U_e$	max.	350	V
Plateau			375...530	V
Relative Plateau-Steilheit ( $U_b = 400 \dots 500$ V)		max.	0,2	%/V
Betriebsspannung (empfohlener Wert)	$U_b$		400...530	V
Arbeitswiderstand (empfohlener Wert)	$R_a$		10	M $\Omega$
Totzeit ( $U_b = 450$ V, $R_a = 2$ M $\Omega$ )	$t_o$	max.	60	$\mu$ s
Nulleffekt, Röhre abgeschirmt		max.	2	Imp./min
Isolationswiderstand	$R_{isol}$		$> 10^{12}$	$\Omega$
Kapazität	$C_{a/k}$		0,8	pF
Lebensdauer			$> 10^{10}$	Impulse

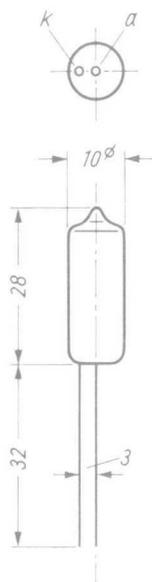
### Grenzwerte

Betriebsspannung	$U_b$	max.	<b>550</b>	V
		min.	<b>375</b>	V
Arbeitswiderstand	$R_a$	min.	<b>2</b>	M $\Omega$
Umgebungstemperatur	$t_{amb \max}$		<b>+75</b>	$^{\circ}$ C
	$t_{amb \min}$		<b>-40</b>	$^{\circ}$ C

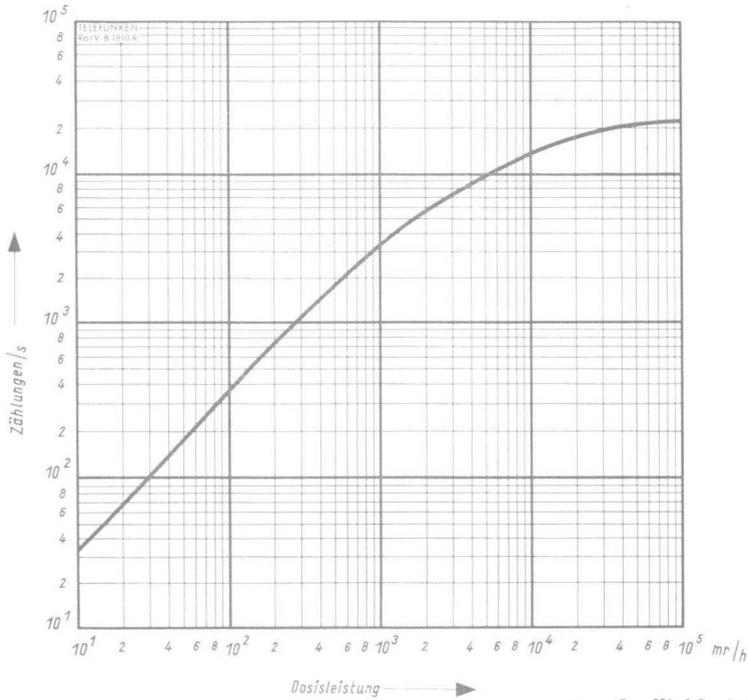


Die Elektrodenanschlüsse sind freie Drahtenden zum Einlöten in die Schaltung. Es ist auf kapazitätsarme Verdrahtung zu achten. Lötungen und etwaige Biegestellen sind mindestens 5 mm vom Röhrenboden entfernt anzubringen.

max. Abmessungen



Gewicht: max. 3 g

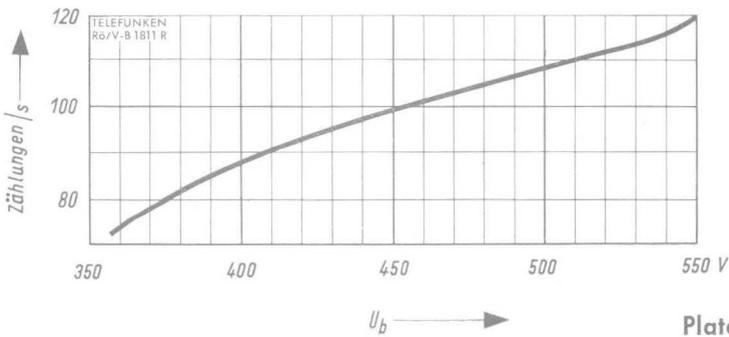


### Empfindlichkeit ( $Co^{60}$ )

Zählungen/s = f (Dosisleistung)

$U_b = 450 V$

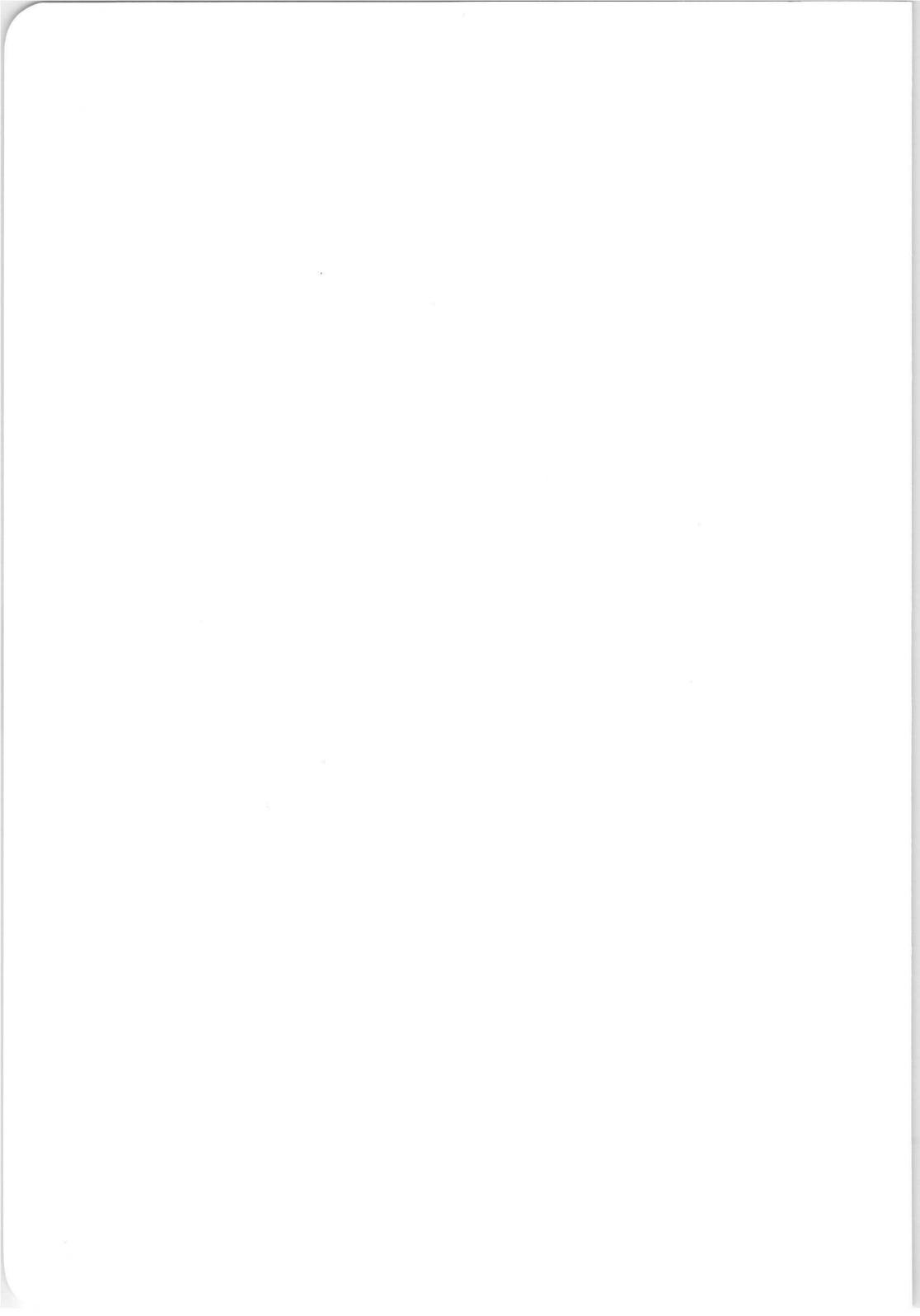
$R_a = 10 M\Omega$



### Plateau-Steilheit

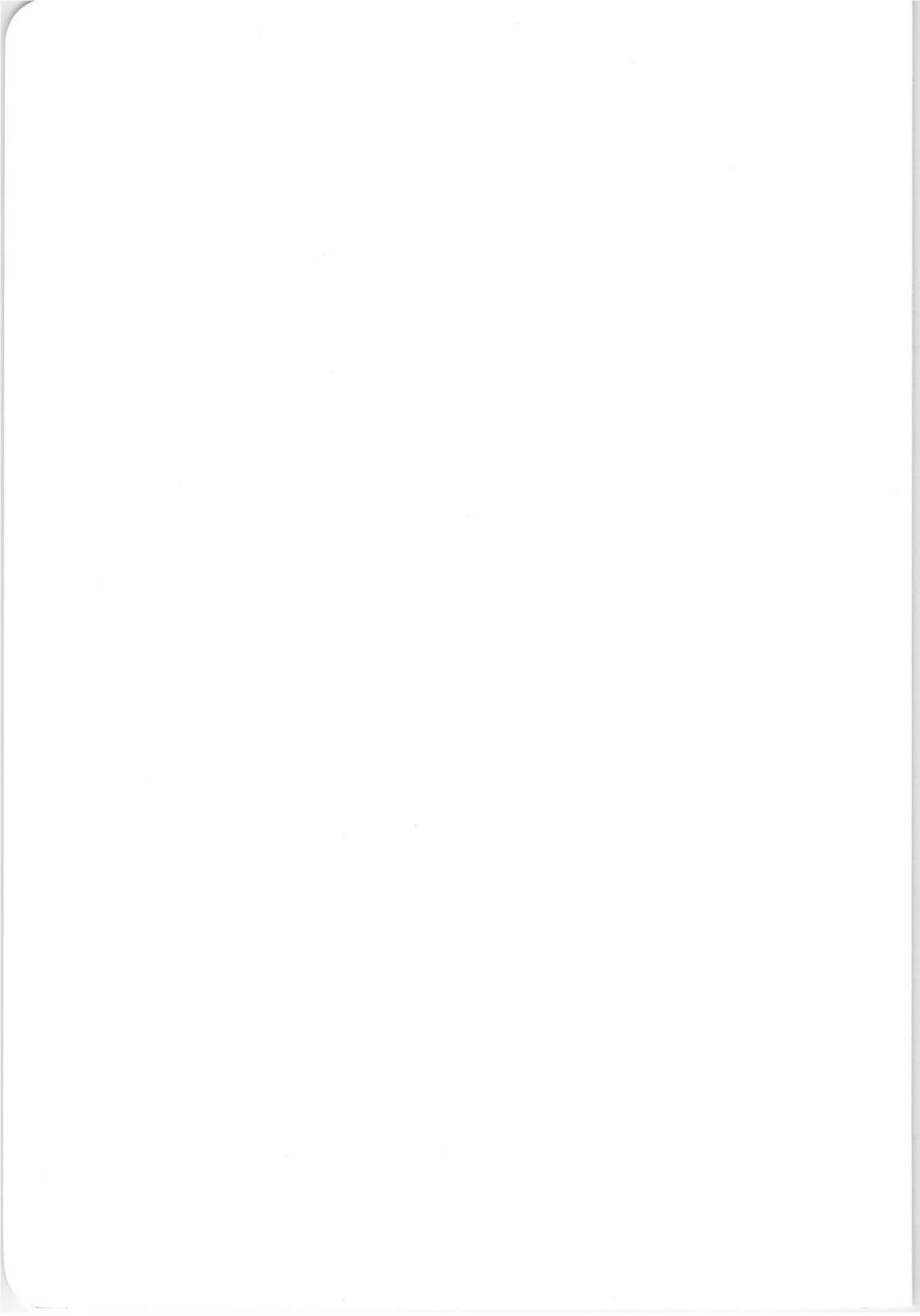
Zählungen/s = f ( $U_b$ )

Einstrahlung ca. 40 mr/h



# **Photoelektronische Bauelemente**

Photo-electronic devices



## Photozellen

### Allgemeines

Photozellen gehören zur Gruppe der photoelektronischen Bauelemente, bei denen durch auftretende Lichtstrahlen freie Elektronen (äußerer lichtelektrischer Effekt) entstehen.

### Einbau

Die Photozellen dürfen in beliebiger Lage eingebaut werden.

### Empfindlichkeit

Die Empfindlichkeit von Photozellen ist das Verhältnis von Photostrom zu Lichtstrom, der auf die Photokathode auftrifft. Als Maßinheit gilt  $\mu\text{A}/\text{Lumen}$ .

### Frequenz

Bei den gasgefüllten Photozellen ist die Empfindlichkeit abhängig von der Frequenz des auftretenden modulierten Lichts und zwar im umgekehrten Verhältnis, d. h., bei steigender Frequenz sinkt die Empfindlichkeit. Bei den Hochvakuum-Photozellen ist die Empfindlichkeit dagegen ohne Bedeutung, wenn die Laufzeit der Elektronen ohne Einfluß bleibt.

## Photo-electric cells

### General

Photo-electric cells belong to the group of photo-electronic devices where the emission of electrons is caused by incident light rays.

### Mounting

The photo-electric cells may be mounted in any position.

### Sensitivity

The sensitivity of photo-electric cells is the ratio between photo-current and luminous flux striking the photocathode, expressed in  $\mu\text{A}/\text{lumens}$ .

### Frequency

In gas-filled photo-electric cells the sensitivity is dependent on the frequency of the modulated incident light, in inverse ratio, i. e. with rising frequency the sensitivity decreases. On the other hand, the sensitivity of high-vacuum photo-electric cells is unimportant if the electron transit time exercises no influence.

## Cellules photo-électriques

### Généralités

Les cellules photo-électriques font partie du groupe des composants photo-électriques. Frappés par des rayons lumineux, ils produisent des électrons libres (effet photo-électrique externe).

### Montage

Les cellules photo-électriques peuvent être montées dans une position quelconque.

### Sensibilité

La sensibilité des cellules photo-électriques se traduit par le rapport entre la courant photo-électrique et le flux lumineux qui frappe la photo-cathode. L'unité de mesure est  $\mu\text{A}/\text{Lumen}$ .

### Fréquence

Pour les cellules photo-électriques remplies de gaz, la sensibilité dépend de la fréquence de la lumière modulée qui frappe la cellule, et ceci en raison inverse, c'est-à-dire que la sensibilité diminue au fur et à mesure de l'accroissement de la fréquence. Pour les cellules photo-électriques à vide poussé, par contre, la sensibilité est sans importance si le temps de propagation des électrons n'exerce aucune influence.



## Dunkelstrom

Der Dunkelstrom  $I_0$  ist der Strom, der bei völliger Dunkelheit fließt. Er setzt sich zusammen aus Isolations- und thermischen Emissionsströmen und ist temperatur- und spannungsabhängig.

## Dark current

The dark current  $I_0$  is the current which flows in complete darkness. It comprises insulation and thermionic currents and is dependent on temperature and voltage.

## Courant d'obscurité

Le courant d'obscurité  $I_0$  est le courant qui circule en cas d'obscurité totale. Il se compose des courants d'isolement et d'émission thermiques et dépend de la température et de la tension.

## Umgebungstemperatur

Um Empfindlichkeit und Lebensdauer der Kathode nicht herabzusetzen, sollte die Temperatur der Kathode nicht zu hoch gewählt werden. Selbstverständlich kann man die Photozellen auch bei Temperaturen über  $50^\circ\text{C}$  betreiben, jedoch ist bei zunehmender Temperatur auch mit größeren Instabilitäten zu rechnen.

## Ambient temperature

In order that the sensitivity and life of the cathode are not reduced the cathode temperature selected must not be too high. Photo-electric cells may naturally also be operated at temperatures in excess of  $50^\circ\text{C}$  but larger instabilities may be expected with rising temperature.

## Température ambiante

Afin de ne pas réduire la sensibilité et la durée de vie de la cathode, il ne faudrait pas choisir une température trop haute de la cathode. On peut faire fonctionner, naturellement, les cellules photoélectriques avec des températures supérieures à  $50^\circ\text{C}$ , mais il faut s'attendre aussi, dans ce cas, à des instabilités plus ou moins grandes.

## Anodenspannung

Die unter den Grenzwerten angeführte Anodenspannung sollte nie überschritten werden, da insbesondere bei gasgefüllten Photozellen mit Glimmentladungen zu rechnen ist, die zu erheblichen Schädigungen oder gänzlichen Zerstörungen führen können.

## Plate voltage

The plate voltage indicated in the maximum ratings should never be exceeded since glow discharges may be expected, particularly in gas-filled photo-electric cells, which would give rise to substantial damage or even destruction.

## Tension anodique

La tension anodique indiquée sous les valeurs limites ne devrait jamais être dépassée puisqu'il faut s'attendre, surtout pour les cellules photoélectriques remplies de gaz, à des effluves susceptibles de causer des endommagements considérables ou même une destruction totale.



## Lagerung

Da bei dauernder Belichtung der Photozellen eine Abnahme der Empfindlichkeit eintreten kann, sollte die Lagerung zweckmäßigerweise bei völliger Dunkelheit erfolgen.

## Storage

Since the sensitivity of photo-electric cells may drop if they are constantly exposed to light, it is advisable to store them in complete darkness.

## Emmagasiner

Les cellules photoélectriques doivent être emmagasinées dans un endroit complètement obscur, car leur exposition permanente diminuerait la sensibilité.

## Photowiderstände

### Allgemeines

Ein Photowiderstand ist ein strahlungsempfindliches Bauelement, dessen Widerstandswert sich je nach der einfallenden Strahlung ändert.

### Grenzdaten

„Absolute Grenzwerte“ dürfen unter keinen Umständen überschritten werden, Netzspannungsschwankungen, Einzelteile-Toleranzen usw. müssen sorgfältig berücksichtigt werden. Eine Überschreitung dieser Grenzwerte kann zu ernsthaften Schädigungen der Photowiderstände führen und schließt jegliche Garantie des Herstellers aus.

### Einbau

Die Photowiderstände dürfen in beliebiger Lage eingebaut werden.

## Photoconductors

### General

A photoconductor is a device sensitive to radiation, whose resistance changes with incident radiation.

### Maximum ratings

Absolute maximum ratings may not be exceeded under any circumstances. Mains voltage fluctuations, tolerances of components, etc., must be taken into careful consideration. Exceeding these maximum ratings may cause serious damage to the photoconductors: in such event no guarantee claims can be entertained.

### Mounting

The photoconductors may be mounted in any position.

## Photorésistances

### Généralités

Une photorésistance est essentiellement un composant sensible aux radiations et dont la valeur de résistance dépend de l'énergie de radiation reçue.

### Valeurs limites

En aucun cas, les « Valeurs limites absolues » doivent être dépassées. Il faut absolument tenir compte des variations de la tension du secteur, des tolérances de pièces détachées etc. Si ces valeurs limites sont dépassées, les photo-résistances pourraient subir des endommagements sérieux. Dans ces cas, toute garantie donnée par le fabricant perd sa validité.

### Montage

Les photorésistances peuvent être montées dans une position quelconque.



## Kurzzeichen · Symbols · Symboles

### Photoelektronische Bauelemente

#### Kurzzeichen

$\alpha$	Anode
$c_{afk}$	Kapazitäten zwischen Anode und Kathode
D+	Nachweisvermögen
$D^*_m$	Normiertes Nachweisvermögen bezogen auf 500 °K optimale Modulationsfrequenz, 1 Hz Bandbreite und 1 cm <sup>2</sup> wirksame Fläche
$D^*_{mm}$	Normiertes Nachweisvermögen bezogen auf die Wellenlänge der optimalen Empfindlichkeit des strahlungsempfindlichen Bauelementes $\lambda_p$ , optimale Modulationsfrequenz $f_p$ , 1 Hz Bandbreite und 1 cm <sup>2</sup> wirksame Fläche

#### $\Delta f$

Bandbreite des Verstärkers

#### E

Beleuchtungsstärke

#### F

Lichtempfindliche Empfängerfläche, wirksame Kathodenfläche

#### f

Frequenz

#### $f_c$

Modulationsfrequenz

### Photo-electronic devices

### Composants photo-électroniques

#### Symbols

Plate	Anode
Capacitances between plate and cathode	Capacités entre anode et cathode
Detectivity	Pouvoir de détection
Standardized detectivity referred to 500 °K optimum modulation frequency, 1 c/s bandwidth and 1 sq. cm effective area	Pouvoir de détection normalisée relatif à 500 °K fréquence de modulation optimale, bande passante 1 Hz et une surface effective de 1 cm <sup>2</sup>
Standardized detectivity referred to the wavelength $\lambda_p$ , optimum modulation frequency $f_p$ , 1 c/s bandwidth and 1 sq. cm effective area	Pouvoir de détection normalisée relatif à la longueur d'onde de la sensibilité optimale du composant sensible au radiation $\lambda_p$ , fréquence de modulation optimale $f_p$ , bande passante 1 Hz, surface effective 1 cm <sup>2</sup>

Amplifier bandwidth

Bande passante de l'amplificateur

Illumination intensity

Intensité lumineuse (éclairage)

Light sensitive receiver surface, effective cathode surface

Surface photosensible de la cellule, surface de cathode utile

Frequency

Fréquence

Chopper frequency

Fréquence de modulation



Kurzzeichen	Symbols	Symboles
$f_p$	Optimale Modulationsfrequenz	Fréquence optimale de modulation
$H_{\text{eff}}$	Eff. Bestrahlungsstärke am Empfänger	Energie rayonnante effective au récepteur
$I_k$	Kathodenstrom	Courant cathodique
$I_{ksp}$	höchst zulässiger Kathodenstrom	Courant cathodique maximale admissible
$I_o$	Dunkelstrom	Courant d'obscurité
$k$	Kathode	Cathode
$\lambda$	(Licht)-Wellenlänge	Longueur d'onde (lumière)
$N_a$	Verlustleistung, Belastung	Puissance dissipée
NEP	Rauschäquivalente Strahlungsleistung	Puissance de bruit équivalente
$NEP_{\lambda,p}$	Rauschäquivalente Strahlungsleistung bezogen auf die Wellenlänge der optimalen Empfindlichkeit des strahlungsempfindlichen Bauelementes und optimale Modulationsfrequenz und vorgegebene Bandbreite	Puissance de rayonnement équivalente au bruit de fond rapportée à la longueur d'onde de la sensibilité spectrale optimale de l'élément photosensible pour fréquence de modulation optimale et largeur de bande admise
$NEP_{500^\circ K}$	Rauschäquivalente Strahlungsleistung bezogen auf 500 °K Strahlungstemperatur eines Schwarzen Körpers optimaler Modulationsfrequenz und vorgegebener Bandbreite	Puissance de bruit équivalente rapportée à 500 °K de température de rayonnement d'un corps noir pour fréquence de modulation optimale et une largeur de bande admise



Kurzzeichen	Symbols	Symboles
$R_a$	Arbeitswiderstand	Résistance de charge
$R_p$	Widerstand der strahlungsempfindlichen Schicht ohne Bestrahlung	Résistance de la couche photoconductive non soumise aux radiations
$R_v$	Vorwiderstand	Résistance de avant
$s$	Empfindlichkeit	Sensibilité
$s_k$	Kathodenempfindlichkeit	Sensibilité de cathode
$T_{bb}$	Temperatur des Schwarzen Körpers in °K	Température du corps noir en °K
$T_{Farbe}$	Farbtemperatur	Température de couleur
$t_{amb}$	Umgebungstemperatur	Température ambiante
$U_b$	Speisespannung, Betriebsspannung	Tension d'alimentation
$U_R$	Rauschspannung	Tension de bruit
$U_S$	Spannung	Tension du signal
$U_S/U_R$	Signal-Rausch-Verhältnis	Rapport signal/bruit



**Photozellen**

Photo tubes





**Gasgefüllte Photozelle** · Gasfilled Photo tube

**Blauempfindlich** · Blue sensitive

Maximum der spektralen Empfindlichkeit bei ca. 400 nm

Maximum of the spectral sensitive at ca. 400 nm

Kathodenfläche · Cathodes surface · 4 cm<sup>2</sup>

Kathode · Cathode: Caesium/Antimon

## Meßwerte · Measuring values

U <sub>b</sub> <sup>1)</sup>	<b>90</b>	V
R <sub>a</sub>	<b>1</b>	MΩ
s <sup>2)</sup>	ca. 135	μA/Lm
I <sub>0</sub> (90 V)	≦ 0,1	μA
T <sub>Farbe</sub>	2850	°K

## Betriebswerte · Typical operation

U <sub>b</sub> <sup>3)</sup>	<b>90</b>	V
I <sub>k</sub>	<b>1</b>	μA

## Absolute Grenzwerte

Absolute maximum ratings

U <sub>b</sub> <sup>3)</sup>	<b>100</b>	V
I <sub>k</sub>	<b>0,6</b>	μA/cm <sup>2</sup>
I <sub>ksp</sub> <sup>4)</sup>	<b>2,5</b>	μA/cm <sup>2</sup>
t <sub>amb</sub>	<b>+ 50</b>	°C

## Kapazität · Capacitance

c <sub>a/k</sub>	<b>0,9</b>	pF
------------------	------------	----

1) Gleichspannung · DC-voltage

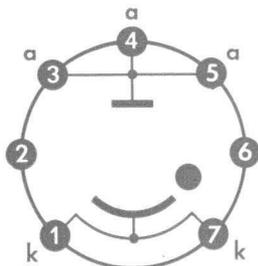
2) Gemessen mit Wolfram-Wendeldrahtlampe mit T<sub>Farbe</sub> = 2850° K  
Measured with tungsten coiled up filament lamp with T<sub>Farbe</sub> = 2850° K

3) Gleichspannung oder Spitzenwert der angelegten Wechselfspannung  
DC-voltage or peak value of the AC-voltage

4) Gemittelt über max. 30 s · Average above max. 30 s

**Sockelschaltbild**

Base connection



**Pico 7 · Miniatur**

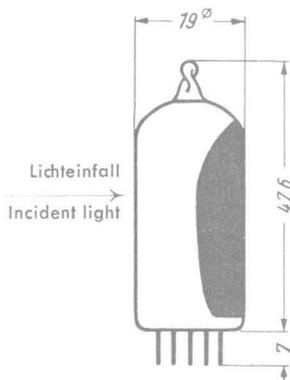
In der Fassung müssen die Kontaktfedern 1, 2, 6 und 7 sowie 3, 4 und 5 untereinander verbunden werden.

In the socket must be connected mutually the contact spring 1, 2, 6 and 7 as 3, 4 and 5.

**max. Abmessungen**

max. dimensions

DIN 41 537, Nenngröße 40, Form A

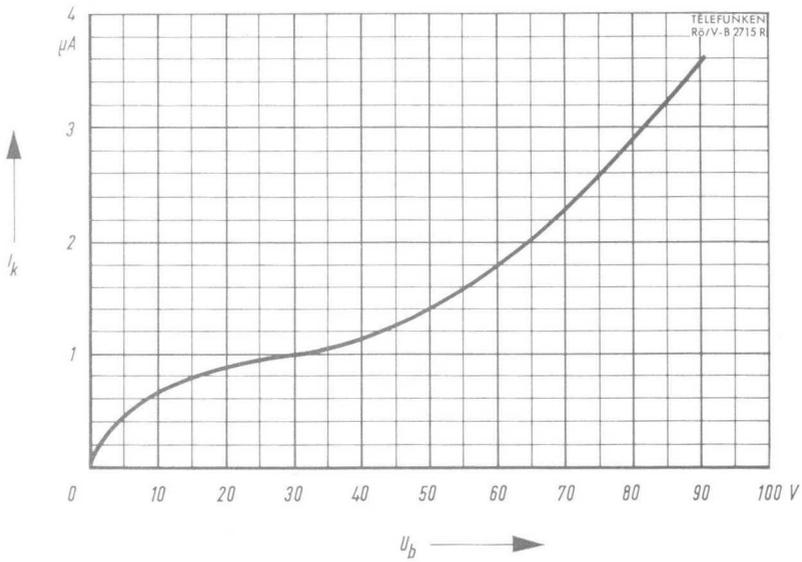


**Gewicht · Weight**  
ca. 7 g

**Betriebslage beliebig**  
Operating position any

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.

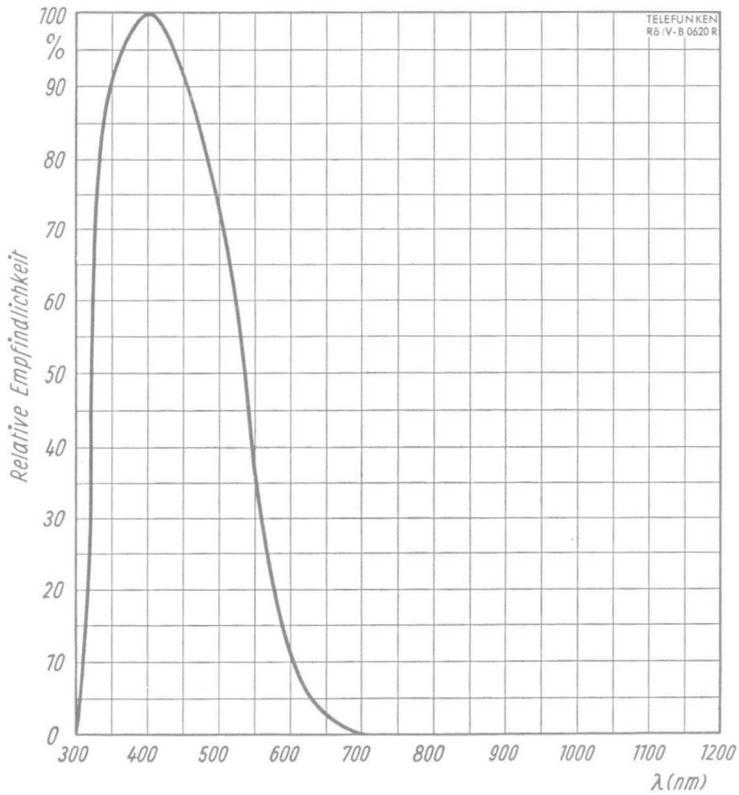
Special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged.



$$I_k = f(U_b)$$

$$R_a = 1 \text{ M}\Omega$$

$$\begin{aligned} \text{Beleuchtung} &= 0,025 \text{ Lm} \\ \text{Lighting} & \end{aligned}$$



Relative spektrale Empfindlichkeit

**Hochvakuum-Photozelle · High-vacuum Photo tube**
**Blauempfindlich · Blue sensitive**
**Maximum der spektralen Empfindlichkeit bei ca. 400 nm**

Maximum of the spectral sensitive at ca. 400 nm

**Kathodenfläche · Cathodes surface · 4 cm<sup>2</sup>**
**Kathode · Cathode: Caesium/Antimon**
**Meßwerte · Measuring values**

$U_b^{1)}$	<b>90</b>	V
$R_a$	<b>1</b>	M $\Omega$
$s^{2)}$	ca. <b>45</b>	$\mu$ A/Lm
$I_0$ (250 V)	$\leq$ <b>0,05</b>	$\mu$ A
$T_{Farbe}$	<b>2850</b>	$^{\circ}$ K

**Betriebswerte · Typical operation**

$U_b^{3)}$	<b>100</b>	V
$I_k$	<b>2</b>	$\mu$ A

**Absolute Grenzwerte**

Absolute maximum ratings

$U_b^{3)}$	<b>250</b>	V
$I_k$	<b>1,25</b>	$\mu$ A/cm <sup>2</sup>
$I_{ksp}^{4)}$	<b>5</b>	$\mu$ A/cm <sup>2</sup>
$t_{amb}$	<b>+ 50</b>	$^{\circ}$ C

**Kapazität · Capacitance**

$C_{a/k}$	<b>0,9</b>	pF
-----------	------------	----

1) Gleichspannung · DC-voltage

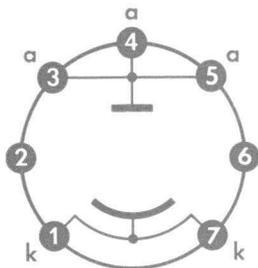
 2) Gemessen mit Wolfram-Wendeldrahtlampe mit  $T_{Farbe} = 2850^{\circ}$  K  
 Measured with tungsten coiled up filament lamp with  $T_{Farbe} = 2850^{\circ}$  K

 3) Gleichspannung oder Spitzenwert der angelegten Wechselspannung  
 DC-voltage or peak value of the AC-voltage

4) Gemittelt über max. 30 s · Average above max. 30 s

**Sockelschaltbild**

Base connection



Pico 7 · Miniatur

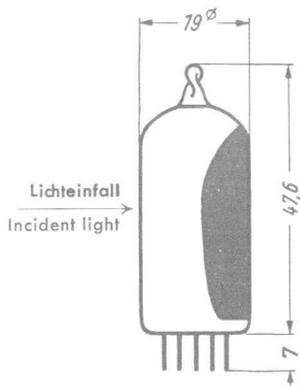
In der Fassung müssen die Kontaktfedern 1, 2, 6 und 7 sowie 3, 4 und 5 untereinander verbunden werden.

In the socket must be connected mutually the contact spring 1, 2, 6 and 7 as 3, 4 and 5.

**max. Abmessungen**

max. dimensions

DIN 41537, Nenngröße 40, Form A

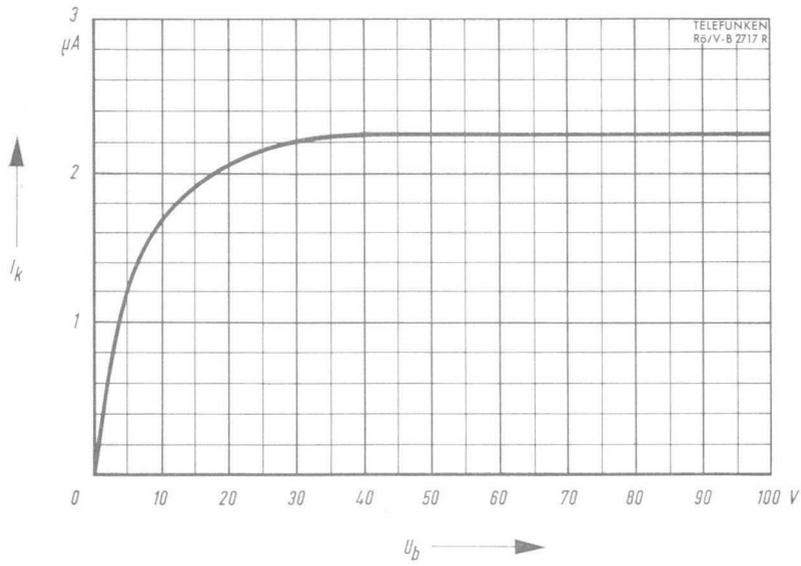


**Gewicht · Weight**  
ca. 7 g

**Betriebslage beliebig**  
Operating position any

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.

Special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged.

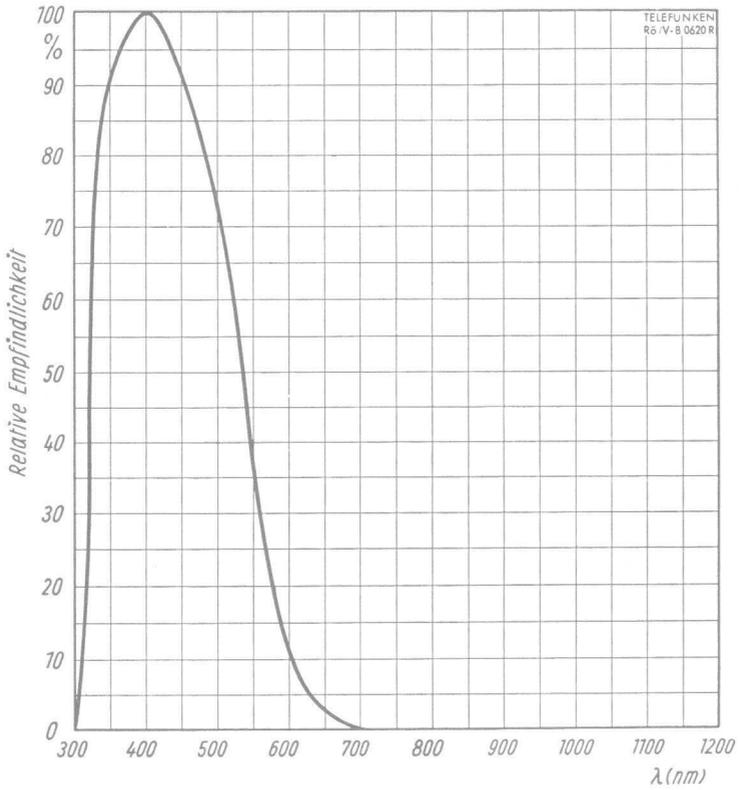


$$I_k = f(U_b)$$

$$R_a = 1 \text{ M}\Omega$$

Beleuchtung = 0,05 Lm  
 Lighting = 0,05 Lm





Relative spektrale Empfindlichkeit



**Gasgefüllte Photozelle · Gasfilled Photo tube**

Rot- und infrarotempfindlich · Red- and infrared sensitive

**Maximum der spektralen Empfindlichkeit bei ca. 800 nm**

Maximum of the spectral sensitive at ca. 800 nm

**Kathodenfläche · Cathodes surface · 2,5 cm<sup>2</sup>**
**Kathode: Caesium auf Silberoxyd · Cathode: Caesium on silver oxid**
**Meßwerte · Measuring values**

$U_b^{1)}$	<b>90</b>	V
$R_a$	<b>1</b>	M $\Omega$
$s^2)$	ca. 125	$\mu$ A/Lm
$I_0$ (90 V)	$\leq$ 0,1	$\mu$ A
$T_{Farbe}$	2850	$^{\circ}$ K

**Betriebswerte · Typical operation**

$U_b^{3)}$	<b>90</b>	V
$I_k$	0,5	$\mu$ A

**Absolute Grenzwerte**

Absolute maximum ratings

$U_b^{3)}$	<b>100</b>	V
$I_k$	<b>0,7</b>	$\mu$ A/cm <sup>2</sup>
$I_{ksp}^{4)}$	<b>2,0</b>	$\mu$ A/cm <sup>2</sup>
$t_{amb}$	<b>+ 50</b>	$^{\circ}$ C

**Kapazität · Capacitance**

$C_{a/k}$	<b>1,1</b>	$\mu$ F
-----------	------------	---------

1) Gleichspannung · DC-voltage

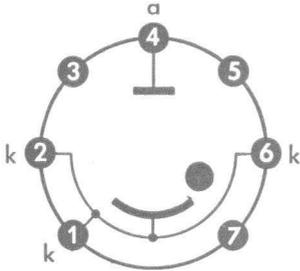
 2) Gemessen mit Wolfram-Wendeldrahtlampe mit  $T_{Farbe} = 2850^{\circ}$  K  
 Measured with tungsten coiled up filament lamp with  $T_{Farbe} = 2850^{\circ}$  K

 3) Gleichspannung oder Spitzenwert der angelegten Wechselfspannung  
 DC-voltage or peak value of the AC-voltage

4) Gemittelt über max. 30 s · Average above max. 30 s

## Sockelschaltbild

Base connection



## Pico 7 · Miniatur

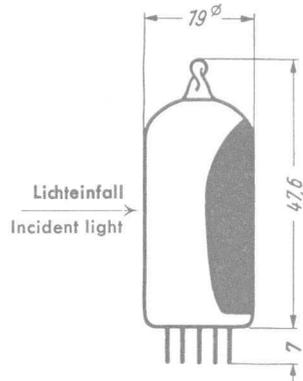
In der Fassung müssen die Kontaktfedern 1, 2, 6 und 7 untereinander verbunden werden.

In the socket must be connected mutually the contact spring 1, 2, 6 and 7 as 3, 4 and 5.

## max. Abmessungen

max. dimensions

DIN 41 537, Nenngröße 40, Form A

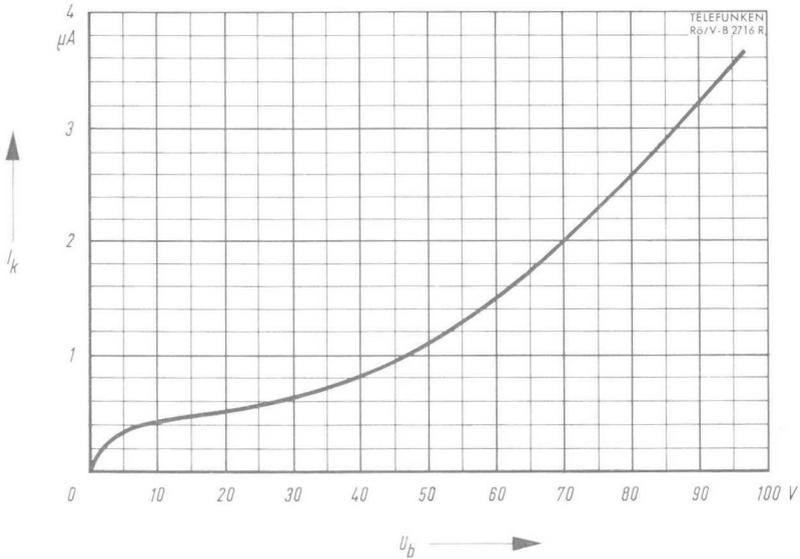


Gewicht · Weight  
ca. 7 g

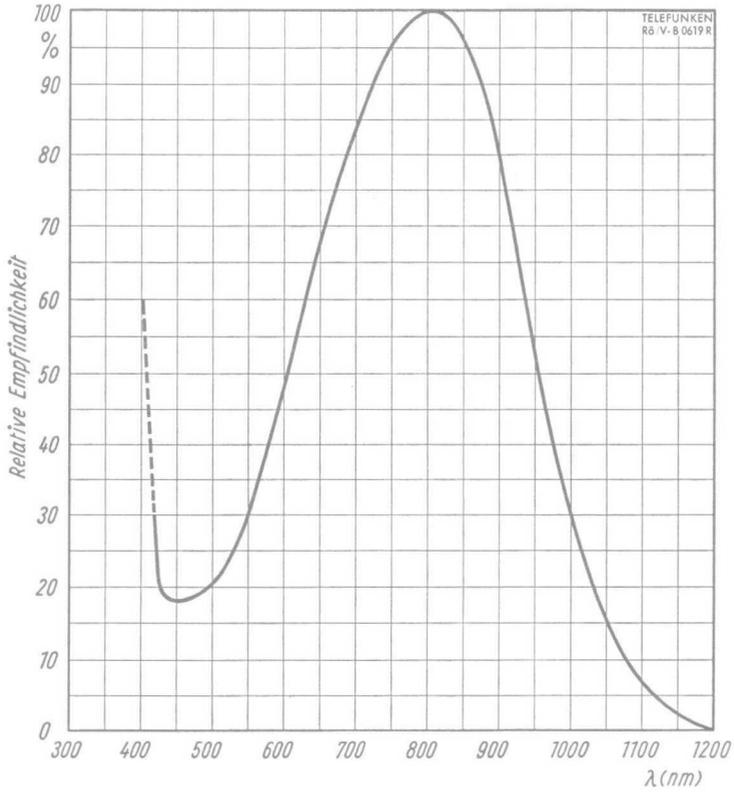
Betriebslage beliebig  
Operating position any

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.

Special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged.



$I_k = f(U_b)$   
 $R_a = 1 \text{ M}\Omega$   
 Beleuchtung = 0,025 Lm  
 Lighting = 0,025 Lm



Relative spektrale Empfindlichkeit

Hochvakuum-Photozelle · High-vacuum Photo tube

Rot- und infrarotempfindlich · Red- and infrared sensitive

Maximum der spektralen Empfindlichkeit bei ca. 800 nm

Maximum of the spectral sensitive at ca. 800 nm

Kathodenfläche · Cathodes surface · 2,5 cm<sup>2</sup>

Kathode: Caesium auf Silberoxyd · Cathode: Caesium on silver oxid

### Meßwerte · Measuring values

$U_b^{1)}$	<b>90</b>	V
$R_a$	<b>1</b>	MΩ
$s^2)$	ca. 20	μA/Lm
$I_0$ (250 V)	≤ 0,05	μA
$T_{Farbe}$	2850	°K

### Betriebswerte · Typical operation

$U_b^{3)}$	<b>100</b>	V
$I_k$	1,5	μA

### Absolute Grenzwerte

Absolute maximum ratings

$U_b^{3)}$	<b>250</b>	V
$I_k$	<b>1</b>	μA/cm <sup>2</sup>
$I_{ksp}^{4)}$	<b>3</b>	μA/cm <sup>2</sup>
$t_{amb}$	<b>+ 50</b>	°C

### Kapazität · Capacitance

$C_{a/k}$	<b>1,1</b>	pF
-----------	------------	----

1) Gleichspannung · DC-voltage

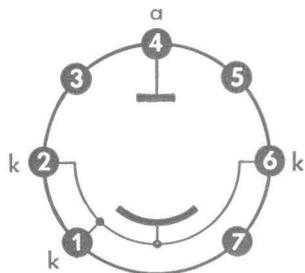
2) Gemessen mit Wolfram-Wendeldrahtlampe mit  $T_{Farbe} = 2850^\circ K$   
Measured with tungsten coiled up filament lamp with  $T_{Farbe} = 2850^\circ K$

3) Gleichspannung oder Spitzenwert der angelegten Wechselspannung  
DC-voltage or peak value of the AC-voltage

4) Gemittelt über max. 30 s · Average above max. 30 s

**Sockelschaltbild**

Base connection



**Pico 7 · Miniatur**

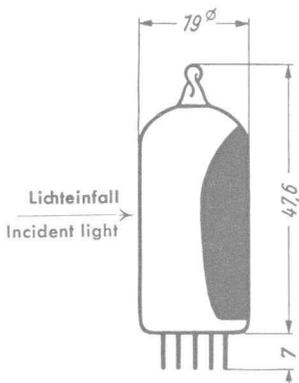
**In der Fassung müssen die Kontaktfedern 1, 2, 6 und 7 untereinander verbunden werden.**

In the socket must be connected mutually the contact spring 1, 2, 6 and 7 as 3, 4 and 5.

**max. Abmessungen**

max. dimensions

DIN 41 537, Nenngröße 40, Form A



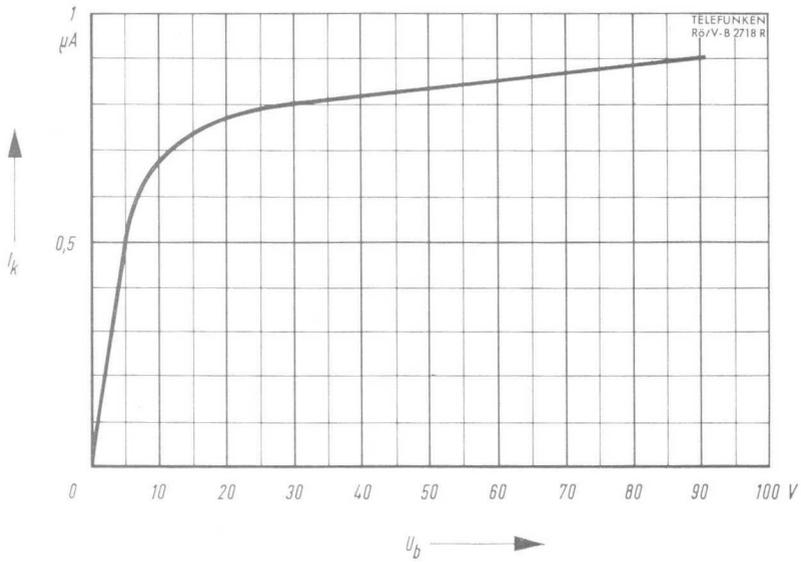
**Gewicht · Weight**  
ca. 7 g

**Betriebslage beliebig**

Operating position any

**Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.**

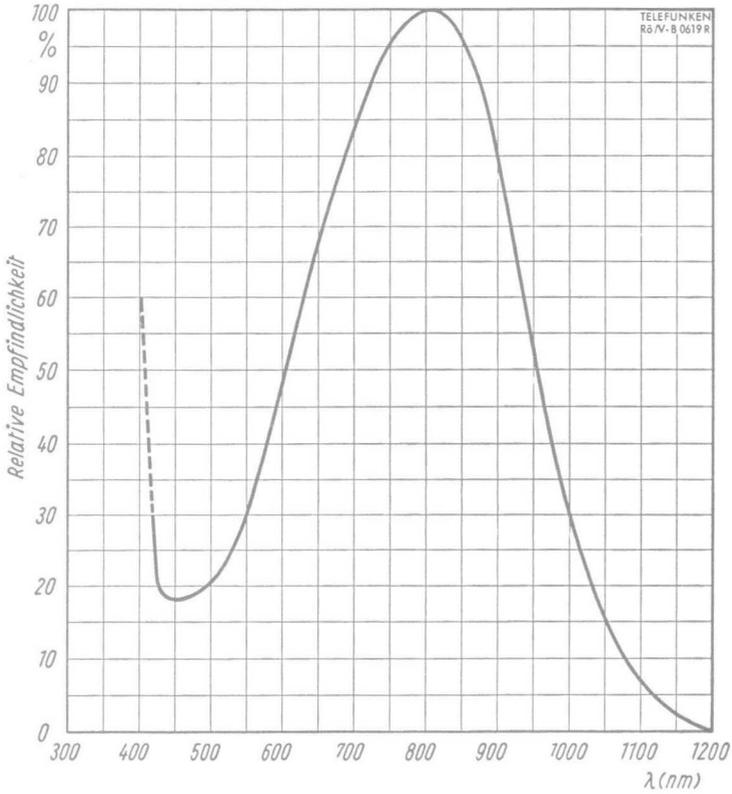
Special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged.



$$I_k = f(U_b)$$

$$R_a = 1 \text{ M}\Omega$$

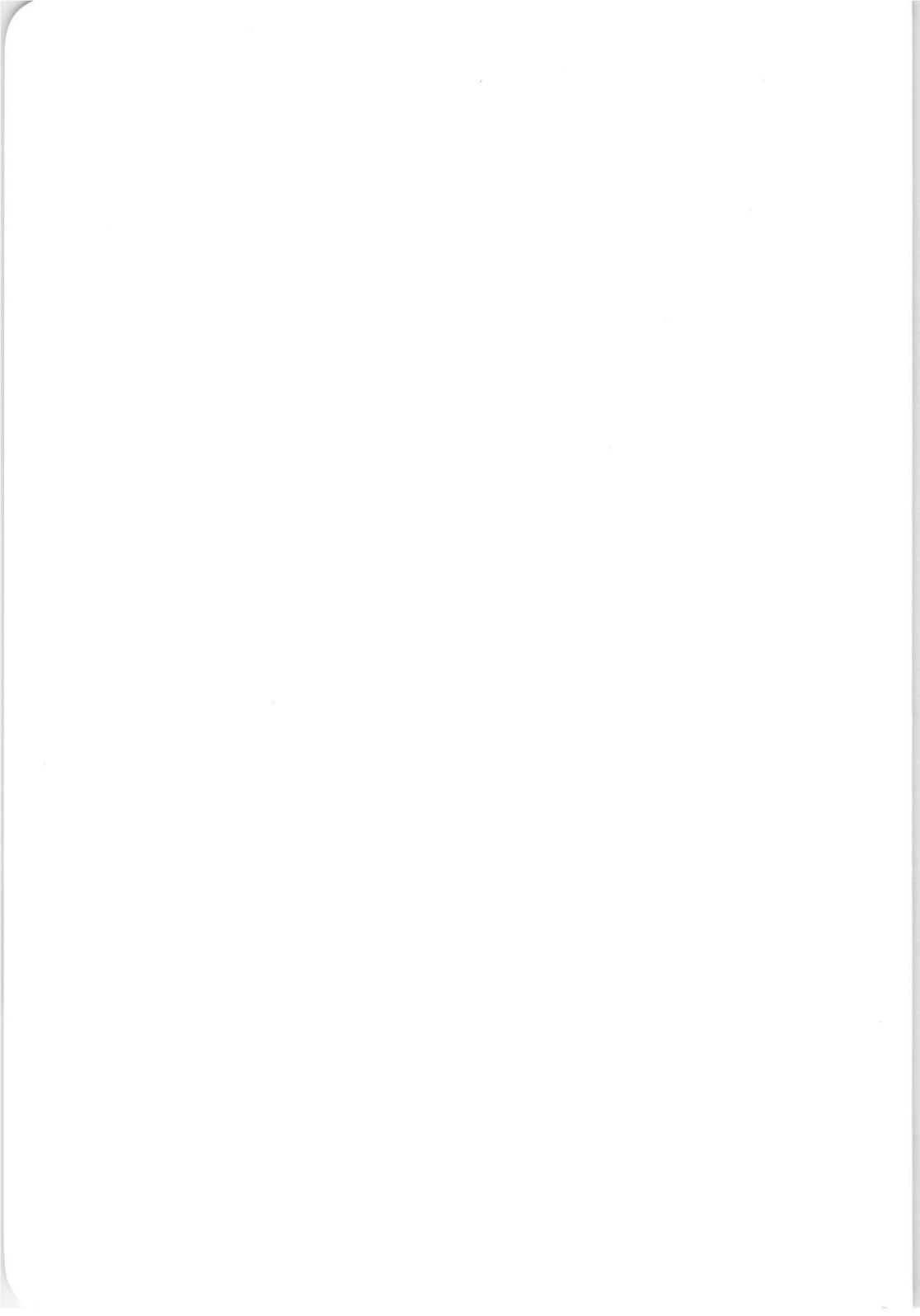
Beleuchtung = 0,05 Lm  
Lighting



Relative spektrale Empfindlichkeit

**Photowiderstände** ►  
Photo conductors





## Vorläufige technische Daten

### Bleisulfid-Photowiderstand

Empfänger für Infrarotstrahlung ohne Kühlung für Meß- und Steuerungs-Aufgaben.

### Allgemeine Daten

Licht- bzw. strahlungsempfindliche Schicht	PbS chemisch gefällt		
Widerstandsträger	Spezialglas		
Elektrodenmaterial	Gold		
Strahlungsempfindliche Fläche in Spaltform	0,8 × 10 mm		
Widerstand der strahlungsempfindlichen Schicht ohne Bestrahlung, bei 25 °C und 50 % Luftfeuchtigkeit	R <sub>p</sub>	4 ... 8	kΩ
Zeitkonstante		ca. 400	µs
Gehäuseausführung	Widerstand in Glaskolben eingegossen		
Strahlungseinfall	frontal		
Fenstermaterial	Spezialglas		
Spektraler Empfindlichkeitsbereich		0,3 ... 3,1	µm
Maximum der spektralen Empfindlichkeit		1,6 ... 1,8	µm
Wellenlänge bei 30 % der maximalen Empfindlichkeit		2,65	µm

### Betriebswerte

Betriebsspannung optimal	U <sub>b</sub>	25 ... 30	V
Modulationsfrequenz optimal	f <sub>p</sub>	800 ... 1000	Hz

### Empfindlichkeit, minimale

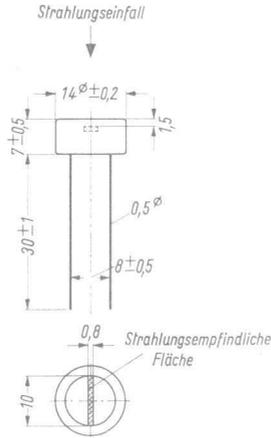
(Meßbedingungen: f<sub>c</sub> = 800 Hz; Δf = 16 Hz; H<sub>eff</sub> = 3,9 × 10<sup>-5</sup> W/cm<sup>2</sup>; t<sub>amb</sub> = 20 °C)

Rauschäquivalente Strahlungsleistung	NEP <sub>λ,p</sub>	5 × 10 <sup>-11</sup> W · Hz <sup>-1/2</sup>
Rauschäquivalente Strahlungsleistung	NEP <sub>500 °K</sub>	5 × 10 <sup>-9</sup> W · Hz <sup>-1/2</sup>
Normiertes Nachweisvermögen	D* <sub>mm</sub>	2,0 × 10 <sup>10</sup> cmHz <sup>1/2</sup> W <sup>-1</sup>
Normiertes Nachweisvermögen	D* <sub>m</sub>	2,0 × 10 <sup>8</sup> cmHz <sup>1/2</sup> W <sup>-1</sup>

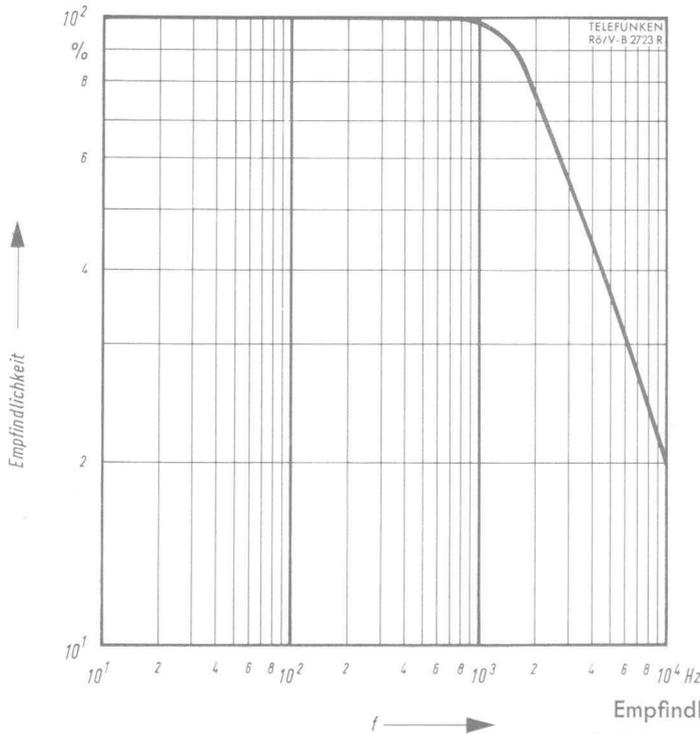
### Absolute Grenzwerte · Absolute maximum ratings

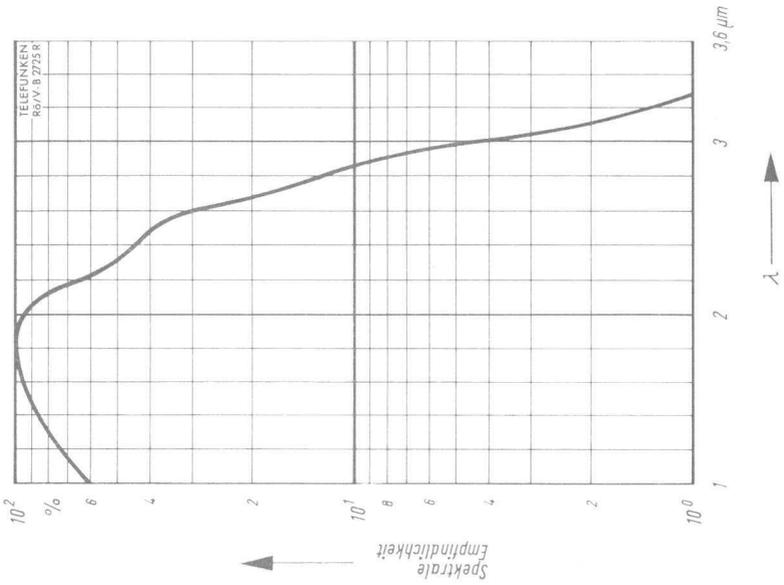
Betriebsspannung	U <sub>b</sub>	max.	<b>40</b>	V
Umgebungstemperatur	t <sub>amb</sub>	max.	<b>+60</b>	°C
	t <sub>amb</sub>	min.	<b>-30</b>	°C
Max. Belastung bei t <sub>amb</sub> + 20 °C	N <sub>a</sub>	max.	<b>200</b>	mW
Max. Luftfeuchtigkeit bei t <sub>amb</sub> + 20 °C			<b>90</b>	%

## Abmessungen

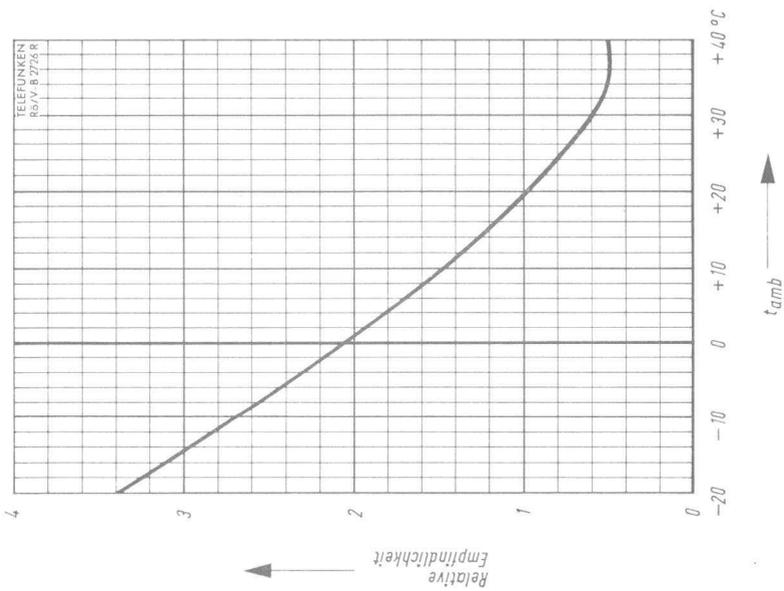


Gewicht: ca. 2 g



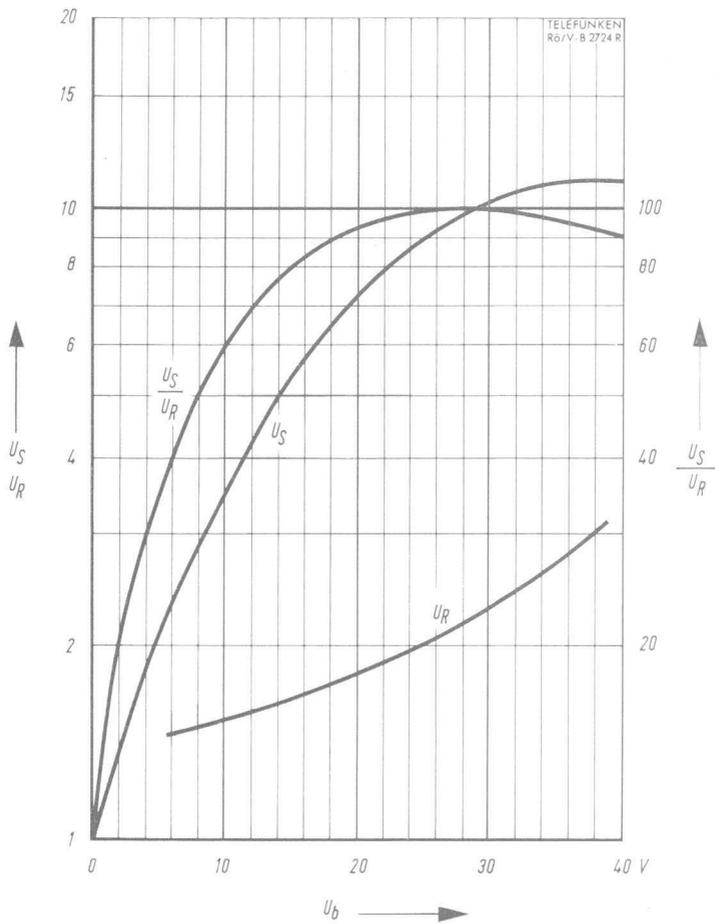


Spektrale Empfindlichkeit =  $f(\lambda)$   $t_{amb} = 20^\circ\text{C}$



Relative Empfindlichkeit =  $f(t_{amb})$





$$U_S, U_R, \frac{U_S}{U_R} = f(U_b)$$

$$f_c = 800 \text{ Hz}$$

$$\Delta f = 16 \text{ Hz}$$

$$t_{amb} = 22 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$H_{eff} = 3,9 \cdot 10^{-5} \text{ Wcm}^{-2}$$



## Vorläufige technische Daten

### Bleisulfid-Photowiderstand

Empfänger für Infrarotstrahlung ohne Kühlung für Meß- und Steuerungs-Aufgaben.

### Allgemeine Daten

Licht- bzw. strahlungsempfindliche Schicht	PbS chemisch gefäلت		
Widerstandsträger	Quarzglas		
Elektrodenmaterial	Gold		
Strahlungsempfindliche Fläche in Spaltform	0,8×8,5 mm		
Widerstand der strahlungsempfindlichen Schicht ohne Bestrahlung bei $t_{amb} + 25^{\circ}C$ und 50 % Luftfeuchtigkeit	$R_p$	4 ... 8	k $\Omega$
Zeitkonstante		ca. 400	$\mu s$
Gehäuseausführung	Widerstand in Metallgehäuse eingegossen		
Strahlungseinfall	frontal		
Fenstermaterial	Quarzglas		
Spektraler Empfindlichkeitsbereich		0,3 ... 3,3	$\mu m$
Maximum der spektralen Empfindlichkeit		1,6 ... 1,8	$\mu m$
Wellenlänge bei 30 % der max. Empfindlichkeit		2,9	$\mu m$

### Betriebswerte

Betriebsspannung optimal	$U_b$	25 ... 30	V
Modulationsfrequenz optimal	$f_p$	800 ... 1000	Hz

### Empfindlichkeit, minimale

(Meßbedingungen:  $f_c = 800$  Hz;  $\Delta f = 16$  Hz;  $H_{eff} = 3,9 \times 10^{-5}$  W/cm<sup>2</sup>;  $t_{amb} = 20^{\circ}C$ )

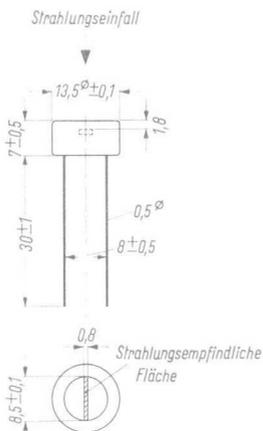
Rauschäquivalente Strahlungsleistung	NEP $\lambda_p$	$2 \times 10^{-11}$ WHz <sup>-1/2</sup>
Rauschäquivalente Strahlungsleistung	NEP $500^{\circ}K$	$2 \times 10^{-9}$ WHz <sup>-1/2</sup>
Normiertes Nachweisvermögen	$D^*_{mm}$	$5 \times 10^{10}$ cmHz <sup>1/2</sup> W <sup>-1</sup>
Normiertes Nachweisvermögen	$D^*_m$	$5 \times 10^8$ cmHz <sup>1/2</sup> W <sup>-1</sup>

### Absolute Grenzwerte · Absolute maximum ratings

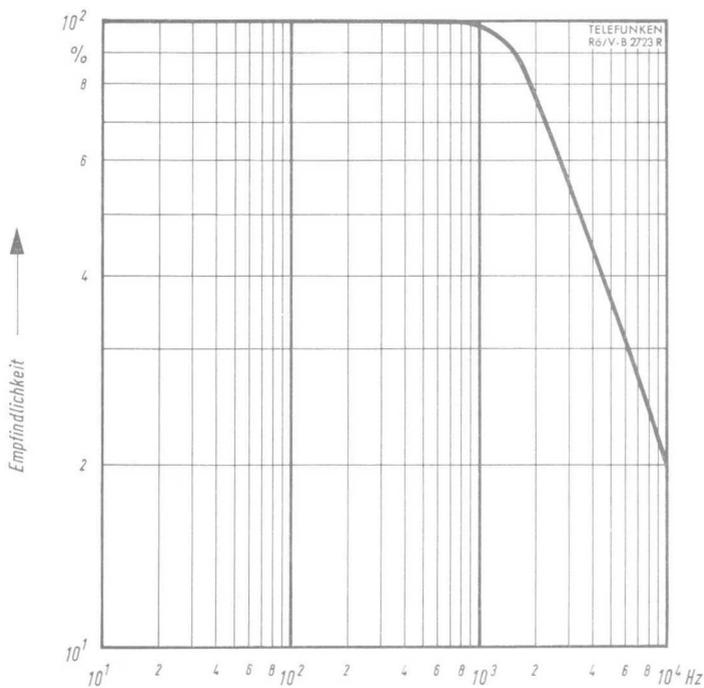
Betriebsspannung	$U_b$	max.	<b>40</b>	V
Umgebungstemperatur	$t_{amb}$	max.	<b>+70</b>	$^{\circ}C$
	$t_{amb}$	min.	<b>-30</b>	$^{\circ}C$
Max. Belastung bei $t_{amb} + 20^{\circ}C$	$N_a$	max.	<b>200</b>	mW
Max. Luftfeuchtigkeit bei $t_{amb} + 20^{\circ}C$			<b>90</b>	%



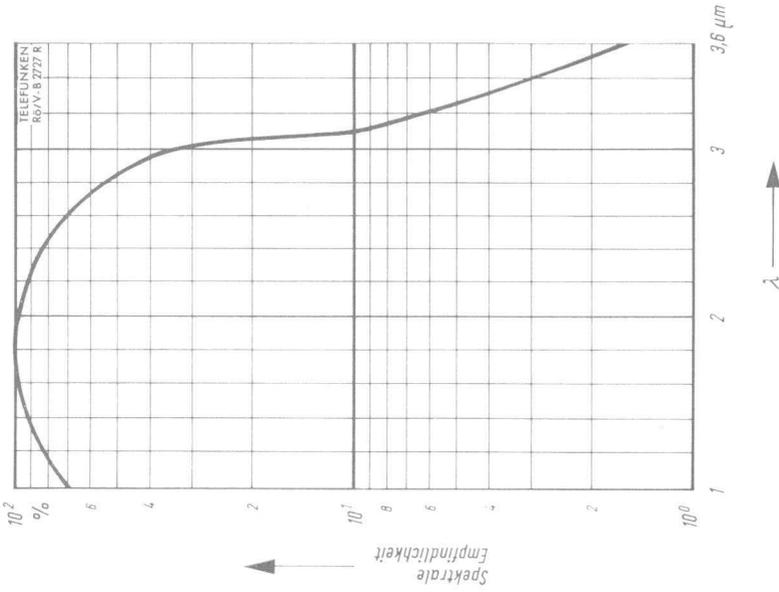
## Abmessungen



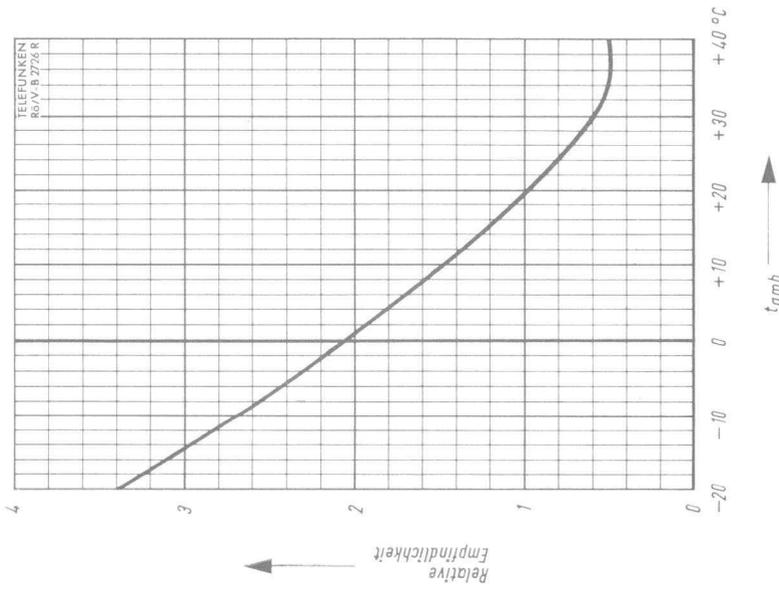
Gewicht: ca. 2 g



Empfindlichkeit = f(f)  
bei t<sub>amb</sub> ca. 27 °C (300 °K)

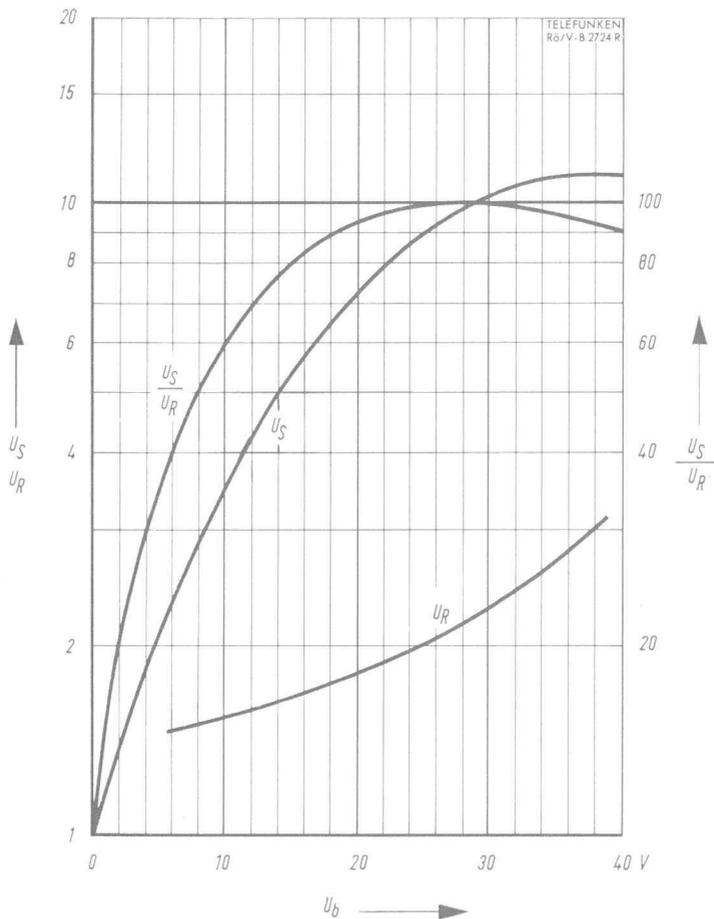


Spektrale Empfindlichkeit =  $f(\lambda)$   
 $t_{amb} = 20\text{ }^\circ\text{C}$



Relative Empfindlichkeit =  $f(t_{amb})$





$$U_S, U_R, \frac{U_S}{U_R} = f(U_b)$$

$$f_c = 800 \text{ Hz}$$

$$\Delta f = 16 \text{ Hz}$$

$$t_{\text{amb}} = 22 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$H_{\text{eff}} = 3,9 \cdot 10^{-5} \text{ Wcm}^{-2}$$



## Vorläufige technische Daten

### Bleisulfid-Photowiderstand

Empfänger für Infrarotstrahlung, ungekühlt bzw. gekühlt,  
für Meß- und Steuerungsaufgaben im nahen Infrarot-Spektralbereich.

### Allgemeine Daten

Strahlungsempfindliche Schicht			PbS chemisch gefällt
Widerstandsträger			Spezialglas
Elektrodenmaterial			Gold
Strahlungsempfindliche Fläche mäanderförmig		F	0,8 × 10 mm
Widerstand der strahlungsempfindlichen Schicht			
ohne Bestrahlung	bei $t_{amb} = +20\text{ °C}$	$R_p$	20 k $\Omega$ ± 50 %
gekühlt	bei $t_{amb} = -196\text{ °C}$	$R_p$	360 k $\Omega$ ± 50 %
Zeitkonstante	bei $t_{amb} = +20\text{ °C}$		ca. 400 $\mu$ s
gekühlt	bei $t_{amb} = -196\text{ °C}$		ca. 4 ms
Gehäuseausführung			Widerstand in evakuiertem Glaskolben eingeschmolzen, Glaskolben mit Metallmantel umhüllt
Strahlungseinfall			frontal
Fenstermaterial			Saphir
Kühlfingerabmessung			4,7 $\phi$ × 16 mm
Spektraler Empfindlichkeitsbereich			
	bei $t_{amb} = +20\text{ °C}$		0,3 ... 3,1 $\mu$ m
gekühlt	bei $t_{amb} = -196\text{ °C}$		0,3 ... 3,8 $\mu$ m
Spektrale Infrarot-Erweiterung			ca. 40 nm/10 °C
Maximum der spektralen Empfindlichkeit			
	bei $t_{amb} = +20\text{ °C}$		1,6 ... 1,8 $\mu$ m
gekühlt	bei $t_{amb} = -196\text{ °C}$		1,6 ... 2,8 $\mu$ m
Bildfeldwinkel			ca. 150 °

## Betriebswerte

Umgebungstemperatur $t_{amb}$	Betriebsspannung optimal $U_b$	Modulationsfrequenz optimal $f_c$
bei $t_{amb} = 20\text{ }^\circ\text{C}$	25... 30 V	800 Hz
gekühlt bei $t_{amb} = -110\text{ }^\circ\text{C}$	50... 60 V	450 Hz
gekühlt bei $t_{amb} = -196\text{ }^\circ\text{C}$	90... 110 V	200 Hz

## Empfindlichkeit, minimale

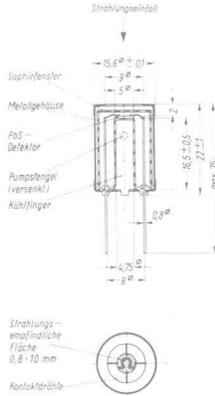
Gemessen bei $H_{eff} = 3,9 \cdot 10^{-5} \text{ W/cm}^2$		<b>ungekühlt</b> +20 °C 293 °K	<b>gekühlt auf</b> ca. -110 °C ca. 163 °K	<b>gekühlt auf</b> ca. -196 °C ca. 77 °K	
Rauschäquivalente Strahlungsleistung	NEP	$1,3 \cdot 10^{-9}$ gemessen bei $T_{bb} = 500\text{ }^\circ\text{K}$ $f_c = 800\text{ Hz}$ $\Delta f = 1\text{ Hz}$	$1 \cdot 10^{-11}$ gemessen bei $T_{bb} = 500\text{ }^\circ\text{K}$ $f_c = 450\text{ Hz}$ $\Delta f = 1\text{ Hz}$	$1 \cdot 10^{-11}$ gemessen bei $T_{bb} = 500\text{ }^\circ\text{K}$ $f_c = 200\text{ Hz}$ $\Delta f = 1\text{ Hz}$	$\text{W} \cdot \text{Hz}^{-1/2}$
Rauschäquivalente Strahlungsleistung, optimal	NEP <sub><math>\lambda_p</math></sub>	$1,3 \cdot 10^{-11}$ gemessen bei $\lambda_p = 1,8\text{ }\mu\text{m}$ $f_c = 800\text{ Hz}$ $\Delta f = 1\text{ Hz}$	$1,25 \cdot 10^{-12}$ gemessen bei $\lambda_p = 1,8\text{ }\mu\text{m}$ $f_c = 450\text{ Hz}$ $\Delta f = 1\text{ Hz}$	$1,25 \cdot 10^{-12}$ gemessen bei $\lambda_p = 1,8\text{ }\mu\text{m}$ $f_c = 200\text{ Hz}$ $\Delta f = 1\text{ Hz}$	$\text{W} \cdot \text{Hz}^{-1/2}$
Normiertes Nachweisvermögen	D	$2 \cdot 10^8$ gemessen bei $T_{bb} = 500\text{ }^\circ\text{K}$ $f_c = 800\text{ Hz}$ $\Delta f = 1\text{ Hz}$	$2,5 \cdot 10^9$ gemessen bei $T_{bb} = 500\text{ }^\circ\text{K}$ $f_c = 450\text{ Hz}$ $\Delta f = 1\text{ Hz}$	$2,5 \cdot 10^9$ gemessen bei $T_{bb} = 500\text{ }^\circ\text{K}$ $f_c = 200\text{ Hz}$ $\Delta f = 1\text{ Hz}$	$\text{cm Hz}^{1/2} \cdot \text{W}^{-1}$
Normiertes Nachweisvermögen, optimal	D <sub><math>\lambda_p</math></sub>	$2 \cdot 10^{10}$ gemessen bei $\lambda_p = 1,8\text{ }\mu\text{m}$ $f_c = 800\text{ Hz}$ $\Delta f = 1\text{ Hz}$	$2 \cdot 10^{11}$ gemessen bei $\lambda_p = 1,8\text{ }\mu\text{m}$ $f_c = 450\text{ Hz}$ $\Delta f = 1\text{ Hz}$	$2 \cdot 10^{11}$ gemessen bei $\lambda_p = 1,8\text{ }\mu\text{m}$ $f_c = 200\text{ Hz}$ $\Delta f = 1\text{ Hz}$	$\text{cm Hz}^{1/2} \cdot \text{W}^{-1}$

## Absolute Grenzwerte · Absolute maximum ratings

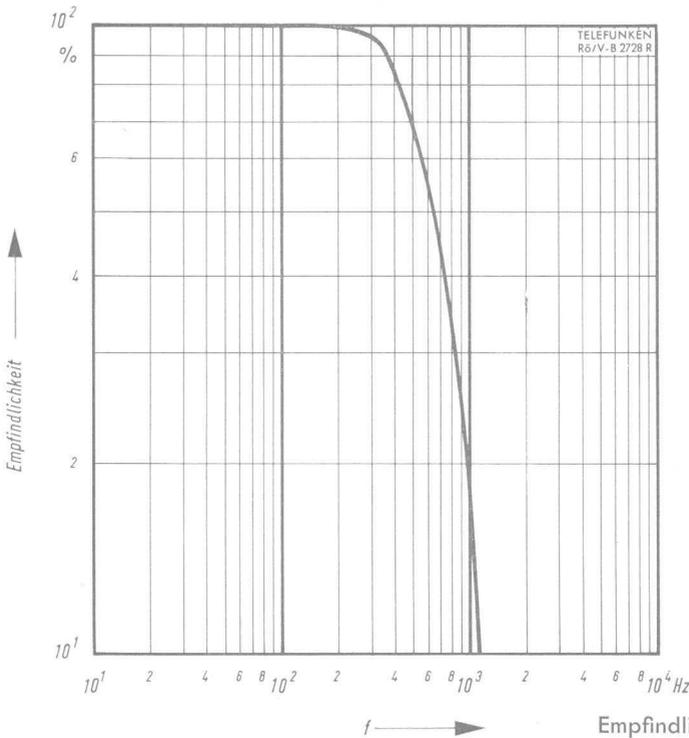
Betriebsspannung	bei $t_{amb} = +20\text{ }^\circ\text{C}$	$U_b$	max.	<b>40</b>	V
gekühlt	bei $t_{amb} = -196\text{ }^\circ\text{C}$	$U_b$	max.	<b>130</b>	V
Max. Belastung	bei $t_{amb} = +20\text{ }^\circ\text{C}$	$N_a$	max.	<b>160</b>	mW
gekühlt	bei $t_{amb} = -196\text{ }^\circ\text{C}$	$N_a$	max.	<b>500</b>	mW
Umgebungstemperatur	bei	$t_{amb}$	max.	<b>+60</b>	°C
	bei Kühlung	$t_{amb}$	min.	<b>-196</b>	°C

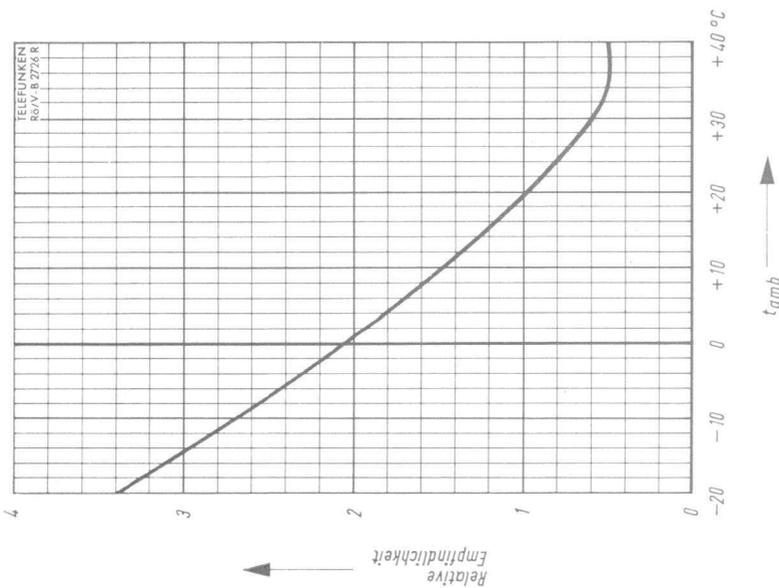
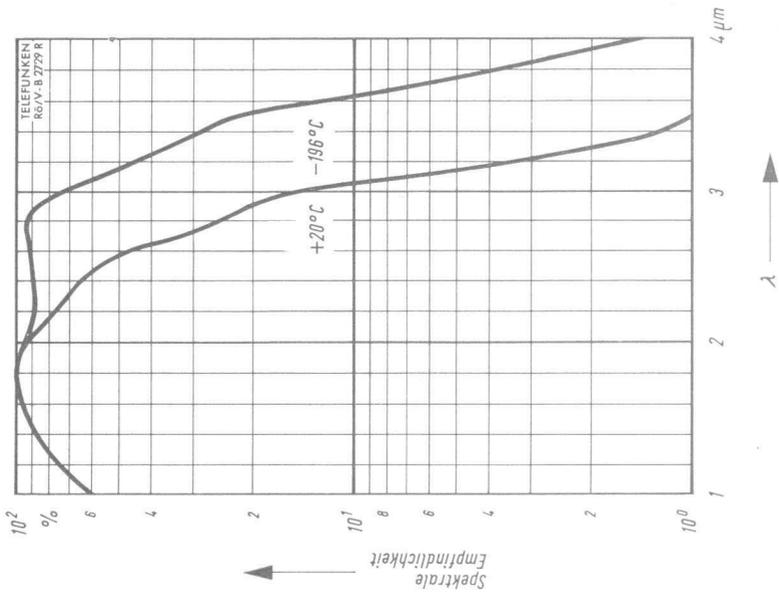


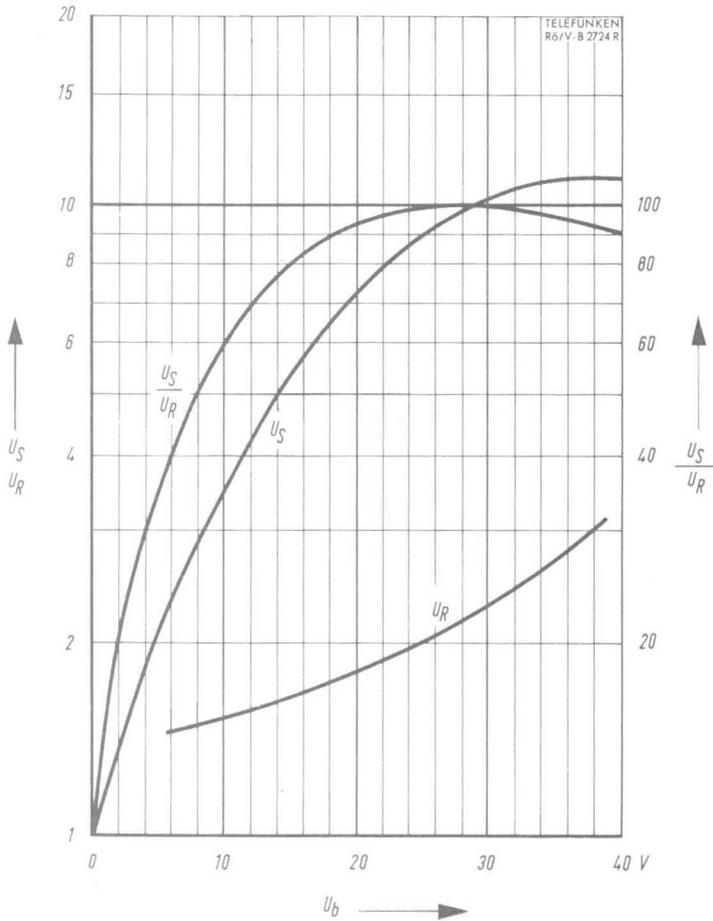
### Abmessungen



Gewicht: ca. 5 g







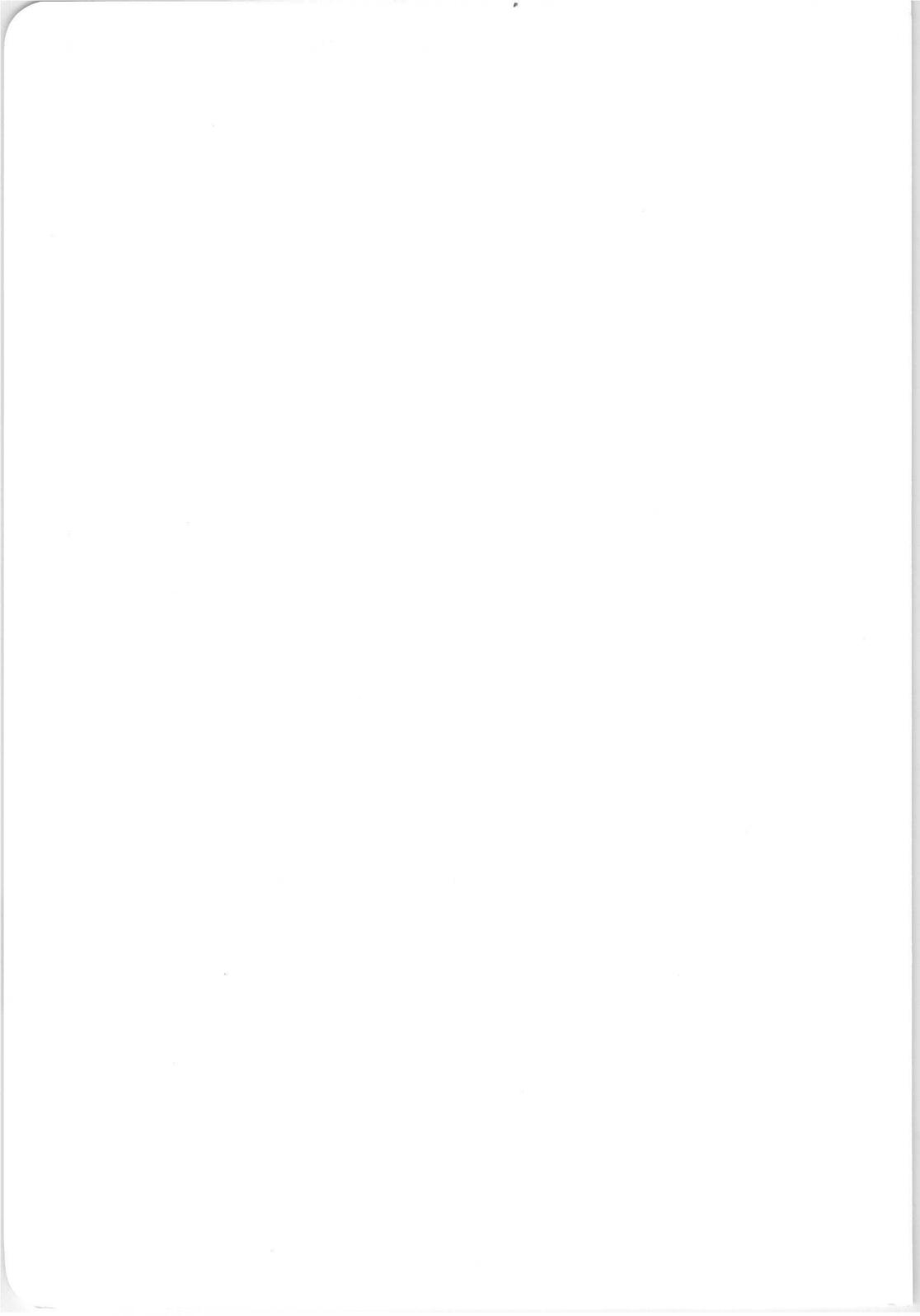
$$U_S, U_R, \frac{U_S}{U_R} = f(U_b)$$

$$f_c = 800 \text{ Hz}$$

$$\Delta f = 16 \text{ Hz}$$

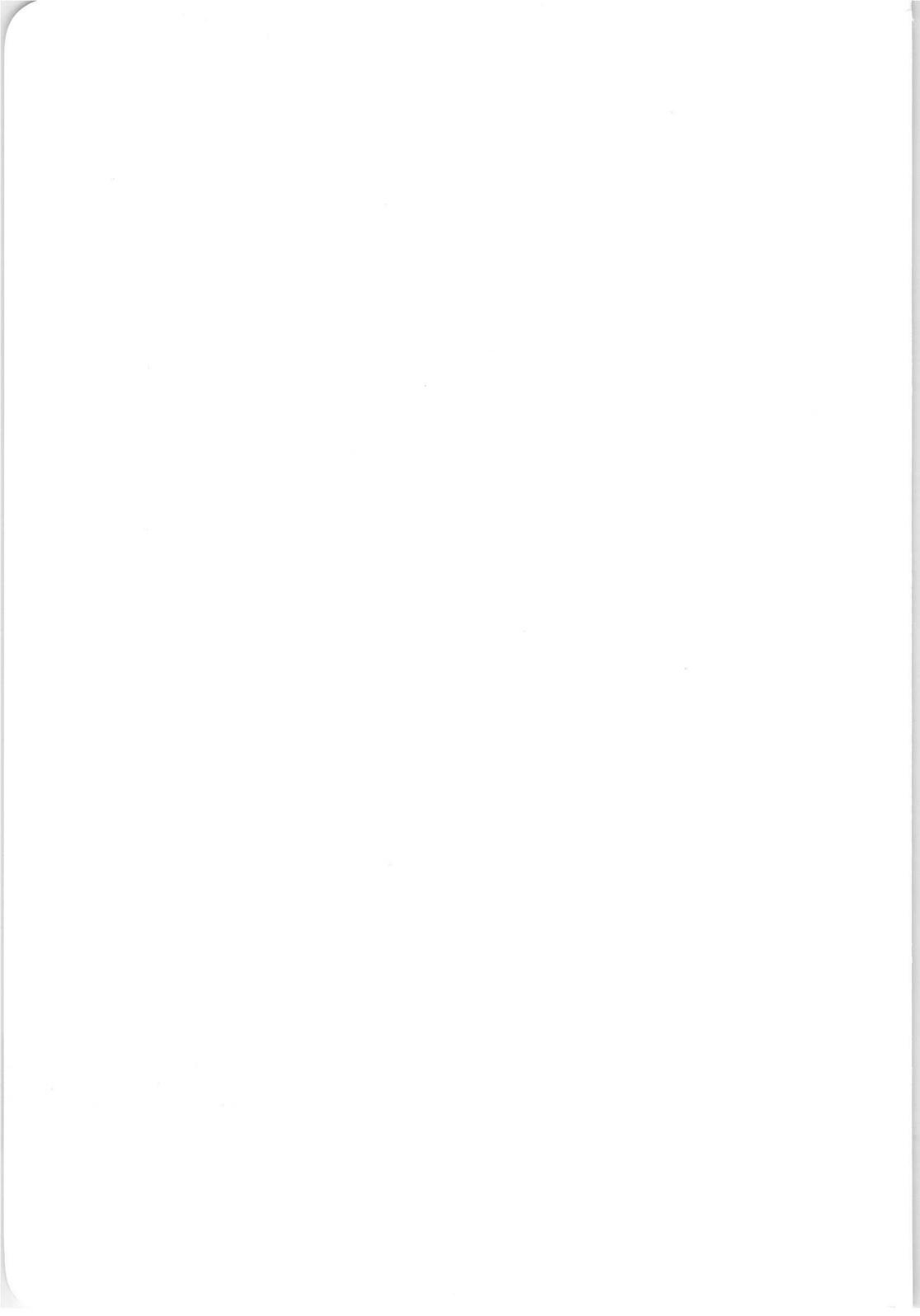
$$t_{\text{amb}} = 22 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$H_{\text{eff}} = 3,9 \cdot 10^{-5} \text{ Wcm}^{-2}$$



**Bildwandler-Röhren**  
Image converter tubes





## Vorläufige technische Daten

### Bildwandler-Röhre

**3 Elektroden-Bildwandler-Röhre mit elektrostatischer Fokussierung zur Umwandlung von IR-Strahlung in sichtbare Strahlung.**

### Allgemeine Daten

Photokathode (transparent)	Typ S 1
Maximum der spektralen IR-Empfindlichkeit	ca. 800 nm
Langwellige Grenze der spektralen Empfindlichkeit	ca. 1200 nm
Leuchtschirm (aluminisiert)	Typ P 20
Farbe	gelbgrün
Maximum der spektralen Energieverteilung	ca. 560 nm
Nachleuchten	mittel bis mittelkurz

### Meßwerte bei $U_a = +16 \text{ kV}$ , $U_k = 0 \text{ V}$ , beste Fokussierung

**Konversions-Koeffizient** > 0,6 cd/Lumen

Er wird definiert als das Verhältnis der Lichtstärke des Leuchtschirmes zu dem Lichtstrom, der auf die Kathode fällt. Dabei sind folgende Bedingungen einzuhalten:

Lichtquelle mit Farbtemperatur  $T_{\text{Farbe}} = 2850 \text{ °K}$ ; vor die Kathode ist in den Strahlengang ein Schott-Filter UG 8/3 mm einzuschalten; die auf die Photokathode fallende Strahlung wird ohne Filter als Lichtstrom bestimmt.

**Untergrundhelligkeit** max. 0,05 Lux

$t_{\text{Photokathode}} = +20 \text{ °C}$

Sie wird durch die Äquivalenz-Beleuchtungsstärke auf der Photokathode bestimmt, die auf dem Leuchtschirm die Leuchtdichte erzeugt wie der Dunkelstrom der Photokathode.

**Dunkelstrom**  $I_0$   $\leq 0,02$   $\mu\text{A}$

#### Auflösungsvermögen

in Bildmitte  $\geq 40$  Linienpaare/mm

innerhalb eines Kreises von 4 mm  $\phi$  auf der Photokathode.

außerhalb der Bildmitte  $\geq 15$  Linienpaare/mm

bis zu einem Kreis von 12,7 mm  $\phi$  auf der Photokathode.

**Mittenabweichung**  $\leq 0,85$  mm

Abweichung des Abbildes der Photokathoden-Mitte vom Schirmmittelpunkt. Einfluß magnetischer Streufelder und das Erdfeld sind durch Abschirmung zu beseitigen.

**Meßwerte bei  $U_a = +16 \text{ kV}$ ,  $U_k = 0 \text{ V}$** 

Vergößerung 0,72

Die Abbildung eines zentrisch auf die Photokathode projizierten Kreises von  $4 \text{ mm } \phi$  wird auf dem Leuchtschirm gemessen.

Verzeichnung 10 %

Das Abbild eines Kreises von  $20 \text{ mm } \phi$  zentrisch zur Röhrenachse auf die Photokathode projiziert, darf um den angegebenen Prozentwert größer sein als das Abbild eines Kreises von  $4 \text{ mm } \phi$ .

**Betriebswerte**

$U_a$   $+16 \text{ kV}$   
 $U_{\text{foc}}$  ca.  $+3 \text{ kV}$

**Absolute Grenzwerte**

Absolute maximum ratings

$U_{a/k}$	max.	<b>+17 kV</b>
$U_{\text{foc}}$	max.	<b>4 kV</b>
$t_{\text{amb}}$	max.	<b>+30 °C</b>
	min.	<b>-30 °C</b>
$E_{\text{Photokathode}}$	max.	<b>10 Lux</b>
vor IR-Filter gemessen		

**Bezugspunkt für alle Spannungswerte ist die Kathode.**

**Falschpolung der Röhre kann auch bei nur kurzzeitigem Betrieb zur Beschädigung bzw. Zerstörung der Photokathode führen.**

**Lagerung und Transport der Röhre**

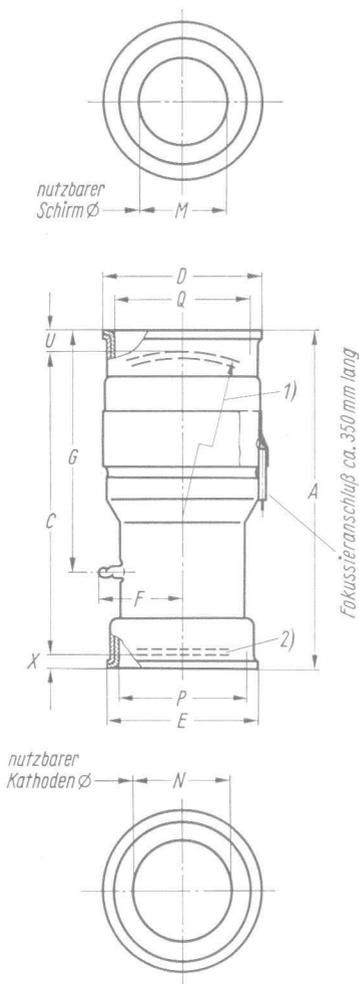
1. möglichst im Dunkeln,
2. möglichst bei  $t_{\text{amb}} < +30 \text{ °C}$ ,
3. möglichst mit der Kathode nach oben oder zur Seite.

**Der Einbau der Röhre soll in trockener, staubfreier Atmosphäre erfolgen.**

**Zu hohe Strahlungsbelastung kann zum vorzeitigen Abfall der Photoempfindlichkeit führen.**

**Die Röhre darf nur mit IR-Filter (z. B. UG 8/3 mm), das vor die Photokathode geschaltet wird, betrieben werden.**





	max.	min.	
A	88,8	87,2	mm
C	80,8	79,2	mm
D	41,9	—	mm
E	40,1	—	mm
F	21,8	—	mm
G	64,0	59,0	mm
M	—	23,0	mm
N	—	26,0	mm
P	34,15	33,85	mm
Q	36,25	35,95	mm
U	5,5	4,75	mm
X	3,5	2,75	mm

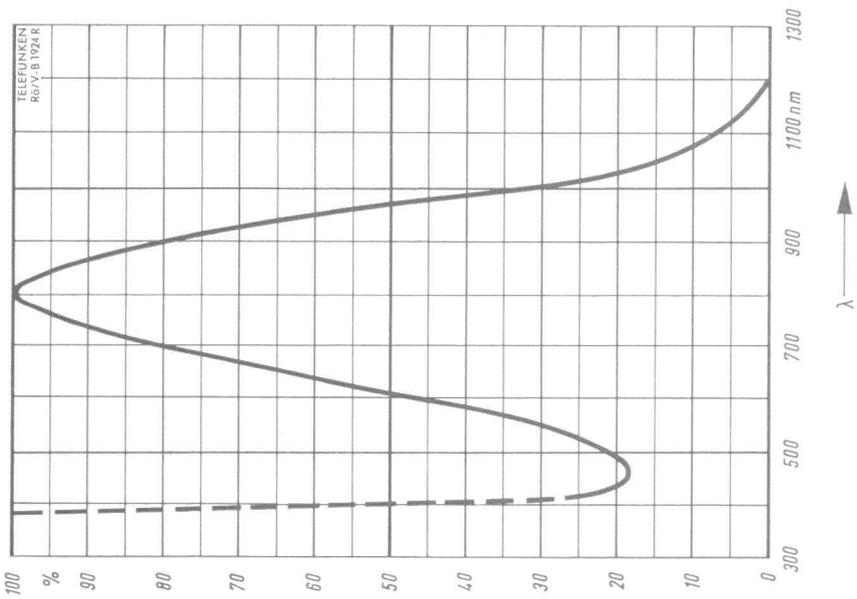
Der Brechungsindex des Glases der Kathoden- und Schirmscheibe ist 1,5

1) Abmessungen der Kathodenscheibe:  
Krümmungsradius außen 57,5 mm  
Glasdicke in der Mitte 1,4...1,6 mm

2) Abmessungen der Schirmscheibe:  
Glasdicke in der Mitte 1,4...1,6 mm



Leuchtschirm (Typ P 20)  
Relative spektrale Energieverteilung



Photokathode (Typ S 1)  
Relative spektrale Empfindlichkeit

## Vorläufige technische Daten

### Bildwandler-Röhre

**2 Elektroden-Bildwandler-Röhre mit elektrostatischer Selbstfokussierung zur Umwandlung von IR-Strahlung in sichtbare Strahlung.**

### Allgemeine Daten

Photokathode (transparent)	Typ S 1
Maximum der spektralen IR-Empfindlichkeit	ca. 800 nm
Langwellige Grenze der spektralen Empfindlichkeit	ca. 1200 nm
Leuchtschirm (aluminisiert)	Typ P 20
Farbe	gelbgrün
Maximum der spektralen Energieverteilung	ca. 560 nm
Nachleuchten	mittel bis mittelkurz

### Meßwerte bei $U_a = +16 \text{ kV}$ , $U_k = 0 \text{ V}$

Konversions-Koeffizient > 0,6 cd/Lumen

Er wird definiert als das Verhältnis der Lichtstärke des Leuchtschirmes zu dem Lichtstrom, der auf die Kathode fällt. Dabei sind folgende Bedingungen einzuhalten:

Lichtquelle mit Farbtemperatur  $T_{\text{Farbe}} = 2850 \text{ °K}$ ; vor die Kathode ist in den Strahlengang ein Schott-Filter UG 8/3 mm einzuschalten; die auf die Photokathode fallende Strahlung wird ohne Filter als Lichtstrom bestimmt.

Untergrundhelligkeit max. 0,025 Lux

$t_{\text{Photokathode}} = +20 \text{ °C}$

Sie wird durch die Äquivalenz-Beleuchtungsstärke auf der Photokathode bestimmt, die auf dem Leuchtschirm die Leuchtdichte erzeugt wie der Dunkelstrom der Photokathode.

Dunkelstrom  $I_0$   $\leq 0,02$   $\mu\text{A}$

#### Auflösungsvermögen

in Bildmitte  $\geq 50$  Linienpaare/mm  
 innerhalb eines Kreises von 4 mm  $\phi$  auf der Photokathode.

außerhalb der Bildmitte  $\geq 12$  Linienpaare/mm  
 bis zu einem Kreis von 12,7 mm  $\phi$  auf der Photokathode.

Mittenabweichung  $\leq 1$  mm

Abweichung des Abbildes der Photokathoden-Mitte vom Schirmmittelpunkt. Einfluß magnetischer Streufelder und das Erdfeld sind durch Abschirmung zu beseitigen.



**Meßwerte bei  $U_a = +16$  kV,  $U_k = 0$  V**

Vergrößerung 0,76

Die Abbildung eines zentrisch auf die Photokathode projizierten Kreises von 4 mm  $\phi$  wird auf dem Leuchtschirm gemessen.

Verzeichnung 10 %

Das Abbild eines Kreises von 20 mm  $\phi$  zentrisch zur Röhrenachse auf die Photokathode projiziert, darf um den angegebenen Prozentwert größer sein als das Abbild eines Kreises von 4 mm  $\phi$ .

**Betriebswerte**

$U_a$  +16 kV

**Absolute Grenzwerte**

Absolute maximum ratings

$U_{a/k}$  max. **+17** kV

$t_{amb}$  max. **+30** °C

min. **-30** °C

$E_{Photokathode}$  max. **10** Lux  
vor IR-Filter gemessen

**Bezugspunkt für alle Spannungswerte ist die Kathode.**

**Falschpolung der Röhre kann auch bei nur kurzzeitigem Betrieb zur Beschädigung bzw. Zerstörung der Photokathode führen.**

**Lagerung und Transport der Röhre**

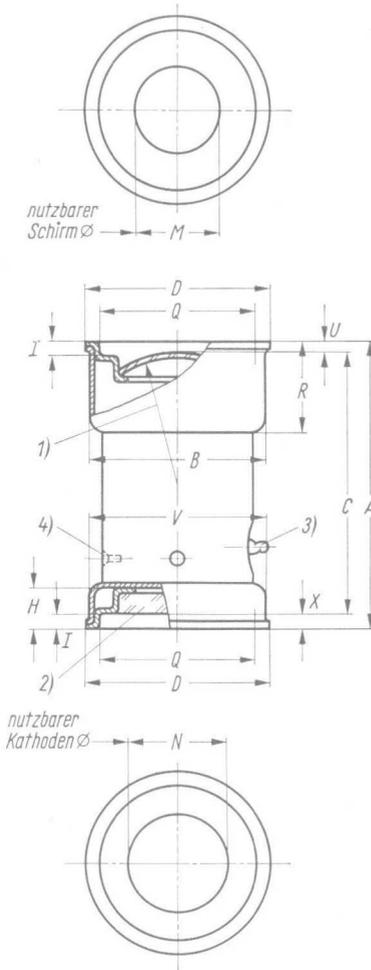
1. möglichst im Dunkeln,
2. möglichst bei  $t_{amb} < +30$  °C,
3. möglichst mit der Kathode nach oben oder zur Seite.

**Der Einbau der Röhre soll in trockener, staubfreier Atmosphäre erfolgen.**

**Zu hohe Strahlungsbelastung kann zum vorzeitigen Abfall der Photoempfindlichkeit führen.**

**Die Röhre darf nur mit IR-Filter (z. B. UG 8/3 mm), das vor die Photokathode geschaltet wird, betrieben werden.**



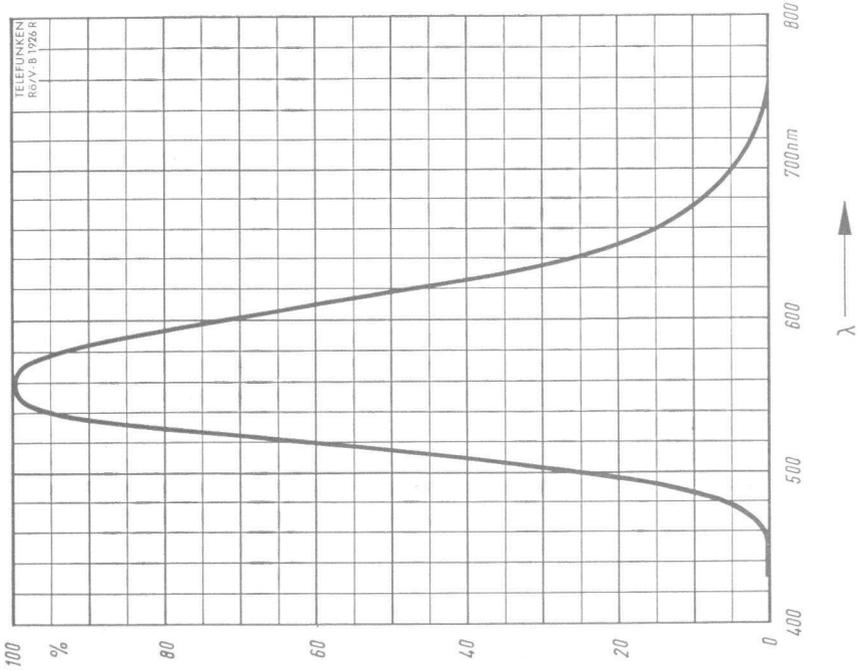


	max.	min.	
A	75,56	73,03	mm
B	45,61	—	mm
C	70,30	67,31	mm
D	48,38	47,12	mm
H	10,79	9,53	mm
J	3,81	2,29	mm
M	—	21,8	mm
N	—	25,4	mm
Q	43,027	42,672	mm
R	23,49	21,98	mm
U	3,25	1,73	mm
V	45,61	—	mm
X	3,81	2,29	mm

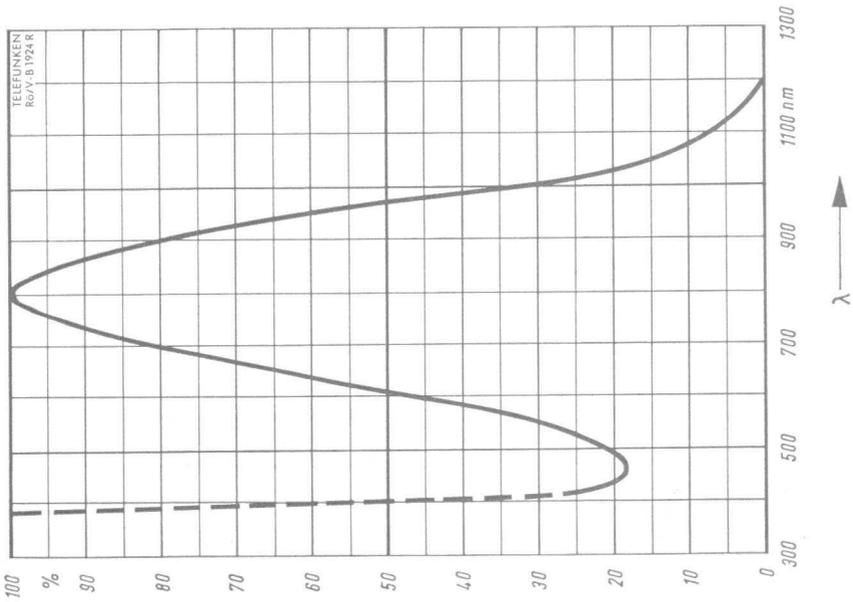
## Der Brechungsindex des Glases der Kathoden- und Schirmscheibe ist 1,5

- 1) Abmessungen der Kathodenscheibe:  
Krümmungsradius innen und außen 59,19...61,72 mm  
Glasdicke in der Mitte 1,55...1,75 mm  
max. Dickenschwankung am Rand 0,1 mm
- 2) Abmessungen der Schirmscheibe:  
Glasdicke in der Mitte 2,42...2,66 mm  
max. Dickenschwankung am Rand 0,254 mm

- 3) Keine Stelle der Röhre zwischen den Kontakt-  
ringen überragt den Durchmesser  $\varnothing$  D.
- 4) Die Arbeitskontakte liegen in einer Ebene, die  
ca. 21 mm über der schirmseitigen Flanschebene  
liegt.  
Die Arbeitskontakte der Röhre sind mit der Anode  
leitend verbunden. Bei auf Hochspannung liegen-  
der Anode sind für diese Kontakte entsprechende  
Vorkehrungen zu treffen.



Leuchtschirm (Typ P 20)  
Relative spektrale Energieverteilung



Photokathode (Typ S 1)  
Relative spektrale Empfindlichkeit



## Vorläufige technische Daten

### Bildwandler-Röhre

2 Elektroden-Bildwandler-Röhre mit elektrostatischer Selbstfokussierung zur Umwandlung von IR-Strahlung in sichtbare Strahlung.

### Allgemeine Daten

Photokathode (transparent)	Typ S 1
Maximum der spektralen IR-Empfindlichkeit	ca. 800 nm
Langwellige Grenze der spektralen Empfindlichkeit	ca. 1200 nm
Leuchtschirm (aluminisiert)	Typ P 20
Farbe	gelbgrün
Maximum der spektralen Energieverteilung	ca. 560 nm
Nachleuchten	mittel bis mittelkurz

### Meßwerte bei $U_a = +12 \text{ kV}$ , $U_k = 0 \text{ V}$

Konversions-Koeffizient > 0,4 cd/Lumen

Er wird definiert als das Verhältnis der Lichtstärke des Leuchtschirmes zu dem Lichtstrom, der auf die Kathode fällt. Dabei sind folgende Bedingungen einzuhalten:

Lichtquelle mit Farbtemperatur  $T_{\text{Farbe}} = 2850 \text{ °K}$ ; vor die Kathode ist in den Strahlengang ein Schott-Filter UG 8/3 mm einzuschalten; die auf die Photokathode fallende Strahlung wird ohne Filter als Lichtstrom bestimmt.

Untergrundhelligkeit max. 0,025 Lux

$t_{\text{Photokathode}} = +20 \text{ °C}$

Sie wird durch die Äquivalenz-Beleuchtungsstärke auf der Photokathode bestimmt, die auf dem Leuchtschirm die Leuchtdichte erzeugt wie der Dunkelstrom der Photokathode.

Dunkelstrom  $I_0 \leq 0,02 \mu\text{A}$

### Auflösungsvermögen

in Bildmitte  $\geq 50$  Linienpaare/mm  
innerhalb eines Kreises von 3,2 mm  $\phi$  auf der Photokathode.

außerhalb der Bildmitte  $\geq 12$  Linienpaare/mm  
bis zu einem Kreis von 9,5 mm  $\phi$  auf der Photokathode.

Mittenabweichung  $\leq 1$  mm

Abweichung des Abbildes der Photokathoden-Mitte vom Schirmmittelpunkt. Einfluß magnetischer Streufelder und das Erdfeld sind durch Abschirmung zu beseitigen.

**Meßwerte bei  $U_a = +12 \text{ kV}$ ,  $U_k = 0 \text{ V}$** 

Vergrößerung 0,74

Die Abbildung eines zentrisch auf die Photokathode projizierten Kreises von 4 mm  $\phi$  wird auf dem Leuchtschirm gemessen.

Verzeichnung 8 %

Das Abbild eines Kreises von 15 mm  $\phi$  zentrisch zur Röhrenachse auf die Photokathode projiziert, darf um den angegebenen Prozentwert größer sein als das Abbild eines Kreises von 3,2 mm  $\phi$ .

**Betriebswerte** $U_a$  +12 kV**Absolute Grenzwerte**

Absolute maximum ratings

 $U_{a/k}$  max. +12,5 kV $t_{amb}$  max. +30 °C

min. -30 °C

 $E_{\text{Photokathode}}$  max. 10 Lux  
vor IR-Filter gemessen

Bezugspunkt für alle Spannungswerte ist die Kathode.

Falschpolung der Röhre kann auch bei nur kurzzeitigem Betrieb zur Beschädigung bzw. Zerstörung der Photokathode führen.

Lagerung und Transport der Röhre

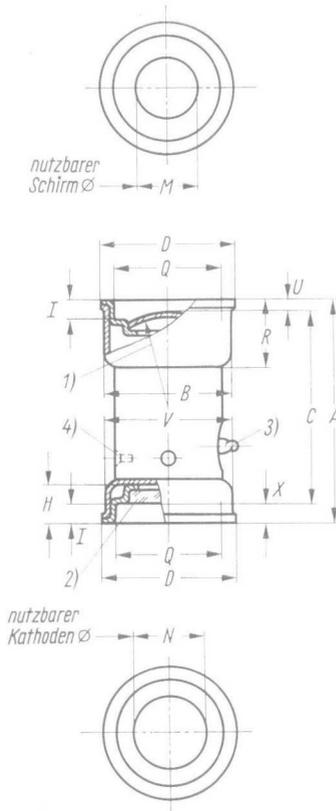
1. möglichst im Dunkeln,
2. möglichst bei  $t_{amb} < +30 \text{ °C}$ ,
3. möglichst mit der Kathode nach oben oder zur Seite.

Der Einbau der Röhre soll in trockener, staubfreier Atmosphäre erfolgen.

Zu hohe Strahlungsbelastung kann zum vorzeitigen Abfall der Photoempfindlichkeit führen.

Die Röhre darf nur mit IR-Filter (z. B. UG 8/3 mm), das vor die Photokathode geschaltet wird, betrieben werden.



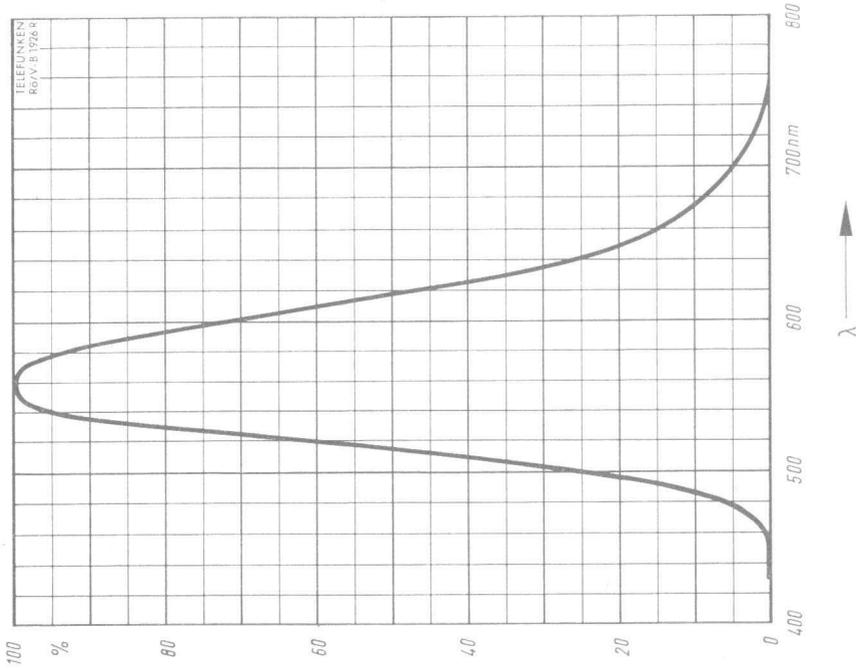


	max.	min.	
A	59,30	56,77	mm
B	33,40	—	mm
C	51,68	49,92	mm
D	34,92	33,66	mm
H	10,41	9,15	mm
J	5,08	3,56	mm
M	—	16,0	mm
N	—	19,0	mm
Q	30,861	30,607	mm
R	19,58	18,06	mm
U	3,17	1,66	mm
V	33,40	—	mm
X	5,08	3,56	mm

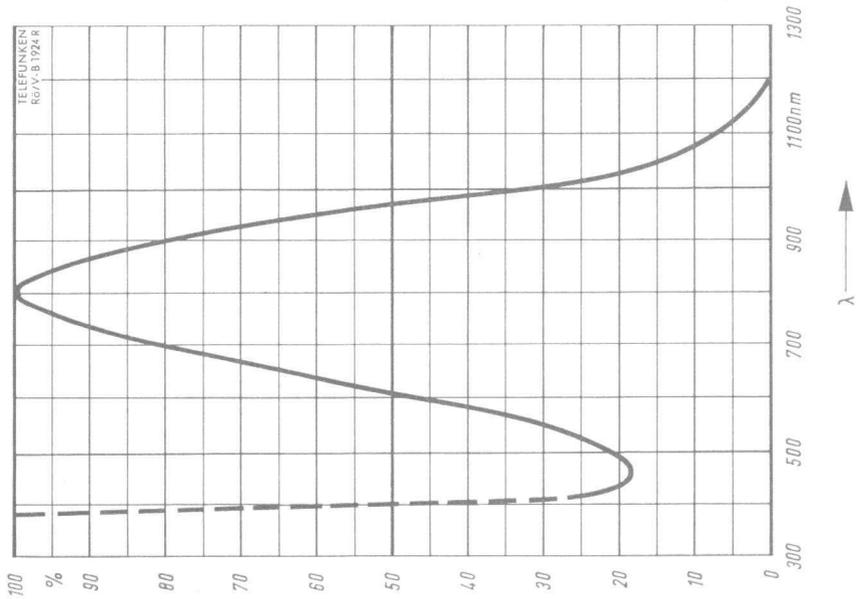
Der Brechungsindex des Glases der Kathoden- und Schirmscheibe ist 1,5

- 1) Abmessungen der Kathodenscheibe:  
 Krümmungsradius innen und außen 30,74...31,74 mm  
 Glasdicke in der Mitte 1,42...1,62 mm  
 max. Dickenschwankung am Rand 0,1 mm
- 2) Abmessungen der Schirmscheibe:  
 Glasdicke in der Mitte 1,90...2,15 mm  
 max. Dickenschwankung am Rand 0,127 mm

- 3) Keine Stelle der Röhre zwischen den Kontakt-  
 ringen überragt den Durchmesser  $\geq D$ .
- 4) Die Arbeitskontakte liegen in einer Ebene, die  
 ca. 18 mm über der schirmseitigen Flanschebene  
 liegt.  
 Die Arbeitskontakte der Röhre sind mit der Anode  
 leitend verbunden. Bei auf Hochspannung liegen-  
 der Anode sind für diese Kontakte entsprechende  
 Vorkehrungen zu treffen.



Leuchtschirm (Typ P 20)  
Relative spektrale Energieverteilung



Photokathode (Typ S 1)  
Relative spektrale Empfindlichkeit

Date: 1967

## Vorläufige technische Daten

**Bildwandler-Röhre** *Image Converter*

2 Elektroden-Bildwandler-Röhre mit elektrostatischer Selbstfokussierung zur Umwandlung von IR-Strahlung in sichtbare Strahlung.

**Allgemeine Daten** *General Data*

Photokathode (transparent)	<i>spectral sensitivity</i>	Typ S 1
Maximum der spektralen IR-Empfindlichkeit		ca. 800 nm
Langwellige Grenze der spektralen Empfindlichkeit		ca. 1200 nm
Leuchtschirm (aluminisiert)	<i>Fluorescent screen</i>	Typ P 20
Farbe <i>Colour</i>	<i>yellow-green</i>	gelbgrün
Maximum der spektralen Energieverteilung		ca. 560 nm
Nachleuchten <i>Persistence</i>		mittel bis mittelkurz

**Meßwerte bei  $U_a = +12$  kV,  $U_k = 0$  V**

Konversions-Koeffizient > 0,4 cd/Lumen

Er wird definiert als das Verhältnis der Lichtstärke des Leuchtschirmes zu dem Lichtstrom, der auf die Kathode fällt. Dabei sind folgende Bedingungen einzuhalten:

Lichtquelle mit Farbtemperatur  $T_{\text{Farbe}} = 2850$  °K; vor die Kathode ist in den Strahlengang ein Schott-Filter UG 8/3 mm einzuschalten; die auf die Photokathode fallende Strahlung wird ohne Filter als Lichtstrom bestimmt.

Untergrundhelligkeit max. 0,05 Lux

$t_{\text{Photokathode}} = +20$  °C

Sie wird durch die Äquivalenz-Beleuchtungsstärke auf der Photokathode bestimmt, die auf dem Leuchtschirm die Leuchtdichte erzeugt wie der Dunkelstrom der Photokathode.

Dunkelstrom  $I_0 \leq 0,02 \mu\text{A}$

**Auflösungsvermögen** *Resolution*

in Bildmitte *in screen centre*  $\geq 50$  Linienpaare/mm  
innerhalb eines Kreises von 3,2 mm  $\phi$  auf der Photokathode.

außerhalb der Bildmitte  $\geq 16$  Linienpaare/mm  
bis zu einem Kreis von 7 mm  $\phi$  auf der Photokathode.

Mittenabweichung  $\leq 1$  mm

Abweichung des Abbildes der Photokathoden-Mitte vom Schirmmittelpunkt. Einfluß magnetischer Streufelder und das Erdfeld sind durch Abschirmung zu beseitigen.

**Meßwerte bei  $U_a = +12 \text{ kV}$ ,  $U_k = 0 \text{ V}$** 

Vergrößerung

1

Die Abbildung eines zentrisch auf die Photokathode projizierten Kreises von  $3 \text{ mm } \phi$  wird auf dem Leuchtschirm gemessen.

Verzeichnung

12 %

Das Abbild eines Kreises von  $9 \text{ mm } \phi$  zentrisch zur Röhrenachse auf die Photokathode projiziert, darf um den angegebenen Prozentwert größer sein als das Abbild eines Kreises von  $3 \text{ mm } \phi$ .

**Betriebswerte***Typical operation*

$U_a$                     +12        kV

**Absolute Grenzwerte**

Absolute maximum ratings

$U_{a/k}$             max.    +12,5 kV

$t_{amb}$             max.    +30 °C

min.        -30 °C

$E_{\text{Photokathode}}$  max.        10 Lux

vor IR-Filter gemessen

*measured before IR-filter*

Bezugspunkt für alle Spannungswerte ist die Kathode.

Falschpolung der Röhre kann auch bei nur kurzzeitigem Betrieb zur Beschädigung bzw. Zerstörung der Photokathode führen.

Lagerung und Transport der Röhre

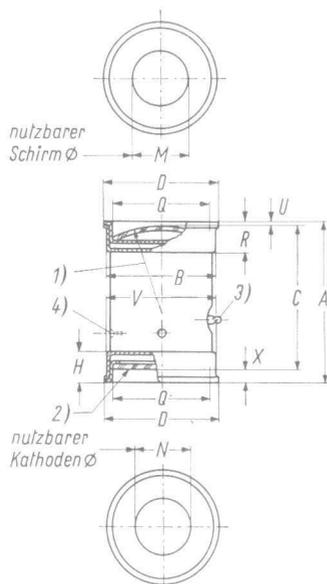
1. möglichst im Dunkeln,
2. möglichst bei  $t_{amb} < +30 \text{ °C}$ ,
3. möglichst mit der Kathode nach oben oder zur Seite.

Der Einbau der Röhre soll in trockener, staubfreier Atmosphäre erfolgen.

Zu hohe Strahlungsbelastung kann zum vorzeitigen Abfall der Photoempfindlichkeit führen.

Die Röhre darf nur mit IR-Filter (z. B. UG 8/3 mm), das vor die Photokathode geschaltet wird, betrieben werden.





	max.	min.	
A	42,7	40,7	mm
B	29,5	—	mm
C	36,8	35,2	mm
D	30,5	29,5	mm
H	9	8	mm
M	—	—	mm
N	—	11	mm
Q	26,24	26	mm
R	8,3	7,3	mm
U	2,1	1,1	mm
V	29,5	—	mm
X	4,6	3,6	mm

Der Brechungsindex des Glases der Kathoden- und Schirmscheibe ist 1,5

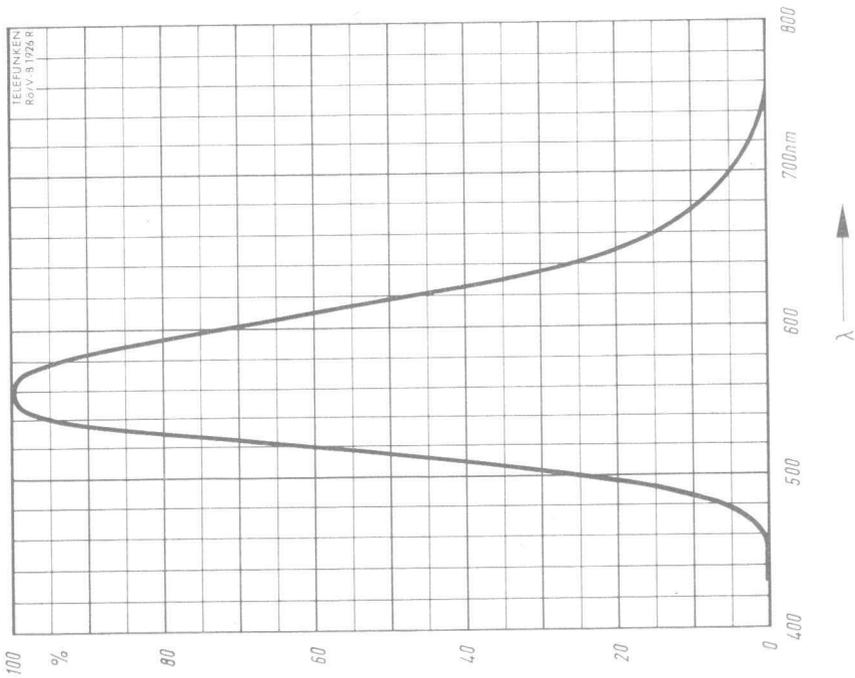
1) Abmessungen der Kathodenscheibe:  
 Krümmungsradius innen und außen 30,74...31,74 mm  
 Glasdicke in der Mitte 1,42...1,62 mm  
 max. Dickenschwankung am Rand 0,1 mm

2) Abmessungen der Schirmscheibe:  
 Glasdicke in der Mitte 1,40...1,60 mm  
 max. Dickenschwankung am Rand 0,127 mm

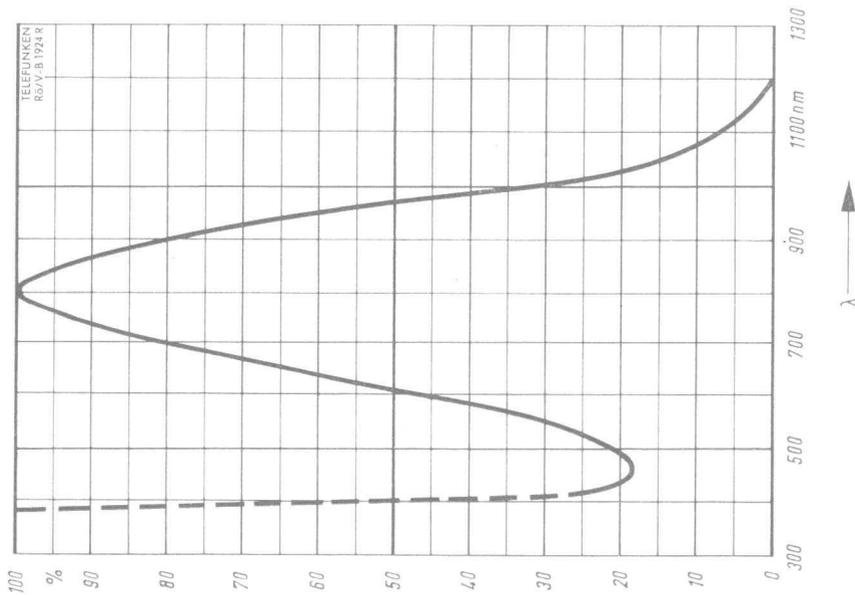
3) Keine Stelle der Röhre zwischen den Kontakt-  
 ringen überragt den Durchmesser »D«.

4) Die Arbeitskontakte liegen in einer Ebene, die  
 ca. 14 mm über der schirmseitigen Flanschebene  
 liegt.

Die Arbeitskontakte der Röhre sind mit der Anode  
 leitend verbunden. Bei auf Hochspannung liegen-  
 der Anode sind für diese Kontakte entsprechende  
 Vorkehrungen zu treffen.



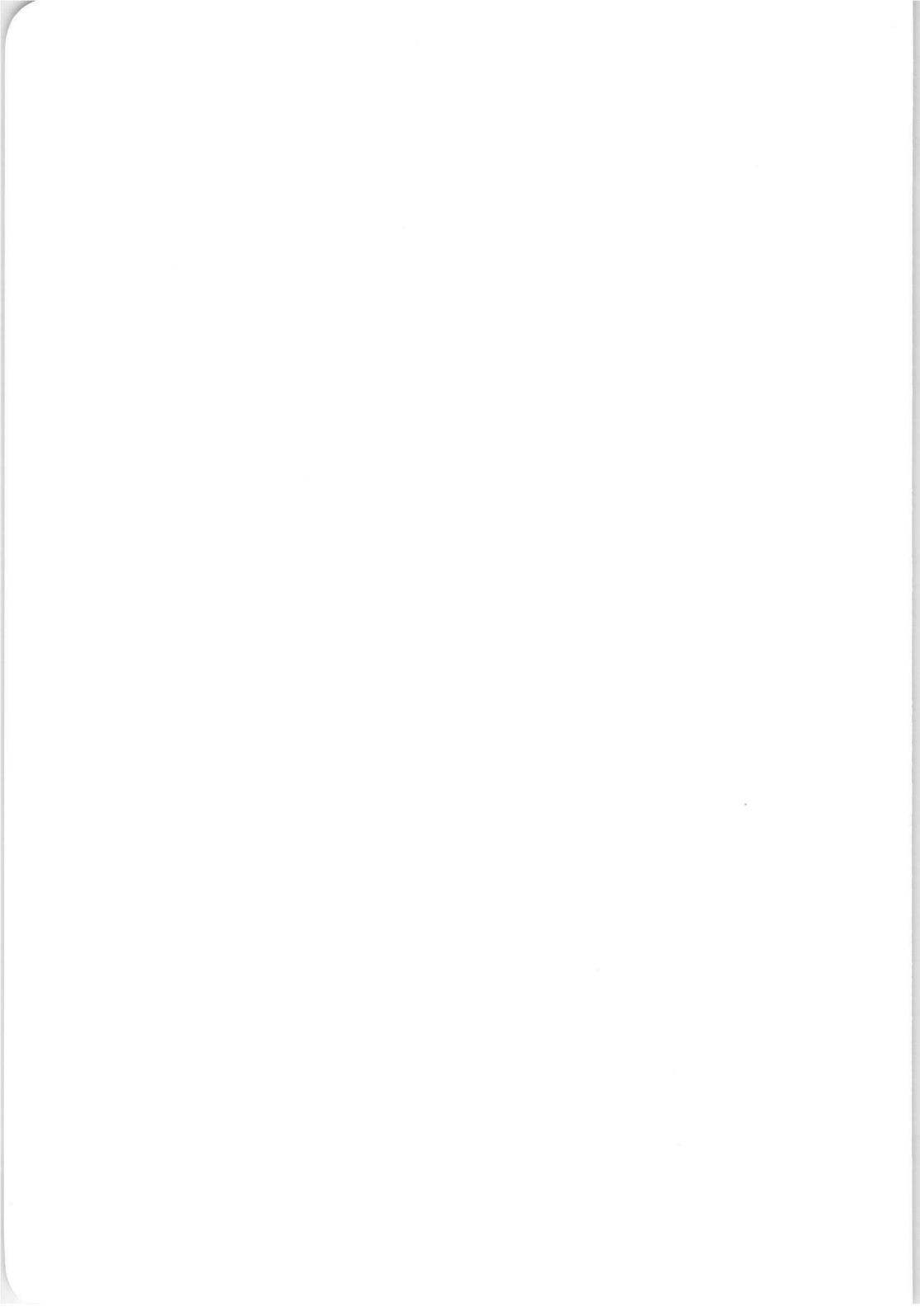
Leuchtschirm (Typ P 20)  
Relative spektrale Energieverteilung



Photokathode (Typ S 1)  
Relative spektrale Empfindlichkeit

**Bildverstärker-Röhren**  
Image intensifier tubes





## Vorläufige technische Daten

### Bildverstärker-Röhre

2 Elektroden-Bildverstärker-Röhre mit elektrostatischer Selbstfokussierung zur Verstärkung von Strahlung im sichtbaren Spektralbereich.

### Allgemeine Daten

Photokathode (transparent)	Typ S 11
Maximum der spektralen Empfindlichkeit	ca. 440 nm
Leuchtschirm (aluminisiert)	Typ P 20
Farbe	gelbgrün
Maximum der spektralen Energieverteilung	ca. 560 nm
Nachleuchten	mittel bis mittelkurz

### Meßwerte bei $U_a = +12 \text{ kV}$ , $U_k = 0 \text{ V}$

Konversions-Koeffizient	5	cd/Lumen
<p>Es wird definiert als das Verhältnis der Lichtstärke des Leuchtschirmes zu dem Lichtstrom, der auf die Kathode fällt. Lichtquelle mit Farbtemperatur <math>T_{\text{Farbe}} = 2850 \text{ }^\circ\text{K}</math>.</p>		
Untergrundhelligkeit	ca. $10^{-5}$	Lux
<p><math>t_{\text{Photokathode}} = +20 \text{ }^\circ\text{C}</math> Sie wird durch die Äquivalenz-Beleuchtungsstärke auf der Photokathode bestimmt, die auf dem Leuchtschirm die Leuchtdichte erzeugt wie der Dunkelstrom der Photokathode.</p>		
Dunkelstrom	$I_0$	$\leq 0,01 \text{ } \mu\text{A}$
Auflösungsvermögen		
in Bildmitte	$\geq$	50 Linienpaare/mm
innerhalb eines Kreises von 4 mm $\phi$ auf der Photokathode.		
außerhalb der Bildmitte	$\geq$	12 Linienpaare/mm
bis zu einem Kreis von 12,7 mm $\phi$ auf der Photokathode.		
Mittenabweichung	$\leq$	1 mm
<p>Abweichung des Abbildes der Photokathoden-Mitte vom Schirmmittelpunkt. Einfluß magnetischer Streufelder und das Erdfeld sind durch Abschirmung zu beseitigen.</p>		

**Meßwerte bei  $U_a = +12 \text{ kV}$ ,  $U_k = 0 \text{ V}$** Vergrößerung 0,76Die Abbildung eines zentrisch auf die Photokathode projizierten Kreises von  $4 \text{ mm } \phi$  wird auf dem Leuchtschirm gemessen.Verzeichnung 10 %Das Abbild eines Kreises von  $20 \text{ mm } \phi$  zentrisch zur Röhrenachse auf die Photokathode projiziert, darf um den angegebenen Prozentwert größer sein als das Abbild eines Kreises von  $4 \text{ mm } \phi$ .**Betriebswerte** $U_a = 12 \text{ kV}$ ;  $U_k = 0$  oder $U_a = 0$ ;  $U_k = -12 \text{ kV}$ **Absolute Grenzwerte**

Absolute maximum ratings

$U_{a/k}$	max. +16 <sup>1)</sup>	kV
$t_{amb}$	max. +30	°C
	min. -30	°C
$\dot{E}_{\text{Photokathode}}$	max. 10	Lux

<sup>1)</sup> Bei diesem Spannungswert können sich ungünstige Rauscheigenschaften ergeben.

Bezugspunkt für alle Spannungswerte ist die Kathode.

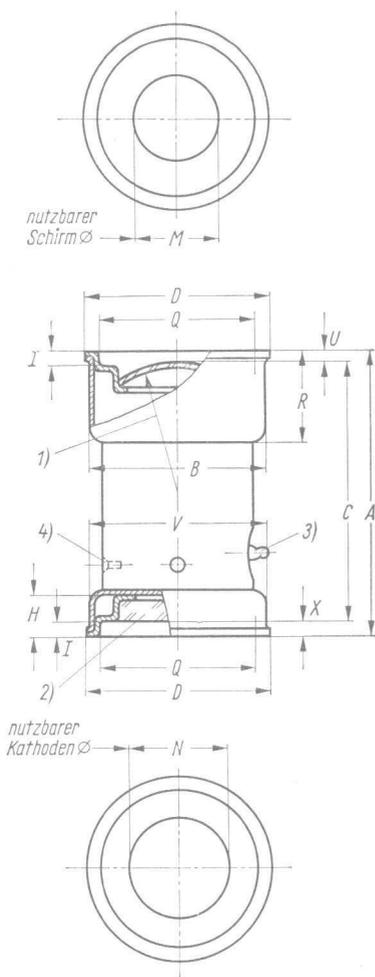
Falschpolung der Röhre kann auch bei nur kurzzeitigem Betrieb zur Beschädigung bzw. Zerstörung der Photokathode führen.

Lagerung und Transport der Röhre

1. möglichst im Dunkeln,
2. möglichst bei  $t_{amb} < +30 \text{ }^\circ\text{C}$ ,
3. möglichst mit der Kathode nach oben oder zur Seite.

Der Einbau der Röhre soll in trockener, staubfreier Atmosphäre erfolgen.

Zu hohe Strahlungsbelastung kann zum vorzeitigen Abfall der Photoempfindlichkeit führen.



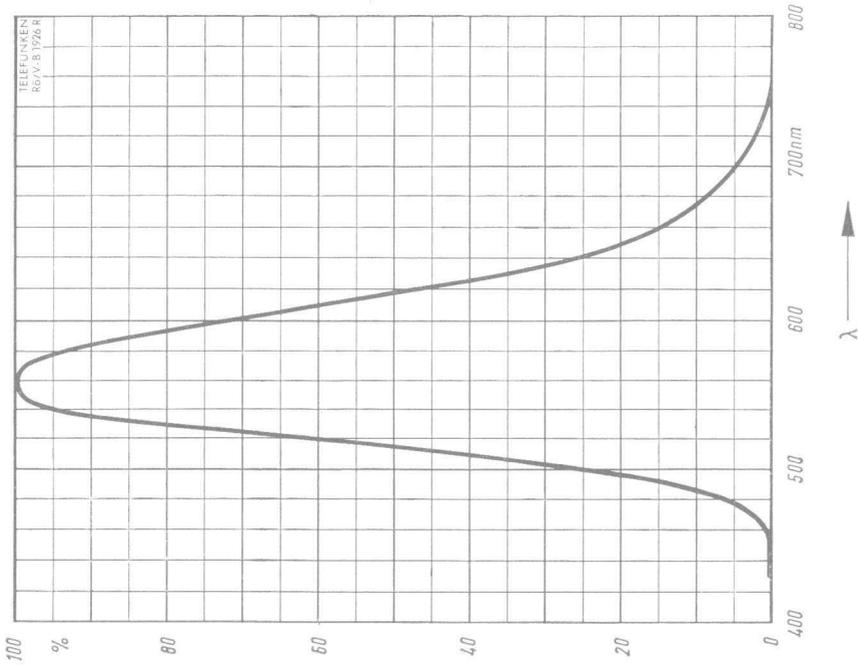
	max.	min.	
A	75,56	73,03	mm
B	45,61	—	mm
C	70,30	67,31	mm
D	48,38	47,12	mm
H	10,79	9,53	mm
J	3,81	2,29	mm
M	—	21,8	mm
N	—	25,4	mm
Q	43,027	42,672	mm
R	23,49	21,98	mm
U	3,25	1,73	mm
V	45,61	—	mm
X	3,81	2,29	mm

Der Brechungsindex des Glases der Kathoden- und Schirmscheibe ist 1,5

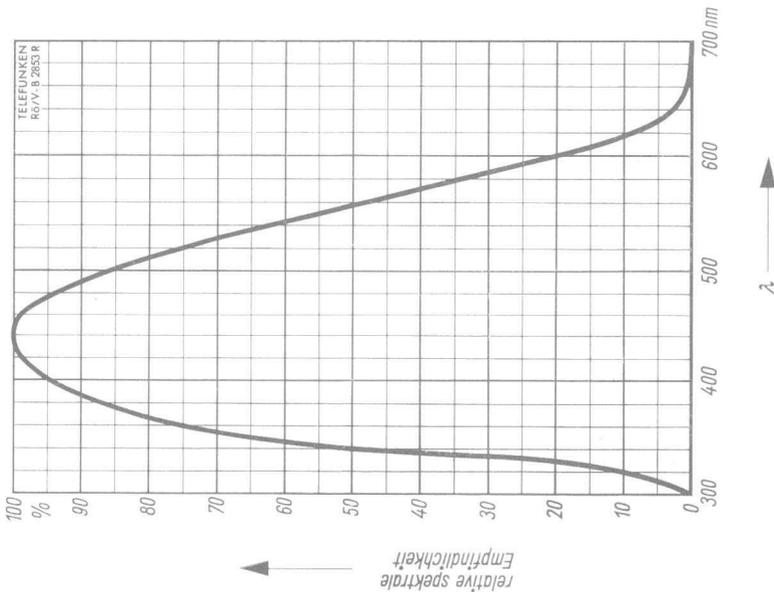
- 1) **Abmessungen der Kathodenscheibe:**  
 Krümmungsradius innen und außen 59,19...61,72 mm  
 Glasdicke in der Mitte 1,55...1,75 mm  
 max. Dickenschwankung am Rand 0,1 mm
- 2) **Abmessungen der Schirmscheibe:**  
 Glasdicke in der Mitte 2,42...2,66 mm  
 max. Dickenschwankung am Rand 0,254 mm

- 3) Keine Stelle der Röhre zwischen den Kontakt-  
 ringen überragt den Durchmesser »D«.
- 4) Die Arbeitskontakte liegen in einer Ebene, die  
 ca. 21 mm über der schirmseitigen Flanschebene  
 liegt.

Die Arbeitskontakte der Röhre sind mit der Anode  
 leitend verbunden. Bei auf Hochspannung liegen-  
 der Anode sind für diese Kontakte entsprechende  
 Vorkehrungen zu treffen.



Leuchtschirm (Typ P 20)  
Relative spektrale Energieverteilung



Photokathode (Typ S 11)  
Relative spektrale Empfindlichkeit



## Vorläufige technische Daten

### Bildverstärker-Röhre

2 Elektroden-Bildverstärker-Röhre mit elektrostatischer Selbstfokussierung zur Verstärkung von Strahlung im sichtbaren Bereich.

### Allgemeine Daten

Photokathode (transparent)	Typ S 20
Maximum der spektralen Empfindlichkeit	ca. 420 nm
Langwellige Grenze der spektralen Empfindlichkeit	ca. 800 nm
Leuchtschirm (aluminisiert)	Typ P 20
Farbe	gelbgrün
Maximum der spektralen Energieverteilung	ca. 560 nm
Nachleuchten	mittel bis mittelkurz

### Meßwerte bei $U_a = +12 \text{ kV}$ , $U_k = 0 \text{ V}$

Konversions-Koeffizient 15 cd/Lumen  
 Es wird definiert als das Verhältnis der Lichtstärke des Leuchtschirmes zu dem Lichtstrom, der auf die Kathode fällt. Farbtemperatur  $T_{\text{Farbe}} = 2850 \text{ °K}$ .

Untergrundhelligkeit ca.  $10^{-6}$  Lux  
 $t_{\text{Photokathode}} = +20 \text{ °C}$   
 Sie wird durch die Äquivalenz-Beleuchtungsstärke auf der Photokathode bestimmt, die auf dem Leuchtschirm die Leuchtdichte erzeugt wie der Dunkelstrom der Photokathode.

Dunkelstrom  $I_0 \leq 0,01 \mu\text{A}$

Auflösungsvermögen

in Bildmitte	$\geq 50$	Linienpaare/mm
innerhalb eines Kreises von 4 mm $\phi$ auf der Photokathode.		
außerhalb der Bildmitte	$\geq 12$	Linienpaare/mm
bis zu einem Kreis von 12,7 mm $\phi$ auf der Photokathode.		

Mittenabweichung  $\leq 1 \text{ mm}$   
 Abweichung des Abbildes der Photokathoden-Mitte vom Schirmmittelpunkt. Einfluß magnetischer Streufelder und das Erdfeld sind durch Abschirmung zu beseitigen.

### Meßwerte bei $U_a = +12 \text{ kV}$ , $U_k = 0 \text{ V}$

Vergrößerung	0,76
Die Abbildung eines zentrisch auf die Photokathode projizierten Kreises von $4 \text{ mm } \phi$ wird auf dem Leuchtschirm gemessen.	
Verzeichnung	10 %
Das Abbild eines Kreises von $20 \text{ mm } \phi$ zentrisch zur Röhrenachse auf die Photokathode projiziert, darf um den angegebenen Prozentwert größer sein als das Abbild eines Kreises von $4 \text{ mm } \phi$ .	

### Betriebswerte

$U_a = 12 \text{ kV}$ ;  $U_k = 0$  oder  
 $U_a = 0$ ;  $U_k = -12 \text{ kV}$

### Absolute Grenzwerte

#### Absolute maximum ratings

$U_{a/k}$	max. +16 <sup>1)</sup>	kV
$t_{amb}$	max. +30	°C
	min. -30	°C
$E_{\text{Photokathode}}$	max. 10	Lux

<sup>1)</sup> Bei diesem Spannungswert können sich ungünstige Rauscheigenschaften ergeben.

Bezugspunkt für alle Spannungswerte ist die Kathode.

Falschpolung der Röhre kann auch bei nur kurzzeitigem Betrieb zur Beschädigung bzw. Zerstörung der Photokathode führen.

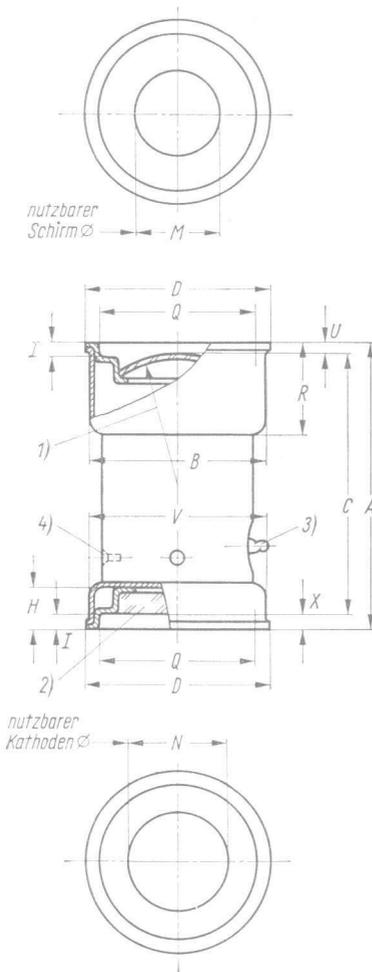
#### Lagerung und Transport der Röhre

1. möglichst im Dunkeln,
2. möglichst bei  $t_{amb} < +30 \text{ }^\circ\text{C}$ ,
3. möglichst mit der Kathode nach oben oder zur Seite.

Der Einbau der Röhre soll in trockener, staubfreier Atmosphäre erfolgen.

Zu hohe Strahlungsbelastung kann zum vorzeitigen Abfall der Photoempfindlichkeit führen.



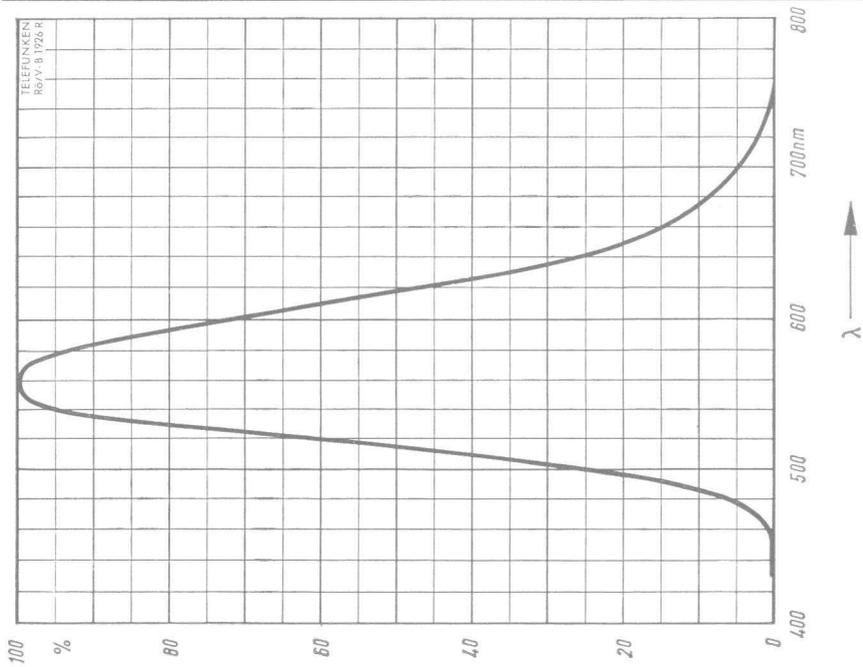


	max.	min.	
A	75,56	73,03	mm
B	45,61	—	mm
C	70,30	67,31	mm
D	48,38	47,12	mm
H	10,79	9,53	mm
J	3,81	2,29	mm
M	—	21,8	mm
N	—	25,4	mm
Q	43,027	42,672	mm
R	23,49	21,98	mm
U	3,25	1,73	mm
V	45,61	—	mm
X	3,81	2,29	mm

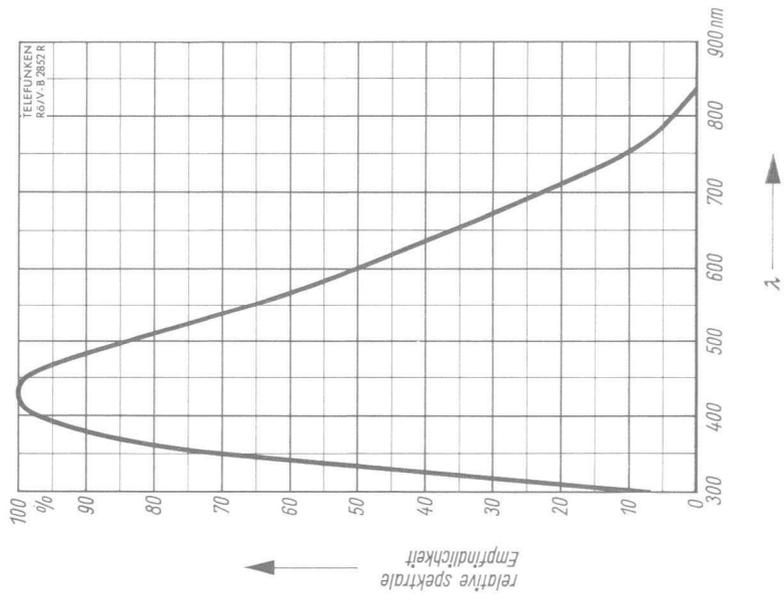
Der Brechungsindex des Glases der Kathoden- und Schirmscheibe ist 1,5

- 1) Abmessungen der Kathodenscheibe:  
Krümmungsradius innen und außen 59,19...61,72 mm  
Glasdicke in der Mitte 1,55...1,75 mm  
max. Dickenschwankung am Rand 0,1 mm
- 2) Abmessungen der Schirmscheibe:  
Glasdicke in der Mitte 2,42...2,66 mm  
max. Dickenschwankung am Rand 0,254 mm

- 3) Keine Stelle der Röhre zwischen den Kontakt-  
ringen überragt den Durchmesser »D«.
- 4) Die Arbeitskontakte liegen in einer Ebene, die  
ca. 21 mm über der schirmseitigen Flanschebene  
liegt.  
Die Arbeitskontakte der Röhre sind mit der Anode  
leitend verbunden. Bei auf Hochspannung liegen-  
der Anode sind für diese Kontakte entsprechende  
Vorkehrungen zu treffen.



Leuchtschirm (Typ P 20)  
Relative spektrale Energieverteilung



Photokathode (Typ S 20)  
Relative spektrale Empfindlichkeit



