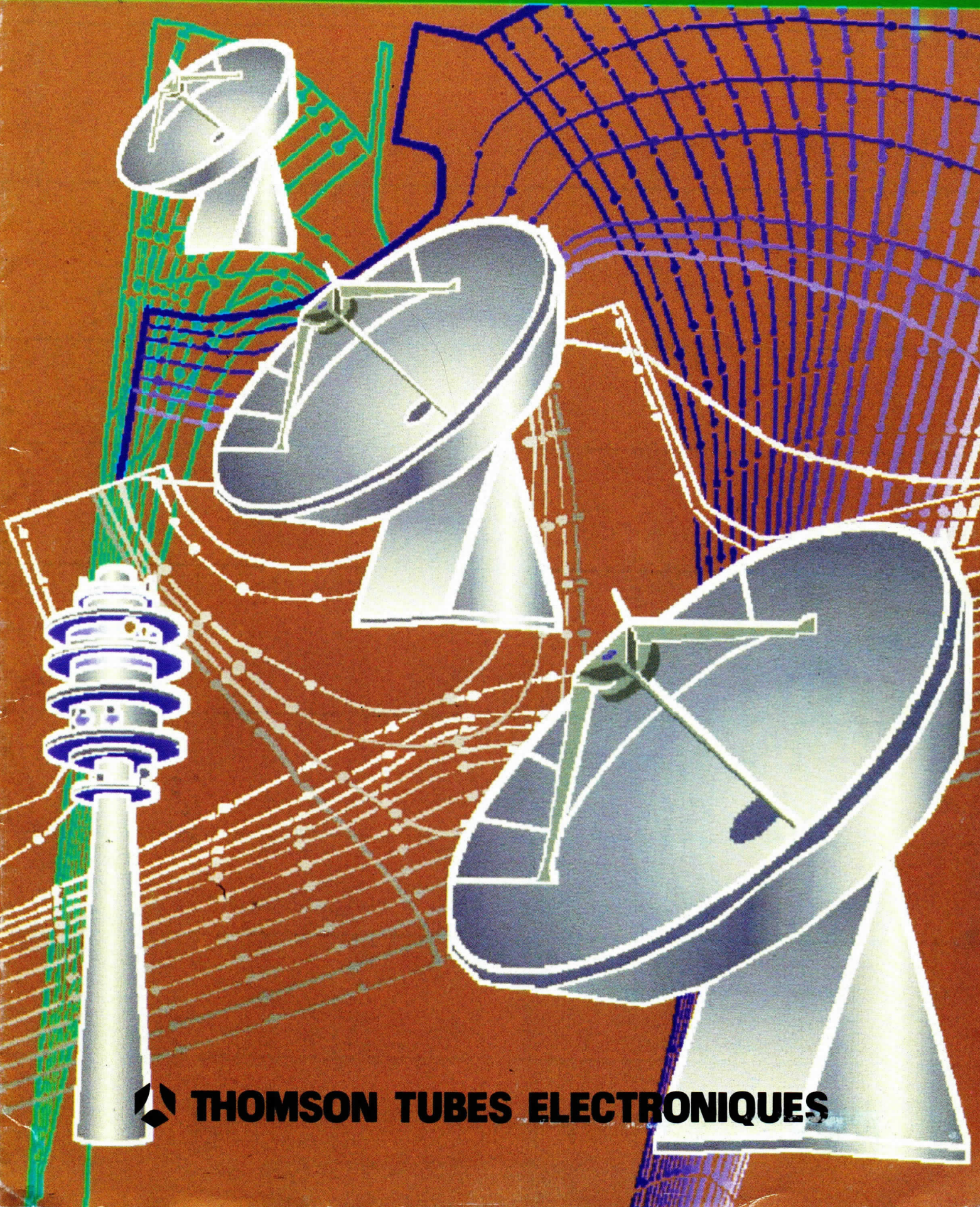


**TUBES HYPERFREQUENCES POUR TELECOMMUNICATIONS**  
**MICROWAVE TUBES FOR TELECOMMUNICATIONS**



 **THOMSON TUBES ELECTRONIQUES**

© THOMSON TUBES ELECTRONIQUES (1990)

Ces informations sont données à titre indicatif et sans garantie quant aux erreurs ou omissions. Leur publication n'implique pas que la matière exposée soit libre de tout droit de propriété industrielle et ne confère aucune licence d'un quelconque de ces droits, THOMSON TUBES ELECTRONIQUES n'assumant en outre aucune responsabilité quant aux conséquences de leur utilisation à quelques fins que ce soit. Toute copie, reproduction ou traduction de ces informations, intégralement ou partiellement, sans le consentement et l'accord écrit de THOMSON TUBES ELECTRONIQUES, est interdite, conformément aux dispositions de la loi du 11 mars 1957.

© THOMSON TUBES ELECTRONIQUES (1990)

*Information supplied is believed to be accurate and reliable. However, no responsibility is assumed by THOMSON TUBES ELECTRONIQUES for its use, nor for any infringements of patents or other rights of third parties which may result from its use. No license is granted by implication or otherwise under any patent rights of THOMSON TUBES ELECTRONIQUES. Any copy, reproduction or translation of this information, either wholly or in part, without the express written agreement of THOMSON TUBES ELECTRONIQUES is expressly forbidden under the French Law of 11 March 1957.*

# TUBES HYPERFREQUENCES POUR TELECOMMUNICATIONS

## *MICROWAVE TUBES FOR TELECOMMUNICATIONS*

Lorsque les premières liaisons européennes par faisceaux hertziens ont été réalisées au début des années 50, THOMSON fabriquait déjà des tubes électroniques d'avant-garde pour les télécommunications. THOMSON TUBES ELECTRONIQUES est le fabricant européen qui possède la plus longue expérience dans ce domaine et ses tubes détiennent le record du nombre d'heures de fonctionnement.

Grâce à un effort continu de recherche et de développement, THOMSON TUBES ELECTRONIQUES est en mesure de présenter la gamme la plus complète, y compris pour les applications les plus récentes du domaine des télécommunications. Elle propose, en particulier, des amplificateurs à tubes à ondes progressives (ATOP) à haute linéarité pour liaisons numériques et des TOP pour les liaisons avec les satellites en bande Ku et Ka.

Quels que soient vos besoins, les tubes électroniques pour télécommunications de THOMSON TUBES ELECTRONIQUES apportent une solution.

*THOMSON TUBES ELECTRONIQUES has been manufacturing state-of-the-art electron tubes for telecommunications applications since before the first European microwave links were built in the early 1950's. Our long experience in the field and the number of operating hours of installed tubes are unsurpassed by any other European manufacturer.*

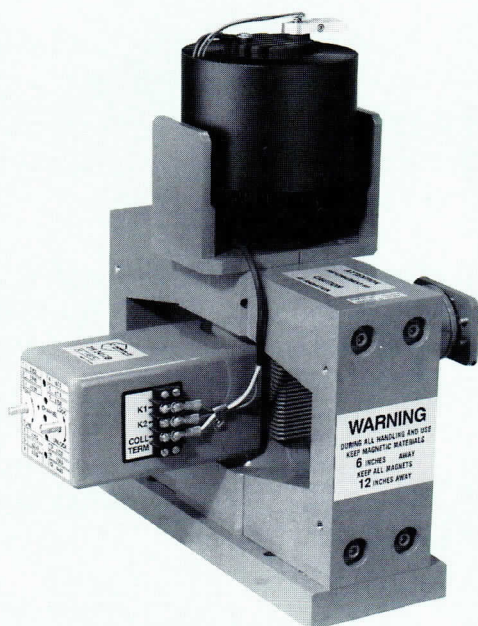
*Our continuing R & D efforts allow us to propose the most complete line of tubes and devices for all of the latest telecommunications applications, such as high-linearity TWTAs for digital links, and Ku- and Ka-band TWTs for satellite uplinks.*

*Whatever your electron tube needs may be, if you're speaking of telecommunications, you should be talking to THOMSON TUBES ELECTRONIQUES.*

Désignation	Fréquence (3)	Puissance de sortie	Rendement	Gain
Reference No.	Frequency (3)	Output power	Efficiency	Gain
	GHz	min. kW	%	min. dB
TH 2447	1.640	2.0	33	38
TH 2432	1.7-2.4	1.0	30	34
TH 2420A-B* (1)	5.925-6.425	0.75	32	40
TH 24151-B-C* (1)		1.5	38	37
TH 2416A-B-C* (1)		3.0	38	40
TH 2417A-B-C* (1)		3.35	38	40
TH 2448A-B-C* (1)	5.850-6.450	1.5	38	37
TH 2449A-B-C* (1)		3.0	38	40
TH 2450A-B-C* (1)		3.35	38	40
TH 2462A-B* (1)		2.0	38	35
TH 2454A-B* (1)		3.0	38	35
TH 2461		7.9-8.4	1.65	38
TH 2425A-D* (1)	14.0-14.5	1.5	25	37
TH 2426A-D* (1)		2.0	25	37
TH 2456A-B* (2)		2.6-3.0	25	37
TH 2445	17.3-18.1	1.5	23	42

\*Ces tubes sont pré-réglés en usine sur 6 canaux pour la version A, 12 canaux pour la version B, 24 canaux pour la version C et 8 canaux pour la version D.  
 \*These tubes are tuned at the factory to 6 (type A klystron), 12 (type B klystron), 24 (type C klystron), or 8 (type D klystron) preset channels.

- (1) Possibilité de télécommande à distance - *Remote Servo Tuner available.*
- (2) En développement - *Under development.*
- (3) Fréquences limites de fonctionnement - *Operating frequency limits.*

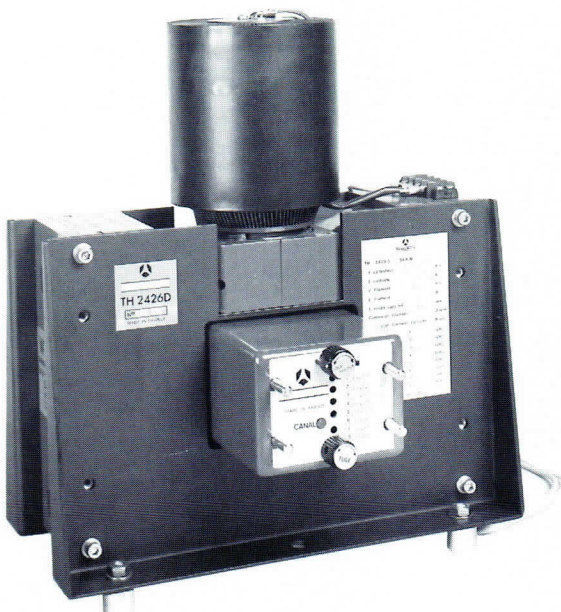


TH 2417B

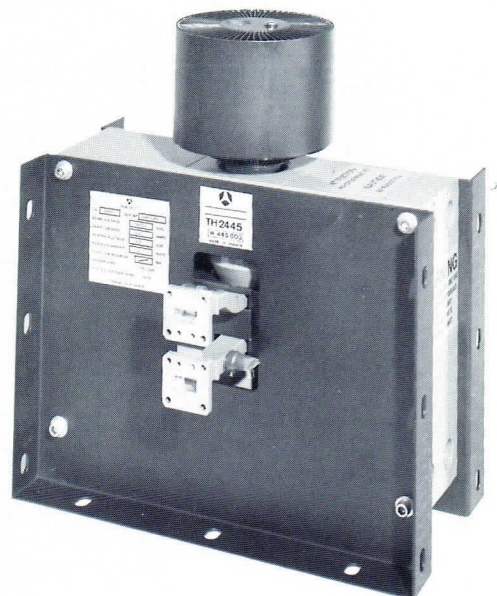
# KLYSTRONS POUR STATIONS TERRIENNES

## EARTH-STATION KLYSTRONS

Bande d'accord mécanique	Bande passante	Chauffage de la cathode		Tension faisceau	Courant faisceau
<i>Mechanical tuning range</i>	<i>Instantaneous bandwidth at -1 dB</i>	<i>Cathode heating</i>		<i>Beam voltage</i>	<i>Beam current</i>
typ. MHz	MHz	Uf/V	If/A	typ. kV	typ. A
± 20	10	6.0	4.7	8.0	0.86
Réglé en usine <i>Tuned at factory</i>	8	6.0	4.7	6.2	0.60
500	40	6.0	6.5	5.2	0.55
500	40	6.0	6.5	6.8	0.85
500	45	6.0	6.5	8.1	1.10
500	45	6.0	6.5	8.3	1.15
575	40	6.0	6.5	6.8	0.85
575	45	6.0	6.5	8.1	1.10
575	45	6.0	6.5	8.3	1.15
600	80	6.0	6.5	8.3	1.15
600	80	6.0	6.5	8.3	1.15
500	45	6.0	2.5	7.2	0.63
500	85	6.5	3.0	8.0	0.80
500	85	6.5	3.0	8.5	0.90
500	85	6.5	5.0	10.5	1.05
400	60	6.0	1.7	12.0	0.5



TH 2426D



TH 2445

Désignation	Fréquence	Puissance de sortie à saturation	Rendement global	Gain petit signal	Conversion AM/PM	Refroidissement
Reference No.	Frequency	Saturated output power	Overall efficiency	Gain small signal	AM/PM conversion	Cooling
	GHz	min. (W)	typ. (%)	min. (dB)	max. (°/dB)	
TH 3670	5.850 to 6.450	40	30	40	4	Conduction <i>Conduction</i>
TH 3641 (1)		75	28	46	6	
TH 3827 (5)		75	30	55	6	
TH 3642A (4)		125	29	48	6	
TH 3795 (5)		125	32	55	6	Air forcé <i>Forced air</i>
TH 3642 (1)		150	29	48	6	
TH 3612B (1,3)		500	30	45	7	
TH 3576B (3)		750	30	45	7	
TH 3778 (1,3,4)		1500	30	48	7.5	
TH 3640 (1,3)		3000	28	50	6	
TH 3697	7.9-8.4	150	28	48	6	Conduction <i>Conduction</i>
TH 3703 (3)		1500	32	65	6	Air forcé <i>Forced air</i>
TH 3855 (2,3,4)		2250	40	50	4	
TH 3855B (3,4)		2500	42	50	4	
TH 3689A (5)	14.0 to 14.5	85	25	55	5	Conduction <i>Conduction</i>
TH 3739 (5)		160	28	50	6	
TH 3741A		200	30	55	6	
TH 3759A		300	34	50	6	
TH 3748		400	34	50	6	Air forcé <i>Forced air</i>
TH 3591 (1,3)		500	38	50	5	
TH 3591B (1,3)		600	40	50	5	
TH 3655 (3)		750	40	50	7	
TH 3702 (1,3)		1000	40	48	7	
TH 3517B (1)		2500	34	35	7	
TH 3694 (3)	17.3-18.1	400	35	49	7	Conduction <i>Conduction</i>
TH 3657 (5)	27.5-30.0	5	20	45	5	
TH 3740 (3,5)		20	23	48	6	
TH 3807 (3)		50	23	56	5	
TH 3737 (3)		80	25	56	5	
TH 3808 (1,2,3)		100-130	25	56	5	
TH 3760		43.5-45.5	60-80	25	50	5

- (1) Développé avec le soutien de l'Administration Française.  
*Developed with support from French governmental agencies.*
- (2) En développement. *Under development.*
- (3) Hélice brasée. *Brazed helix.*

- (4) Fonctionnement anode à la masse.  
*Grounded anode.*
- (5) Existe en ATOP.  
*Available in TWTA configuration.*



TH 3697



TH 3759A

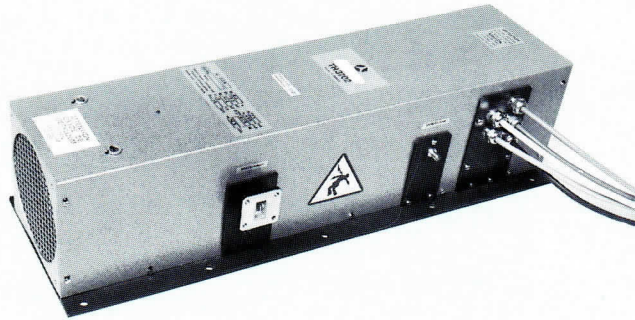
# TOP POUR STATIONS TERRIENNES

## *EARTH STATION TWTs*

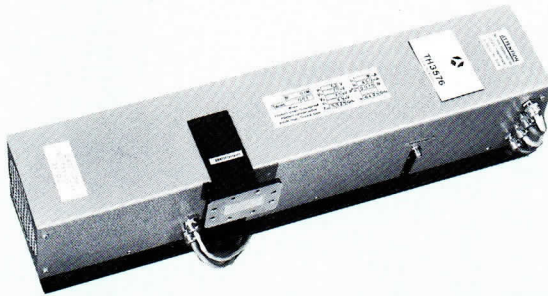
TH 3778



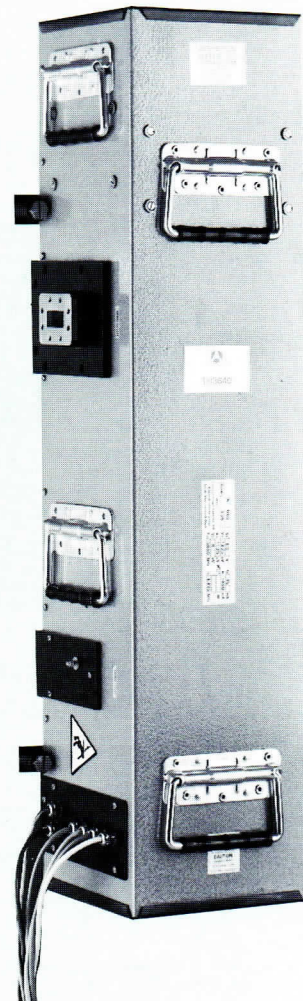
TH 3702



TH 3576B



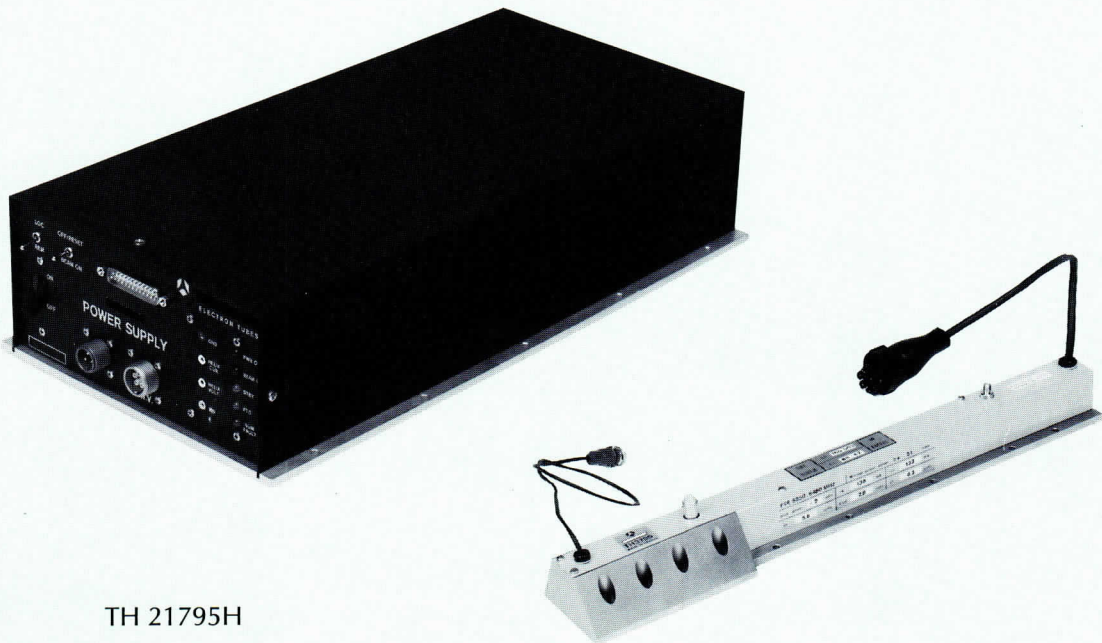
TH 3640



TH 3591B



Désignation	Fréquence	Puissance de sortie à saturation	Rendement global	Gain	Conversion AM/PM	Refroidissement
<i>Reference No.</i>	<i>Frequency</i>	<i>Saturated output power</i>	<i>Overall efficiency</i>	<i>Gain</i>	<i>AM/PM conversion</i>	<i>Cooling</i>
	GHz	min. (W)	typ. (%)	min. (dB)	max. (°/dB)	
TH 21827H	5.85-6.45	70	20	50	6	Conduction Conduction
TH 21827HR		70	29	80	6	
TH 21642H		125	26	43	6	
TH 21795H		125	26	50	6	
TH 21795HR		125	25	50	6	
TH 21614MSB	14.0-14.5	17.4	15	37.4	4.5	
TH 21689HB		73	20	59	6	
TH 21689H		85	24	47	5	
TH 21657	27.5-30.0	5	15	40	5	
TH 21740		20	10	39.5	6	



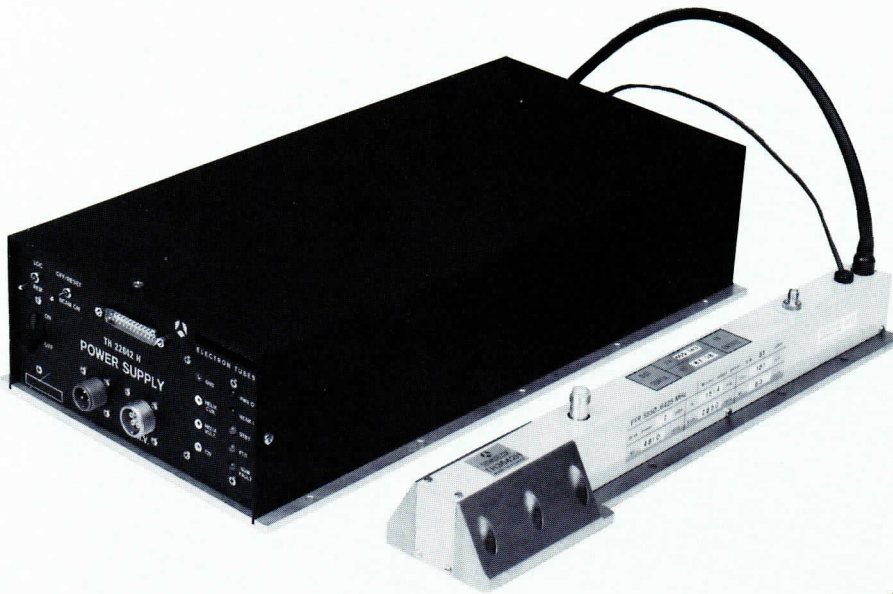


# ATOP POUR STATIONS TERRIENNES

## *EARTH STATION TWTAs*



TH 21827HR



TH 21642H

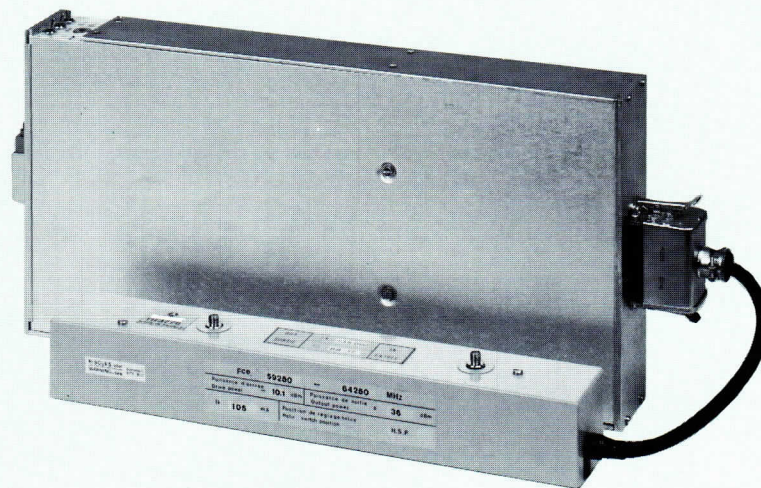
TH 21689H



## ATOP HAUTE LINEARITE POUR LIAISONS NUMERIQUES OU BLU HIGH-LINEARITY TWTAs FOR DIGITAL OR SSB LINKS

ATOP	Désignation TOP incorporé	Fréquence	Puissance de sortie	Gain	Point d'interception	Facteur de bruit	Conversion AM/PM
Reference No. TWTa	Incorporated TWT	Frequency	Output power	Gain	Third-order intercept point	Noise figure	AM/PM conversion
		(GHz)	min. (W)	min. (dB)	(dBm)	max. (dB)	(°/dB)
TH 21701M	TH 3701	3.7-4.2	5	46	51	28	1
TH 21837A (1)	TH 3837	4.57-4.87	10	46	56	26	0.5
TH 21776	TH 3776	5.925-6.425	4	46	52	23	0.5
TH 21837B (1)	TH 3837	5.9-7.1	4	46	56	28	0.3
TH 21673H	TH 3673	6.4-7.1	2	45	47	25	1
TH 21606KRF	TH 3606F	7.1-8.5	3	45	47	27	2
TH 21782	TH 3782	10.7-11.7	8	46	51	26	0.8
TH 21711	TH 3711	11.7-13.25	5	43	49	32	1
TH 21674KRM	TH 3674C	14.4-15.5	2	44	46	28	1
TH 21718M	TH 3718E	17.7-19.7	1	40	43	30	1

(1) 256 QAM



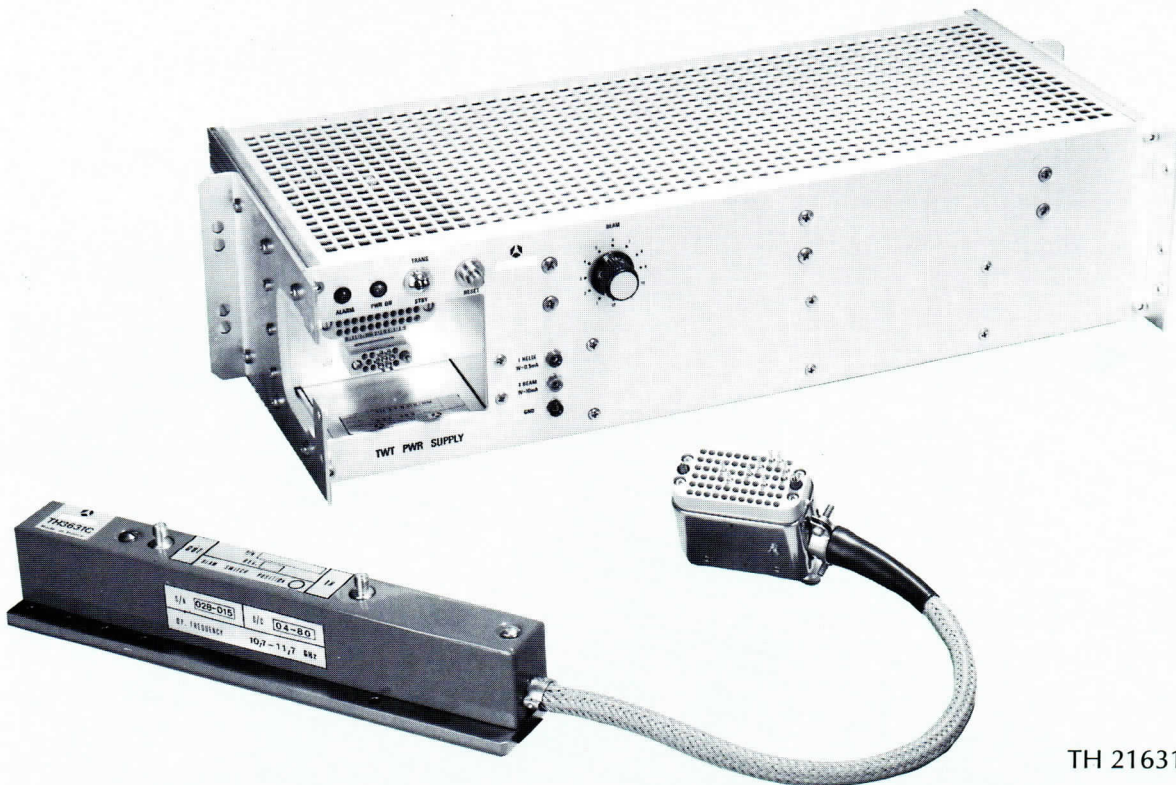
TH 21776

# OP) POUR FAISCEAUX HERTZIENS EN VUE DIRECTE WT AMPLIFIERS (TWTAs) FOR LINE-OF-SIGHT LINKS

## ATOP POUR LIAISONS DE GRANDE CAPACITE TWTAs FOR HIGH-CAPACITY CONVENTIONAL LINKS

Désignation ATOP	Désignation TOP incorporé	Fréquence	Puissance à saturation	Gain à saturation	Rendement ATOP	Facteur de bruit	Conversion AM/PM
<i>Reference No. TWTa</i>	<i>Incorporated TWT</i>	<i>Frequency</i>	<i>Saturated output power</i>	<i>Saturated gain</i>	<i>TWTA efficiency</i>	<i>Noise figure</i>	<i>AM/PM conversion</i>
		(GHz)	min. (W)	min. (dB)	(%)	max. (dB)	(°/dB)
TH 21543	TH 3543	5.925-6.425	11	39	22	25	3
TH 21670M	TH 3670E	5.925-6.425	40	31	24	25	4
TH 21600	TH 3600E	5.925-7.1	11-14	40	20	25	4
TH 21780	TH 3780	5.9-7.1	20	35	25	24	5
TH 21780M	TH 3780	5.925-7.120	25	34	30	24	5
TH 21515	TH 3515	6.4-7.12	20	35	25	24	5
TH 21606	TH 3606E	7.125-8.5	11	39	22	25	4
TH 21606KRM	TH 3606	7.1-8.425	11	39	23	25	4
TH 21610	TH 3610	10.7-12.7	10	38.5	22	27	4
TH 21608	TH 3608(2)	10.7-11.7	16	60	22	27	4
TH 21631	TH 3631E	10.7-11.7	20	40	30	26	2
TH 21631KRR	TH 3631R	12.2-13.2	20	40	22	28	5
TH 21648	TH 3648	12.5-13.5	20	40	30	28	5
TH 21614MS	TH 3614S	14.0-14.5	20	38	29	28	4.5

(2) Pour faisceaux hertziens numériques à 140 Mbit/s.  
*For 140 Mbit/sec digital microwave links.*



TH 21631KRR

## KLYSTRONS AMPLIFICATEURS DE MOYENNE PUISSANCE MEDIUM-POWER KLYSTRON AMPLIFIERS

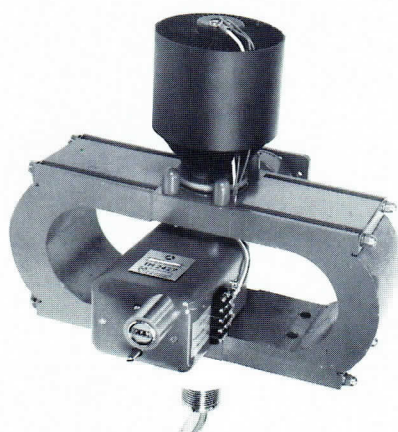
Désignation	Fréquence	Puissance de sortie	Rendement	Gain	Bande d'accord mécanique
<i>Reference No.</i>	<i>Frequency</i>	<i>Output power</i>	<i>Efficiency</i>	<i>Gain</i>	<i>Mechanical tuning range</i>
	GHz	min. kW	%	min. dB	typ. MHz
TH 2440	1.400-1.535	1.2	37	38	135
TH 2406		1	30	37	700
TH 2429 (1)	1.7-2.4	1	30	37	700
TH 2451A (1)	2.4-2.7	2	30	38	700
TH 2404		1	30	40	300
TH 2407 (1)	4.4-5.0	1.2	37	38	600
TH 2441 (2)		1.2	33	38	600
TH 2468		2.6	43	43	600

- (1) Réglage de chaque cavité par affichage numérique - *Each cavity tuned using a digital display.*  
 (2) Mécanisme d'accord des cavités à commande unique - *Single tuning mechanism for all cavities.*

## TUBES A ONDES PROGRESSIVES TRAVELING-WAVE TUBES

Désignation	Fréquence	Puissance de sortie	Rendement	Gain
<i>Reference No.</i>	<i>Frequency</i>	<i>Output power</i>	<i>Efficiency</i>	<i>Gain</i>
	GHz	min. W	%	min. dB
TH 3588	4.4-5.0	1100	28	36
TH 3696		160	28	38

- (1) Réglage de chaque cavité par affichage numérique - *Each cavity tuned using a digital display.*  
 (2) Mécanisme d'accord des cavités à commande unique - *Single tuning mechanism for all cavities.*



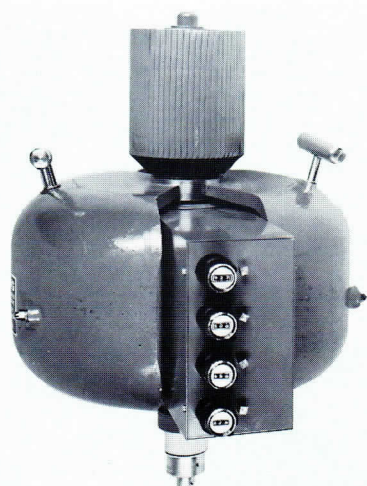
TH 2427

# POUR FAISCEAUX HERTZIENS TROPOSPHERIQUES

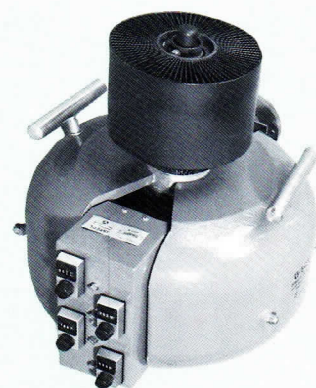
## TUBES FOR TROPOSPHERIC-SCATTER LINKS

Bande passante à - 3 dB,	Chauffage de la cathode		Tension faisceau	Courant faisceau	Refroidissement	Focalisation
<i>Instantaneous bandwidth at - 3 dB</i>	<i>Cathode heating</i>		<i>Beam voltage</i>	<i>Beam current</i>	<i>Cooling</i>	<i>Focusing</i>
typ. MHz	Uf/V	If/A	typ. kV	typ. A		
7 (- 1 dB)	6	4.5	6	0.54	Air forcé <i>Forced air</i>	Aimant permanent <i>Permanent magnet</i>
12	6	4.5	6	0.55		
12	6	4.5	6	0.60		
10.5 (- 1 dB)	6.3	4.8	8.2	0.89		
10	6	4.5	6.5	0.58		
16 (- 1 dB)	6	7.2	6.7	0.60		
16 (- 1 dB)	6	7.2	6.7	0.60		
14 (- 1 dB)	6	4.5	8.2	0.80		

Chauffage de la cathode		Tension faisceau	Courant faisceau	Refroidissement
<i>Cathode heating</i>		<i>Beam voltage</i>	<i>Beam current</i>	<i>Cooling</i>
Uf/V	If/A	kV	mA	
6.3	3.5	9	620	Air forcé - <i>Forced air</i>
6.3	0.9	4.3	230	Conduction - <i>Conduction</i>



TH 2429



TH 2451

## KLYSTRONS A CAVITES INCORPOREES

### INTEGRAL-CAVITY KLYSTRONS

Désignation	Fréquence	Puissance crête à saturation	crête synchro	Rendement à saturation	Gain à saturation	Bande d'accord mécanique
<i>Reference No.</i>	<i>Frequency</i>	<i>Peak power saturated</i>	<i>peak-of-sync</i>	<i>Efficiency at saturation</i>	<i>Saturated gain</i>	<i>Mechanical tuning range</i>
	MHz	typ. kW	typ. kW	typ. %	typ. dB	typ. MHz
TH 2062	470-580	15	13.5	45	43	110
TH 2063	570-700	15	13.5	45	43	130
TH 2064	690-860	15	13.5	45	43	170
TH 2050A/B	470-580	29	25	47	45	110
TH 2051A/B	570-700	29	25	47	45	130
TH 2052A/B	690-860	29	25	47	45	170
TH 2070A	470-580	46	40	49	45	110
TH 2071A	570-700	46	40	49	45	130
TH 2072A	690-860	46	40	49	45	170

## KLYSTRONS A CAVITES EXTERNES

### EXTERNAL-CAVITY KLYSTRONS

Désignation	Fréquence	Puissance crête à saturation	Rendement à saturation	Gain à saturation	Bande d'accord mécanique
<i>Reference No.</i>	<i>Frequency</i>	<i>saturated peak power</i>	<i>Efficiency at saturation</i>	<i>Saturated gain</i>	<i>Mechanical tuning range</i>
	MHz	typ. kW	typ. %	typ. dB	typ. MHz
KAP 1151	470-650	32	40	40	180
KAP 1152	590-860	32	40	40	240

\* A puissance d'entrée constante.  
At constant drive power.

# KLYSTRONS POUR EMETTEURS DE TELEVISION

## KLYSTRONS FOR TV TRANSMITTERS

Bande passante à - 1 dB*	Chauffage de la cathode		Tension faisceau	Courant faisceau
<i>Instantaneous bandwidth at - 1 dB*</i>	<i>Cathode heating</i>		<i>Beam voltage</i>	<i>Beam current</i>
typ. MHz	Uf/V	If/A	typ. kV	typ. A
11	20	8	13	2.5
11	20	8	13	2.5
11	20	8	13	2.5
11	20	8	16.5	3.5
11	20	8	16.5	3.5
11	20	8	16.5	3.5
11	21	9	22	4.8
11	21	9	22	4.8
11	21	9	22	4.8

Bande passante à - 1 dB*	Chauffage de la cathode		Tension faisceau	Courant faisceau
<i>Instantaneous bandwidth at - 1 dB*</i>	<i>Cathode heating</i>		<i>Beam voltage</i>	<i>Beam current</i>
typ. MHz	Uf/V	If/A	typ. kV	typ. A
8	28	13	18	4.25
8	28	13	18	4.25

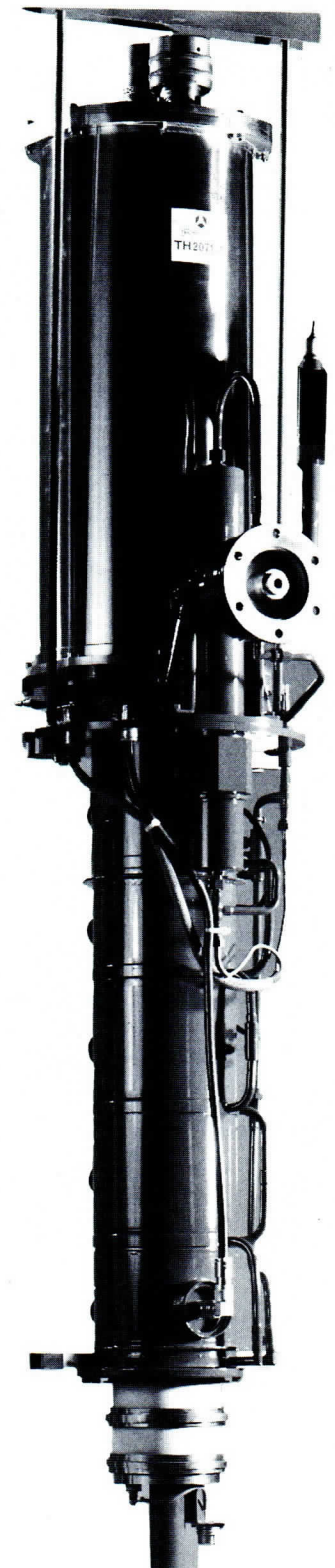
### Refroidissement

#### Cooling

Vapotron® ] TH 2050A - TH 2051A - TH 2052A - TH 2062 - TH 2063 - TH 2064  
*Vapotron®*

Hypervapotron® ] TH 2050B - TH 2051B - TH 2052B - TH 2070A - TH 2071A - TH 2072A  
*Hypervapotron®*

Vapeur ] KAP 1151 - KAP 1152  
*Vapor phase*



TH 2071A

# TELECOMMUNICATIONS SPATIALES

## SPACE TELECOMMUNICATIONS

Le savoir-faire de THOMSON TUBES ELECTRONIQUES, mis à profit pour les systèmes au sol (TOP, ATOP et klystrons pour stations terriennes de moyenne et forte capacité, ATOP pour faisceaux hertziens numériques, etc.) s'étend également aux satellites de télécommunications. THOMSON TUBES ELECTRONIQUES se place au premier rang dans le domaine des TOP embarqués sur les satellites, en participant à des programmes tels que TELECOM 1 et 2 (France), TDF 1 et 2 (France), BS2 (Japon), INTELSAT V et VI (International), HISPASAT (Espagne), ECS, EUTELSAT (Europe). La technologie employée pour ces tubes leur garantit un haut rendement et une grande longévité. Une documentation complète sur la famille des TOP pour satellite est disponible (catalogue TTE 152-6).

*THOMSON TUBES ELECTRONIQUES' know-how is not limited to ground systems (TWTs, TWTAs and klystrons for medium and high capacity earth stations, TWTAs for digital microwave links, etc.), but also extends to telecommunications satellite tubes. THOMSON TUBES ELECTRONIQUES is leader in the field of space TWTs, and is part of programs such as TELECOM 1 and 2 (France), TDF1 and 2 (France), BS2 (Japan), INTELSAT V and VI (International), HISPASAT (Spain), ECS and EUTELSAT (Europe). The technology used in these tubes has led to very high efficiencies and long lifetimes. A complete catalogue is available for our line of space TWTs (TTE 152-6).*

### THOMSON TUBES ELECTRONIQUES

- France :** THOMSON TUBES ELECTRONIQUES
- NEW ADDRESS/NOUVELLE ADRESSE**  
13, avenue Morane Saulnier  
Bâtiment Chavez - Vélizy Espace X  
B.P. 121/F - 78148 VÉLIZY CEDEX - FRANCE  
Tél. : (33-1) 30 70 35 00 / Télex : Thomtub 699 470 F  
Fax : (33-1) 30 70 35 35
- Fax : (33.1) 46.04.52.09
- Deutschland :** THOMSON BAUELEMENTE GmbH  
Perchtinger Straße 3 - Postfach 701909  
D-8000 MÜNCHEN 70  
Tél. : (49.89) 78.79.0 - Télex : 522916 CSF D  
Fax : (49.89) 78.79.145
- España :** THOMSON  
COMPONENTES ELECTRONICOS S.A.  
Calle ramirez de Arellano - S/N ED. GAN  
E-28043 MADRID  
Tél. : (34.1) 519.45.20 - Télex : 46033 TCCE E  
Fax : (34.1) 519.44.77
- Italia :** THOMSON COMPONENTI Spa  
Via Sergio 1°, 32  
I-00165 ROMA  
Tél. : (39.6) 639.02.48 -  
Télex : 620683 THOMTE I  
Fax (39.6) 639.02.07
- Japan :** THOMSON JAPAN K.K.  
TBR Building 701  
Kojimachi 5-7 - Chiyoda-Ku  
TOKYO 102  
Tél. : (81.3) 264.63.46  
Télex : 2324241 THCSF J  
Fax : (81.3) 264.66.95
- Sverige :** THOMSON COMPONENTS AB  
Radiovägen 1 A - Box 631  
S-135 26 TYRESÖ  
Tél. : (46.8) 742.02.10  
Fax : (46.8) 742.80.20
- United-Kingdom :** THOMSON  
ELECTRONIC COMPONENTS Ltd.  
Unit 4 - Cartel Business Centre.  
Stroudley Road  
GB-BASINGSTOKE, HANTS RG 24 OUG  
Tél. : (44-256) 84.33.23  
Télex : 858121 TECLUK G  
Fax : (44.256) 84.29.71
- U.S.A. :** THOMSON ELECTRON TUBES  
AND DEVICES CORPORATION  
40 G Commerce Way  
P.O. Box 540  
TOTOWA, New Jersey 07511  
Tél. : (1.201) 812.9000  
Fax : (1.201) 812.9050

Pour tous les autres pays, veuillez consulter la FRANCE  
*For all other countries, please contact FRANCE*