

Information



TL 171-250, TL 171-320

1/86

Herstellerland: UdSSR
Übersetzung, bearb.

Lawinthyristoren

Allgemeine Angaben

Die Thyristoren sind vorgesehen für statische Stromrichter sowie für den Betrieb in anderen Gleich- und Wechselstromkreisen mit Frequenzen bis 500 Hz. Sie können ohne zusätzliche Schutzmaßnahmen unter Bedingungen, in denen bestimmte Überspannungen in Sperrichtung auftreten, eingesetzt werden.

Grenzwerte klimatischer Einwirkungen

Die Thyristoren lassen den Betrieb bei Umgebungstemperaturen von - 60 °C bis + 40 °C, bei einem Luftdruck von 86 - 106 kN/m² und relativer Luftfeuchte von 98 % bei 35 °C zu.

Klimaausführungen U (Y), ChL (X/7) oder T, Einsatzkategorie 2.

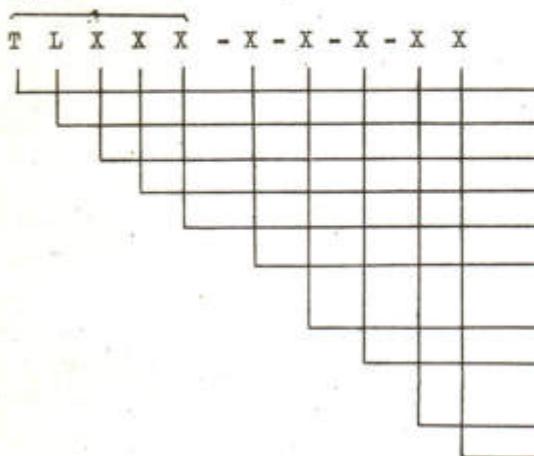
Die Thyristoren sind vorgesehen für den Betrieb in explosionssicherer und chemisch inaktiver Umgebung unter Bedingungen, die die Einwirkung verschiedenster Strahlungen (Neutronen-, Elektronen-, γ -Strahlung usw.) ausschließt.

Thyristoren lassen die Einwirkung von sinusförmigen Schwingungen im Frequenzbereich 1 - 100 Hz mit Beschleunigungen von 5 g und einzelnen Stößen bei einer Impulsdauer von 50 ms mit Beschleunigungen von 4 g zu.

Empfohlene Kühlkörper: OA - 012 und OA - 019. Wahrscheinlichkeit des fehlerfreien Betriebs über 10 000 h : 0,9

Struktur der Typenbezeichnung

Typ



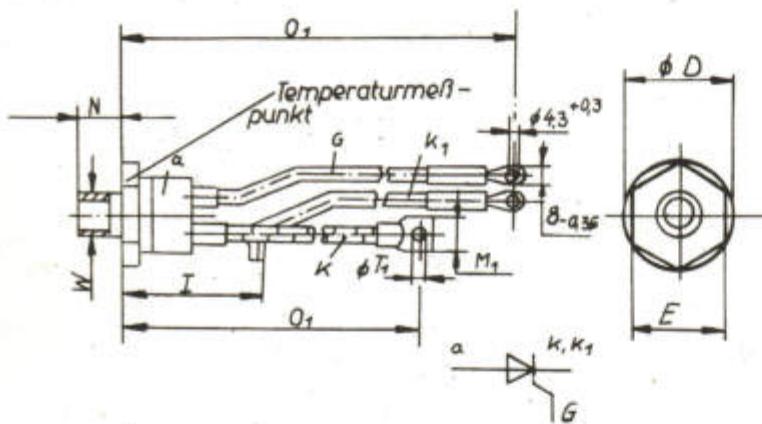
- T Thyristor
- L Lawinenthystistor
- lfd. Nr. der Modifikation
- X Größe des Sechskants (verschlüsselt)
- X Gehäusekonstruktion (verschlüsselt)
- X Grenzwert des mittleren Durchlaßstroms
in A
- X Klasse
- X Gruppe der kritischen Spannungs-
anstiegs geschwindigkeit
- X Spitzendurchlaßspannung
- X Klimaausführung und Einsatzkategorie

Technische Daten

Die Abmessungen der Thyristoren ohne Kühlkörper sind in Bild 1, die Abmessungen mit Kühlkörpern in Bild 2 dargestellt. Die Grenzwerte der Thyristoren sind in Tabelle 1, die Kennwerte in Tabelle 2 sowie in den Bildern 3, 4, 5, 9 ... 21 zusammengestellt.

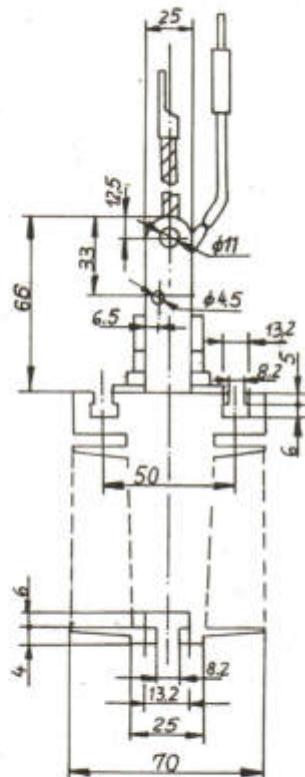
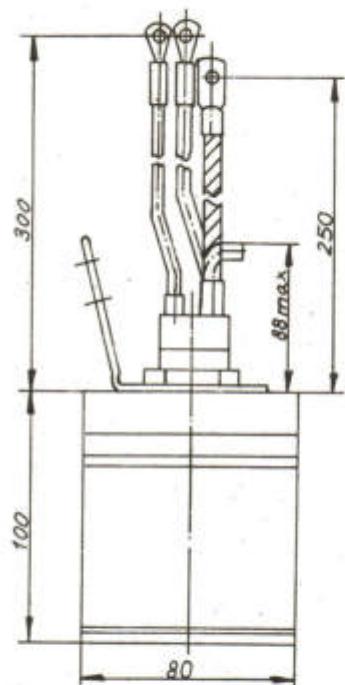
Die Grenzwerte und Kennwerte der Thyristoren mit den empfohlenen Kühlkörpern sind in Tabelle 3 und in den Bildern 6, 7, 8, 22 zusammengestellt.

Anmerkung: Kühlkörper für leistungselektronische Bauelemente in Bolzenausführung werden nicht importiert. Der Bedarf wird aus DDR-Eigenaufkommen abgedeckt. Bestellungen sind zu richten an den VEB Mikroelektronik "Karl Liebknecht" Stahnsdorf,
1533 Stahnsdorf, Ruhlsdorfer Weg, Abt. Verkauf

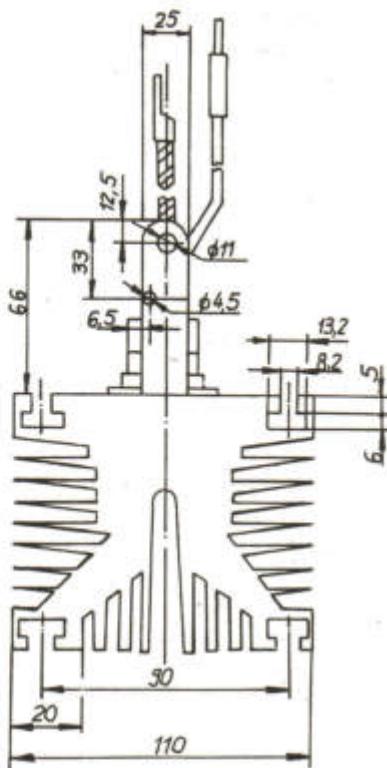
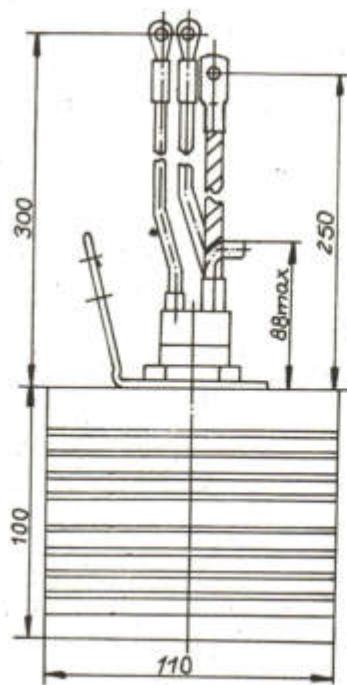


φ D	45,5 + 0,62
E	41 - 0,62
I	max. 85
M ₁	24 ± 1
N	19 - 0,62
O ₁	250 ± 10
O ₂	300 ± 10
φ T ₁	12,5 + 0,43
W	M 24 x 1,5

Bild 1: Abmessungen und Montagemaße der Thyristoren TL 171-250, TL 171-320; Spannungsmeßpunkte am Gehäuseboden und an den Anschlußhülsen
 a - Anodenanschluß; b - Steueranschluß (rot);
 K, K₁ - Katodenhauptanschluß und zusätzlicher Katodenanschluß (beide weiß)



a)



b)

Bild 2: Abmessungen und Montagemaße der Thyristoren TL 171 - 250, TL 171 - 320 mit den empfohlenen Kühlkörpern
a) OA - 012 b) OA - 019

Tabelle 1:

Grenzwerte der Thyristoren

Kurz- zeichen	Kenngröße	Wert für Typ		Meßbedingungen	
		TL 171-250	TL 171-320		
U_{DRM} U_{RRM}	Periodische Spitzenblockierspannung Periodische Spitzen-sperrspannung/Spannungsklasse	5 6 7 8 9 10 11	500 V 600 V 700 V 800 V 900 V 1000 V 1100 V	$T_j = -60 \dots +140^\circ\text{C}$ Spannungsverlauf: sinusförmige Halbwellen, $t_p = 10 \text{ ms}$, $f = 50 \text{ Hz}$ Steuerkreis offen	
U_{DSM}	Nichtperiodische Spitzenblockier-spannung	1,1 U_{DRM}		$T_j = -60 \dots 140^\circ\text{C}$, Spannungsverlauf: sinusförmige Halbwelle $t_p = 10 \text{ ms}$ Einzelimpuls	
U_{RGM}	nichtperiodische Steuersperrspannung	5 V		$T_j = -60 \dots +140^\circ\text{C}$	
$I_{T(AV)}$	Mittlerer Durchlaß-strom	250 A	320 A	$T_c = 100^\circ\text{C}$ Stromverlauf: sinusförmige Halbwellen Stromflußwinkel $\theta = 180^\circ$ $f = 50 \text{ Hz}$	
$I_T(\text{RMS})$	Effektiver Durchlaß-strom	380 A	520 A	$f = 50 \text{ Hz}$	
I_{TSM}	Stoßstrom	6,8 kA	7,5 kA	$T_{jm} = 140^\circ\text{C}$	
		7,5 kA	8,2 kA	$T_j = 25^\circ\text{C}$, Stromverlauf: sinusförmige Halbwelle $t_p = 10 \text{ ms}$, $U_R = 0$	
$\int i^2 dt$	Stoßstromintegral	231 $10^3 \text{ A}^2 \text{s}$	282 $10^3 \text{ A}^2 \text{s}$	$T_{jm} = 140^\circ\text{C}$	
		282 $10^1 \text{ A}^2 \text{s}$	337 $10^3 \text{ A}^2 \text{s}$	$T_j = 25^\circ\text{C}$, Stromverlauf: sinusförmige Halbwelle, $t_p = 10 \text{ ms}$, $U_R = 0$	
$(di_T/dt)_{crit}$	Kritische Anstiegs geschwindigkeit des Durchlaßstroms	100 A/ μs		$T_{jm} = 140^\circ\text{C}$, $U_D = 0,67 U_{DRM}$ Stromverlauf: sinusförmige Halbwellen, $I_T \leq 1000 \text{ A}$, $f \leq 5 \text{ Hz}$ Steuerkreis: Zündimpuls: trapezförmig, Anstiegzeit 1 μs , Dauer 10 μs . Leerlaufspannung des Zündgenerators 10 V, Innenwiderstand des Zündgenerators 5 Ω	
$P_G(\text{AV})$	Mittlere Steuer-verlustleistung	s. Bild 13		$T_{jm} = 140^\circ\text{C}$	
P_{RSM}	Sperrverlust-leistungsimpulse	40 kW		$T_{jm} = 140^\circ\text{C}$, f - Einzelimpulse Dauer: 10 μs Halbwertsbreite (bei 50 % des Maximalwertes des Sperrstroms) Stromform: sinusförmig	
T_{stgn} T_{stgmin}	Lagerungstemperatur Maximalwert Minimalwert	$+140^\circ\text{C}$ -60°C			

Fortsetzung

Tabelle 1:

Grenzwerte der Thyristoren

Kurz-zeichen	Kenngröße	Wert für Typ		
		TL 171-250	TL 171-320	
T_{jm}	Sperrsichttemperatur			
T_{jmin}	Maximalwert Minimalwert	+140 °C -60 °C		
	- Anzugsdrehmoment - Zugkraft an Hauptanschluß - Zugkraft an Steueranschluß und zusätzlicher Katode	50 ± 20 % Nm 150 N 40 N		

Tabelle 2:

Kennwerte der Thyristoren

Kurz-zeichen	Kenngröße	Wert für Typ		Meßbedingungen
		TL 171-250	TL 171-320	
$U_{(BR)}$	Lawinensperrspannung	1,2 U_{RRM}		$T_j = -60 \dots 140^\circ C$ Sperrspannungs-impulsdauer $t_p = 10 \text{ ms}$
U_{TM}	Spitzendurchlaßspannung	2,05 V	1,65 V	$T_j = 25^\circ C$, $I_T = 3,14 I_{TAV}$ Spannungsmeßpunkte: s. Bild 1
$U_{T(TO)}$	Schleusenspannung	1,0 V	0,9 V	$T_{jm} = 140^\circ C$
r_T	Durchlaßersatzwiderstand	1,43 mΩ	0,72 mΩ	$T_{jm} = 140^\circ C$
I_{RRM} I_{DRM}	periodischer Spitzensperrstrom periodischer Spitzenblockierstrom	35 mA		$T_{jm} = 140^\circ C$ $U_R = U_{RRM}$ $U_D = U_{DRM}$
I_G	Einschaltstrom	0,5 A		$T_j = 25^\circ C$, $U_D = 12 \text{ V}$ Steuerkreis: Zündspannung trapezförmig Zündimpulsdauer 10 μs Anstiegszeit 1 μs Leerlaufspannung des Zündgenerators 10 V Innenwiderstand des Zündgenerators 5 Ω
I_{FGMm}	Oberer Grenzwert des Zündstroms	s. Bild 13		$T_{jm} = 140^\circ C$
I_H	Haltestrom	0,2 A		$T_j = 25^\circ C$, Steuerkreis offen $U_D = 12 \text{ V}$
I_{rr}	Spitzenzeit des Sperrerholstroms	200 A		$T_{jm} = 140^\circ C$, $I_T = I_{TAV}$ Durchlaßstromdauer $t_p = 0,2 \text{ ms}$; $di_T/dt = -50 \text{ A}/\mu\text{s}$, $U_R = 100 \text{ V}$
U_{GT}	Zündspannung	6,0 V 3,0 V		$T_{jmin} = -60^\circ C$ $T_j = 25^\circ C$, $U_D = 12 \text{ V}$ Zündstrom: Gleichstrom

Fortsetzung

Tabelle 2:

Kennwerte der Thyristoren

Kurz-zeichen	Kenngröße	Wert für Typ		Meßbedingungen
		TL 171-250	TL 171-320	
U_{GD}	Nicht-Zündspannung	0,4 V		$T_{jm} = 140^{\circ}\text{C}$, $U_D = 0,67 U_{DRM}$ Steuerspannung: Gleichspannung
I_{GT}	Zündstrom	0,6 A 0,25 A		$T_{jmin} = -60^{\circ}\text{C}$ $T_j = 25^{\circ}\text{C}$ $U_D = 12 \text{ V}$ Zündstrom: Gleichstrom
I_{GD}	Nicht-Zündstrom	6,0 mA		$T_{jm} = 140^{\circ}\text{C}$, $U_D = 0,67 U_{DRM}$ Steuerspannung: Gleichspannung
Q_{rr}	Sperrerholldung	550 μC		$T_{jm} = 140^{\circ}\text{C}$, $I_T = I_{TAV}$ $t_p = 0,2 \text{ ms}$ $dI_r/dt = -50 \text{ A}/\mu\text{s}$, $U_R = 100 \text{ V}$ Durchlaßstrom: trapezförmig
t_{rr}	Sperrerholungszeit	6,0 μs		
$(dU_D/dt)_{crit}$	Kritische Anstiegs geschwindigkeit der Blockierspannung für Gruppe 5 6 7	320 V/ μs 500 V/ μs 1000 V/ μs		$T_{jm} = 140^{\circ}\text{C}$, $U_D = 0,67 U_{DRM}$ Sperrspannungsverlauf: trapezförmig mit linearem Anstieg Steuerkreis offen Anfangsspannung gleich Null
R_{thje}	Innerer Wärmewiderstand	0,085 K/W		Gleichstrom
	Masse des Thyristors	0,51 kg		

Tabelle 3: Grenz- und Kennwerte der Thyristoren mit empfohlenem Kühlkörper

Kurz-zeichen	Kenngröße	Wert für Typ				Meßbedingungen	
		TL 171-250		TL 171-320			
		mit Kühlkörper					
		OA-012	OA-019	QA-012	QA-019		
$I_{T(AV)}$	Grenzwert des mittleren Durchlaßstroms	65 A	92 A	78 A	111 A	natürliche Kühlung	
		138 A	171 A	171 A	214 A	Kühlluftgeschwindigkeit $V = 6 \text{ m/s}$ $T_a = 40^{\circ}\text{C}$, Stromverlauf: sinusförmige Halbwellen, Stromflußwinkel $\theta = 180^{\circ}\text{C}$, $f = 50 \text{ Hz}$	
R_{thch}	Montagewiderstand	0,05 K/W					
R_{thja}	Gesamtwärme widerstand	1,235 K/W		1,235 K/W		$P_{T(AV)} = 70 \text{ W}$ natürliche Kühlung,	
			0,815 K/W		0,815 K/W	$P_{T(AV)} = 130 \text{ W}$ Gleichstrom	
		0,485 K/W	0,365 K/W	0,485 K/W	0,365 K/W	$V = 6 \text{ m/s}$; Gleichstrom	
	Masse	1,31 kg	2,26 kg	1,31 kg	2,26 kg		

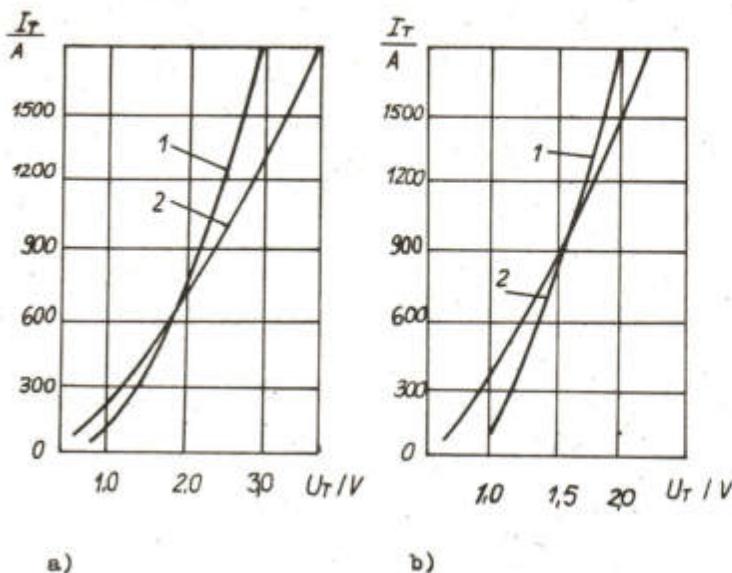


Bild 3: Maximalwerte der Durchlaßkennlinie bei Sperrsichttemperatur 25 °C (1) und 140 °C (2)
 a) TL 171 - 250
 b) TL 171 - 320

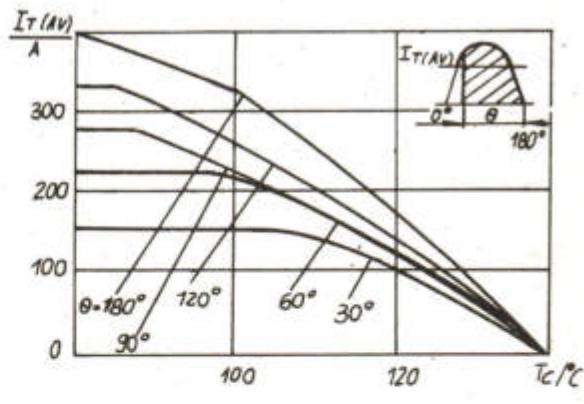
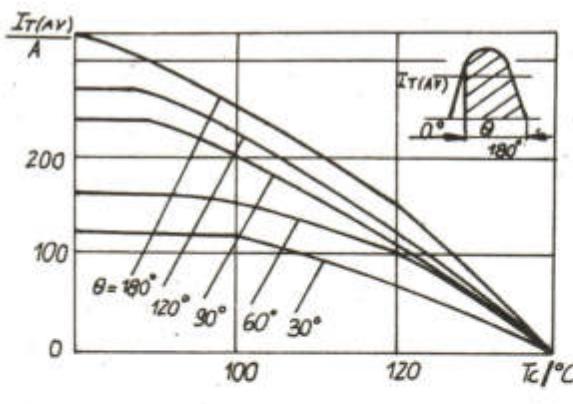


Bild 4: Abhängigkeit des Grenzwertes des mittleren Durchlaßstroms $I_{T(AV)}$ von der Gehäusetemperatur T_c bei verschiedenen Stromflußwinkeln für sinusförmige Ströme, $f = 50$ Hz
 a) TL 171 - 250
 b) TL 171 - 320

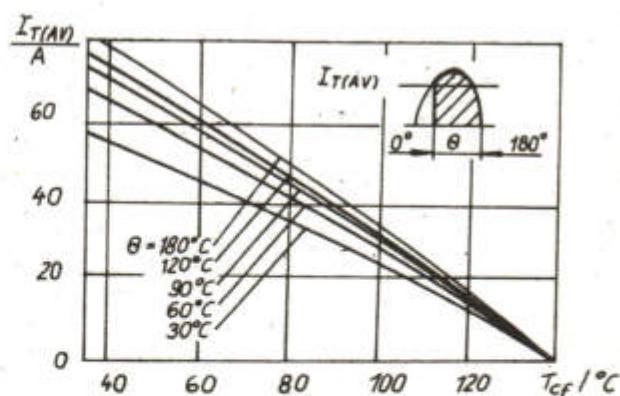
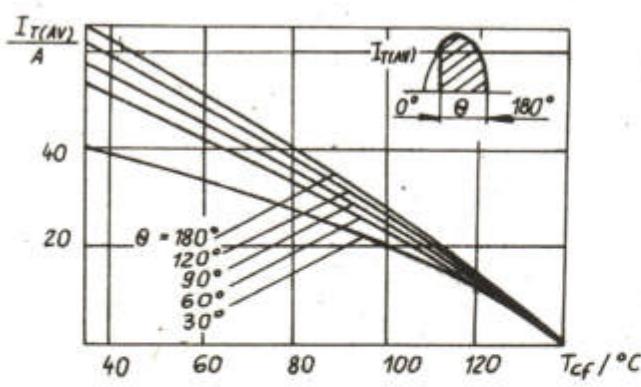
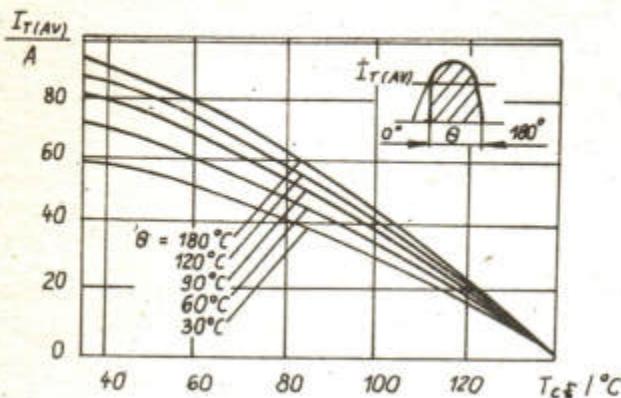
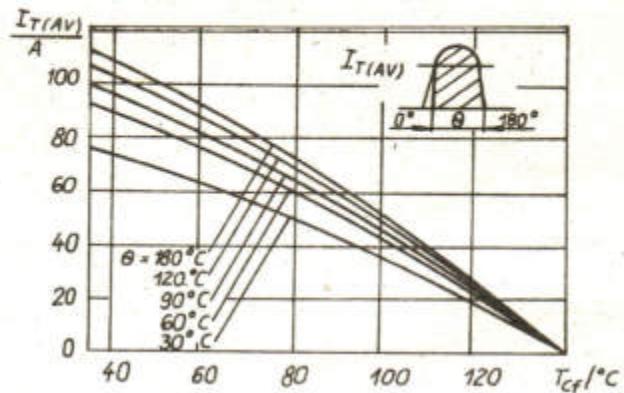


Bild 5

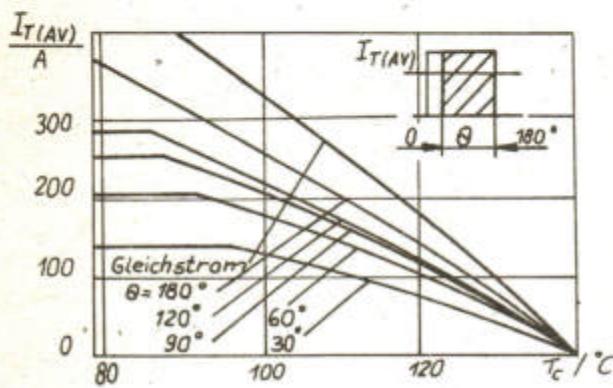


c)

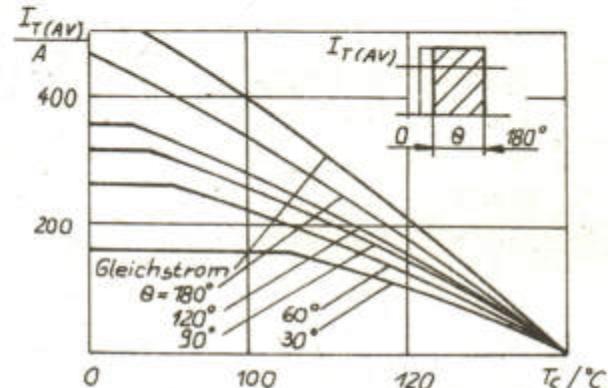
Bild 5: Abhängigkeit des Grenzwertes des mittleren Durchlaßstroms $I_{T(AV)}$ von der Kühllufttemperatur T_a bei Kühlung mit Kühlluftgeschwindigkeit 0 m/s und verschiedenen Stromflußwinkeln für sinusförmige Ströme, $f = 50$ Hz
 a) TL 171 - 250 mit Kühlkörper OA - 012
 b) TL 171 - 320 mit Kühlkörper OA - 012
 c) TL 171 - 250 mit Kühlkörper OA - 019
 d) TL 171 - 320 mit Kühlkörper OA - 019



d)

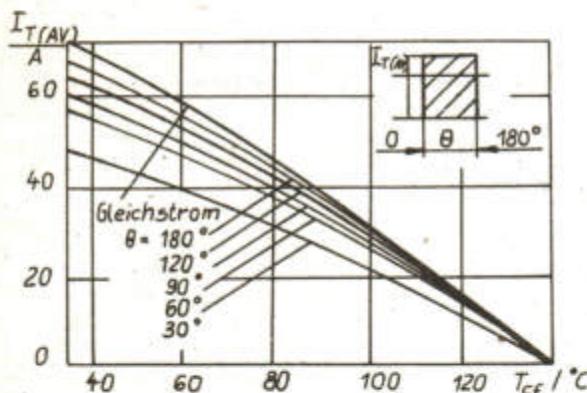


a)

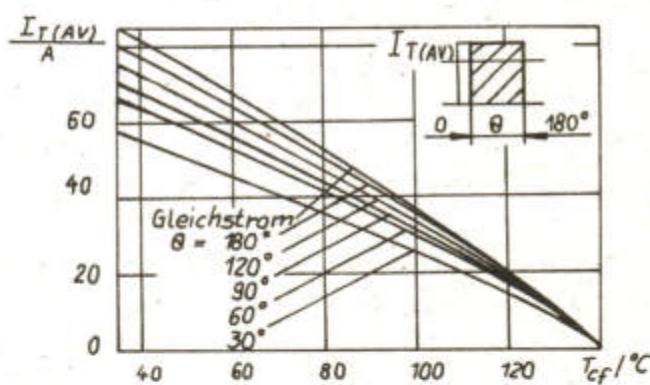


b).

Bild 6: Abhängigkeit des Grenzwertes des mittleren Durchlaßstroms $I_{T(AV)}$ von der Gehäusetemperatur bei verschiedenen Stromflußwinkeln für rechteckförmigen und Gleichstrom
 a) TL 171 - 250
 b) TL 171 - 320

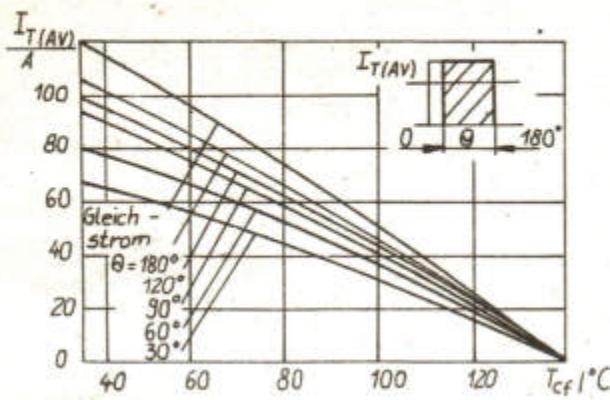


a)



b)

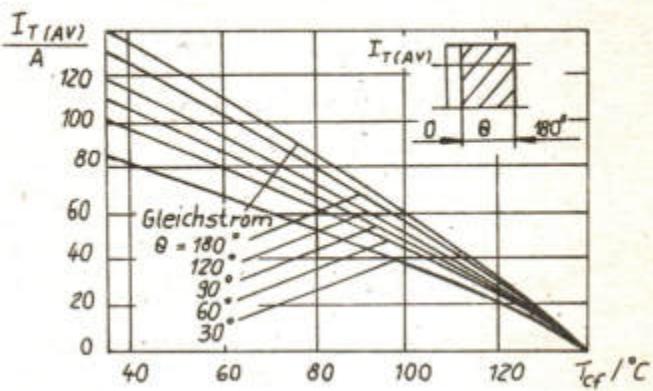
Bild 7



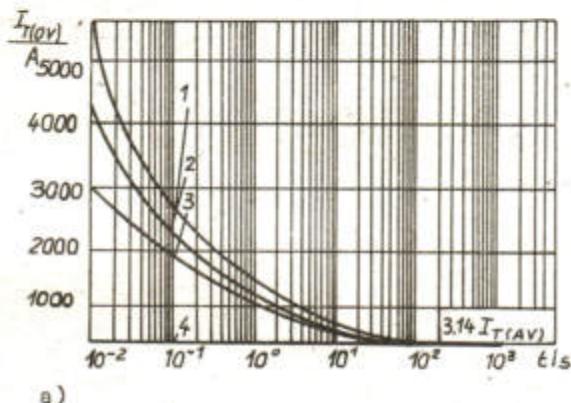
c)

Bild 7: Abhängigkeit des Grenzwertes des mittleren Durchlaßstroms $I_{T(AV)}$ von der Kühllufttemperatur T_a bei Kühlluftgeschwindigkeit 0 m/s und verschiedenen Stromflußwinkeln für rechteckförmigen und Gleichstrom, $f = 50$ Hz

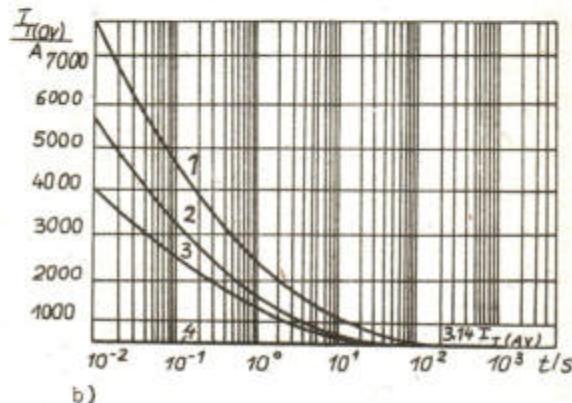
- a) TL 171 - 250 mit Kühlkörper OA - 012
- b) TL 171 - 320 mit Kühlkörper OA - 012
- c) TL 171 - 250 mit Kühlkörper OA - 019
- d) TL 171 - 320 mit Kühlkörper OA - 019



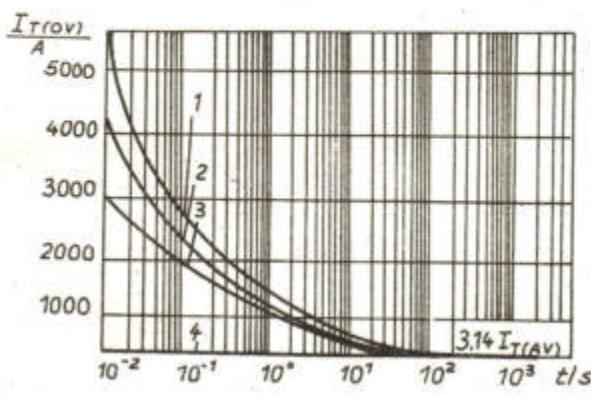
d)



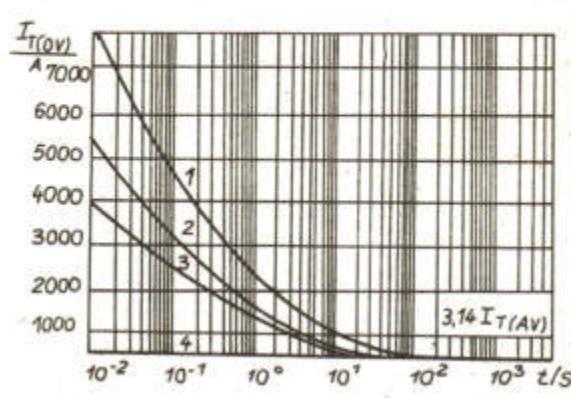
a)



b)



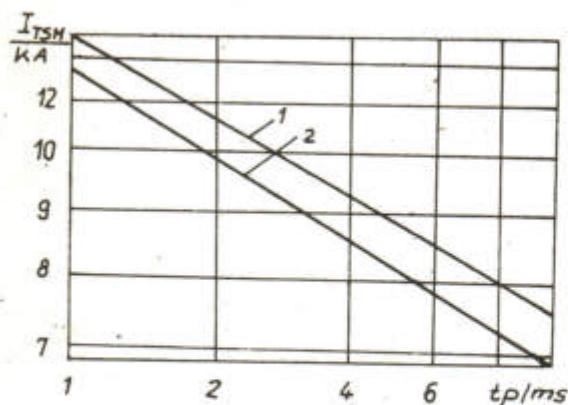
c)



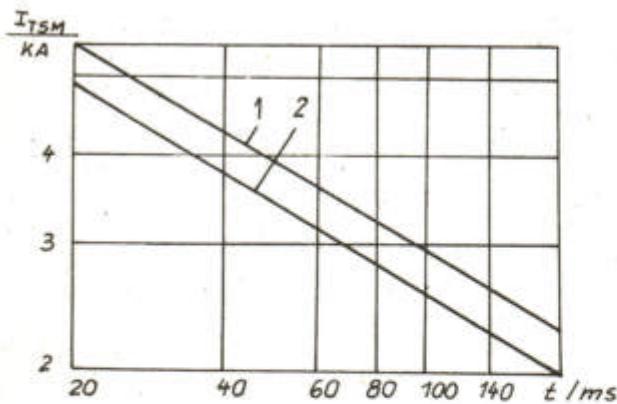
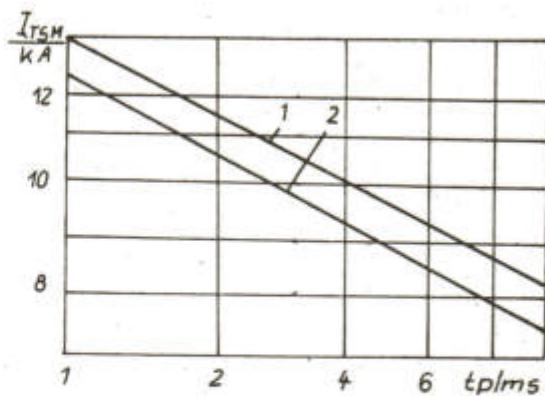
d)

Bild 8: Abhängigkeit des Maximalwertes des Überstroms $I_{T(OV)}$ von der Belastungsdauer mit Kühlkörper, bei Kühllufttemperatur 50 $^{\circ}$ C, Kühlluftgeschwindigkeit 6 m/s und Verhältnis des vorhergehenden Stroms zum Maximalwert $K = 0$ (1), $K = 0,5$ (2), $K = 0,75$ (3), $K = 1$ (4) $f = 50$ Hz

- a) TL 171 - 250 mit Kühlkörper OA - 012
- b) TL 171 - 320 mit Kühlkörper OA-012
- c) TL 171 - 250 mit Kühlkörper OA - 019
- d) TL 171 - 320 mit Kühlkörper OA-019



a)
Bild 9: Abhängigkeit des Stoßstroms I_{TSM} von der Impulslänge t_p bei Ausgangstemperatur der Sperrsicht 25 °C (1) und 140 °C (2),
 $U_R = 0$
a) TL 171 - 250
b) TL 171 - 320



a)
Bild 10: Abhängigkeit des sinusförmigen Stoßstroms I_{TSM} von der Belastungsdauer bei Ausgangstemperatur der Sperrsicht 25 °C (1) und 140 °C (2),
 $U_R = 0,8 U_{RRM}$
a) TL 171 - 250
b) TL 171 - 320

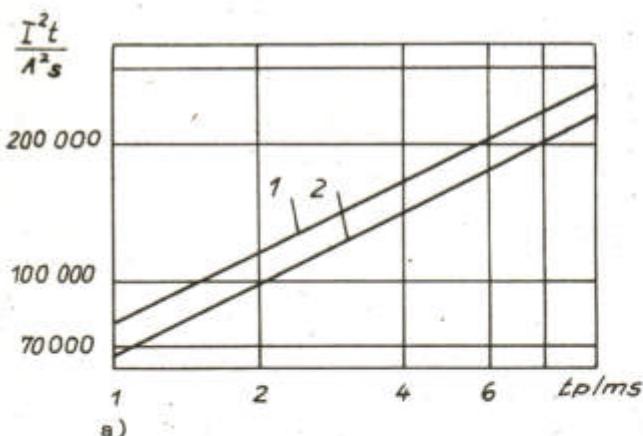
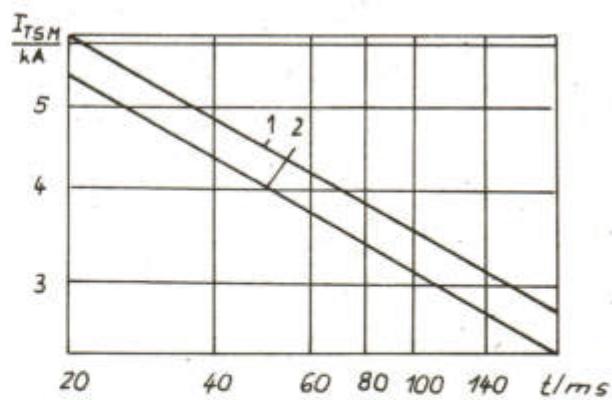
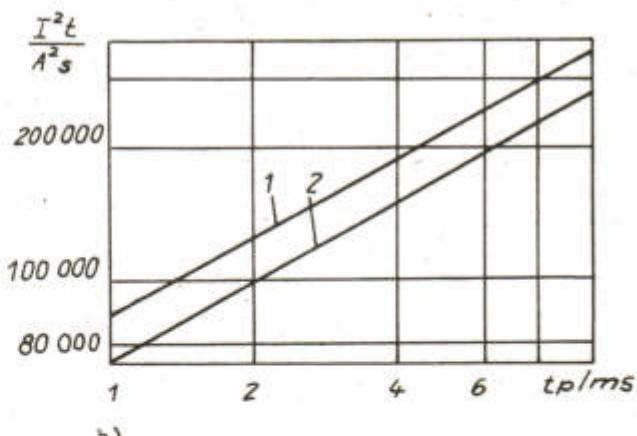


Bild 11: Abhängigkeit des Stoßstromintegrals $\int I^2 t$ von der Impulslänge t_p bei Ausgangstemperatur der Sperrsicht 25 °C (1) und 140 °C (2), $U_R = 0$
a) TL 171 - 250
b) TL 171 - 320



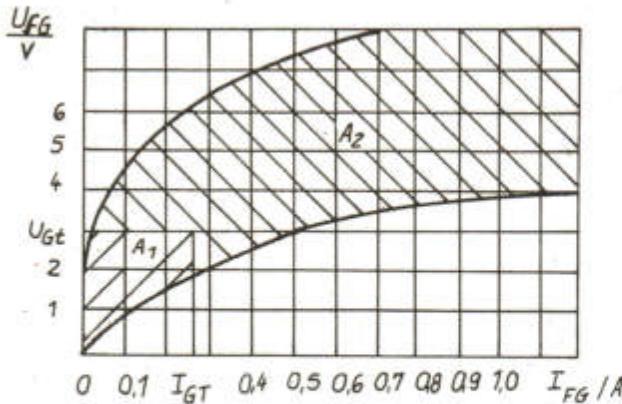


Bild 12: U-I-Kennlinie des Steuerkreises;
 U_{GT} - Zündspannung, I_{GT} - Zündstrom,
 A_1 - Gebiet der nichtgarantierten
 Zündung,
 A_2 - Gebiet der sicheren Zündung

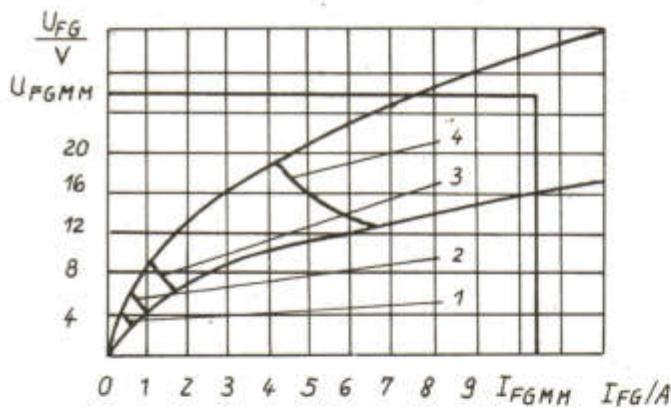


Bild 13: Grenzwerte des Steuerkreises
 U_{FGMM} - oberer Grenzwert der Zünd-
 spannung
 I_{FGMM} - oberer Grenzwert des Zünd-
 stroms

Kurve Nr.	reziprokes Tastverhältnis	Steuerimpulsdauer t_G /s	Leistung P_{GM} /W
1	1	Gleichstrom	2
2	2	10	4
3	5	10	10
4	40	10	80

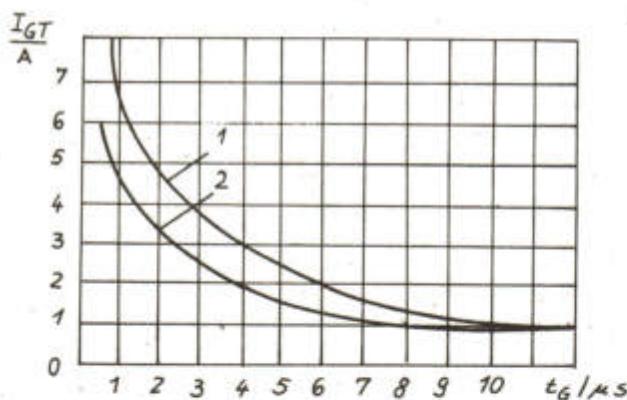
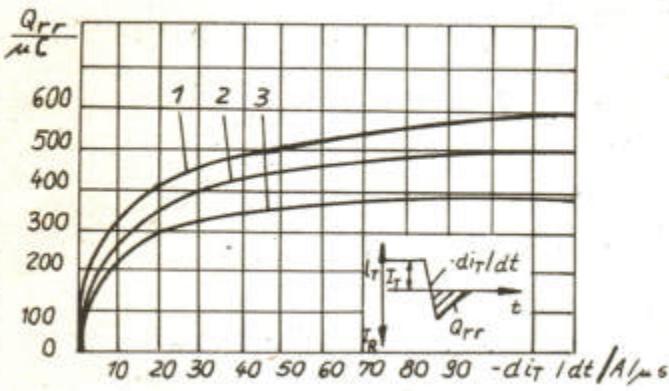


Bild 14: Typische Abhängigkeit des Zündstroms
 I_{GT} (normiert) von der Dauer des
 Steuerstromimpuls t_G bei Sperrsicht-
 temperatur 25 °C (1) und 140 °C (2),
 $U_D = 12$ V



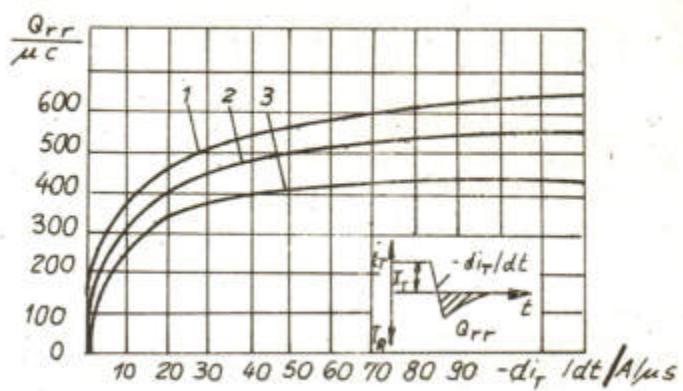
a)

Bild 15: Abhängigkeit der Sperrerkolladung Q_{rr} von der Steilheit des abkommunizierenden Durchlaßstroms $-di_T/dt$ bei Sperrsichttemperatur 140°C ,

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

$$I_T = 1,5 I_{T(\text{AV})} \quad (1), \quad I_T = I_{T(\text{AV})} \quad (2), \quad I_T = 0,5 I_{T(\text{AV})} \quad (3)$$

a) TL 171 - 250



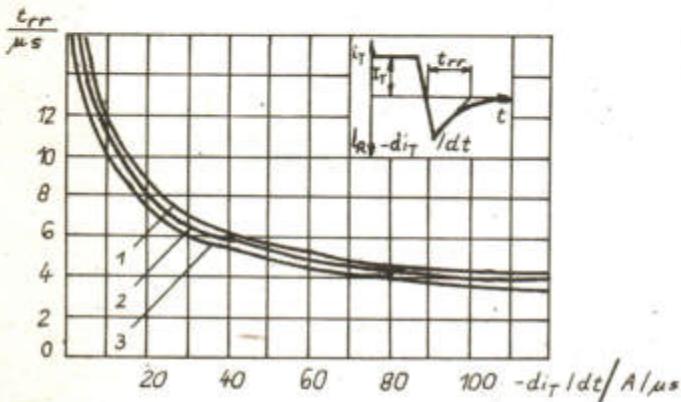
b)

Bild 15: Abhängigkeit der Sperrerkolladung Q_{rr} von der Steilheit des abkommunizierenden Durchlaßstroms $-di_T/dt$ bei Sperrsichttemperatur 140°C ,

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

$$I_T = 1,5 I_{T(\text{AV})} \quad (1), \quad I_T = I_{T(\text{AV})} \quad (2), \quad I_T = 0,5 I_{T(\text{AV})} \quad (3)$$

b) TL 171 - 320



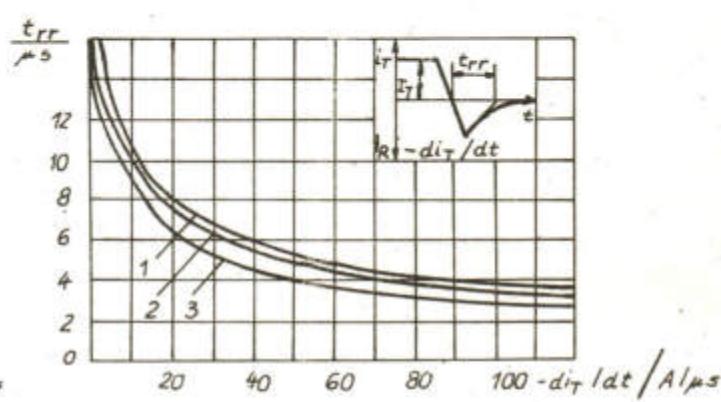
a)

Bild 16: Abhängigkeit der Sperrerholungszeit t_{rr} von der Steilheit des abkommunizierenden Durchlaßstroms bei Sperrsichttemperatur 140°C ,

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

$$I_T = 1,5 I_{T(\text{AV})} \quad (1), \quad I_T = I_{T(\text{AV})} \quad (2), \quad I_T = 0,5 I_{T(\text{AV})} \quad (3)$$

a) TL 171 - 250



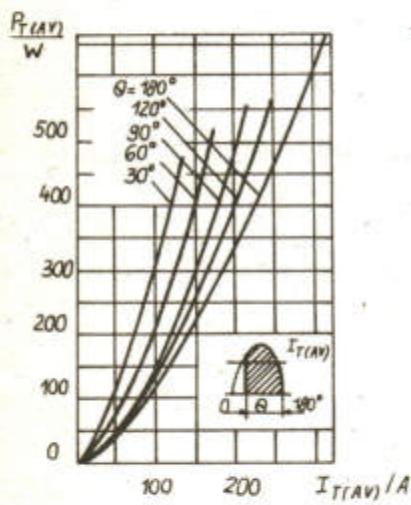
b)

Bild 16: Abhängigkeit der Sperrerholungszeit t_{rr} von der Steilheit des abkommunizierenden Durchlaßstroms bei Sperrsichttemperatur 140°C ,

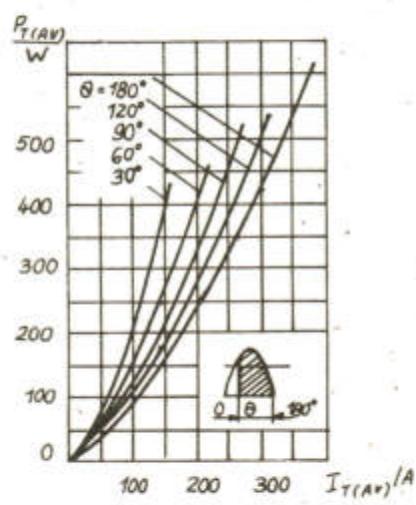
$$U_R = 100 \text{ V}$$

$$I_T = 1,5 I_{T(\text{AV})} \quad (1), \quad I_T = I_{T(\text{AV})} \quad (2), \quad I_T = 0,5 I_{T(\text{AV})} \quad (3)$$

b) TL 171 - 320



a)



b)

Bild 17: Abhängigkeit der mittleren Durchlaßverlustleistung $P_{T(\text{AV})}$ vom mittleren Durchlaßstrom $I_{T(\text{AV})}$ bei verschiedenen Stromflußwinkeln für sinusförmigen Strom,

$$f = 50 \text{ Hz}$$

a) TL 171 - 250

b) TL 171 - 320

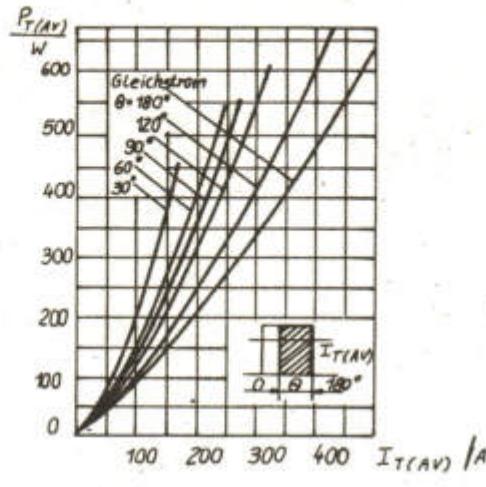
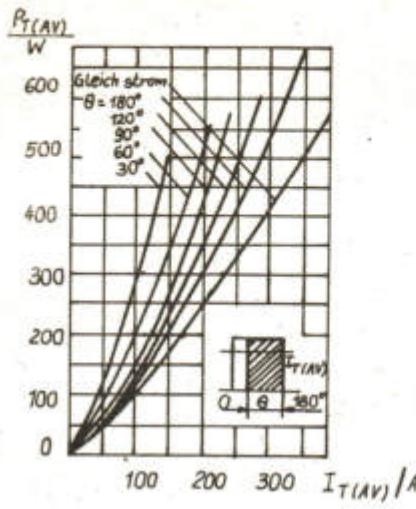


Bild 18: Abhängigkeit der mittleren Durchlaßverlustleistung $P_{T(AV)}$ vom mittleren Durchlaßstrom $I_{T(AV)}$ bei verschiedenen Stromflußwinkeln für rechteckförmigen und Gleichstrom,
 $f = 50 \text{ Hz}$
a) TL 171 - 250
b) TL 171 - 320

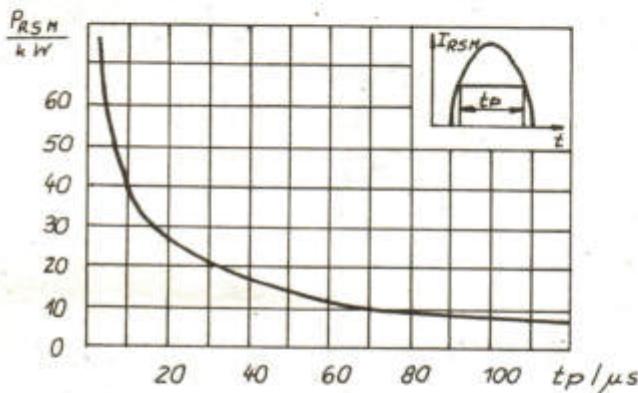


Bild 19: Abhängigkeit des Grenzwertes des Sperrverlustleistungsimpulses P_{RSM} von der Länge t_p sinusförmiger Einzelstromimpulse bei Sperrsichttemperatur 140°C

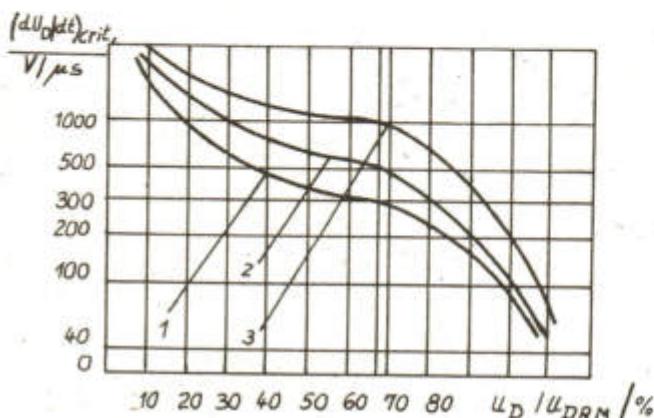


Bild 20: Abhängigkeit der kritischen Anstiegs geschwindigkeit der Blockierspannung $(dU_D/dt)_{crit}$ vom Grenzwert der Blockierspannung (normiert) U_D/U_{DRM} bei Sperrsichttemperatur 140°C , $U_D = 0$ für die dU_D/dt - Gruppen 5 (1), 6 (2), 7 (3)

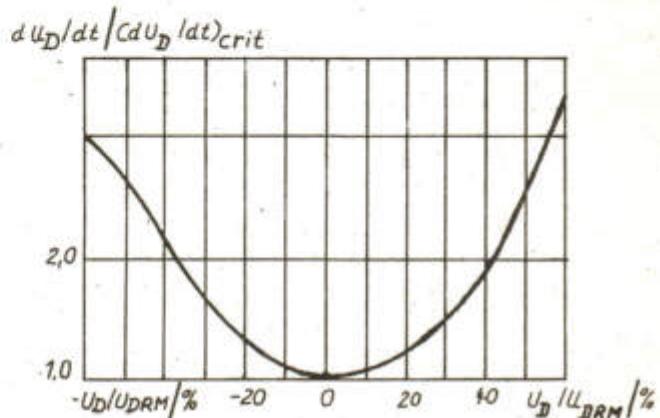
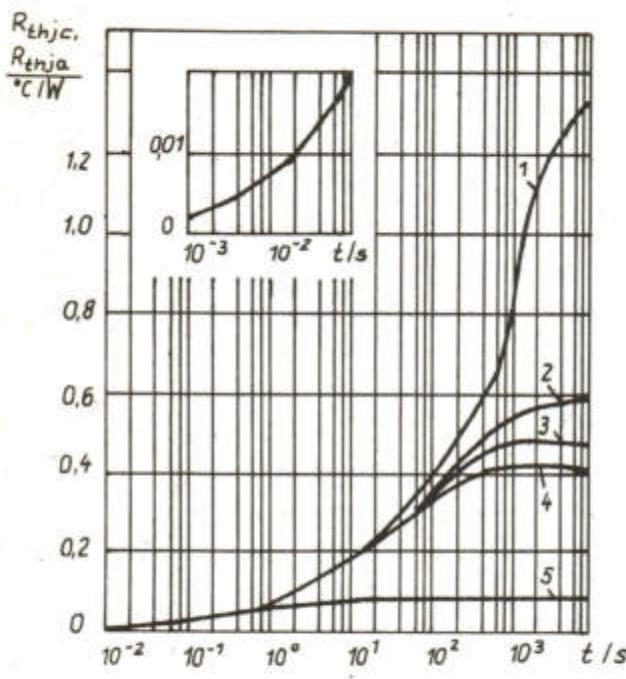
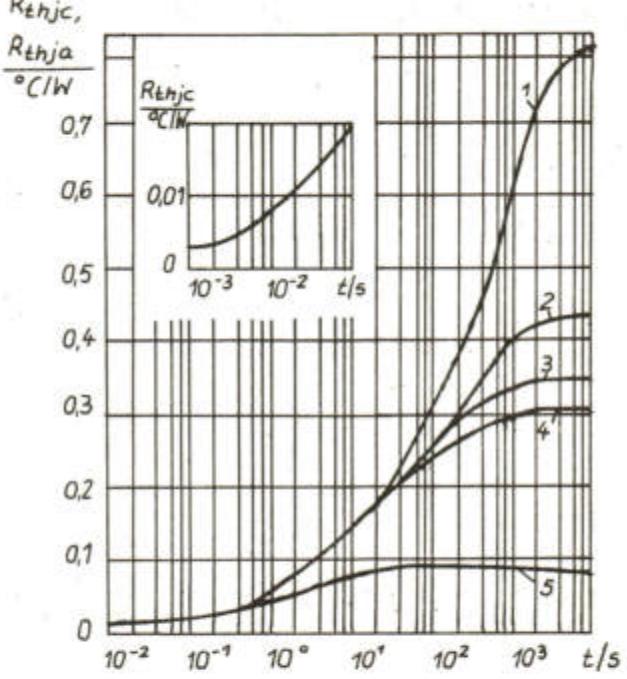


Bild 21: Abhängigkeit der kritischen Anstiegs geschwindigkeit $dU_D/dt / (dU_D/dt)_{crit}$ (normiert) vom Wert der Anfangsspannung (normiert) U_D/U_{DRM} bei Sperrsichttemperatur 140°C



a)

Bild 22: Innere transiente Wärmeimpedanz R_{thjc} (5) und gesamte transiente Wärmeimpedanz R_{thja} mit Kühlkörper und Kühlluftgeschwindigkeit 0 m/s (1), 3 m/s (2), 6 m/s (3), 12 m/s (4)
a) Kühlkörper OA - 012



b)

b) Kühlkörper OA - 019

Montagehinweise

Vor der Montage sind die Kontaktflächen des Thyristors und des Kühlkörpers auf das Fehlen mechanischer Beschädigungen (Kratzer, Ein- und Ausbeulungen) zu kontrollieren und sorgsam abzurieben.

Für die Verbesserung des Wärmekontaktes des Thyristors mit dem Kühlkörper ist eine dünne Schicht Wärmeleitpaste KPT-8 (KNT-8) anzuwenden.

Formulierung der Bestellung

Bei der Bestellung sind anzugeben:

Das Wort "Thyristor", der Typ des Thyristors, die Klasse, die Gruppe der kritischen Spannungsanstiegsgeschwindigkeit, die Menge der Thyristoren und der Lieferumfang.

Importbauelemente sind bei den bilanzverantwortlichen Betrieben des VEB Kombinat Mikroelektronik zu bestellen.

Literatur

- /1/ Tiristory lavinnyje tipov TL 171 - 250, TL 171 - 320 05.11.02.0 (Lawinenthystistor der Typen TL 171 - 250, TL 171 - 320 05.11.02.0), Informelektro

Die vorliegenden Datenblätter dienen ausschließlich der Information!
Es können daraus keine Liefermöglichkeiten oder Produktionsverbundlichkeiten abgeleitet werden.
Änderungen im Sinne des technischen Fortschritts sind vorbehalten.



Herausgeber:

veb applikationszentrum elektronik berlin
im veb kombinat mikroelektronik
DDR-1035 Berlin, Mainzer Straße 25
Telefon: 5 80 05 21, Telex: 011 2981; 011 3055