



		Type	a	b	c	d ₁	e	f
y-Reihe	Platten- abmessungen n = Plattenzahl Masse in g Wirksame Fläche in cm ² Maße in mm							
Plattenabstand		3,5	4,2	4,4	6,5	6,5	8,0	
Wirksame Fläche		1,3	3,0	6,7	15,2	26,0	45,0	
Maximale Plattenzahl		32	28	26	24	36	30	
Bolzendurchmesser/Anzahl		4/1	4/1	4/1	5/1	8/1	8/1	
Masse pro Abstand	1,5	2,0	3,5	6,5	23,0	32,0		
Konstante	7,5	10	10	16	78	82		
Schaltung	U ~ (V _{eff})	U-V _{arithm}	Belastung in Ampere bei 35 °C Umgebungstemperatur					
Einweg E	20* (10)	7,5	0,08	0,18	0,3	0,9	1,6	2,5
	25* (12,5)	10						
	30* (15)	12						
Mittelpunkt M	2 × 10	7,5	0,16	0,36	0,6	1,8	3,2	5,0
	2 × 12,5	10						
	2 × 15	12						
Brücke B	20	15	0,16	0,36	0,6	2,7	3,2	5,0
	25	20						
	30	24						
Drehstrom- brücke DB	20	24	0,24	0,54	0,9	2,7	4,8	7,5
	25	30						
	30	36						

(Fortsetzung)

		Type	g	h	j	k	ks
y-Reihe	Platten- abmessungen n = Plattenzahl Masse in g Wirksame Fläche in cm ² Maße in mm						
Plattenabstand		13,0	16,0	16,0	19,0		
Wirksame Fläche		83,0	167,0	250,0	500,0		
Maximale Plattenzahl		30	24	24	24		
Bolzendurchmesser/Anzahl		5/1	8/2	8/3	8/6		
Masse pro Abstand	55,0	125	185	390			
Konstante	89	180	280	560			
Schaltung	U ~ (V _{eff})	U-V _{arithm}	Belastung in Ampere bei 35 °C Umgebungstemperatur				
Einweg E	20* (10)	7,5	5,0	10,0	15,0	25,0	30,0
	25* (12,5)	10					
	30* (15)	12					
Mittelpunkt M	2 × 10	7,5	10,0	20,0	30,0	50,0	60,0
	2 × 12,5	10					
	2 × 15	12					
Brücke B	20	15	10,0	20,0	30,0	50,0	60,0
	25	20					
	30	24					
Drehstrom- brücke DB	20	24	15,0	30,0	45,0	75,0	90,0
	35	30					
	30	36					

Ermittlung der Plattenzahl n:

$$\text{E-Schaltung } n = \frac{\text{Nennanschlußspannung}}{\text{Sperrspannung pro Platte}}$$

$$\text{M-Schaltung } n = \frac{\text{Nennanschlußspannung}}{\text{Sperrspannung pro Platte}} \times 2$$

$$\text{B-Schaltung } n = \frac{\text{Nennanschlußspannung}}{\text{Sperrspannung pro Platte}} \times 4$$

$$\text{DB-Schaltung } n = \frac{\text{Nennanschlußspannung}}{\text{Sperrspannung pro Platte}} \times 6$$

Hinweise:

Für jede Plattengröße ist die höchstzulässige Plattenanzahl angegeben, die zu einer Säule zusammengesetzt werden kann (bedingt durch die mechanische Festigkeit). Häufig werden jedoch Spannungen benötigt, die mehr Platten erfordern, also pro Säule zulässig sind. In diesem Falle muß die theoretisch vorgesehene Gleichrichtersäule so oft geteilt werden, bis eine praktisch aufreihbare Plattenanzahl erreicht wird.

Die Teilung ist so vorzunehmen, daß völlig gleiche Teile entstehen (z. B.: 2 Stück $\frac{1}{2}$, 3 Stück $\frac{1}{3}$ usw.).

Ergibt sich, daß jedes Teil formmäßig einer Einwegschialtung entspricht, so ist es auch als Einwegsäule zu bezeichnen (also nicht etwa $\frac{1}{6}$ DB ..., sondern E...).

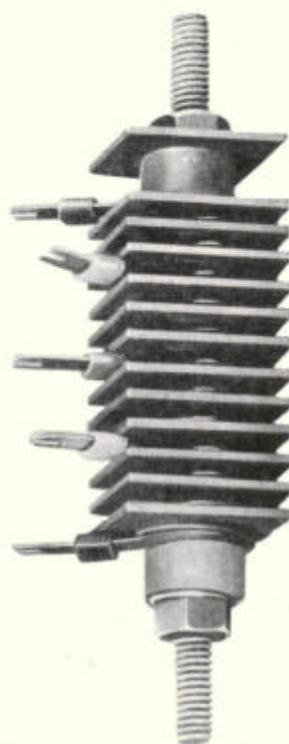
Klammerwerte der Tabelle 1 gelten für Gegenspannung,

KS nur für Schweißgleichrichter,

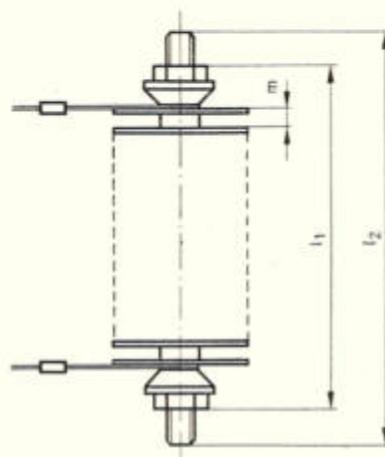
30-V-Platten nur nach Vereinbarung mit dem Hersteller.

Anwendung:

- Automatische Regel- und Steuereinrichtungen
- Meß-, Prüf- und Kontrollgeräte
- Ladung und Pufferung von Batterien aller Art
- Stromversorgung in Funksende- und Empfangsanlagen
- Galvanikgleichrichter
- Schweißgleichrichter
- Bremsegleichrichter
- u. v. a.



Maßbild



Toleranzen: $l_2 = \pm 2,5 \text{ mm}$
 $l_1 \text{ bis } 100 \text{ mm} = \pm 2,5 \text{ mm}$
 $l_1 \text{ über } 100 \text{ mm} = \pm 2\%$

Plattentyp	l_1	l_2
a — c	$m(n-1) + 26$	$l_1 + 16$
d_1	$m(n-1) + 28$	$l_1 + 20$
e — k	$m(n-1) + 45$	$l_1 + 30$
Plattentyp	l_1	l_2
a — c	$m(n-1) + 16$	$l_1 + 6$

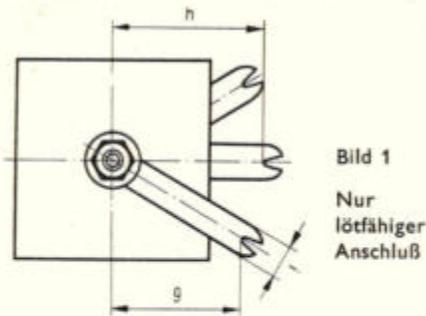


Bild 1
Nur
lötfähiger
Anschluß

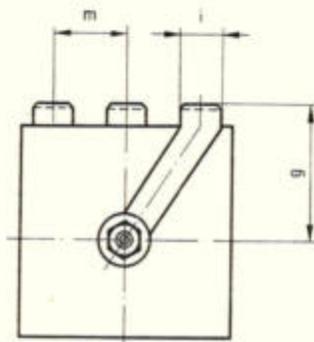


Bild 2

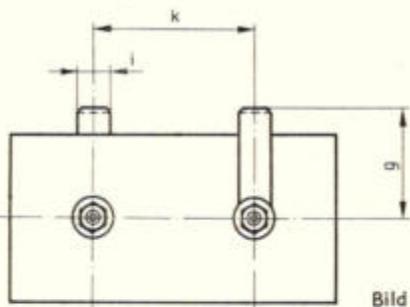


Bild 3

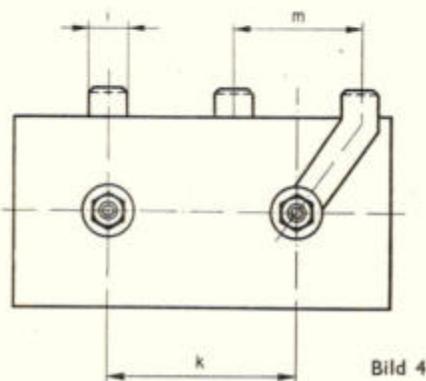


Bild 4

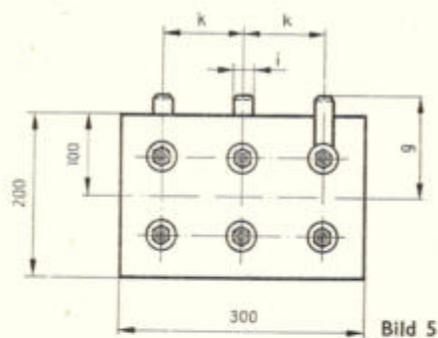


Bild 5

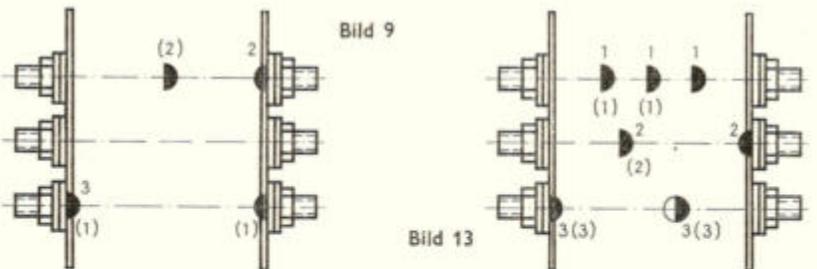
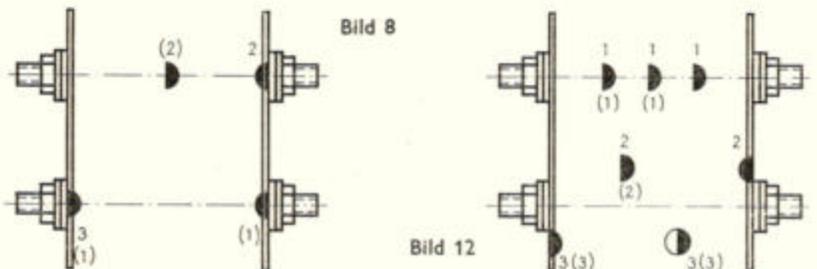
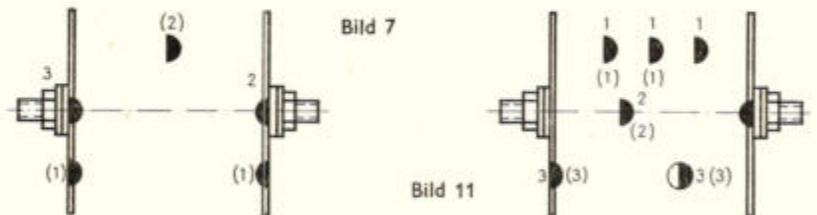
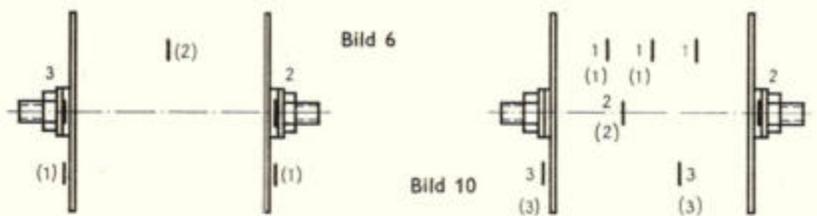
Bild 2 bis 4:
Schraub- und lötfähiger Anschluß
Loch 6,4 mm Durchmesser
Gewinkelte Anschlußbahnen
Abgewinkelte Länge:
bei Bild 2 bis 4: 18 mm, bei Bild 5: 25 mm

Maßübersicht

Tabelle 2

Abmessung	Bild	g	h	i	k	l	m	s
16 × 16	1	13	15	4	—	2	—	1,1
23 × 23		16	18	4	—	2	—	1,1
32 × 32		22	25	5	—	3	—	1,5
40 × 50		23	28	5	—	3	—	1,5
60 × 60		36	42	6	—	4	—	2,1
75 × 75	50	56	6	—	4	—	2,1	
100 × 100	2	63	—	—	—	—	34	—
100 × 200	3 u. 4	63	—	18	99	—	68	—
100 × 300	5	65	—	22	99	—	—	—
200 × 300								

Anschlußbahnenstellung



1 = Wechsel (~) gelb
2 = plus (+) rot
3 = minus (-) blau

⌋ Bei Brückenschaltung

Plattenabmessung	E-Schalt.	Anschluß	M-Schalt.	Anschluß	B-Schalt.	Anschluß	DB-Schalt.	Anschluß
16 × 16— 75 × 75	Bild 6	3 2	Bild 6	(1) (2) (1)	Bild 10	(3) (1) (2) (1) (3)	Bild 10	3 1 2 1 3 1 2
100 × 100	Bild 7		Bild 7		Bild 11		Bild 11	
100 × 200	Bild 8		Bild 8		Bild 12		Bild 12	
100 × 300	Bild 9		Bild 9		Bild 13		Bild 13	
200 × 300	Bild 9		Bild 9				Bild 13	

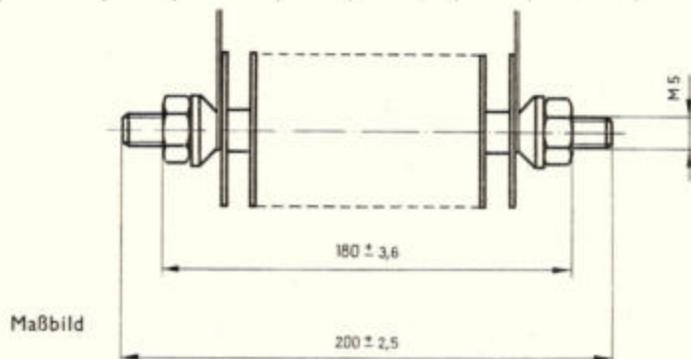
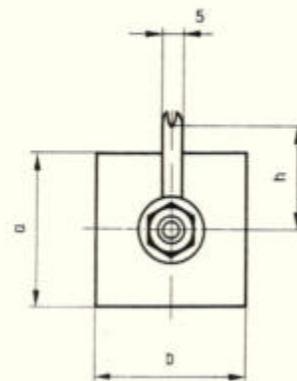


Tabelle 3



Typ	Belastung in mA	Belastung		
		a	b	h
E 250/C—400	400	32	32	25
E 250/C—500	500	40	50	28

Berechnungsbeispiel:

Es soll ein Gleichrichtersatz in Brückenschaltung für einen Gleichstrom von 4 A und für eine sekundäre Transformator-Leerlaufspannung von 200 V ausgewählt werden. Der Gleichrichtersatz soll bei 35 °C Umgebungstemperatur eingesetzt werden.

Nach Tabelle 1 wird die Plattengröße 75 × 75 mm mit 25 V Sperrspannung festgelegt, die in der Brückenschaltung einen Nenngleichstrom von 5 A abgibt.

1. Ermittlung der Plattenzahl:

$$n = \frac{\text{Nennanschlußspannung}}{\text{Sperrspannung pro Platte}} \times 4 = \frac{200 \text{ V}}{25 \text{ V}} \times 4 = 32$$

2. Ermittlung der Nenngleichspannung des Gleichrichtersatzes

$$U_g = \frac{\text{Nennanschlußspannung}}{\text{Sperrspannung pro Platte}} \times \text{Nenngleichspannung}$$

$$\text{pro Platte} = \frac{200 \text{ V}}{25 \text{ V}} \times 20 \text{ V} = 160 \text{ V}$$

Für die Nenngleichspannung pro Platte ist der Gleichspannungswert in der entsprechenden Schaltung einzusetzen (siehe Tabelle 1 unter U_{arithm}).

Da eine Säule 75 × 75 mm nur mit maximal 30 Platten gebaut werden darf, wird der Gleichrichtersatz in 2 Säulen mit je 16 Platten aufgeteilt. Die Typenbezeichnung einer Säule lautet 1/2B200/160-5y.

Die Bezeichnung des Gleichrichtersatzes lautet $2 \times 1/2B200/160-5y$.

3. Berechnung von l_2 des Gleichrichters 1/2B200/160-5y

$$l_2 = m(n - 1) + 75 = 8(16 - 1) + 75 = 195 \text{ mm}$$

4. Berechnung von L_1

$$L_1 = l_2 - 30 = 195 \text{ mm} - 30 \text{ mm} = 165 \text{ mm}$$

Berechnungsrichtlinien für l_2 :

Die Bolzenlänge l_2 ist um jeweils 5 mm gestuft. Ist die letzte Ziffer vor dem Komma eine 0 bis 2,0 oder 5 bis 7,0, so wird abgerundet auf 0 oder 5.

Ist die letzte Ziffer vor dem Komma > 2 oder 7,0, so wird aufgerundet auf 5 oder 10.

Temperaturverhalten

Beträgt die Umgebungstemperatur nicht 35 °C, sondern beispielsweise 45 °C, so ist gemäß Abschnitt „strommäßige Dimensionierung“ die Belastbarkeit zu reduzieren. Die Belastungsreduzierung sollte am zweckmäßigsten nur in Durchlaßrichtung vorgenommen werden. Diesem Verhalten entspricht Bild 15, in der die Belastungsreduzierung in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur angegeben ist.

Berechnung:

Für das Beispiel darf der Nenngleichstrom nur 60% betragen. Der Gleichrichtersatz 2 × 1/2B200/160-5y dürfte nicht mit 5 A, sondern nur mit 3 A belastet werden. Da jedoch ein Gleichstrom von 4 A gefordert wird, muß der Gleichrichtersatz aus der Plattengröße 100 × 100 mm gefertigt werden. Die Typenbezeichnung des neu festgelegten Gleichrichtersatzes muß dann 2 × 1/2B200/160-10y lauten. Dieser Gleichrichtersatz kann unter Berücksichtigung der Umgebungstemperatur von 45 °C mit 6 A belastet werden. Das Einbaumaß und die Bolzenlänge müssen für die Type 1/2B200/160-10y neu berechnet werden.

Die zulässige Belastung bei normaler und erhöhter Umgebungstemperatur ist in erster Linie von der zugrunde gelegten Nennbetriebsdauer abhängig. Die dargestellten

Kurven nach Bild 14 und Bild 15 beziehen sich auf eine Nennbetriebsdauer von 20 000 Stunden. Ist aus besonderen Gründen eine Reduzierung der Belastung in der vorgenannten Art nach Bild 14 und Bild 15 nicht möglich, so ergibt sich beim Einsatz der Gleichrichter nach folgender Belastungsreduzierung eine jeweils geringere Nennbetriebsdauer.

Umgebungstemperatur 40 °C, Betriebsgleichstrom 85% 17 000 Stunden,

Umgebungstemperatur 50 °C, Betriebsgleichstrom 60% 10 000 Stunden,

Umgebungstemperatur 60 °C, Betriebsgleichstrom 25% 6 000 Stunden,

An der heißesten Stelle der Platte können Temperaturen von 75 °C erreicht werden. Die obere Temperaturgrenze darf nicht zur Auslegung der Gleichrichter benutzt werden. Der Dimensionierung sind ausschließlich 35 °C Umgebungstemperatur und die Nenndaten zugrunde zu legen, wobei von einer Plattentemperatur von 65 °C auszugehen ist.

Bei Belastung mit Gegenspannung darf der Belastungsstrom nur 80% des Nennstromes betragen. Ausgenommen sind die Säulen, welche durch ein „C“ ausdrücklich für kapazitive Belastung gekennzeichnet werden.

Anwendungsbeispiel: Fernsehgleichrichter

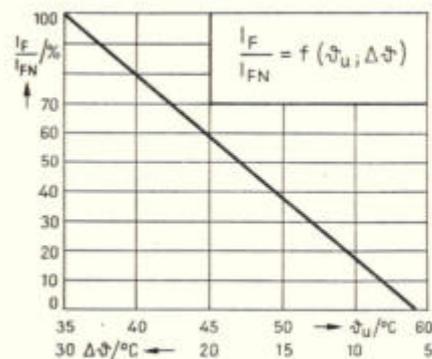


Bild 14 Abhängigkeit der Nennbelastung von der Umgebungstemperatur bei 100% Nennspannung

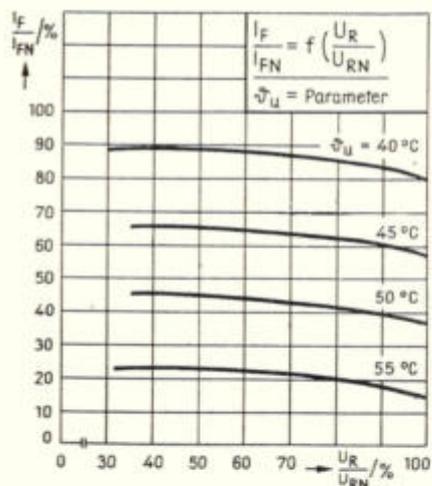


Bild 15 Zulässige Strom- und Spannungsbeanspruchung bei erhöhter Umgebungstemperatur

Die Größe der abgegebenen Gleichspannung hängt im wesentlichen von der Kapazität des Ladekondensators und vom Innenwiderstand des Gleichstromkreises ab.

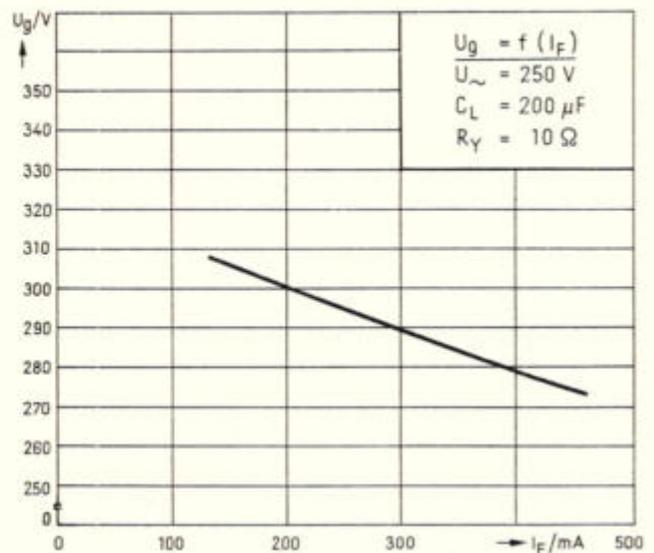


Bild 16 Mittlere Kennlinie des Fernsehgleichrichters E 250/C-400

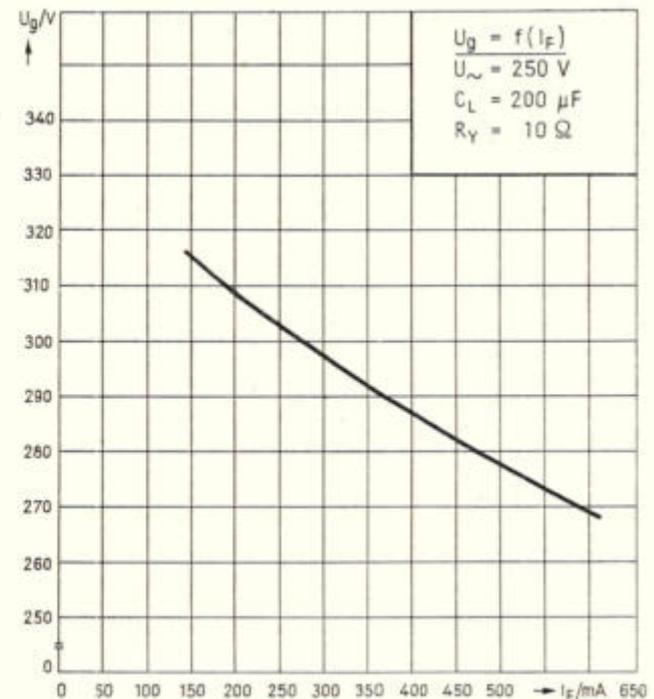


Bild 17 Mittlere Kennlinie des Fernsehgleichrichters E 250/C-500

Der Einbau von Schutzwiderständen ist besonders bei Fernsehgleichrichtern zum Schutz des Gleichrichters gegen nichtperiodische Störspannungsspitzen von Bedeutung. Dieser Widerstand soll den Wert von 10 Ω nicht unterschreiten.

Beispiele zur Widerstandsermittlung

1. Ermittlung des Widerstandes in Durchlaßrichtung bei Raumtemperatur und statischer Belastung für eine Platte 16 × 16 mm (Belastung 60 mA/cm²).

1.1. Ermittlung der Durchlaßspannung U_D

Ausgangswert für jede Berechnung der Durchlaßspannung ist die spezifische Belastung einer Gleichrichterplatte. Für das gewählte Beispiel ist nach Bild 18 die Kurve statisch 25 °C zugrunde zu legen.

Ermittelter Wert: nach Bild 18 **U_D = 0,76 V.**

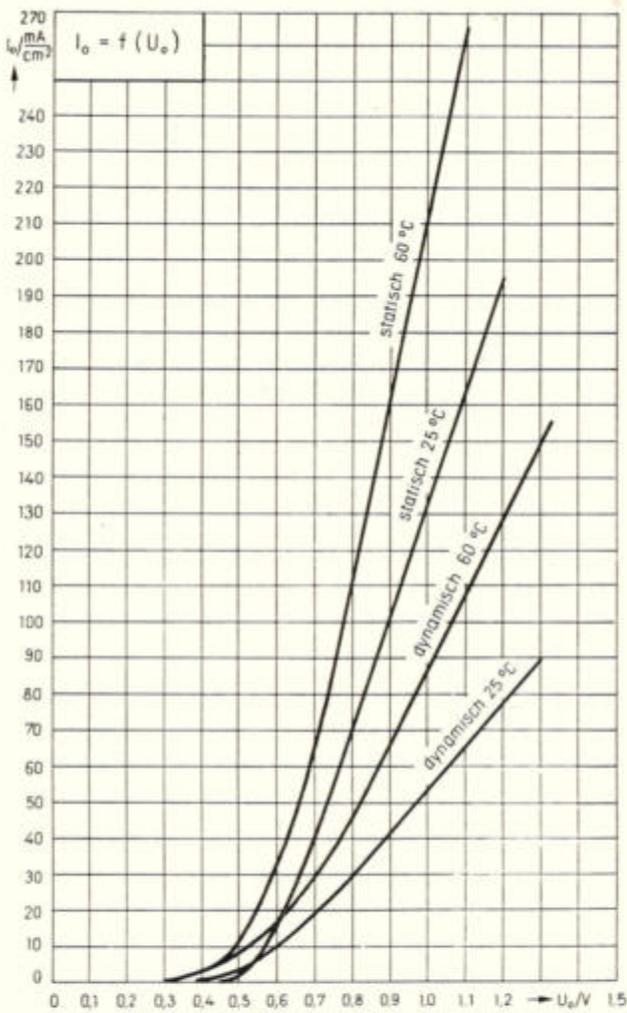


Bild 18 Mittlere statische und dynamische Kennlinie in Durchlaßrichtung

1.2. Ermittlung des Durchlaßwiderstandes R_D

Ausgangswert für die Ermittlung des R_D ist die Durchlaßspannung U_D .

Für das gewählte Beispiel ist die Durchlaßspannung 0,76 V. Ermittelter Wert nach Bild 19 $R_D = 1,27 \times 10^1 \Omega \text{ cm}^2$.

Der Wert bezieht sich auf keine bestimmte Plattengröße. Soll R_D für eine bestimmte Plattengröße berechnet werden, so ist der Wert $1,27 \times 10^1 \Omega \text{ cm}^2$ durch die wirksame Fläche F_w der jeweiligen Plattengröße zu dividieren. Die wirksamen Flächen sind zu entnehmen aus Tabelle 1. Für das gewählte Beispiel beträgt die wirksame Fläche für die Plattengröße $16 \times 16 \text{ mm}$ $1,3 \text{ cm}^2$.

$$R_D = \frac{1,27 \cdot 10^1 \Omega \text{ cm}^2}{1,3 \text{ cm}^2} = 9,76 \Omega$$

Der Durchlaßwiderstand für die Plattengröße $16 \times 16 \text{ mm}$ beträgt $9,76 \Omega$.

Der Durchlaßwiderstand bei einer Temperatur von 60°C kann nicht nach Bild 19 bestimmt werden, da diese Kurve nur für Raumtemperatur gilt.

Er muß durch Rechnung bestimmt werden, wobei I_D und U_D aus Bild 18 entnommen werden können. Der Durch-

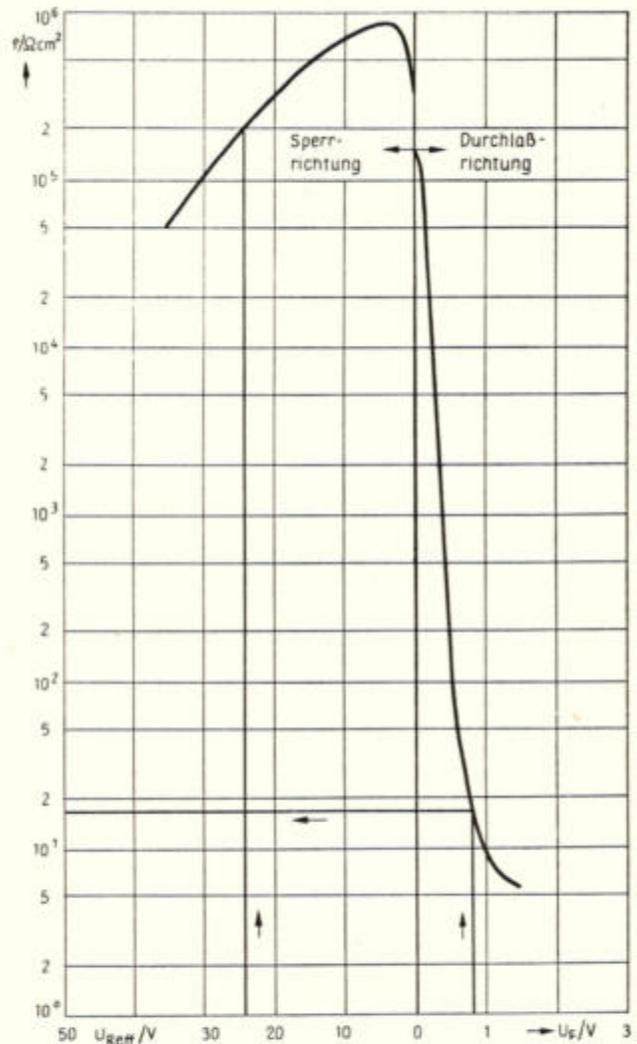


Bild 19 Mittlere Widerstandskennlinie für Raumtemperatur

laßwiderstand für eine bestimmte Platte ist dann zu errechnen nach

$$R_D = \frac{U_D}{I_D \cdot F_w} [\Omega]$$

2. Ermittlung des Widerstandes in Durchlaßrichtung bei einer Temperatur von 60°C und statischer Belastung für eine Platte $16 \times 16 \text{ mm}$.

Spezifische Belastung 60 mA/cm^2 .

2.1. Ermittlung von I_D und U_D nach Bild 18

$$I_D = 60 \text{ mA/cm}^2$$

$$U_D = 0,68 \text{ V}$$

$$R_D = \frac{0,68 \text{ V} \cdot \Omega \text{ cm}^2}{60 \text{ mA} \cdot 1,3 \text{ cm}^2} = 8,74 \Omega$$

3. Ermittlung des Widerstandes in Sperrichtung für eine 25-V-Platte Größe $16 \times 16 \text{ mm}$ bei Raumtemperatur.

Sperrwiderstand $R_{sp} = 2 \times 10^5 \Omega \text{ cm}^2$ nach Bild 19.

R_{sp} für die Plattengröße $16 \times 16 \text{ mm}$.

$$R_{sp} = \frac{2 \cdot 10^5 \Omega \text{ cm}^2}{F_w} = \frac{2 \cdot 10^5 \Omega \text{ cm}^2}{1,3 \text{ cm}^2} = 1,54 \cdot 10^5 \Omega$$

4. Berechnung des Bahnwiderstandes R_B für eine Platte 16×16 mm

Der Berechnung des Bahnwiderstandes einer Platte wurde die Kurve statisch 60°C nach Bild 18 zugrunde gelegt.

4.1. Berechnung der Steilheit S :

$$S = \frac{\Delta I_D}{\Delta U_D} = \frac{210 - 160}{1,0 - 0,9} = \frac{50 \text{ mA}}{0,1 \text{ V cm}^2}$$

ΔI_D und ΔU_D aus Bild 18

4.2. Berechnung des Bahnwiderstandes R_B .

$$R_B = \frac{1}{S} = \frac{100 \text{ mV} \cdot \text{cm}^2}{50 \text{ mA}} = 2 \Omega \text{ cm}^2$$

R_B für 16×16 mm Platte

$$R_B = \frac{2 \Omega \text{ cm}^2}{1,3 \text{ cm}^2} = 1,54 \Omega$$