

Wissenswertes über Selengleichrichter

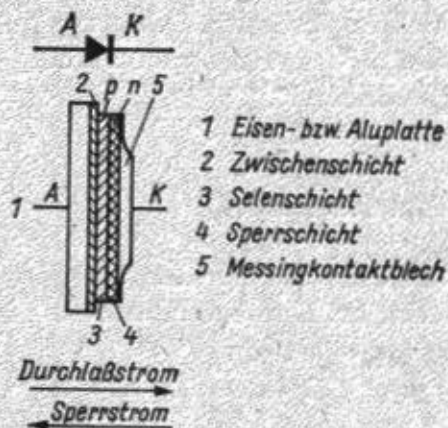


Bild 1
Aufbauschema einer Selengleichrichterplatte

Der Einsatz und die Bedeutung des Selengleichrichters in der Elektrotechnik und Elektronik haben sich durch die breite Entwicklung der Halbleiter-Gleichrichter-Bauelemente (Flächengleichrichter) verringert. Ein größeres Einsatzgebiet stellt daher nur noch die Konsumgüterindustrie dar, und zwar die Produktion von Rundfunk- und Fernsehempfängern. Das Produktionsprogramm des VEB Gleichrichterwerk Großbräsen [Kombinat VEB Halbleiterwerk Frankfurt (Oder)] umfaßt neben einem Plattensortiment zum Aufbau von Gleichrichtersäulen noch Selenstabgleichrichter, Selenhochspannungstabgleichrichter, Selendioden, Selenstabilisatoren, Selenkleinstgleichrichter, Selenklammerelemente und Selenblockgleichrichter.

1. Aufbau des Selengleichrichters

Gegenüber dem Ge- bzw. Si-Flächengleichrichter, der ein monokristalliner Halbleitergleichrichter ist, stellt der Selengleichrichter einen polykristallinen Halbleitergleichrichter dar. Auf einer runden, quadratischen oder rechteckigen Eisen- bzw. Alu-Trägerplatte (Bild 1) wird eine Zwischenschicht aus Nickel oder Wismut aufgebracht, die einen sperrfreien Übergang zur nachfolgenden Selenschicht schafft. Unter definierten Verhältnissen wird auf die Zwischenschicht dann Selen aufgedampft, wobei Zusätze von Halogenen die elektrische Leitfähigkeit verbessern. Anschließend wird eine Kadmiumlegierung (Cd-Sn) aufgespritzt, die durch chemische Bildung von CdSe die eigentliche Sperrschicht ergibt. Abschließend drückt ein Messingblech auf die Sperrschicht, das den 2. Anschluß des Selengleichrichters darstellt. Die Trägerplatte bildet die Anode, das Messingblech die Katode des Selengleichrichters. Wie beim Flächengleichrichter besteht ein pn-Übergang, wobei das Selen p-leitend, das CdSe n-leitend ist. In Richtung von der Trägerplatte zum Messingblech fließt der Durchlaßstrom, in entgegengesetzter Richtung der Sperrstrom.

In der Tabelle 1 sind die wichtigsten Werte der elektrischen Eigenschaften für die heute verwendeten Halbleiter-Gleichrichter-Werkstoffe zusammengestellt. Man erkennt daraus unschwer, daß die monokristallinen Halbleitergleichrichter gegenüber den polykristallinen Halbleitergleichrichtern wesentliche Vorteile haben.

Die einzelnen Selengleichrichterplatten sind für größere Spannungen in Reihenschaltung angeordnet. Für eine größere Stromstärke werden Selengleichrichter parallelgeschaltet. Das ist möglich, weil Selengleichrichterplatten gleicher Größe fast identische Werte für Sperrstrom und Sperrschichtkapazität aufweisen und sie auch unempfindlicher gegenüber spannungsmäßiger Belastung sind. Bei größerer Strombelastung ist auf einen erforderlichen Plattenabstand zu achten, damit eine ausreichende Luftkühlung erfolgen kann.

Montageformen solcher Selengleichrichter sind die bekannten Gleichrichtersäulen, wobei man die Platten auf einem isolierten Stahl-

Tabelle 1 Elektrische Eigenschaften von Halbleitergleichrichter-Werkstoffen

	Polykristallin		Monokristallin	
	Cu ₂ O	Se	Ge	Si
Stromdichte in A cm ⁻²	0,05	0,1	75	140
Sperrspannung in V	3...8 ¹	20...30 ¹	75	600
Sperrschichttemperatur in °C	70	85	65...95	150...200
Schleusenspannung in V	0,25	0,5	0,35	0,7
Wirkungsgrad	0,78	0,9	0,99	0,99
Stromreduktionsfaktor				
bei 35 °C	1,0	1,0	1,0	1,0
45 °C	0,5	0,86	0,72	0,95
55 °C	0,2	0,65	0,45	0,9

¹ Je Platte

bolzen anordnet. Kleinere Selengleichrichter werden in Gehäuse eingebaut (Rohre, Plaste, Metall) bzw. sind mit einer federnden Klammer zusammengefügt (Selenklammeregleichrichter).

2. Schaltungsarten des Selengleichrichters

Bei der Auswahl eines Selengleichrichters muß die Belastungsart berücksichtigt werden, und das vor allem bei Einwegschaltungen.

Einwegschaltung – E – (Bild 2 a)

Die Einwegschaltung stellt die einfachste aller Schaltungen dar. In ihrer Anwendung ist sie auf solche Fälle beschränkt, bei denen an die Welligkeit des gleichgerichteten Stroms keine besonderen Forderungen gestellt werden. Verwenden sollte man die Einwegschaltung bei kleineren Strömen, weil dann nur ein geringer Aufwand an Glättungsschaltungen erforderlich ist. Da nur eine Halbwelle der Wechselspannung ausgenutzt wird, muß man die Transformator-Sekundärspannung entsprechend größer bemessen. Die modernen Selenkleingleichrichter werden fast ausnahmslos für eine kapazitive Belastung ausgelegt, so daß Anschlußspannung und Gleichrichter-Nennspannung identisch sind. Bei reiner Widerstandsbelastung kann daher die Anschlußspannung gegenüber der bei Kondensatorbelastung ver-

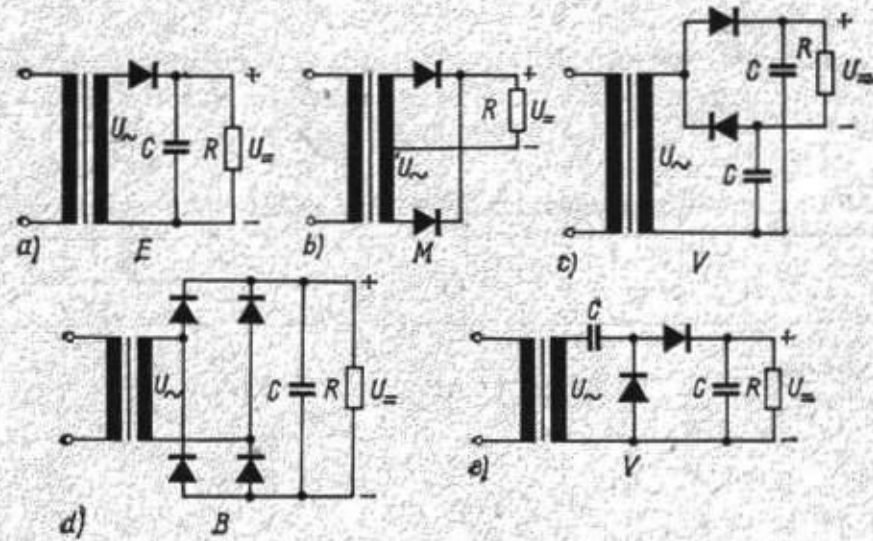


Bild 2 Schaltungsarten von Gleichrichtern; a – Einwegschaltung (E), b – Mittelpunktschaltung (M), c – Verdopplerschaltung nach Delon (V), d – Brückenschaltung (B), e – Verdopplerschaltung nach Villard (V)

Tabelle 2 Plattensortiment für Selenflächengleichrichter

Plattengröße mm ²	Elektrische Kenndaten		I _{GN} ²		Maximale Platten anzahl n _{max} in St	Abstand d _p in mm	Bolzen- anzahl n _B in St	Bolzen- durchmesser d _B in mm
	U _{AN} in V	I _{GN} ² W-Reihe ^a in A	I _{GN} ² X-Reihe in A	I _{GN} ² Y-Reihe in A				
16,6 × 16,6		0,2		0,08	32	2,5	1	4
20 × 25		0,5		0,18	28	5,5	1	4
20 × 25			0,3		28	3,4	1	5
25 × 33			0,5		28	5,5	1	5
25 × 33				0,3	28	3,4	1	5
33 × 33		1,1		0,9 ¹	28	5,5	1	5
33 × 50		1,6		0,8	24	5,5	1	5
50 × 50	20		1,6	1,3	40	5,5	1	8
50 × 62		3,0		2,5	36	7,0	1	8
50 × 83	25		3,0		36	7,0	1	8
50 × 100	30 ¹	5,0			30	12	1	8
71 × 100		7,0		4,2	30	12	1	8
100 × 100		9,0		5,0	30	13	1	8
100 × 200		10			24	15	1	8
100 × 300		18		10	24	15	2	8
100 × 300		24		15	24	15	3	8
100 × 300		30			24	18	3	8
100 × 400		36			24	15	4	8
100 × 500		45			24	15	5	8
200 × 300				30	24	18	6	8

¹ Lieferung nach Vereinbarung

² E-Schaltung; für M- und B-Schaltung × 2, für DB-Schaltung × 3

³ in Vorbereitung

doppelt werden. Außerdem darf der Belastungsstrom für diesen Fall den Nennstrom um 25 % übersteigen. Der arithmetische Mittelwert der abgegebenen Gleichspannung beträgt bei Widerstandsbelastung etwa 40 % der Anschlußspannung und liegt bei Kondensatorbelastung über dem Wert der Anschlußspannung (etwa 110 %), abhängig von der Größe der Kapazität.

Mittelpunktschaltung - M - (Bild 2b)

In der Mittelpunktschaltung werden beide Halbwellen der Wechselspannung ausgenutzt, daher eignet sie sich besonders für die Gleichrichtung kleiner Wechselspannungen. Die Ausnutzung des Transformators ist in dieser Schaltungsart besser als bei der Einwegschaltung, allerdings muß der Transformator an der Sekundärwicklung einen mit dem vollen Strom belastbaren Mittelabgriff haben. Der arithmetische Mittelwert der abgegebenen Gleichspannung beträgt bei Widerstandsbelastung etwa 40 % der Anschlußspannung, bei Kondensatorbelastung ist er etwa 55 % der Anschlußspannung, abhängig von der Größe der Kapazität.

Verdopplerschaltung - V - (Bild 2c und Bild 2e)

Die Verdopplerschaltung wird angewendet, wenn man eine höhere Gleichspannung als die zur Verfügung stehende Anschlußspannung haben will. Es sind immer 2 Kondensatoren erforderlich, so daß eine reine Widerstandsbelastung nicht möglich ist. Der arithmetische Mittelwert der abgegebenen Gleichspannung ist etwa doppelt so groß wie der Effektivwert der Anschlußspannung, abhängig von der Größe der Kapazitäten.

Brückenschaltung - B - (Bild 2d)

Die Brückenschaltung ist innerhalb eines weiten Strom- und Spannungsbereichs die wirtschaftlichste Schaltungsart. In der Einphasengleichrichter-Schaltungstechnik wird sie am häufigsten eingesetzt, da sie eine günstige Ausnutzung des Transformators gestattet. Die maximale Anschlußspannung entspricht für alle Belastungsarten der Nennspannung. In Sperrichtung ist jeder der 4 Zweige mit der vollen Anschlußspannung beansprucht. Der arithmetische Mittelwert der Gleichspannung beträgt bei der Widerstandsbelastung etwa 80 %, und bei der Kondensatorbelastung etwa 110 % des Effektivwerts der Anschlußspannung.

Die Berechnung von Gleichrichterschaltungen wird in der einschlägigen Fachliteratur oft behandelt. Der interessierte Amateur sei besonders auf [6] verwiesen.

3. Bezeichnungsschlüssel für Selengleichrichter

1. Buchstabe - Schaltungsart

- E Einwegschaltung
- M Mittelpunktschaltung
- V Verdopplerschaltung
- B Brückenschaltung

1. Zahl - Nennanschlußspannung in V

2. Buchstabe - Belastungsart

- C kapazitive Belastung

2. Zahl - Nenngleichstrom in mA

Werden zwei Zahlenwerte angegeben, so gilt der größere für eine Befestigung auf einem Kühlblech.

Beispiel

Selengleichrichter B 25 C 200

Brückenschaltung

Nennanschlußspannung 25 V

Kondensatorbelastung

Nenngleichstrom 200 mA

Bei älteren Selengleichrichtern findet man einen ähnlichen Bezeichnungsschlüssel, der Nenngleichstrom wurde aber in A angegeben.

4. Begriffe zum Selengleichrichter

Aktive Fläche

Die aktive Fläche der Gleichrichterplatte ist die Kontaktfläche von Deckelelektrode und Selen.

Anschlußspannung

Die Anschlußspannung ist der Effektivwert der Wechselspannung, die zwischen zwei wechselstromseitigen Anschlüssen des Gleichrichters anliegt.

Belastung bei Gegenspannung

Belastung bei Gegenspannung ist die Belastung mit einer Batterie oder einer Gleichstrommaschine. Ähnliche Verhältnisse ergeben sich, wenn dem Verbraucher eine Kapazität parallelgeschaltet wird.

Bezugs- und Gehäusetemperatur

Sie ist die zulässige Oberflächentemperatur des Gleichrichters, die an einem festgelegten Punkt des Gehäuses gemessen wird.

Durchlaßkennlinie

Die Durchlaßkennlinie ist die Zuordnung von Durchlaßspannung und Durchlaßstrom oder spezifischem Durchlaßstrom.

Durchlaßspannung

Die Durchlaßspannung ist die an der Gleichrichterplatte zum Fließen eines Durchlaßstroms anliegende Spannung.

Durchlaßstrom, spezifischer

Der spezifische Durchlaßstrom ist der auf die aktive Fläche der Gleichrichterplatte bezogene Durchlaßstrom.

Frequenz

Selengleichrichter lassen sich für die in der Stromversorgungstechnik üblichen Frequenzen von 15 bis 500 Hz verwenden. Darüber hinaus macht sich die Sperrschichtkapazität bemerkbar.

Gleichspannung

Die Gleichspannung ist der arithmetische Mittelwert der vom Gleichrichter abgegebenen Spannung.

Gleichstrom

Der Gleichstrom ist der arithmetische Mittelwert des vom Gleichrichter abgegebenen Stroms.

Lebensdauer

Die Lebensdauer beträgt für einen ständigen Betrieb bei der maximal zulässigen Plattentemperatur im Dauerbetrieb (75 °C) mindestens 20 000 Stunden. Da dieser Fall jedoch nur selten auftritt, ist mit einer Lebensdauer von 50 000 bis 80 000 Stunden zu rechnen.

Leistungsreihe

In Durchlaßrichtung unterscheidet man bei den Selengleichrichtern sogenannte Leistungsreihen. Die X-Reihe hat einen mittleren spezifischen Durchlaßstrom von 90 mA/cm² im Nennpunkt, die Y-Reihe einen von 60 mA/cm². In der Entwicklung befindet sich die W-Reihe, die einen wesentlich höheren spezifischen Durchlaßstrom aufweist.

Nennanschlußspannung

Die Nennanschlußspannung ist der Effektivwert der sinusförmigen Anschlußspannung von 50 Hz, mit der der Gleichrichter gekennzeichnet wird.

Nenngleichspannung

Die Nenngleichspannung ist der arithmetische Mittelwert der vom Gleichrichter abgegebenen Gleichspannung in der entsprechenden Schaltung.

Nenngleichstrom

Der Nenngleichstrom ist der arithmetische Mittelwert des Durchlaßstroms, mit der der Gleichrichter gekennzeichnet wird.

Nennsperrspannung

Die Nennsperrspannung ist der Effektivwert der sinusförmigen Wech-

selspannung von 50 Hz, mit der der Gleichrichter gekennzeichnet wird (= Nennanschlußspannung).

Plattengrenztemperatur

Die Plattengrenztemperatur ist die höchste, dauernd zulässige Plattentemperatur.

Plattentemperatur

Die Plattentemperatur ist die Temperatur, die die Gleichrichterplatte an ihrer wärmsten Stelle hat.

Schleusenspannung

Der Schnittpunkt der Tangente am geradlinigen Teil der Durchlaßkennlinie mit der Spannungsachse ergibt den Wert der Schleusenspannung oder Schwellspannung.

Sperrschichtkapazität

Diese Kapazität beträgt bei der Sperrspannung 0 etwa 30 nF/cm², sie sinkt bei der Nennsperrspannung auf etwa 3 nF/cm² ab.

Sperrspannung

Die Sperrspannung ist die Spannung, mit der die Gleichrichterplatte in der Sperrichtung beansprucht wird.

Sperrstrom

Der Sperrstrom ist der infolge der anliegenden Sperrspannung in Sperrichtung fließende Strom.

Spitzensperrspannung

Die Spitzensperrspannung ist der periodische oder nichtperiodische Spitzenwert der Sperrspannung für Selengleichrichter mit spannungsbegrenzender Eigenschaft.

Umgebungstemperatur

Die Umgebungstemperatur ist die Temperatur, mit der das Kühlmittel (z. B. Luft) dem Gleichrichter zuströmt. Bei in Geräten eingebauten Gleichrichtern ist ihre Umgebungstemperatur häufig höher als die des Geräts. Es empfiehlt sich daher die Kontrolle der Bezugs-temperatur.

Temperaturkoeffizient

Der Temperaturkoeffizient des dynamischen oder statischen Spannungsabfalls in Durchlaßrichtung gibt die Änderung des Durchlaßspannungsabfalls je Grad Celsius bei Nenngleichstrombelastung an.

Widerstandsbelastung

Die Widerstandsbelastung ist die Belastung mit einem ohmschen, induktiven oder daraus zusammengesetzten Widerstand.

5. Selengleichrichter-Bauformen

Selenkleinstgleichrichter für gedruckte Schaltungen

Diese Gleichrichter können zur Gleichspannungsversorgung und als Sperrventil eingesetzt werden. Sie erfüllen die Forderungen nach geringen Abmessungen, großer Belastbarkeit und Ausführung in Isolierstoffgehäuse. Sie sind, um sich der modernen Technik gut anzupassen, ausnahmslos mit Anschlüssen für gedruckte Schaltung versehen. Tabelle 3 gibt die lieferbaren Ausführungen an. In Bild 3 sind die Gehäuseabmessungen und die Anschlußbelegungen aufgeführt.

Selenklammeregleichrichter

Selenklammeregleichrichter sind auf Grund ihrer einfachen Herstellungsform relativ preisgünstig. Zum Schutz vor Umwelteinflüssen sind sie lackiert. Die Montage ist sowohl freitragend als auch auf

Tabelle 3 Selenkleinstgleichrichter für gedruckte Schaltungen

Typ	Kenndaten bei $\theta_a = -40 \dots +40 \text{ }^\circ\text{C}$		Gehäuse- abmessungen in mm ³	
	U_{AN} in V	I_{PN} in mA		
E 20	C 60	20	60	4×10×12
E 25	C 60	25	60	4×10×12
E 50	C 80	50	80	7×12×13
E 60	C 70	60	70	7×12×13
E 75	C 70	75	70	7×12×13
E 100	C 40	100	40	9×11×12
E 125	C 40	125	40	9×11×12
M 20	C 120	20	120	4×10×12
M 25	C 120	25	120	4×10×12
M 60	C 140	60	140	7×12×13
M 75	C 140	75	140	7×12×13
M 80	C 80	80	80	9×11×12
M 100	C 80	100	80	9×11×12
V 10	C 60	10	60	4×10×12
V 12,5	C 60	12,5	60	4×10×12
V 30	C 70	30	70	7×12×13
V 37	C 70	37	70	7×12×13
V 40	C 40	40	40	9×11×12
V 50	C 40	50	40	9×11×12
B 20	C 25	20	25	7×7×8
B 25	C 25	25	25	7×7×8
B 20	C 200	20	200	7×12×13
B 25	C 200	25	200	7×12×13
B 40	C 80	40	80	9×11×12
B 50	C 80	50	80	9×11×12

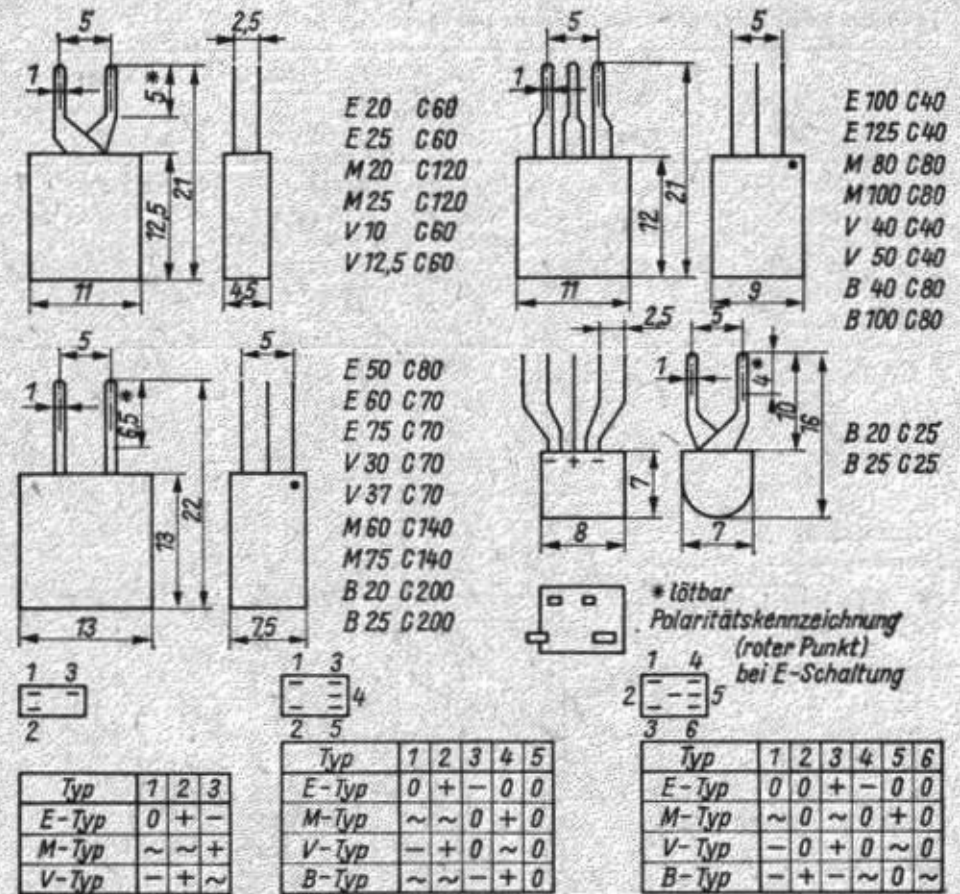


Bild 3 Bauformen der Selenkleinstgleichrichter für gedruckte Schaltungen

einem Kühlblech möglich. Für letzteren Fall sind die größeren Klammeregleichrichter mit 2 Schränkklaschen versehen, für den kleineren Typ gibt es eine Befestigungsschelle. Sie eignen sich zum Einbau in gedruckte Schaltungen. Für die Montage auf einem Kühlblech von mindestens 200 cm² Fläche gilt jeweils der höhere der beiden Stromwerte. Diese Gleichrichter sind vor allem für elektrische Erzeugnisse der Spielzeugindustrie und als Netzgleichrichter in transistorisierten Erzeugnissen der industriellen und Unterhaltungselektronik zu empfehlen. Tabelle 4 gibt die lieferbaren Ausführungen an. In Bild 4 sind die Abmessungen und die Anschlußbelegungen aufgeführt.

Selenblockgleichrichter im Metallgehäuse

Dieser Gleichrichtertyp ist eine besonders raum- und grundflächen-sparende Ausführung. Zur Ableitung der entstehenden Verlustwärme

Tabelle 4 Selenklammeregleichrichter

Typ	Kenndaten bei $\theta_a = -40 \dots +40 \text{ }^\circ\text{C}$			Gehäuse- abmessungen in mm ³
	U_{AN} in V	I_{FN} in mA	I_V^1 in mA	
B 20 C 500/300	20	300	500	6×17×20
B 25 C 500/300	25	300	500	6×17×20
B 30 C 500/300	30	300	500	6×17×20
B 20 C 750/500	20	500	750	6×20×29
B 25 C 750/500	25	500	750	6×20×29
B 30 C 750/500	30	500	750	6×20×29

¹ mit Kühlblech 200 cm², 2 mm Alu

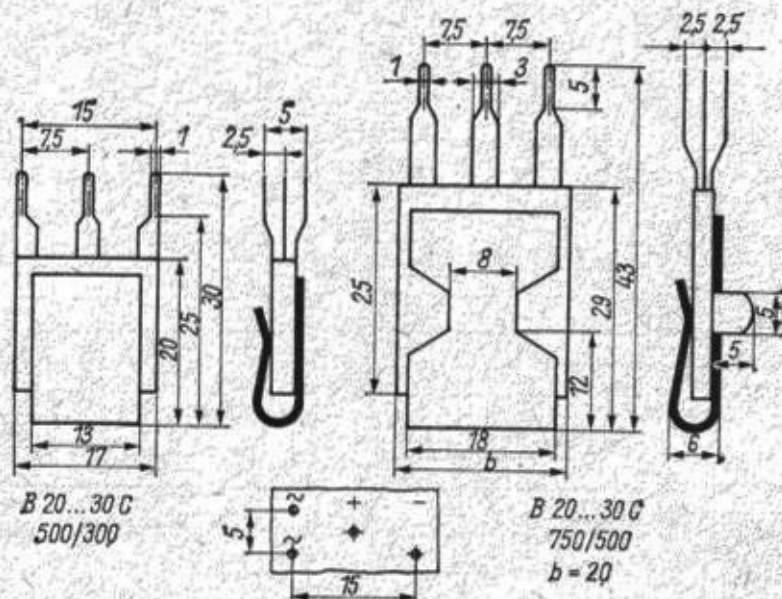


Bild 4 Bauformen der Selenklammeregleichrichter

ist die Montage auf einem metallischen Chassis von 200 cm² Kühlfläche mit Schrauben oder Nieten erforderlich.

Bei der Normalausführung liegt der Minusanschluß am Gehäuse. Diese Gleichrichter haben keine vollständige Kapselung gegen Umwelteinflüsse. Sie eignen sich besonders für die Anwendung in Netzgeräten aller Art. Tabelle 5 und Bild 5 (links) geben die erforderlichen Informationen.

Selenblockgleichrichter im Plastikgehäuse für gedruckte Schaltung

Die in der Tabelle 6 und in Bild 5 (rechts) vorgestellten Gleichrichter werden vor allem als Netzgleichrichter verwendet. Durch den Ein-

Tabelle 5 Selenblockgleichrichter im Metallgehäuse

Typ	Kenndaten bei $\theta_a = -40 \dots +40 \text{ }^\circ\text{C}$		Gehäuse- abmessungen in mm ³
	U_{AN} in V	I_{GN} in mA	
B 250 C 90	250	90	10×15×32
B 250 C 135	250	135	12×17×37

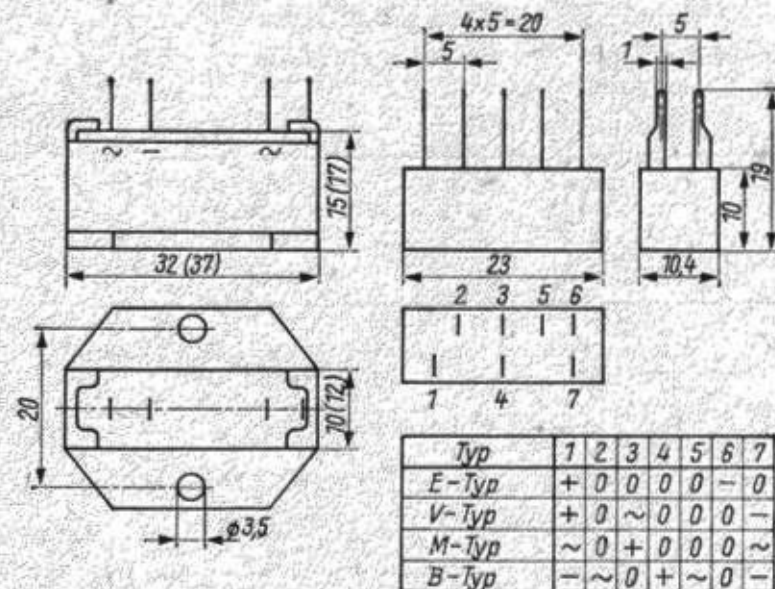


Bild 5 Bauformen der Selenblockgleichrichter im Metallgehäuse (links) und im Plastikgehäuse (rechts)

Tabelle 6 Selenblockgleichrichter im Plastikgehäuse für gedruckte Schaltungen

Typ	Kenndaten bei $\theta_a = -40 \dots +40 \text{ }^\circ\text{C}$		Gehäuse- abmessungen in mm ³
	U_{AN} in V	I_{GN} in mA	
E 500 C 15	500	15	10×10×23
E 625 C 15	625	15	10×10×23
M 500 C 30	500	30	10×10×23
M 625 C 30	625	30	10×10×23
V 250 C 15	250	15	10×10×23
V 300 C 15	300	15	10×10×23
B 250 C 30	250	30	10×10×23
B 300 C 30	300	30	10×10×23

satz hochbelastbarer Platten und guten elektrischen Eigenschaften ist eine sehr kleine Bauweise möglich. Der Verguß schützt die Gleichrichter vor störenden Umwelteinflüssen. In der Normalform werden die Gleichrichter mit Anschlüssen für gedruckte Schaltung geliefert.

Selenstabgleichrichter im HP-Rohr

Selenstabgleichrichter sind für beliebige Spannungen bei Strömen bis zu 10 mA in Einwegschaltung herstellbar. Diese Gleichrichter lassen sich dann (auch für Hochspannung) zu beliebigen Schaltungen verknüpfen. Tabelle 7 und Bild 6 (links) geben Hinweise zu den lieferbaren Ausführungen.

Tabelle 7 Selenstabgleichrichter im HP-Rohr

Typ	Kenndaten bei $\theta_a = -40 \dots +40 \text{ }^\circ\text{C}$		Gehäuseabmessungen in mm
	U_{AN} in V	I_{FN} in mA	
E 12,5 C 3	12,5	3	} $\varnothing 6,5 \times 1$
E 25 C 3	25	3	
E 37,5 C 3	37,5	3	
: in gleicher Stufung bis			
E 1500 C 3	1500	3	} $\varnothing 6,5 \times 1$
E 12,5 C 5	12,5	5	
E 25 C 5	25	5	
E 37,5 C 5	37,5	5	
: in gleicher Stufung bis			
E 1500 C 5	1500	5	} $\varnothing 6,5 \times 1$
E 12,5 C 10	12,5	10	
E 25 C 10	25	10	
E 37,5 C 10	37,5	10	
: in gleicher Stufung bis			
E 500 C 10	500	10	

n = Anzahl der Platten = $U_{AN} : 12,5 \text{ V}$

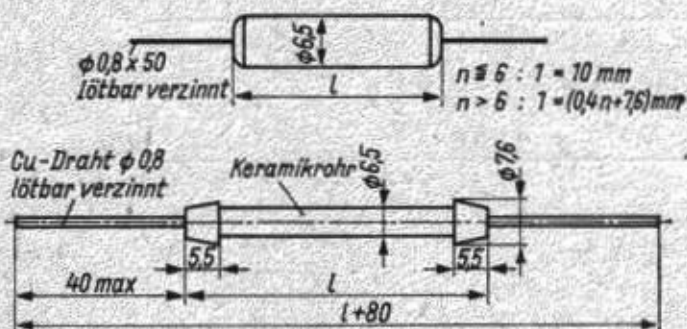


Bild 6 Bauformen der Selenstabgleichrichter im HP-Rohr (links) und der Selenhochspannungstabgleichrichter im Keramikrohr bzw. der Typ TS (rechts)

Tabelle 8 Selenhochspannungstabgleichrichter im Keramikrohr

Typ	Kenndaten bei $\theta_a = -40 \dots +40 \text{ }^\circ\text{C}$				
	U_{AN} in V	\hat{U}_{RS} in kV	I_{FN} in mA	\hat{I}_{FR} in mA	l in mm
E 2250 C 2,5	2250	9	2,5	200	50
E 3000 C 2	3000	10,7	2	150	60
E 3750 C 2	3750	14	2	150	70
E 4500 C 1,7	4500	17,5	1,7	100	85
E 6000 C 1,5	6000	22,6	1,5	100	110

Tabelle 9 Selenhochspannungsgleichrichter TS zur Gleichrichtung des Zellenimpulses in Fernsehempfängern

Typ	Kenndaten bei $\theta_a = -40 \dots +50 \text{ }^\circ\text{C}$					
	U_R in kV	\hat{U}_{RR} in kV	\hat{U}_{RS} in kV	I_{FN} in mA	\hat{I}_{FR} in mA	l in mm
TS 6,5	6,5	7,8	9,5			50
TS 9	9	10,8	13			60
TS 11	11	13,2	16	0,3	0,75	70
TS 13,5	13,5	16,0	18,5			85
TS 18	18	21,6	24,5			110
TS 20	20	24,0	26			120

Selenhochspannungsgleichrichter im Keramikrohr

Für diese Bauelemente wurden Selenhochspannungsgleichrichter des Typs TS verwendet, deren elektrische Daten für einen Betrieb an sinusförmigen Wechselspannungen mit einer Frequenz von 50 Hz und Kondensatorbelastung ausgelegt sind. Die Stäbe können mit Drahtanschluß oder ohne geliefert werden. Tabelle 8 und Bild 6 (rechts) geben entsprechende Informationen.

Selenhochspannungsgleichrichter, Typ TS

Der Selenhochspannungsgleichrichter Typ TS ist ein Stabgleichrichter im Keramikrohr, der speziell für die Gleichrichtung des Zeilenrücklaufimpulses im Fernsehempfänger gefertigt wird. Die elektrischen Daten gelten daher nur für diesen Anwendungsfall. Die technischen Daten haben für eine Zeilenfrequenz von etwa 16 kHz Gültigkeit. Für die Ausführungen TS 18 und TS 20 ist ein Kapazitätsausgleich erforderlich (z. B. Drahtschleife an Minusende in der Länge von etwa 1/3 der Stablänge). Die TS-Stäbe können mit oder ohne Drahtanschluß geliefert werden. Tabelle 9 und Bild 6 (rechts) zeigen die Ausführungen.

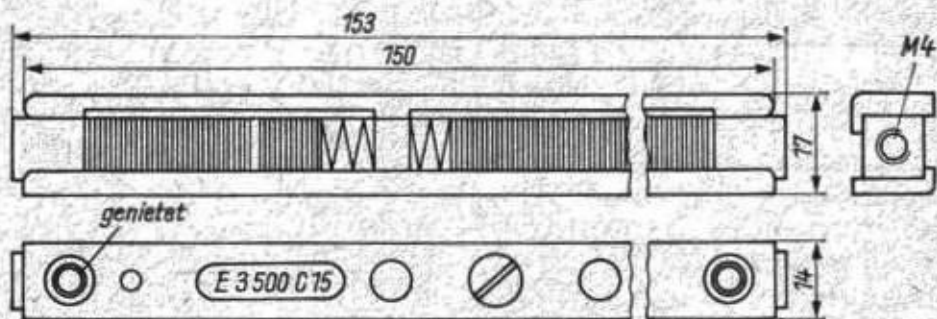


Bild 7 Bauformen der Selenhochspannungsstabgleichrichter im Kunststoffrahmen

Tabelle 10 Selenhochspannungsstabgleichrichter im Kunststoffrahmen

Typ	Kenndaten bei $\theta_a = -40 \dots +40 \text{ }^\circ\text{C}$			Gehäuseabmessungen in mm^3
	U_{AN} in V	\hat{U}_{RR} in V	I_{FN} in mA	
E 3500 C 15	3500	14600	15	15×18×153

Selenhochspannungsstabgleichrichter im Kunststoffrahmen

Diese Hochspannungsgleichrichter sind speziell für die Gleichspannungsversorgung von Röntgengeneratoren, Kabelprüfgeräten, elektrostatischen Lackieranlagen, Elektrofilteranlagen usw. entwickelt worden. Durch ihre besondere konstruktive Formgebung können sie sowohl in Einweg- als auch in Verdopplerschaltung eingesetzt werden. Bei Einbau unter Öl ist eine höhere Belastung möglich, wobei die Plattentemperatur $80 \text{ }^\circ\text{C}$ an der heißesten Stelle des Gleichrichters nicht überschreiten darf. Tabelle 10 und Bild 7 geben die erforderlichen Informationen.

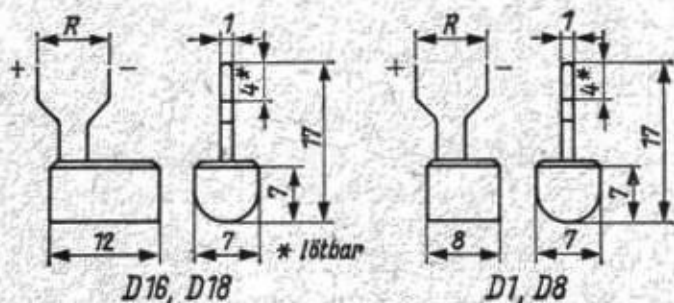


Bild 8 Bauformen der Selendiolen

Tabelle 11 Selendiolen

Typ	Kenndaten bei $\theta_a = -40 \dots +40 \text{ }^\circ\text{C}$						Gehäuseabmessungen in mm^3	Rastermaß in mm
	U_{RM} in V	I_{FN} in mA	r_R in $\text{M}\Omega$	bei U_R in V	r_F in $\text{k}\Omega$	bei I_F in μA		
D 1	12	2	>10	5	12...25	30	7×7×8	5
D 8	120	2	>16	80	<44	100	7×7×8	7,5
D 16	120 · 2	2	>16 · 2	80 · 2	<44 · 2	100	7×7×12	5 + 5
D 18	270	2	>36	180	<120	100	7×7×12	10

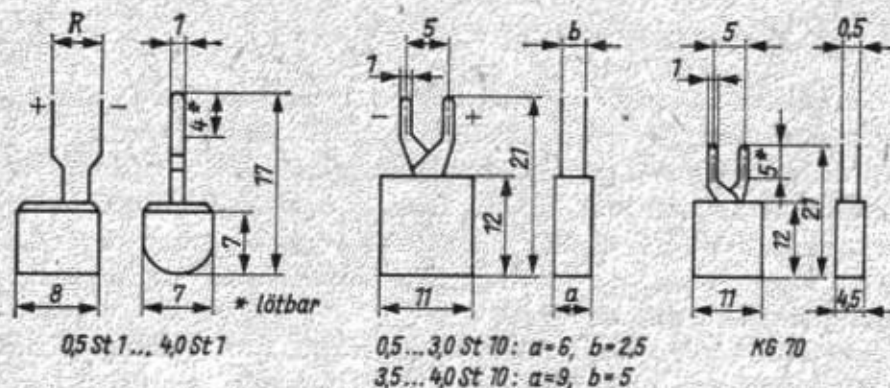


Bild 9 Bauformen der Selenstabilisatoren (links und Mitte) und des Selenamplitudenbegrenzers (rechts)

Tabelle 12 Selenstabilisatoren

Typ	Kennzeichnung	Kenndaten bei $\theta_a = -40 \dots +40 \text{ }^\circ\text{C}$		Gehäuseabmessungen in mm^3	R in mm
		U_F in mA	I_F in V		
0,5 St 1	S 1	0,5...0,6	0,5...2,0	7×7×8	5,0
1,0 St 1	S 2	1,0...1,2			
1,5 St 1	S 3	1,5...1,8			
2,0 St 1	S 4	2,0...2,4			
2,5 St 1	S 5	2,5...3,0	0,5...2,0	7×7×8	7,5
3,0 St 1	S 6	3,0...3,6			
3,5 St 1	S 7	3,5...4,2			
4,0 St 1	S 8	4,0...4,8			
0,5 St 10	1 S 1	0,5...0,6			
1,0 St 10	1 S 2	1,0...1,2			
1,5 St 10	1 S 3	1,5...1,8			
2,0 St 10	1 S 4	2,0...2,4			
2,5 St 10	1 S 5	2,5...3,0			
3,0 St 10	1 S 6	3,0...3,6			
3,5 St 10	1 S 7	3,5...4,2			
4,0 St 10	1 S 8	4,0...4,8	2,0...20	9×11×12	-

Selendioden

Die Selendioden zeichnen sich durch einen sehr hohen, nahezu temperaturunabhängigen Sperrwiderstand aus. Sie eignen sich besonders für die Anwendung in der Nachrichtentechnik und in der Fernsehempfangstechnik. Die Selendiodentabletten sind in einem Polystyrolgehäuse untergebracht und zum Schutz vor Umwelteinflüssen eingegossen. Die Anschlüsse der Dioden eignen sich für gedruckte Schaltung. Bild 8 und Tabelle 11 zeigen die Abmessungen und die Kenndaten der Selendioden.

Selenstabilisatoren

Bei den Selenstabilisatoren wird der steile Anstieg der Durchlaßkennlinie in Spannungsbereichen oberhalb der Schleusenspannung ausgenutzt. Je steiler die Durchlaßkennlinie verläuft, desto günstiger ist die Stabilisierungswirkung. Durch Einsatz eines speziellen Plattentyps wird erreicht, daß die Streuungen relativ gering gehalten werden können. Eine zusätzliche Belastung der Selenstabilisatoren in Sperrrichtung ist nicht zulässig.

Selenstabilisatoren wendet man stets dort an, wo der Arbeitspunkt von Bauelementen, z. B. die Gittervorspannung von Röhren, die Basisspannung oder die Betriebsparameter von Transistoren bei Änderung der Speisespannung und der Temperatur konstant gehalten werden sollen. Eine weitere Anwendung ergibt sich als Referenzdiode in stabilisierten Netzgeräten. Tabelle 12 gibt die Kenndaten an, die Bauformen findet der Leser in Bild 9 (links und Mitte).

Selenamplitudenbegrenzer

Der Gehörschutzgleichrichter *KG 70* bewirkt die Unterdrückung von Spannungsstößen im Fernsprechnet. Dadurch werden unangenehme Knackgeräusche im Fernhörer vermieden. Der Gehörschutzgleichrichter ist dem Fernhörer parallelgeschaltet. Tabelle 13 gibt die Dämpfungswerte an, Bild 9 (rechts) zeigt die Bauform.

Tabelle 13 Selenamplitudenbegrenzer

Typ	KG 70					
Pegel der Eingangsspannung am Fernsprechapparat in N_p , bezogen auf 0,775 V:	-2	-1	0	+1	+2	+3
Einfügungsdämpfung bei 800 Hz in N_p :	<0,05	<0,05	<0,3	>0,5	>1,1	>1,7

Literatur

- [1] Reusch, K. u. a.: Lehrbuch der Elektrotechnik, Band 2, VEB Verlag Technik, Berlin 1966
- [2] Hahn/Munke u. a.: Werkstoffkunde für die Elektrotechnik und Elektronik, VEB Verlag Technik, Berlin 1973
- [3] Bender, D. u. a.: Werkstoffkunde Elektroberufe, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, 6. Auflage, Leipzig 1976
- [4] Wahl, R.: Elektronik für Elektromechaniker, VEB Verlag Technik, 4. Auflage, Berlin 1973
- [5] Pabst, B./Finke, K.-H.: Rundfunk- und Fernsehbauteile mit Bauteilen der Elektroakustik, VEB Verlag Technik, 3. Auflage, Berlin 1977
- [6] Streng, K. K.: abc der Stromversorgung, Militärverlag der DDR, Berlin 1972
- [7] Heber, S.: Selen-Bauelemente für die Konsumgüterelektronik, Vortrag auf dem 7. Halbleiterbauelemente-Symposium, Frankfurt/Oder 1975
- [8] Selen-Kleingleichrichter, Ausgabe 1969, VEB Gleichrichterwerk Großräschen
- [9] Selen-Gleichrichter, Ausgabe 1971, VEB Gleichrichterwerk Großräschen
- [10] Selengleichrichter, Messeangebot 1973, VEB Gleichrichterwerk Großräschen
- [11] Übersicht Fertigungsprogramm Halbleiter-Bauelemente, Ausgabe 1977, Halbleiterindustrie der DDR