

Dieser Artikel ist dem Katalog 1967 / 1968 der Firma

Art – Radio – Elektronik GmbH

Friedrichstraße 61 a

4 Düsseldorf 1

entnommen

Dipl. – Ing. H. R. Fredel

HALBLEITER

Silizium-Gleichrichter

Art - Radio Elektronik -
G. m. b. H.

Allgemeines über Silizium-Gleichrichter

Im folgenden sind die Definitionen der wichtigsten elektrischen Daten, geordnet nach Durchlaßrichtung und Sperrrichtung erläutert.

Durchlaßrichtung eines Gleichrichters heißt die Stromrichtung, bei der die Zelle den kleineren Widerstand hat.

Durchlaßspannung ist die Spannung, die an einem Gleichrichter auftritt, wenn sie von einem Strom in Durchlaßrichtung, dem Durchlaßstrom, durchflossen wird.

Nennstrom heißt der arithmetische Mittelwert des vom Hersteller empfohlenen dauernd zulässigen Durchlaßstromes bei Einwegschaltung mit reiner Wirklast. Nennströme gelten in Verbindung mit Kühlbedingungen.

Periodischer Spitzenstrom heißt der Spitzenwert des periodischen Stromes auch bei nicht sinusförmigem Stromverlauf, z.B. bei kapazitiver Belastung.

Sperrrichtung eines Gleichrichters heißt die Stromrichtung, bei der die Zelle den größeren Widerstand besitzt.

Nennsperrspannung heißt der vom Hersteller mit Rücksicht auf betriebsmäßig auftretende Überspannungen empfohlene Scheitelwert der Sperrspannung bei sinusförmiger Anschlußspannung.

Anschlußspannung heißt die effektive Wechselspannung, die der Hersteller an den Gleichrichter anzulegen empfiehlt.

Höchstzulässige Gleichsperrspannung heißt die höchste Gleichspannung, die in Sperrrichtung dauernd anliegen darf. Wenn sie nicht ausdrücklich angegeben ist, ist ihr Wert gleich der Nennsperrspannung.

Höchstzulässige periodische Spitzensperrspannung heißt der höchste zulässige Augenblickswert von periodischen Spannungsspitzen in Sperrrichtung

Berechnungs-Unterlagen

Die folgenden Tabellen enthalten für verschiedene Schaltungen Berechnungsgrundlagen für Widerstandsbelastung, induktive Belastung und Belastung mit Gegenspannung, wie sie z.B. auftritt an Kondensatoren, Akkumulatoren oder Gleichstrommotoren. Die Werte für Widerstandsbelastung und induktive Belastung sind im allgemeinen gleich. Nur bei Abweichungen sind die Werte für induktive Belastung in Klammern gesetzt.

Die Tabellen sind so aufgebaut, daß bei der Berechnung einer Gleichrichterschaltung, von den interessierenden Werten (Gleichspannung, Gleichstrom, Gleichstromleistung) ausgehend, alle wichtigen Daten bestimmt werden könnten. Die bei Industriernetzen zulässige Überspannung von 10 % ist in den Tabellenwerten bereits berücksichtigt.

Bei den Berechnungswerten für Gegenspannungsbelastung ist kein Ventilstrom angegeben, da die Ventilbelastung weitgehend durch die Größe der Gegenspannung bestimmt wird. Wir empfehlen, die Ventile nur bis ca. 70 % des Wertes für Widerstandsbelastung auszunützen.

Beiden Schaltungen mit großer Glättungsdrossel gelten die in den Tabellen eingeklammerten Werte. Als groß gilt eine Glättungsdrossel, wenn sie der folgenden Bedingung entspricht:

$$L > 0,2 \cdot \frac{U_{Br}}{I_{gl} \cdot f_{Br}}$$

Hierbei bedeuten: L Induktivität der Glättungsdrossel, U_{Br} Effektivwert der überlagerten Wechselspannung, I_{gl} Gleichstrom, f_{Br} Frequenz der überlagerten Wechselspannung.

Die Ladekondensatoren lassen sich aus folgenden Näherungsformeln errechnen:

für Einweg- und Vielfacherschaltungen:

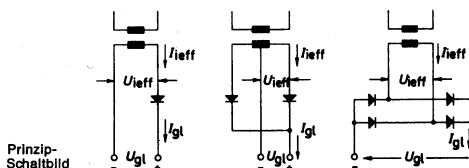
$$C = 0,25 \cdot \frac{I_{gl}}{U_{Br} \cdot f_{Br}}$$

für Einphasen-Zweiwegschaltungen

$$C = 0,2 \cdot \frac{I_{gl}}{U_{Br} \cdot f_{Br}}$$

Berechnungsgrundlagen für einphasige Wechselstromschaltungen

Einwegschaltung Mittelpunktschaltung Brückenschaltung



Erforderliche Kennwerte der einzelnen Diode			
$U_R >$	$3,45 \cdot U_{gl}$	$3,45 \cdot U_{gl}$	$1,73 \cdot U_{gl}$
$U_R >$	$1,56 \cdot U_{ieff}$	$3,12 \cdot U_{ieff}$	$1,56 \cdot U_{ieff}$
$I_n >$	$1,0 \cdot I_{gl}$	$0,5 \cdot I_{gl}$	$0,5 \cdot I_{gl}$

Charakteristische Werte der Schaltung			
U_{ieff}	$2,22 \cdot U_{gl}$	$1,11 \cdot U_{gl}$	$1,11 \cdot U_{gl}$
I_{ieff}	$1,57 \cdot I_{gl}$	$0,78 (0,71) \cdot I_{gl}$	$1,11 (1,0) \cdot I_{gl}$
$P_T >$	$3,1 \cdot P_{gl}$	$1,48 (1,34) \cdot P_{gl}$	$1,24 (1,11) \cdot P_{gl}$
U_{Br}	$1,21 \cdot U_{gl}$	$0,48 \cdot U_{gl}$	$0,48 \cdot U_{gl}$
f_{Br}	$1 \cdot f_i$	$2 \cdot f_i$	$2 \cdot f_i$

Erforderliche Kennwerte der einzelnen Diode			
$U_R >$	$2,85 \cdot U_{gl}$	$2,5 \cdot U_{gl}$	$1,25 \cdot U_{gl}$
$U_R >$	$3,12 \cdot U_{ieff}$	$3,12 \cdot U_{ieff}$	$1,56 \cdot U_{ieff}$

Charakteristische Werte der Schaltung			
U_{ieff}	$0,85 \cdot U_{gl}$	$0,8 \cdot U_{gl}$	$0,8 \cdot U_{gl}$
I_{ieff}	$2,1 \cdot I_{gl}$	$1,1 \cdot I_{gl}$	$1,57 \cdot I_{gl}$
$P_T >$	$1,73 \cdot P_{gl}$	$1,48 \cdot P_{gl}$	$1,24 \cdot P_{gl}$
U_{Br}	bis $0,05 \cdot U_{gl}$	bis $0,05 \cdot U_{gl}$	bis $0,05 \cdot U_{gl}$
f_{Br}	$1 \cdot f_i$	$2 \cdot f_i$	$2 \cdot f_i$

Werte in Klammern gelten bei Widerstandsbelastung mit großer Glättungsdrossel

- f_{Br} ... Frequenz der überlagerten Wechselspannung
- f_i ... Frequenz der Speisewechselspannung
- P_{gl} ... Gleichstromleistung ($P_{gl} = U_{gl} \cdot I_{gl}$)
- P_T ... Typenleistung des Transformators
- U_R ... Effektivwert der überlagerten Wechselspannung