

2 Gleichrichterschaltungen

Für die Größe von L ist zu setzen

$$L \approx 0,2 \cdot \frac{R_{Lmax}}{f_w} \quad [H; \Omega; Hz].$$

Für R_L ist der kleinste zu erwartende Belastungsfall (R_{Lmax}) und für f_w die Welligkeits-(Brumm-)Frequenz einzusetzen. Sinnvoll ist es oftmals, hier einen Vorbelastungswiderstand zu nehmen, um das Verhältnis von R_{Lmax} zu R_{Lmin} klein zu halten.

Die Welligkeit am Ausgang w_2 ist mit w_1 am Eingang vor der Drossel dann

$$w_2 \approx \frac{0,025 \cdot w_1}{f_w^2 \cdot L \cdot C} \quad [Hz; H; \mu F].$$

2.1.5 Wärmeableitung bei Gleichrichterdioden

Hier wird auf die betreffende Literatur in Abschnitt Wärmeableitung des „Großes Werkbuch Elektronik“, Franzis Verlag, hingewiesen. Ein Rechenansatz ist in den Diodendaten Abschnitt 2.1.1 enthalten.

Wärmewiderstände von Diodenkörpern sind den Daten der Hersteller zu entnehmen. Bei der Berechnung mit zwei Drahtanschlüssen ist die doppelseitige Kühlung zugrunde zu legen. Der vorzugsweise Übergang erfolgt über die Kathodenseite. Typische Wärmewiderstände vor Diodenkörpern sind:

Plastikgehäuse: $1 \text{ N } 4001 \text{ (1-A-Diode) } R_{thU} < 60 \text{ K/W}$

($2 \times 10 \text{ mm}$ Lötanschlüsse) $\approx 100 \text{ K/W}$, Platinaufbau 10 mm

Glasgehäuse SOD 57: $1 \text{ N } 5060 \text{ (2-A-Diode) } R_{thU} 46 \text{ K/W}$

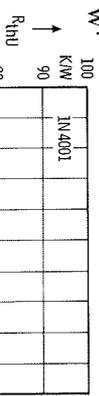
($2 \times 10 \text{ mm}$ Lötanschlüsse) $\approx 100 \text{ K/W}$, Platinaufbau 10 mm

Metallschraubgehäuse klein (10 W): $R_{thU} < 5 \text{ K/W}$

Metallschraubgehäuse groß ($< 10 \text{ W}$): $R_{thU} < 1,2 \text{ K/W}$.

In *Abb. 2.1-13* ist der Einfluß der Zuleitungen auf die Wärmeabfuhr gezeigt.

Abb. 2.1-13 Wärmeabgabe von Diodendrahtanschlüssen



2.1 Dioden für Gleichrichterzwecke

2.1.6 Parallelschalten von Gleichrichterdioden

Werden nach *Abb. 2.1-14* zwei oder mehrere Dioden in Reihe geschaltet, so bestehen keine Bedenken, wenn der höchste Strom pro Diode um den Faktor $0,75$ unterhalb des zulässigen Diodenstromes gehalten wird. Bei hohen Strömen kann bei stark unterschiedlichen Exemplantströmungen der Diodenkennlinien eine zu hohe Stromübernahme einer Diode auftreten, die dann zu einer Zerstörung führen kann. Das gilt in *Abb. 2.1-14a* mit $I_1 \neq I_2$.

Die Serienwiderstände liegen in der Praxis bei Gleichrichtern unter 1Ω . Es genügt, wenn diese einen Wert $R_1 = R_2 \approx 0,1 \dots 0,3 \cdot R_D$ aufweisen. Zu berücksichtigen ist die auftretende Verlustleistung an den Widerständen.

Die Summe ist

$$P_S = n \cdot I_D^2 \cdot R$$

mit $n =$ Anzahl der Widerstände. Die Anzahl der Dioden wird bei gleichen Typen wie folgt gewählt:

$$n \geq \frac{I_g}{0,85 \cdot I_D}$$

Beispiel: Bei 5 A Laststrom I_g sowie einer Diode mit $I_D = 1 \text{ A}$ wird

$$n \geq \frac{5}{0,85 \cdot 1} = 6 \text{ (Dioden)}.$$

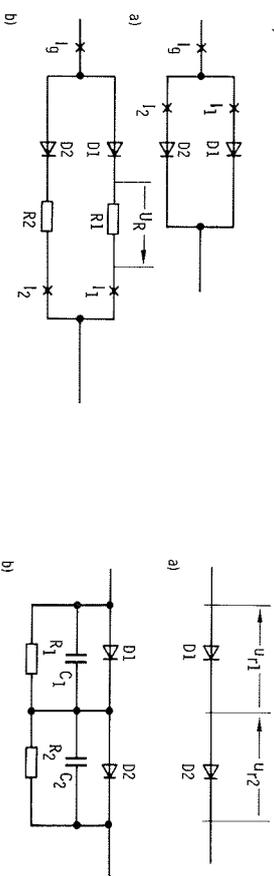


Abb. 2.1-14a+b Parallelschaltungen von Gleichrichterdioden

Abb. 2.1-15a+b Serienschaltung von Gleichrichterdioden

2.1.7 Serienschaltung von Dioden

Eine Serienschaltung von Dioden nach *Abb. 2.1-15a* wird vorgenommen, wenn die Sperrspannung einer Diode – besonders bei Hochspannungsgleichrichtung – nicht ausreicht. Da die Sperrcharakteristik von Dioden gleichen Typs sehr unterschiedlich ausfallen kann, ist man ohne Diodenselektion bemüht, für die Sperrphase einen wirksamen ohmschen Spannungsteiler $- R_1, R_2$ in *Abb. 2.1-15b* einzuführen. Dieser wird so dimensioniert, daß sein Wert etwa $R \approx 0,5 \cdot R_i$ ist. Der Sperrwiderstand R_i ermittelt sich aus den Diodendaten mit dem angegebenen Sperrstrom I_g und als Spannung die der Durchbruchspannung U_{Br} . Im Falle der Diode $1 \text{ N } 5060$ ist