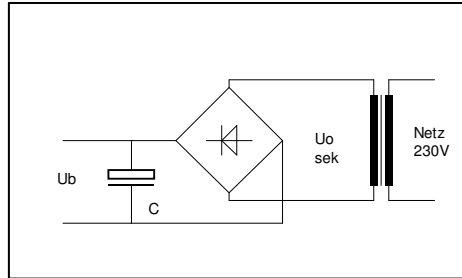


Netzteilauslegung



Ermittlung der maximal erlaubten Leerlaufspannung U_b

Die Motorströme werden durch das vorangeschaltete Leistungsteil weitgehend unabhängig von der Versorgungsspannung entsprechend ihrem Sollwert konstant gehalten. Deshalb genügt in den meisten Anwendungsfällen ein einfaches nicht geregeltes Netzteil, wie untere Schaltskizze zeigt.



U_b ist dabei die Versorgungsspannung der Leistungselektronik und darf keinesfalls die maximal erlaubten Grenzwerte überschreiten. Daraus resultiert die sekundäre maximale Leerlaufspannung des Trafos U_{o_sek} durch die Beziehung

$$U_{o_sek} = [(U_b + 1,5V) / \sqrt{2}] - 15\%$$

Dabei dient der 15%ige Abzug als Sicherheit gegenüber möglichen Netzüberspannungen und rückspeisenden Bremsenergien.

Ermittlung des Leistungsbedarfs P_o

Die gesamte aufzubringende Leistung des Netzteils setzt sich zusammen aus den Verlustleistungen der Endstufe, Verlustleistung des Motors und natürlich dem Hauptteil, der Bewegungsenergie.

$$P_{ges} = P_{VLT} + P_{Vmotor} + P_{Bewegung}$$

Die Verlustleistungen sind proportional zum Motorphasenstrom ($I^2 \times R$, $U \times I$) und sind im Regelfall gegenüber der Bewegungsenergie als gering anzusetzen. Dennoch einige Hilfsangaben wie folgt:

- kleine Schrittmotorendstufe smd 233:244:553 P_{VLT} rd. [9:18]W bei maximalem Strom
- grosse Schrittmotorendstufe smd 288:583 P_{VLT} rd. [20:22]W bei maximalem Strom
- Motor mit $R_{Wicklung} = 0,2\Omega$ und $I_{Phase} = 5A$ $P_{Vmotor} = 5W$ im Stillstand

Die Bewegungsenergie $P_{Bewegung}$ ist das Produkt aus dem momentanen benötigten Drehmoment und der Motordrehzahl, angegeben als Kreisfrequenz $U/s \times 2\pi$, also Umdrehungen pro Sekunde $\times 6,28$. Für eine praxisgerechte Auslegung bei Schrittmotoren kann der Arbeitspunkt gewählt werden, bei dem das Motordrehmoment auf ca. 75% seines Drehmomentanfangwertes abgefallen ist. Die entsprechender Drehzahl kann dann ebenfalls in der Motorkennlinie ermittelt werden.

Einige Beispiele aus der Praxis: (natürlich stark anhängig von der Motorspannung)

- Motor 60er-Schnitt, Arbeitspunkt 75%, 112Ncm, 12,5U/s => $P_{Bewegung} = 88W$
- Motor 90er-Schnitt Arbeitspunkt 75%, 200Ncm, 12,0U/s => $P_{Bewegung} = 150W$

Ermittlung der Absicherung

Geht man von einer bestimmten notwendigen Antriebsleistung P_{ges} aus, berechnet sich der vom Netzteil benötigte Strom nach der Gleichung

$$I_{Netz} = P_{ges} / U_{Motor}$$

Als Wert für die Sicherung sollte man mindestens Faktor 1,5 und träge verwenden.

Ermittlung des Ladekondensators

Der Ladeelko sollte so dimensioniert werden, dass der Spannungsrippel kleiner als 2,5Vss bleibt. Die Mindestkapazität berechnet sich nach der Gleichung

$$C_{min} = I_{Netz} \times 3000\mu F/A$$

Unabhängig von obiger Gleichung sollte die Kapazität nicht unter 6800 μF liegen, damit auch die rückspeisende Energie beim Verzögern (Bremsen) vom Kondensator aufgenommen werden kann, ohne dass eine nennenswerte Überspannung entsteht.