SE 6 Kompensation

4

Ein Drehstromasynchronmotor mit einer Bemessungsleistung von 4 kW hat am 400 V / 50 Hz - Netz einen Leistungsfaktor von 0,8. Der Wirkungsgrad des Motors beträgt 83 %. Der Leistungsfaktor soll laut den Bestimmungen des Netzbetreibers durch Kompensation auf 0,95 verbessert werden.

- 6.1 Nennen Sie zwei Vorteile, die sich für den Netzbetreiber durch Kompensation ergeben.
- 6.2 Erklären Sie die Begriffe Einzel-, Gruppen- und Zentralkompensation.
- 6.3 Berechnen Sie für den angegebenen Motor die erforderliche kapazitive Blindleistung, die für die geforderte Verbesserung des Leistungsfaktors benötigt wird.
- 6.4 Berechnen Sie die Kapazität eines Kompensationskondensators, wenn diese in Dreieck geschaltet sind.

SE 7 Gleichstrommotor mit H-Brücke (Anlage 4(4))

4

Der Greifer in einem Bestückungsautomat wird von einem permanent erregten Gleichstrommotor angetrieben.

Zum exakten Positionieren muss die Drehzahl des Antriebs reduziert werden können. Die Drehzahlsteuerung und Drehrichtungsumkehr erfolgt über eine H - Brücke mittels versetzter Pulsweitenmodulation (PWM).

Motordaten: $U = 48 \text{ V}$, $n_r = 3000 \text{ 1/min}$

- 7.1 Ergänzen Sie den Anschlussplan in Anlage 4(4).
- 7.2 Zeichnen Sie den Pegelverlauf für IN1 bei stehender Maschine ($n = 0 \text{ 1/min}$) und bei halber Drehzahl ($n = 1500 \text{ 1/min}$, Linkslauf) in das Diagramm in Anlage 4(4) ein.
- 7.3 Welcher Tastgrad g wird für den Stillstand und welcher für die Drehzahl $n = 1500 \text{ 1/min}$ (Linkslauf) benötigt?
- 7.4 Welche Aufgabe haben die Dioden im H - Brückenmodul?

SE 6 Kompensation

4

- 6.1 1. Reduzierung der Blindleistung und damit der Strombelastung von Leitungen und Transformatoren. Im bestehenden Netz kann somit mehr Wirkleistung transportiert und verteilt werden.
2. Vereinfachung der Netzführung hinsichtlich Stabilität.

- 6.2 Einzelkompensation:
Jeder zu kompensierende induktive Verbraucher wird mit einem eigenen, auf ihn abgestimmten, Kondensationskondensator beschaltet.

Gruppenkompensation:
Mehrere induktive Verbraucher werden gemeinsam kompensiert.

Zentralkompensation:
Sämtliche induktive Verbraucher werden an der Hauptsammelschiene durch eine Kondensatorbatterie kompensiert. Hierbei schaltet ein Blindleistungsregler so viele Kondensatoren automatisch zu oder ab, wie zur Kompensation des augenblicklichen Blindleistungsbedarfs erforderlich sind.

6.3

$$P_{zu} = \frac{P_{ab}}{\eta} = \frac{4 \text{ kW}}{0,83} = 4,82 \text{ kW}$$

$$Q_C = P_{zu} (\tan\varphi_1 - \tan\varphi_2) = 4,82 \text{ kW} \cdot (0,75 - 0,329) = \mathbf{2,03 \text{ kvar}}$$

6.4

$$C_{ges} = \frac{Q_C}{U^2 \cdot 2 \cdot \pi \cdot f} = \frac{2,03 \text{ kvar}}{(400 \text{ V})^2 \cdot 6,28 \cdot 50 \text{ Hz}} = 40,4 \mu\text{F}$$

$$C_{1-3} = \frac{C_{ges}}{3} = \frac{40,4 \mu\text{F}}{3} = \mathbf{13,5 \mu\text{F}}$$