

# Fachrechnen / SRT

## Elektrobetriebstechniker/in

### 3. Lehrjahr

#### Drehstromberechnungen:

1. Die drei Heizeinsätze eines 15 kW-Boilers sind in Dreieckschaltung am 400 V Netz angeschlossen. Berechnen Sie die Betriebsleistung und die Ströme, wenn ein Heizstab ausfällt!
2. Berechnen Sie den Nennstrom eines Drehstrommotors, der folgende Daten besitzt:  
Nennleistung = 8 kW  
Wirkungsgrad = 0,86  
Leistungsfaktor = 0,85  
Nennspannung = 400 V
3. In einem Speicherofen sind drei Heizstränge mit einem Widerstand von je 24 Ohm in Stern geschaltet. Der Ofen ist an 400 V-Drehstrom angeschlossen.  
Wie groß ist die Leistung des Ofens?
4. Ein Drehstrommotor hat folgendes Leistungsschild:  
P = 4 kW  
I = 9 A  
cos  $\varphi$  = 0,84  
U = 400 V  
Welchen Wirkungsgrad hat dieser Motor bei Nennbetrieb?
5. Bei einer Dreieckschaltung ist die Zuleitung L2 ausgefallen und die  $P_g$  beträgt deshalb nur 3 kW  $U=400$  V. Welche Stromaufnahme, Widerstand, Teilleistungen im Störfall? (Skizze)
6. Bei einem DAM sind folgende Angaben bekannt:  $P_N=5,5$  kW,  $U_N=400$ V, Wirkungsgrad=0,84, cos  $\Phi$  = 0,85,  $n_s=1425$  1/min  
Wie groß sind  $I_n$ , s in %,  $P_{zu}$ ?
7. Am Ende einer 150 m langen Drehstromfreileitung von  $4 \times 25$  mm<sup>2</sup> Alu-Querschnitt ist ein Gerät mit 15 kW Leistung an 400 V angeschlossen. Der Leistungsfaktor beträgt 0,82. Wie groß ist der Spannungsabfall in der Leitung?
8. Ein Industrieofen hat eine Leistung von 26 kW und liegt an  $3 \times 400$  V. Seine Heizstränge sind in Dreieck geschaltet. Wie groß sind Stromaufnahme und Strangwiderstand?

#### Wechselstromtechnik:

9. Ein Betrieb hat einen Leistungsfaktor von 0,74 und nimmt am Netz  $3 \times 400/230$  V einen Strom von 28 A auf. Wie groß ist die aufgenommene Wirk- bzw. Blindleistung?

10. Eine Leuchtstofflampe mit 58 W hat eine Lampenbrennspannung von 110 V. Die Netzspannung ist 230 V/50 Hz. Wie groß sind Blind- und Scheinleistung, wenn man die Verluste der Drossel vernachlässigt, also eine ideale Induktivität annimmt?
11. Eine Glühlampe mit den Nenndaten 160 V/40 W soll in Reihe mit einem Kondensator an 230 V/50 Hz angeschlossen werden. Der Kondensator soll so bemessen werden, dass die Lampe ihre Nennspannung erhält (160 V). Wie groß muss die Kapazität dieses Kondensators sein und wie groß sind der  $\cos \varphi$  und die Scheinleistungsaufnahme dieser Schaltung?
12. Zwei Wechselströme,  $I_1 = 1,2$  A und  $I_2 = 0,8$  A sollen addiert werden. Sie haben eine Phasenverschiebung von  $180^\circ$ , sind also gegenphasig. Wie groß ist die Summe der beiden Ströme?
13. Auf dem Leistungsschild eines Leuchtstofflampenbalkens finden sich folgende Angaben:  $U = 230$  V/50 Hz,  $I = 0,68$  A,  $\lambda = 0,51$  kap.  
Wie groß ist die Wirk-, Blind- und Scheinleistungsaufnahme und wie groß ist der Scheinwiderstand?
14. Welchen Kondensator benötigt man als Vorwiderstand für ein Gerät mit 150V/120 Watt, wenn es an 230 V angeschlossen wird.

#### Elektrische Leistung, Arbeit:

15. Ein Einphasentrafo, dessen Primärwicklung am 230 V Netz angeschlossen ist, besitzt eine Sekundärwicklung mit 42 V/4A. Wie groß ist die Nennleistung und der Primärstrom, wenn der Wirkungsgrad 0,9 beträgt?
16. Eine Wasserpumpe hat eine Förderhöhe von 60 m und einer Förderleistung von 10 Liter je Sekunde. Berechnen Sie die geförderte Wassermenge nach einer Betriebszeit von drei Stunden und die aufgewendete Arbeit.
17. Ein Motor treibt eine Pumpe an, die Wasser auf eine Höhe von 25 m pumpt und einen Wirkungsgrad von 80 % hat. Der Antriebsmotor hat eine Leistungsaufnahme von 1,8 kW. Wie viel Liter pro Minute fördert die Pumpe, wenn der Motorwirkungsgrad mit 85 % angenommen wird?
18. Die Zählerkonstante eines Zählers ist mit 2400 Umdrehungen pro kWh angegeben. Ein angeschlossener Verbraucher ergibt in 20 Sekunden 30 Umdrehungen der Zählerscheibe. Wie groß ist die Leistung des Verbrauchers?
19. Ein Amperemeter wird von 0,5 A auf 6A erweitert. Der Eigenverbrauch des ist 0,165V. Wie groß ist der  $R_n$  u.  $P_n$ ? (Skizze)

### Leitungswiderstand, Boiler, Temperaturziffer:

20. Eine Spule aus Kupferdraht nimmt bei Anschluss an 24 V im kalten Zustand ( $20^{\circ}\text{C}$ ) einen Strom von 0,2 A auf. Im Betrieb erwärmt sich die Spule und der Strom geht auf 0,15 A zurück. Welche Temperatur nimmt der Draht im Betrieb an?
  
21. Eine Leitung aus Aluminium hat eine Länge von 1,2 km. Der Widerstand einer Leitungsader darf höchstens  $1,75\ \Omega$  betragen.  
Wie groß muss der Leitungsquerschnitt sein?  
Welcher Normquerschnitt muss gewählt werden?
  
22. Ein 400 Liter-Heißwasserspeicher hat eine Anschlussleistung von 3,3 kW. Um wie viel Grad Celsius wird sein Inhalt bei einer Aufheizzeit von sechs Sekunden erwärmt?  
Bestimmen Sie auch die Stromaufnahme und den Widerstand der Heizspirale bei 230 V.
  
23. 1,5 Liter Wasser wird mit einem Tauchsieder, der eine Leistung von 800 W hat, erhitzt. Die Anfangstemperatur des Wassers beträgt  $12^{\circ}\text{C}$ , der Wirkungsgrad 95 %. Wie groß ist die Wassertemperatur nach 10 Minuten?
  
24. Ein Gleichstrommotor für 260 V mit einer Stromaufnahme von 31 A wird durch ein 65 m langes Kupferkabel mit  $10\ \text{mm}^2$  versorgt. Welche Spannung muss am Leitungsfang eingespeist werden, dass der Motor seine Nennspannung erhält?

### Fachzeichnen:

25. Zeichne und erkläre den Steuerstromkreis einer Wendeschützschtaltung mit direkter Umschaltung.
  
26. Zeichne und erkläre den Steuerstromkreis einer Wendeschützschtaltung mit indirekter Umschaltung.
  
27. Zeichne und erkläre den Steuerstromkreis einer Stern - Dreieckschtaltung.
  
28. Zeichne und erkläre den Hauptstromkreis einer Stern - Dreieckschtaltung.
  
29. Zeichne und erkläre eine M 2 Gleichrichterschtaltung.
  
30. Zeichne und erkläre eine B 2 Gleichrichterschtaltung.