

Grundlagen der Elektrotechnik

Die Aufgaben dienen der Vorbereitung auf die Gesellenprüfung. Sie festigen den Lehrstoff während der Ausbildung und unterstützen die Erarbeitung der Lernfelder 1–8. Lösungsvorschläge finden Sie auf Seite 16.

1 Berechnung elektrischer Größen Größen des Stromkreises (I , J , P)								
LF	1	2	3	4	5	6	7	8

Der Antriebsmotor einer Pumpe mit dem angegebenen Leistungsschild soll in einer Entfernung von 75 m an eine Unterverteilung angeschlossen werden. Die notwendige Leitung vom Typ NYM mit zwei belasteten Adern wird im Installationskanal auf der Wand verlegt. Der Querschnitt soll hinsichtlich der Strombelastbarkeit ermittelt werden.

a) Für die Auswahl von Leiterquerschnitten isolierter Leitungen spielt u. A. die

1

Typ

1 ~ Mot.

Nr.

230 V

8,5 A

1,3 kW

S1

$\cos \varphi$ 0,93

1440 /min

50 Hz

Läufer

V

A

Isol.-Kl. B/F

IP 54

19 kg

☐ DIN VDE 0530 T 1, 12,84 ☐

Stromstärke des durch die Leitung fließenden Stromes eine entscheidende Rolle. Erläutern Sie den Begriff Stromstärke.

b) Berechnen Sie die aufgenommene Wirkleistung des Motors. Weshalb ist die berechnete Leistung nicht identisch mit der auf dem Leitungsschild angegebenen?

c) Eine der fünf Stromwirkungen kann bei Leitungen als unerwünschte Nebenwirkung auftreten. Dabei spielt die Stromdichte eine Rolle. Erklären Sie den Begriff Stromdichte. Welche Wirkung hat eine zu hohe Stromdichte in einer Leitung?

d) Um Schäden zu vermeiden, wird die Dauerstrombelastbarkeit isolierter Leitungen in der Norm DIN VDE 0298-4 festgelegt. Bestimmen Sie mit Hilfe des Tabellenbuches aus der Belastungstabelle bei einer Umgebungstemperatur von 25 °C den erforderlichen Querschnitt der Zuleitung zum Motor.

2 Messung elektrischer Größen, Kennlinienauswertung Strom, Spannung, Abschaltstrom								
LF	1	2	3	4	5	6	7	8

Die am häufigsten eingesetzte Schutzmaßnahme gegen den elektrischen Schlag ist die automatische Abschaltung der Stromversorgung im Fehlerfall. Als Abschaltzeit ist in 400-/230V-Wechselstromnetzen (TN-System) für Endstromkreise mit einem Bemessungsstrom ≤ 32 A der Maximalwert 0,4 s festgelegt. Sie erhalten im Laborunterricht der Berufsschule den Auftrag, entsprechend der Norm DIN VDE 0100-600 den Schleifenwiderstand zu bestimmen.

a) Der ohmsche Widerstand im Fehlerstromkreis (Schleifenwiderstand) soll über

eine Strom- und Spannungsmessung ermittelt werden. Die Messung wird bei Leerlauf und Belastung durchgeführt. Berechnen Sie an Hand der in der Schaltung angegebenen Messwerte den Schleifenwiderstand.

b) Berechnen Sie den im Fehlerfall maximal auftretenden Kurzschlussstrom.

c) An der Steckdose ist ein Heizlüfter angeschlossen. Fließt im Falle eines vollkommenen Körperschlusses der notwendige Abschaltstrom in der geforderten Abschaltzeit? Beachten Sie die im Tabellenbuch angegebenen Strom-Zeit-Kennlinien der Leitungsschutzschalter.

3 Errichten elektrischer Anlagen Raum mit Badewanne oder Dusche								
LF	1	2	3	4	5	6	7	8

Wechselspannungen über 50 V (Effektivwert) können für Menschen lebensgefährlich sein. Nach der Norm DIN VDE 0100-410 existiert die Schutzmaßnahme „Schutz durch Kleinspannung mittels SELV oder PELV“. Im vorliegenden Fall wurde zur Erzeugung der Kleinspannung entgegen den Vorschriften ein Spannungsteiler eingesetzt. Welche Folgen können entstehen?

a) Am Widerstand R_2 sollen 12 V zur Verfügung stehen. Berechnen Sie den Widerstandswert.

b) Der Widerstand R_2 ist „durchgebrannt“. Welcher Strom fließt durch den Widerstand des menschlichen Körpers ($R_2 = 920 \Omega$)? Die übrigen Widerstandswerte im Fehlerstromkreis sind vernachlässigbar klein.

c) Ermitteln Sie die direkt am Körper anliegende Berührungsspannung.

d) Welche Schlussfolgerungen ziehen Sie aus den Ergebnissen der Aufgaben b und c?

