

IHK Meister Elektrotechnik Prüfung 2022 Praktisch – Lösungen

Teil I: Fachtheorie (60 Punkte)

Aufgabe 1: Netzberechnung (15 P)

- a) (5 P) Der Spannungsfall in Prozent wird mit der Formel $\Delta U = (2 \cdot L \cdot I \cdot \rho) / (A \cdot U) \cdot 100$ berechnet. Für die vier Stromkreise mit je 16 A, einer Leitungslänge von 20 m und einer Spannung von 230 V, ist der spezifische Widerstand von Kupfer $\rho = 0,0178 \text{ } \Omega\text{mm}^2/\text{m}$. Der ideale Spannungsfall sollte unter 3% liegen.
- b) (5 P) Nach DIN VDE 0298-4 wird der Leiterquerschnitt so gewählt, dass der Spannungsfall und die thermische Belastung eingehalten werden. Für 16 A und 20 m Länge ist ein Querschnitt von mindestens $2,5 \text{ mm}^2$ erforderlich.
- c) (5 P) Der Kurzschlussstrom am Einspeisepunkt wird mit der Formel $I_k = U / Z$ berechnet, wobei Z der Gesamtwiderstand ist. Bei einem Innenwiderstand der Quelle von $0,05 \text{ } \Omega$ ergibt sich $I_k = 230 \text{ V} / 0,05 \text{ } \Omega = 4600 \text{ A}$.

Aufgabe 2: Steuerungs- und Automatisierungstechnik (15 P)

- a) (5 P) Ein Stromlaufdiagramm für eine Beleuchtungssteuerung mit Taster und selbsthaltendem Schütz zeigt den Taster in Reihe mit der Spule des Schützes und einem Selbsthaltekontakt parallel zum Taster.
- b) (5 P) In AWL könnte die Anweisung lauten: "LD Taster, AND NOT Schütz, OUT Schütz, LD Taster, AND Schütz, OUT Schütz".
- c) (5 P) Im Fehlerfall wird systematisch vorgegangen: Spannung am Schütz prüfen, Tasterfunktion testen, Spule des Schützes auf Durchgang prüfen, mechanische Blockaden ausschließen.

Aufgabe 3: Schutztechnik und Normen (15 P)

- a) (6 P) In einer Werkstatt wird ein Fehlerstrom-Schutzeinrichtungstyp B gewählt, da dieser auch bei Gleichfehlerströmen zuverlässig auslöst. Typ A wäre für Wechsel- und pulsierende Gleichfehlerströme geeignet, Typ AC nur für Wechselströme.
- b) (5 P) Wesentliche Anforderungen der DIN VDE 0100-710 für Feuchträume sind: Schutz gegen direktes Berühren, Schutz gegen indirektes Berühren, und Schutz gegen Wasser. Diese dienen der Sicherheit und Vermeidung von Kurzschlüssen.
- c) (4 P) Ein TN-S-Netzkonzept wird gewählt, da es eine klare Trennung von Neutral- und Schutzleiter bietet, was die Sicherheit erhöht und elektromagnetische Störungen reduziert.

Aufgabe 4: Erneuerbare Energien und Energieeffizienz (15 P)

- a) (7 P) Die Modulleistung wird mit der Formel $P = \text{Fläche} \cdot \text{Wirkungsgrad} \cdot 1000 \text{ W/m}^2$ berechnet. Für 40 m^2 und 18% Wirkungsgrad ergibt sich eine Leistung von 7,2 kWp.
- b) (4 P) Die Kapazität der Batteriespeicherlösung wird mit der Formel $\text{Kapazität} = \text{Verbrauch} / \text{Wirkungsgrad}$ berechnet. Für 12 kWh Verbrauch und 90% Wirkungsgrad ergibt sich eine Kapazität von 13,33 kWh.
- c) (4 P) Die Amortisationsdauer wird mit der Formel $\text{Amortisationsdauer} = \text{Investitionskosten} / \text{jährlicher Ertrag}$ berechnet. Bei 8.000 € Investitionskosten und 1.000 € jährlichem Ertrag beträgt die Amortisationsdauer 8 Jahre.

Teil II: Fachpraktische Planung (20 Punkte)

Aufgabe 5: Planung einer Wohngebäudeinstallation (20 P)

- 5.1 (8 P) Der Grundriss im Maßstab 1:50 zeigt die Anordnung der Zimmer, Küche, Bad und Flur. Die Unterverteilung wird zentral platziert, die Hauptleitungstrasse verläuft vom Zähler zur UV.
- 5.2 (6 P) Für die Steckdosenkreise (16 A) wird ein Querschnitt von $2,5 \text{ mm}^2$ gewählt, für den Beleuchtungskreis (10 A) $1,5 \text{ mm}^2$, und für den Herdanschluss (32 A) 4 mm^2 . Die Auswahl basiert auf Spannungsfall und Absicherung.
- 5.3 (6 P) Das Stromlaufplan-Schema der UV zeigt alle Leitungen, Schalter, Sicherungen und FI-Schalter, um eine klare Übersicht über die Installation zu bieten.

Teil III: Wirtschafts- und Betriebsführung (20 Punkte)

Aufgabe 6: Kalkulation und Angebotserstellung (10 P)

- a) (4 P) Materialkosten: $100 \text{ m NYM-J } 3 \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ à } 0,50 \text{ €/m} = 50 \text{ €}$, 10 Sicherungen à 5 € = 50 €, 1 UV-Schrank = 120 €. Gesamtkosten: 220 €.
- b) (4 P) Lohnkosten: 16 Std. Monteur à 45 €/Std. = 720 €, 4 Std. Helfer à 30 €/Std. = 120 €. Gesamtkosten: 840 €.
- c) (2 P) Gesamtangebotspreis: $(220 \text{ €} + 840 \text{ €}) \cdot 1,15 \cdot 1,19 = 1.442,37 \text{ €}$.

Aufgabe 7: Arbeitsrecht, Sicherheit und Vertragswesen (10 P)

- a) (4 P) Maßnahmen der DGUV Vorschrift 3: Regelmäßige Prüfung elektrischer Anlagen, Verwendung von Schutzkleidung, und Schulung der Mitarbeiter zur Unfallvermeidung.
- b) (3 P) Werkvertrag: Erfolgsgarantie, z.B. Installation einer Anlage. Dienstvertrag: Tätigkeit ohne Erfolgsgarantie, z.B. Wartung.
- c) (3 P) Dokumentationspflichten nach DIN 14675: Prüfprotokolle, Abnahmeberichte, Mitarbeiterunterweisungen, um die Einhaltung der Sicherheitsstandards zu gewährleisten.

Gesamtpunktzahl: 100 Punkte