

IHK Meister Elektrotechnik Prüfung 2025 Praktisch – Lösungen

Teil 1: Grundlagen der Elektrotechnik (20 Punkte)

1.1 Wechselstromkreis berechnen (8 P)

a) Scheinleistung S, Wirkleistung P und Blindleistung Q ermitteln (4 P)

- $S = U_{\text{eff}} \cdot I$
- $P = U_{\text{eff}} \cdot I \cdot \cos \varphi$
- $Q = U_{\text{eff}} \cdot I \cdot \sin \varphi$
- $I = U_{\text{eff}} / Z$, wobei $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$
- $X_L = 2\pi f L$, $X_C = 1/(2\pi f C)$

b) Phasenverschiebung φ und Leistungsfaktor $\cos \varphi$ berechnen (4 P)

- $\varphi = \arctan((X_L - X_C) / R)$
- $\cos \varphi = R / Z$

1.2 Funktion und Aufbau eines Dreiphasentransformators (4 P)

- Skizze: Magnetkern mit drei Schenkeln, Primär- und Sekundärwicklungen
- Unterschied Stern- und Dreieckschaltung: Stern hat neutralen Punkt, Dreieck nicht; Stern für höhere Spannungen, Dreieck für höhere Ströme

1.3 Leitungsdimensionierung (8 P)

a) Nennstrom I_N berechnen (2 P)

- $I_N = P_1 / (\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi)$

b) Auswahl des passenden Leitungsquerschnitts nach Tabelle (4 P)

- Tabelle verwenden, um Querschnitt basierend auf I_N und Umgebungstemperatur zu bestimmen

c) Spannungsfall über 50 m Leitung berechnen, max. zulässiger Spannungsfall 3 % (2 P)

- $\Delta U = (2 \cdot I_N \cdot L \cdot \rho) / A$
- Überprüfen, ob $\Delta U \leq 0,03 \cdot U$

Teil 2: Schaltungstechnik und Planung (20 Punkte)

2.1 Stromlaufplan für eine Beleuchtungssteuerung (10 P)

a) Zeichnen Sie den vollständigen Stromlaufplan (6 P)

- LS, FI, Taster, Bewegungsmelder, Leuchten korrekt verbinden

b) Erläutern Sie kurz die Funktion jedes Schaltglieds (4 P)

- LS: Überstromschutz
- FI: Fehlerstromschutz
- Taster: manuelle Steuerung
- Bewegungsmelder: automatische Steuerung

2.2 Schutz- und Schaltgeräte dimensionieren (10 P)

a) Auswahl von Leitungsschutzschaltern (LS) und Fehlerstromschutzschaltern (FI) mit Begründung (6 P)

- LS: 16 A, Charakteristik B oder C
- FI: 30 mA, Typ A

b) Berechnen Sie den maximal zulässigen Dauerstrom und wählen Sie Kabelquerschnitte (4 P)

- $I_{\text{max}} = 16 \text{ A}$
- Querschnitt basierend auf I_{max} und Leitungslänge wählen

Teil 3: Steuerungs- und Automatisierungstechnik (20 Punkte)

3.1 SPS-Programm (FUP) entwerfen (10 P)

a) Erstellen Sie das Funktionsplan-Programm mit Markierungen und Adressen (8 P)

- Taster, Not-Aus, Endlagensensor korrekt verknüpfen

b) Beschreiben Sie den Programmablauf knapp (2 P)

- Start bei Tasterdruck, Stop bei Endlage, Neustart nur nach Rücksetzen

3.2 Fehleranalyse an einer SPS-Anlage (10 P)

a) Vorgehensweise zur Fehlereingrenzung (4 P)

- Prüfen von Verdrahtung, SPS-Ausgang, Motorstarter

b) Übersichtstabelle möglicher Fehlerquellen (6 P)

- SPS-Ausgang: Defekt, Verdrahtung: Unterbrechung, Motorstarter: Ausfall

Teil 4: Energieversorgung und Schutzmaßnahmen (20 Punkte)

4.1 Lastmanagement in Wohngebäude (8 P)

a) Erstellen Sie einen Kurzplan zur Laststeuerung, Priorisierung und Spitzenlastbegrenzung (4 P)

- Priorisierung: WP, E-Auto, PV
- Spitzenlastbegrenzung durch Lastabwurf

b) Dokumentieren Sie relevante Schnittstellen (4 P)

- Zähler, Steuergerät, Kommunikationsprotokolle wie Modbus

4.2 Kurzschlussstromberechnung (12 P)

a) Kurzschlussstrom am TP-BERECHNUNGSPUNKT I_k berechnen (6 P)

- $I_k = U / (Z_k)$, $Z_k = \sqrt{R^2 + X^2}$

b) Beurteilung, ob der gewählte Leitungsschutzschalter bei diesem Kurzschlussstrom auslöst (6 P)

- Vergleich I_k mit Auslösestrom des LS

Teil 5: Recht, Wirtschaft, Arbeitsschutz (20 Punkte)

5.1 Betriebsanweisung für Arbeiten an Niederspannungsanlagen (8 P)

- Gefährdungsbeurteilung, Schutzziel, Schutzmaßnahmen, Unterweisungshinweise gemäß § 12 BetrSichV

5.2 Projektkostenrechnung (10 P)

a) Ermitteln Sie Materialkosten (4 P)

- Preise aus Preisliste addieren

b) Kalkulieren Sie Lohnkosten (2 P)

- $40 \text{ €/h} \cdot 50 \text{ h}$

c) Zuschlagssätze für Gemeinkosten und Gewinn berechnen (4 P)

- Endpreis = (Materialkosten + Lohnkosten) $\cdot 1,25 \cdot 1,10$

5.3 Technische Normen und Vorschriften (2 P)

- Fünf wesentliche DIN-VDE-Normen nennen und kurz beschreiben