

IHK Industriemeister Elektrotechnik Prüfung 2023 Praktisch – Lösungen

Abschnitt I – Fachaufgaben Elektrotechnik (40 P)

Aufgabe 1: Stern-Dreieck-Anlauf (12 P)

a) Der vollständige Schaltplan sollte die folgenden Komponenten enthalten: Hauptschalter, Motorschutzschalter, drei Schütze (K1 für Hauptschütz, K2 für Sternschütz, K3 für Dreieckschütz), Zeitrelais für die Umschaltung von Stern auf Dreieck, sowie die Verdrahtung der Motorwicklungen in Stern- und Dreieckschaltung. Die Verdrahtung sollte klar und übersichtlich sein, um die Funktion des Anlaufs zu verdeutlichen. (6 P)

b) Anlaufstrom in Sternschaltung: $I_{\text{Anlauf_Stern}} = U / (\sqrt{3} * R_1) = 400 \text{ V} / (\sqrt{3} * 0,8 \Omega) = 288,68 \text{ A}$. Anlaufstrom in Dreieckschaltung: $I_{\text{Anlauf_Dreieck}} = U / R_1 = 400 \text{ V} / 0,8 \Omega = 500 \text{ A}$. Die Berechnungen sollten klar und nachvollziehbar sein, mit korrekter Anwendung der Formeln. (6 P)

Aufgabe 2: Transformatorenauslegung und Wirkungsgrad (14 P)

a) Wicklungsquerschnitte: Berechnung basierend auf Stromdichte (typisch 2-3 A/mm²) und Strom auf Primär- und Sekundärseite. Kupferbedarf: Volumen = Querschnitt * Länge der Wicklung, wobei die Länge aus der Anzahl der Windungen und der mittleren Wicklungsfläche berechnet wird. (6 P)

b) Wirkungsgrad $\eta = (P_{\text{out}} / P_{\text{in}}) * 100$. $P_{\text{out}} = 0,8 * 15 \text{ kVA} = 12 \text{ kW}$. $P_{\text{in}} = P_{\text{out}} + P_{\text{Cu}} + P_{\text{Fe}} = 12 \text{ kW} + 0,5 \text{ kW} + 0,4 \text{ kW} = 12,9 \text{ kW}$. $\eta = (12 / 12,9) * 100 = 93,02 \%$. Skizze des Lastdiagramms sollte die Abhängigkeit von Wirk- und Scheinleistung bei verschiedenen Lasten zeigen. (8 P)

Aufgabe 3: SPS-Programmierung einer Förderanlage (14 P)

a) Ablaufdiagramm: Start mit T_Start, Motor M an, Transport bis S2, dann Stopp. Not-Halt T_E_Stop unterbricht den Prozess jederzeit. Diagramm sollte klar die Reihenfolge und Bedingungen der Schritte zeigen. (6 P)

b) Kontaktplan (KOP): Selbsthalteschaltung mit T_Start und Schütz M, Unterbrechung durch T_E_Stop. Logische Verknüpfungen sollten korrekt dargestellt sein, um den Prozessablauf zu gewährleisten. (8 P)

Abschnitt II – Betriebswirtschaftliches Handeln (20 P)

Aufgabe 4: Break-Even-Analyse (10 P)

a) Break-Even-Menge: $\text{Fixkosten} / (\text{Verkaufspreis} - \text{variable Kosten}) = 120.000 \text{ €} / (90 \text{ €} - 50 \text{ €}) = 3.000 \text{ Stück}$. (4 P)

b) Skizze: Kostenkurve beginnt bei den Fixkosten und steigt linear mit den variablen Kosten, Ertragskurve beginnt bei Null und steigt mit dem Verkaufspreis. Der Schnittpunkt ist der Break-Even-Punkt. (4 P)

c) Gewinn bei 5.000 Stück: $(\text{Verkaufspreis} - \text{variable Kosten}) * \text{Menge} - \text{Fixkosten} = (90 \text{ €} - 50 \text{ €}) * 5.000 - 120.000 \text{ €} = 80.000 \text{ €}$. (2 P)

Aufgabe 5: Investitionsentscheidung (10 P)

a) Amortisationsdauer: Maschine A = $\text{Anschaffung} / \text{jährlicher Rückfluss} = 200.000 \text{ €} / 50.000 \text{ €} = 4 \text{ Jahre}$. Maschine B = $260.000 \text{ €} / 60.000 \text{ €} = 4,33 \text{ Jahre}$. (4 P)

b) Kapitalwert: Berechnung des Barwerts der Rückflüsse abgezinst mit 5 % über 6 Jahre, abzüglich der Anschaffungskosten. Maschine A und B separat berechnen und vergleichen. (6 P)

Abschnitt III – Rechtsbewusstes Handeln (15 P)

Aufgabe 6: Betriebsbedingte Kündigung (7 P)

a) Voraussetzungen: Dringende betriebliche Erfordernisse, keine Weiterbeschäftigungsmöglichkeit, Sozialauswahl. (3 P)

b) Ablauf Kündigungsschutzverfahren: Einreichung der Klage, Güteverhandlung, Hauptverhandlung, Urteil. (4 P)

Aufgabe 7: Arbeitsschutzvorschriften (8 P)

a) Arbeitgeberpflichten: Gefährdungsbeurteilung, Unterweisung der Mitarbeiter, Bereitstellung von Schutzausrüstung, Überwachung der Einhaltung, Dokumentation der Maßnahmen. (5 P)

b) Wiederkehrende Prüfungen: Elektrische Anlagen und Betriebsmittel, ortsveränderliche Geräte, Blitzschutzanlagen. (3 P)

Abschnitt IV – Personalführung, Arbeits- und Umweltschutz (25 P)

Aufgabe 8: Konfliktmanagement im Team (10 P)

a) 4-Ohren-Modell: Sachinhalt, Selbstoffenbarung, Beziehungshinweis, Appell. Gespräch strukturieren, um alle Ebenen zu adressieren und Missverständnisse zu klären. (5 P)

b) Maslow'sche Bedürfnispyramide: Physiologische Bedürfnisse, Sicherheit, soziale Bedürfnisse, Wertschätzung, Selbstverwirklichung. Motivation durch Anerkennung, Weiterbildungsmöglichkeiten, klare Aufgabenverteilung. (5 P)

Aufgabe 9: Umweltrecht und Entsorgung (15 P)

a) Pflichten nach KrWG: Abfallvermeidung, ordnungsgemäße Entsorgung, Nachweisführung, Beauftragung zertifizierter Entsorgungsunternehmen, Schulung der Mitarbeiter. (6 P)

b) Entsorgungslogbuch: Spalten für Datum, Art des Abfalls, Menge, Entsorgungsweg, Verantwortlicher. Beispielhafte Einträge für Klarheit. (4 P)

c) Maßnahmen zur CO₂-Reduktion: Energieeffiziente Maschinen, Nutzung erneuerbarer Energien, Optimierung der Logistikprozesse. (5 P)