

IHK Industrieelektriker Prüfung 2021 Praktisch – Lösungen

Teil 1: Grundlagen der Elektrotechnik (40 P)

Aufgabe 1: Drehstromnetzrechnungen (20 P)

1.1 Strang- und Linienstrom im Dauerbetrieb (10 P)

- Strangstrom: $I_{\text{str}} = P / (\sqrt{3} * U * \cos \varphi) = 11000 \text{ W} / (\sqrt{3} * 400 \text{ V} * 0,85) = 18,7 \text{ A}$
- Linienstrom: $I_{\text{lin}} = I_{\text{str}} * \sqrt{3} = 18,7 \text{ A} * \sqrt{3} = 32,4 \text{ A}$

1.2 Vektor- und Leistungspfeildiagramm (5 P)

- Erwartet wird eine Zeichnung mit den Vektoren für Spannung, Strom und den Leistungsfaktorpfeilen. Der Winkel φ zwischen Strom und Spannung sollte $31,8^\circ$ betragen.

1.3 Scheinleistung S und Blindleistung Q (5 P)

- Scheinleistung: $S = \sqrt{3} * U * I_{\text{lin}} = \sqrt{3} * 400 \text{ V} * 32,4 \text{ A} = 22,4 \text{ kVA}$
- Blindleistung: $Q = S * \sin \varphi = 22,4 \text{ kVA} * \sin(31,8^\circ) = 11,8 \text{ kVAr}$

Aufgabe 2: Stern-Dreieck-Anlauf (20 P)

2.1 Schaltplan (10 P)

- Erwartet wird eine Skizze mit Hauptschütz, Freischütz und Umschaltstufen, die den Übergang von Stern- zu Dreieckbetrieb zeigt.

2.2 Verhältnis Anlaufstrom (5 P)

- Anlaufstrom im Sternbetrieb: $I_{\text{stern}} = I_{\text{dreieck}} / \sqrt{3}$
- Verhältnis: $1/\sqrt{3} \approx 0,577$

2.3 Vorteile des Anlaufverfahrens (5 P)

- Reduzierter Anlaufstrom: Vermeidung von Spannungseinbrüchen.
- Geringere mechanische Belastung: Schonung der Antriebskomponenten.
- Kosteneffizienz: Einsparung bei der Dimensionierung der Schutzeinrichtungen.

Teil 2: Steuerungs- und Automatisierungstechnik (30 P)

Aufgabe 3: SPS-Programmierung (20 P)

3.1 Kontaktplan (8 P)

- Ein Kontaktplan mit den Bedingungen für M1 und M2, inklusive der Notauschalter und Rücksetztaster.

3.2 FUP-Diagramm (6 P)

- Ein FUP-Diagramm, das die Logik des Kontaktplans in Funktionsbausteinen darstellt.

3.3 Verhalten bei Fehlauslösung (6 P)

- Bei Fehlauslösung stoppt der betroffene Motor sofort. Nach dem Drücken des Rücksetztasters kann der Betrieb wieder aufgenommen werden.

Aufgabe 4: Pneumatik-Schaltplan (10 P)

4.1 Schaltplan (6 P)

- Ein vollständiger Schaltplan mit Kompressor, Druckluftspeicher, 5/2-Ventil, Endlagenschaltern und Zylinder.

4.2 Ablauf der Zylinderbewegung (4 P)

- Der Zylinder fährt aus, wenn LS1 betätigt wird, und fährt ein, wenn LS2 betätigt wird. Der Zyklus wird durch das 5/2-Ventil gesteuert.

Teil 3: Fachrechnen und Messtechnik (20 P)

Aufgabe 5: Kabeldimensionierung (12 P)

5.1 Betriebsstrom (4 P)

- $I = P / (\sqrt{3} * U * \cos \varphi) = 12000 \text{ W} / (\sqrt{3} * 400 \text{ V} * 0,9) = 19,3 \text{ A}$

5.2 Leitungsquerschnitt und Spannungsfall (4 P)

- Geeigneter Querschnitt: 4 mm^2
- Spannungsfall: $\Delta U = (2 * L * I * \rho) / A = (2 * 25 \text{ m} * 19,3 \text{ A} * 0,0178 \text{ Ohm}^2/\text{m}) / 4 \text{ mm}^2 = 0,44 \text{ V}$
- Spannungsfall in %: $(0,44 \text{ V} / 400 \text{ V}) * 100\% = 0,11\%$

5.3 Messverfahren zur Isolationsprüfung (4 P)

- Verwendung eines Isolationsmessgeräts, Messung bei 500 V DC, Isolationswiderstand sollte mindestens $1 \text{ M}\Omega$ betragen.

Aufgabe 6: Messung und Kalibrierung (8 P)

6.1 Messfehler (4 P)

- Messfehler: $(\text{Sollwert} - \text{Istwert}) / \text{Sollwert} * 100\% = (230 \text{ V} - 227 \text{ V}) / 230 \text{ V} * 100\% = 1,3\%$
- Genauigkeitsklasse 1: Gerät erfüllt die Anforderungen nicht, da der Fehler über 1% liegt.

6.2 Oszilloskopanzeige (4 P)

- Skizze eines Rechtecksignals, Zeitbasis so eingestellt, dass mindestens zwei Perioden sichtbar sind. Trigger auf steigende Flanke eingestellt.

Teil 4: Elektrosicherheit und Instandhaltung (10 P)

Aufgabe 7: Risikoanalyse (6 P)

7.1 Gefährdungen und Gefährdungsklassen (3 P)

- Funkenflug: Brandgefahr (Klasse B)
- Strahlung: Augenverletzungen (Klasse C)
- Schrälleffekte: Gehörschäden (Klasse D)

7.2 Schutzmaßnahmen (3 P)

- Schutzbrille und Gesichtsschutz
- Gehörschutz
- Absaugvorrichtungen zur Reduzierung von Funkenflug

Aufgabe 8: Wartungsplan (4 P)

8.1 Prüf- und Wartungspunkte (4 P)

- Ölstand: Sichtprüfung, Toleranz $\pm 10\%$
- Isolationswiderstand: Messung, mindestens $1 \text{ M}\Omega$
- Temperaturüberwachung: Sensorprüfung, Toleranz $\pm 5^\circ\text{C}$
- Lüfterfunktion: Funktionsprüfung, keine Toleranz
- Transformatorgeräusche: Akustische Prüfung, keine ungewöhnlichen Geräusche

Ende der Prüfung. Viel Erfolg!