

IHK Meister Elektrotechnik Prüfung 2021 Praktisch

Teil A: Grundlagen der Elektrotechnik (20 Punkte)

Aufgabe A1 (10 P)

Ein Gleichstromkreis besteht aus einer Spannungsquelle $U = 48\text{ V}$, zwei in Reihe geschalteten Widerständen R_1 und R_2 sowie einem Parallelzweig mit R_3 und R_4 .

- Zeichnen Sie den vollständigen Schaltplan. (3 P)
- Berechnen Sie den Gesamtwiderstand, wenn $R_1 = 10\ \Omega$, $R_2 = 20\ \Omega$, $R_3 = 30\ \Omega$, $R_4 = 60\ \Omega$. (4 P)
- Ermitteln Sie den Strom durch R_3 und R_4 . (3 P)

Aufgabe A2 (10 P)

Ein Wechselstromnetz liefert 230 V , 50 Hz . In einer Parallelschaltung sind ein ohmscher Verbraucher $R = 40\ \Omega$ und eine Spule L mit einem Blindwiderstand $X_L = 30\ \Omega$.

- Skizzieren Sie das Zeigerdiagramm von U , I_R und I_L . (3 P)
- Berechnen Sie I_R , I_L , die Gesamtstromstärke I_{ges} und den Phasenwinkel φ . (4 P)
- Ermitteln Sie Wirkleistung P , Blindleistung Q und Scheinleistung S . (3 P)

Teil B: Schaltungstechnik und elektrische Maschinen (20 Punkte)

Aufgabe B1 (12 P)

Ein Drehstrommotor wird vom Netz (400 V , 50 Hz) über eine Stern-Dreieck-Anlaufsteuerung versorgt.

- Erklären Sie kurz den Schaltvorgang von Stern- auf Dreieck-Anlauf. (2 P)
- Zeichnen Sie die Schalttafelverdrahtung (Steuerstromkreis + Leistungsschaltkreis). (4 P)
- Berechnen Sie bei direktem Dreieck-Anlauf den Anlaufstrom, wenn der Motor Nennleistung 11 kW , Wirkungsgrad $\eta = 0,85$ und Leistungsfaktor $\cos \varphi = 0,8$ hat. (6 P)

Aufgabe B2 (8 P)

Ein Asynchronmotor hat folgende Nennwerte: 400 V , 50 Hz , 15 kW , $\eta = 0,9$, $\cos \varphi = 0,82$, Schlupf $s = 3\ \%$.

- Zeichnen Sie qualitativ das Drehmoment-Drehzahl-Diagramm. (3 P)
- Berechnen Sie das Drehmoment bei Nennbetrieb. (5 P)

Teil C: Elektrische Energieversorgung (20 Punkte)

Aufgabe C1 (10 P)

Ein Einfamilienhaus ist an den Niederspannungsnetzanschluss ($400/230\text{ V}$) angeschlossen. Die Zuleitung hat Querschnitt 10 mm^2 Kupfer und Länge 50 m . Gesamtstrom $I_{\text{ges}} = 30\text{ A}$.

- Berechnen Sie den Spannungsfall ΔU in $\%$ gemäß DIN VDE 0100. (6 P)
- Beurteilen Sie, ob der Spannungsfall zulässig ist. (2 P)
- Welche Maßnahmen zur Reduzierung des Spannungsfalls schlagen Sie vor? (2 P)

Aufgabe C2 (10 P)

Ein Transformator (Leistung 100 kVA , $10\text{ kV}/400\text{ V}$) speist ein Mittelspannungsnetz.

- Ermitteln Sie den Kurzschlussstrom auf der Niederspannungsseite, wenn der Kurzschlussspannungsanteil $u_k = 5\ \%$. (5 P)
- Skizzieren Sie das Ersatzschaltbild des Transformators für Kurzschlussberechnung. (3 P)
- Nennen Sie zwei Schutzmaßnahmen im Mittelspannungsnetz gegen Überstrom. (2 P)

Teil D: Steuerungs- und Regelungstechnik (20 Punkte)

Aufgabe D1 (10 P)

In einer Fertigungsanlage soll ein Bandantrieb per SPS gesteuert werden. Der Start-Taster S_1 , der Stop-Taster S_2 und ein Sicherheitslichtschranke-Element LS sind vorhanden. Ein Motor Q startet bei S_1 und läuft nur, wenn LS nicht ausgelöst ist.

- Erstellen Sie das Programm als Kontaktplan (Ladderdiagramm). (6 P)
- Erläutern Sie kurz den Unterschied zwischen „Self-Holding“ und „Monoflop“. (4 P)

Aufgabe D2 (10 P)

Ein Füllstandsregler (PID) soll den Pegel in einem Tank konstant halten. Messsignal U_e ($4\ldots 20\text{ mA}$), Sollwert 12 mA .

- Skizzieren Sie den Regleraufbau mit Vor- und Rückregelung. (3 P)
- Berechnen Sie den Regelabweichungsstrom U_i , wenn $U_e = 14\text{ mA}$. (2 P)
- Nennen Sie je ein typisches Anwendungsbeispiel für P-, I- und D-Anteil. (3 P)
- Warum muss beim PID-Regler die Totzeit kompensiert werden? (2 P)

Teil E: Installationstechnik und Projektplanung (20 Punkte)

Aufgabe E1 (12 P)

Planen Sie die Elektroinstallation in einem Neubau-Wohnraum (Raumgröße $5 \times 4\text{ m}$). Folgende Anforderungen:

- Beleuchtung: 3 Deckenleuchten, Verbrauch je 60 W
- Steckdosen: 8 Stück, je beliebig nutzbar
- TV-/Datenanschluss an einer Wand
- FI-Schutzschalter und Leitungsschutzschalter nach DIN VDE

- Erstellen Sie einen Stromlaufplan mit Leitungslängen, Querschnitten und Schutzorganen. (8 P)
- Legen Sie die Positionen der Schalter und Dosen im Raumgrundriss fest (Skizze). (4 P)

Aufgabe E2 (8 P)

Für die unter E1 geplante Installation:

- Erstellen Sie eine Materialliste (Stückzahl, Typ, Preis je Einheit). (4 P)
- Kalkulieren Sie Angebotspreis inklusive $15\ \%$ Aufschlag für Gemeinkosten und Gewinn. (4 P)

Gesamtpunktzahl: 100 Punkte