

IHK Industriemeister Elektrotechnik Prüfung 2021 Praktisch – Lösungen

Teil I: Elektrotechnische Fachtheorie

Aufgabe 1

a) Der Unterschied zwischen Stern- und Dreieckschaltung liegt in der Verschaltung der Wicklungen. Bei der Sternschaltung sind die Enden der Wicklungen miteinander verbunden und die Phasen liegen an den anderen Enden an. Bei der Dreieckschaltung sind die Wicklungen in Reihe geschaltet, sodass der Anfang der einen Wicklung mit dem Ende der nächsten verbunden ist. (4 P)

b) Der Leitungsstrom in der Sternschaltung wird berechnet mit: $P = \sqrt{3} * U * I * \cos \varphi * \eta$. Umstellen nach I ergibt: $I = P / (\sqrt{3} * U * \cos \varphi * \eta)$. Einsetzen der Werte: $I = 5000 \text{ W} / (\sqrt{3} * 400 \text{ V} * 0,85 * 0,92) = 8,39 \text{ A}$. (5 P)

c) Das Spannungsdiagramm zeigt die Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung. Bei $\cos \varphi = 0,85$ beträgt der Phasenwinkel $\varphi = \arccos(0,85) \approx 31,79^\circ$. Die Spannung wird als Referenz genommen, der Stromzeiger ist um φ nach hinten verschoben. (3 P)

Aufgabe 2

a) Das Polschaltbild zeigt die Anordnung der Wicklungen und den magnetischen Kreis. Der magnetische Kreis beschreibt den Fluss des magnetischen Feldes durch den Eisenkern, der die Wicklungen umgibt. (5 P)

b) Die Leerlaufspannung U_0 wird berechnet mit: $U_0 = (N_2/N_1) * U_1$. Einsetzen der Werte: $U_0 = (575/1000) * 400 \text{ V} = 230 \text{ V}$. Der Übersetzungsfaktor ist $N_2/N_1 = 0,575$. (4 P)

c) Zwei Messverfahren sind die Impedanzmessung und die Resonanzmethode. Bei der Impedanzmessung wird der Kurzschlussstrom gemessen und der Winkel aus der Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung bestimmt. Die Resonanzmethode nutzt die Resonanzfrequenz zur Bestimmung des Winkels. (5 P)

Aufgabe 3

a) Das Blockschaltbild zeigt die Regelstrecke mit dem Thyristorsteller, dem Messglied zur Strommessung und dem Regler zur Steuerung des Thyristorstellers. (4 P)

b) Die Phasenanschnittsteuerung beeinflusst das Drehmoment, indem sie die effektive Spannung und damit den Stromfluss steuert. Dies führt zu Oberschwingungen, die die Netzqualität beeinträchtigen können. (4 P)

c) Der Stromverlauf bei $\alpha=60^\circ$ zeigt, dass der Strom erst nach 60° der Netzspannung einsetzt und dann sinusförmig verläuft. Der Strom ist nicht kontinuierlich, sondern pulsiert. (4 P)

Aufgabe 4

a) Ein TTL-Gatter besteht aus Transistoren, die als Schalter fungieren. Das Funktionsprinzip basiert auf der Verstärkung und Schaltung von Signalen, um logische Operationen durchzuführen. (4 P)

b) Die Wahrheitstabelle für $Y = (A \text{ UND } \neg B) \text{ ODER } (C \text{ XOR } D)$ zeigt alle möglichen Kombinationen der Eingänge und das entsprechende Ausgangssignal. Die logische Schaltung besteht aus UND-, NICHT- und XOR-Gattern. (5 P)

c) Drei Störgrößen sind elektromagnetische Interferenzen, Temperaturänderungen und Spannungsabfälle. Maßnahmen zur Minimierung sind Abschirmung, Temperaturkontrolle und Spannungsstabilisierung. (3 P)

Teil II: Steuerungs- und Regelungstechnik

Aufgabe 5

a) Das Flussdiagramm zeigt die Abfolge der Füllvorgänge: Zuerst Becken A, dann B und C gleichzeitig. Bei Überschreitung der Füllstände wird ein Alarm ausgelöst. (4 P)

b) Kommentarzeilen in ST beschreiben die Logik der Füllsteuerung, z.B. "IF Füllstand_A > 90% THEN Alarm_Aktivieren". (6 P)

Aufgabe 6

a) Nach der Ziegler-Nichols-Methode: $K_p = 0,6 * K_u = 0,72$, $T_i = 0,5 * T_u = 2 \text{ s}$, $T_d = 0,125 * T_u = 0,5 \text{ s}$. (5 P)

b) Die Sprungantwort zeigt das Systemverhalten bei einer plötzlichen Änderung. Das Überschwingen ist die Reaktion des Systems, das über den Sollwert hinausgeht, bevor es sich stabilisiert. (5 P)

Teil III: Arbeits-, Umwelt- und Rechtssicherheit

Aufgabe 7

a) Die Fehlersuche nach DGUV Vorschrift 3 umfasst: Sichtprüfung, Messung des Isolationswiderstands, Prüfung der Auslösefunktion und Dokumentation der Ergebnisse. (5 P)

b) In Ex-Bereichen ist eine zusätzliche Erdungsüberwachung erforderlich, um die Sicherheit zu gewährleisten und Funkenbildung zu vermeiden, die zu Explosionen führen könnte. (3 P)

Aufgabe 8

a) Der PDCA-Zyklus umfasst Planen, Durchführen, Überprüfen und Handeln. Typische Maßnahmen sind Energieaudits und Optimierung der Energieeffizienz. (4 P)

b) Zwei Kennzahlen sind der Energieverbrauch pro Produktionseinheit und der Gesamtenergieverbrauch. Diese helfen, den Energieeinsatz zu bewerten und Einsparpotenziale zu identifizieren. (3 P)

Teil IV: Wirtschafts- und Sozialkunde

Aufgabe 9

a) Break-even-Menge für Typ A: $120000 / (1500 - 800) = 171,43$ Stück. Für Typ B: $120000 / (2000 - 1200) = 150$ Stück. (5 P)

b) Skaleneffekte führen zu Kostensenkungen pro Einheit bei steigender Produktionsmenge, da Fixkosten auf mehr Einheiten verteilt werden. (3 P)

Aufgabe 10

a) Fünf Elemente eines Feedbackgesprächs sind: Vorbereitung, klare Botschaft, Zuhören, Lösungsorientierung und Nachverfolgung. Diese Elemente fördern Verständnis und Verbesserung. (4 P)

b) Eine Abmahnung ist eine Warnung bei Fehlverhalten, während eine außerordentliche Kündigung eine sofortige Beendigung des Arbeitsverhältnisses bei schwerwiegendem Fehlverhalten darstellt. (3 P)