

IHK Mechatroniker Prüfung 2021 Praktisch – Lösungen

Teil A: Elektrotechnik

A1 (8 P)

- a) Der Gesamtwiderstand R_{ges} wird durch die Formel für parallele und serielle Widerstände berechnet. Zuerst die Reihenschaltung: $R_{serie} = R1 + R2 = 100 \Omega + 150 \Omega = 250 \Omega$. Dann die Parallelschaltung: $1/R_{ges} = 1/R_{serie} + 1/R3 = 1/250 \Omega + 1/300 \Omega$. $R_{ges} = 136,36 \Omega$.
- b) Der Gesamtstrom I_{ges} wird mit Ohmschem Gesetz berechnet: $I_{ges} = U/R_{ges} = 60 V / 136,36 \Omega = 0,44 A$.
- c) Spannungsabfälle: $U_{R1} = I_{ges} * R1 = 0,44 A * 100 \Omega = 44 V$, $U_{R2} = I_{ges} * R2 = 0,44 A * 150 \Omega = 66 V$, $U_{R3} = I_{ges} * R3 = 0,44 A * 300 \Omega = 132 V$.
- d) Im Schaltbild sind die Stromrichtung von der Spannungsquelle zu den Widerständen und die Spannungsrichtung von Plus nach Minus einzuzeichnen.

A2 (9 P)

- a) Die Klemmen L1, L2, L3 sind die Eingänge des Frequenzumrichters, U, V, W sind die Ausgänge zum Motor.
- b) Die externe Bremse wird parallel zum Motor geschaltet, mit einem Schalter zur Aktivierung.
- c) Das Motorschutzrelais schützt vor Überlast und Kurzschluss, indem es den Motor bei zu hohem Strom abschaltet.

A3 (8 P)

- a) Die Vierleiter-Verschaltung des PT100 zeigt zwei Leitungen für den Stromfluss und zwei für die Spannungsmessung.
- b) Der Isolationswiderstandstest prüft die Isolierung zwischen den Leitern, um Kurzschlüsse oder Erdschlüsse zu erkennen.
- c) Mögliche Ursachen für Abweichungen: Leitungswiderstand oder Kontaktprobleme.

Teil B: Mechanik und Fertigungstechnik

B1 (5 P)

- a) Die Übersetzung $i = z_2/z_1 = 40/20 = 2$.
- b) Die Drehzahl $n_2 = n_1/i = 1200 \text{ min}^{-1} / 2 = 600 \text{ min}^{-1}$.

B2 (5 P)

- a) Der Vorschub pro Minute $v_f = f * n = 0,15 \text{ mm/U} * (V_c / (\pi * d)) = 0,15 \text{ mm/U} * (150 \text{ m/min} / (\pi * 80 \text{ mm})) = 89,54 \text{ mm/min}$.
- b) Die Schnittkraft $F_c = k_c * a_p * a_e = 700 \text{ N/mm}^2 * 2 \text{ mm} * 10 \text{ mm} = 14.000 \text{ N}$.

B3 (5 P)

- a) Die maximale Durchbiegung $y_{max} = (F * L^3) / (48 * E * I) = (100 \text{ N} * 200 \text{ mm}^3) / (48 * 210.000 \text{ N/mm}^2 * \pi * (40 \text{ mm})^4/64) = 0,015 \text{ mm}$.

Teil C: Steuerungs- und Regelungstechnik

C1 (10 P)

- a) Selbsthaltung wird durch einen Schließer parallel zum Start-Taster realisiert.
- b) Not-Aus-Verknüpfung wird durch einen Öffner in Reihe zum Motor-Ausgang realisiert.
- c) Alle Kontakte und Spulen sind mit den entsprechenden Bezeichnungen zu versehen: I0.0, I0.1, I0.2, I0.3, E0.0, Q0.0.

C2 (10 P)

- a) Stellgröße: Heizleistung, Regelgröße: Ofentemperatur, Reglerausgang: Stellventilposition.
- b) Verdoppeln der Integrationszeit T_i führt zu einer langsameren Reaktion auf Abweichungen, was die Regelgüte verschlechtert.
- c) Ein PD-Anteil verbessert die Reaktion auf schnelle Änderungen und reduziert Überschwingen.

Teil D: Pneumatik und Hydraulik

D1 (7 P)

Der pneumatische Schaltkreis enthält ein 5/2-Wegeventil, Endschalter S1 und S2, und eine AND-Verriegelung. Alle Bauteile sind zu beschriften.

D2 (8 P)

- a) Die Hubgeschwindigkeit $v = Q / A = 20 \text{ l/min} / (\pi * (d/2)^2) = 0,106 \text{ m/s}$.
- b) Der notwendige Drosselquerschnitt $A = Q / (\sqrt{2 * \Delta p / \rho}) = 20 \text{ l/min} / (\sqrt{2 * 10 \text{ bar} / \rho}) = 0,002 \text{ m}^2$.

Teil E: Netzwerktechnik und Diagnose

E1 (7 P)

Subnetzmaske: 255.255.255.0, Gateway: 192.168.0.1. Diese Wahl ermöglicht eine klare Trennung der Netzwerke und vermeidet Adresskonflikte.

E2 (8 P)

- a) Physikalische Verbindung prüfen: Kabel und Stecker auf Beschädigungen kontrollieren.
- b) Diagnose mit Tools: Netzwerkanalyzer verwenden, LED-Statusanzeigen überprüfen.
- c) Dokumentation: Alle Schritte und Ergebnisse festhalten, Systemwiederherstellung durchführen.

Teil F: Werkstoffkunde und Qualitätssicherung

F1 (5 P)

- a) Grenzabmaße: 50,2 mm und 49,8 mm, Toleranzfeld: $\pm 0,2 \text{ mm}$.
- b) Alle relevanten Toleranzangaben in der Zeichnung markieren.

F2 (5 P)

- a) Mittelwert $= (49,88 + 49,92 + 49,90 + 49,94 + 49,89) / 5 = 49,906 \text{ mm}$, Standardabweichung $s = \sqrt{(\sum(x_i - \text{Mittelwert})^2) / (n-1)}$.
- b) Prozessfähigkeitsindex $C_p = (\text{Toleranzfeld}) / (6 * s) = 0,2 / (6 * s)$.