

IHK Mechatroniker Prüfung 2022 Praktisch – Lösungen

Teil A – Mechanische Fertigungstechnik (25 Punkte)

1.1 a) Werkstoff: Werkzeugstahl 1.7225. Spannmittel: Dreibackenfutter. Schnittdaten: $V_c = 150 \text{ m/min}$, $f = 0,2 \text{ mm/U}$, $a_p = 2 \text{ mm}$. (6 P)

b) Materialabtrag pro Umdrehung (S1): $S1 = \pi * d * a_p = \pi * 50 \text{ mm} * 2 \text{ mm} = 314,16 \text{ mm}^2/\text{U}$. Materialabtrag pro Zeit (S2): $S2 = V_c * f * a_p = 150 \text{ m/min} * 0,2 \text{ mm/U} * 2 \text{ mm} = 60 \text{ mm}^3/\text{min}$. Drehzahl $n = V_c / (\pi * d) = 150000 \text{ mm/min} / (\pi * 50 \text{ mm}) \approx 955 \text{ U/min}$. Vorschub $v = n * f = 955 \text{ U/min} * 0,2 \text{ mm/U} = 191 \text{ mm/min}$. (6 P)

c) Skizze: Welle im Dreibackenfutter eingespannt, Spannkkräfte an den Backen markiert. (4 P)

d) Nachbearbeitungsverfahren: Schleifen und Honen. Begründung: Beide Verfahren ermöglichen eine hohe Oberflächenqualität und erreichen die geforderte Rauheit $R_a = 1,6 \mu\text{m}$. (4 P)

e) Einfluss von Kühlschmierstoff: Erhöht die Standzeit der Werkzeuge durch Kühlung und Schmierung, verbessert die Oberflächenqualität durch Reduzierung von Reibung und Wärmeentwicklung. (5 P)

Teil B – Hydraulik und Pneumatik (25 Punkte)

2.1 a) Theoretische Kraft auf Kolbenseite: $F = p * A = 120 \text{ bar} * (\pi * (40 \text{ mm})^2 / 4) = 15072 \text{ N}$. Theoretische Kraft auf Nichtkolbenseite: $F = p * (A - a) = 120 \text{ bar} * (\pi * ((40 \text{ mm})^2 - (25 \text{ mm})^2) / 4) = 9424 \text{ N}$. (6 P)

b) Volumenstrom Q: $Q = A * v = (\pi * (40 \text{ mm})^2 / 4) * 100 \text{ mm/s} = 1256 \text{ mm}^3/\text{s} = 1,256 \text{ l/s}$. (4 P)

c) Hydraulikschema: Pumpe, Tank, Druckbegrenzungsventil, Wegeventil 4/3, Zylinder. Leitungen und Anschlüsse: P (Pumpe), T (Tank), A/B (Zylinderanschlüsse). (8 P)

d) Proportionaldruckventil: Ermöglicht stufenlose Druckregelung, schneller und präziser als mechanisches Ventil, da es auf elektrische Signale reagiert. (4 P)

e) Aufgaben des Ölrücklauffilters: Entfernt Verunreinigungen aus dem Öl, schützt Komponenten vor Verschleiß und Beschädigung. (3 P)

Teil C – Elektrotechnik und Installation (25 Punkte)

3.1 a) Anlaufstrom im Sternbetrieb: $I = P / (\sqrt{3} * U * \cos \varphi) = 5000 \text{ W} / (\sqrt{3} * 400 \text{ V} * 0,8) \approx 9,03 \text{ A}$. Im Dreieckbetrieb: $I = 3 * I_{\text{Stern}} \approx 27,1 \text{ A}$. (5 P)

b) Kabelquerschnitt: $A = (2 * L * I * \rho) / (U * \Delta U) = (2 * 50 \text{ m} * 9,03 \text{ A} * 0,0178 \Omega\text{mm}^2/\text{m}) / (400 \text{ V} * 0,05) \approx 4,02 \text{ mm}^2$. (6 P)

c) Stromlauf- und Schützschaltbild: Darstellung der Schaltung mit Hauptschütz, Sternschütz, Dreieckschütz, Zeitrelais. (8 P)

d) Motorschutzrelais: Schützt Motor vor Überlast, misst Strom und löst bei Überstrom aus. Typisches Auslöseverhalten: Bimetall oder elektronisch, verzögert bei Überlast. (4 P)

e) Vorteile des Stern-/Dreieck-Anlaufs: Reduzierter Anlaufstrom, geringere mechanische Belastung des Motors. (2 P)

Teil D – Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik (25 Punkte)

4.1 a) Ablaufdiagramm: Start, 30 s Beschleunigung, 5 m konstante Fahrt, Stopp bei Hindernis. (6 P)

b) FUP/AWL-Programm: Logik für Start, Lauf, Stopp, Lichtschranken-Input. (8 P)

c) PID-Regler: P-Anteil sorgt für Proportionalität, I-Anteil eliminiert bleibende Regelabweichung, D-Anteil dämpft Schwingungen. (6 P)

d) Vierleiter-Sensorverdrahtung (PNP): Zeichnung mit Versorgungsspannung, Ausgang, Masse. Unterschied zu Dreileiter: Vierleiter hat separate Versorgung für Sensor und Last. (5 P)