

	max. erreichbare Punkte	Faktor	max. Punktzahl	Summe
5 ungebundene Aufgaben (je 10 Punkte)	50	x 1,5	75	100
10 gebundene Aufgaben (je 1 Punkt)	10	x 2,5	25	

Ungebundene Aufgaben

1. Zu Testzwecken soll über den Ausgang A 0 des Automatisierungsgeräts die Leuchtdiode V1 (Typ 312P) angesteuert werden. Es liegt ein Spannungspegel von +24 V DC an.

1. Berechnen Sie anhand des dargestellten Datenblattauszugs den Wert des Vorwiderstands R1, der erforderlich ist, wenn der Durchlassstrom der LED $I_F = 20 \text{ mA}$ beträgt und die typische Durchlassspannung der LED nicht überschritten werden soll?

2. Kontrollieren Sie durch Berechnung, ob ein Widerstand $1,1 \text{ k}\Omega$ $0,5 \text{ W}$ ausreichend ist.

	Typ	Lichtstärke I_v (mod)	Wellenlänge der der max. Emission λ_p (nm) Typ.	Spektrale Halbwertsbreite λ_p (nm) Typ.	Dominante Wellenlänge λ_c Typ.	Durchlass- spannung U_F in V
		$I_F = 20 \text{ mA}$	$I_F = 20 \text{ mA}$	$I_F = 20 \text{ mA}$	$I_F = 20 \text{ mA}$	$I_F = 20 \text{ mA}$
	V 310 P	min. 20 typ. 25	660 660	20 20	662 662	typ. 1,6 max. 2,0
	V 311 P	min. 32 typ. 70	630 630	40 40	625 625	typ. 1,8 max. 2,6
	V 312 P	min. 20 typ. 40	560 560	40 40	568 568	typ. 2,1 max. 2,6
	V313 P	min. 20 typ. 40	590 590	40 40	588 588	typ. 2,4 max. 3,2

2. Die Einschaltzustände der drei Motorschutzschalter -F4 bis -F6 werden überwacht. Der Leuchtmelder -P2 soll leuchten, wenn zwei der Motorschutzschalter ausgelöst haben. Entwerfen Sie den Funktionsschaltplan zur digitalen Ansteuerung des Leuchtmelders.

3. Vom Einphasen-Wechselstrom-Motor des Lüfters im Schaltschrank der zentralen Steuerung sind die folgenden technischen Daten bekannt.

Nennspannung: 230 V/50 Hz
 Nennmoment: 1 N m
 Nennumdrehungsfrequenz: 1910 min^{-1}
 Leistungsfaktor: 0,58
 Wirkungsgrad: 60 %

Welche Stromstärke I (in A) nimmt der Motor im Nennbetrieb aus dem Netz auf?

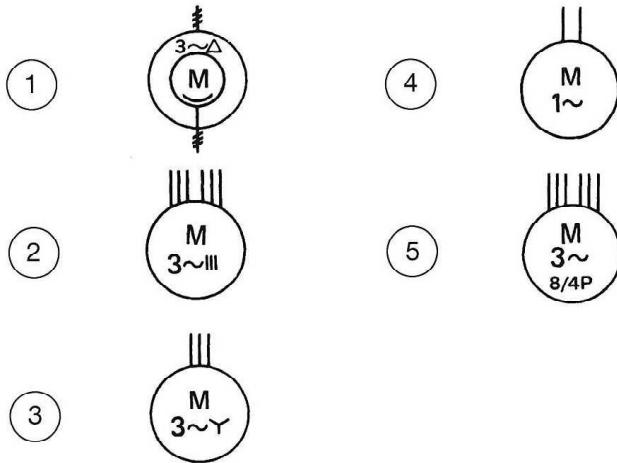
4. Für den Anschluss der Schutzkontaktsteckdose ist zusätzlich zum Leitungsschutzschalter (LS-Schalter) noch eine RCD-Schutteinrichtung vorgesehen.

1. Welche Aufgabe erfüllt diese Einrichtung?
2. Erklären Sie die Funktionsweise dieser Einrichtung.

5. An die Ausgabebaugruppe des Automatisierungsgeräts werden zwei gleiche Leuchtmelder an einen gemeinsamen Ausgang angeschlossen. Es handelt sich dabei um einen Transistorausgang mit einer zulässigen Belastung von $0,3 \text{ A}$ bei $U = 24 \text{ V DC}$. Berechnen Sie die Leistung, die ein Leuchtmelder maximal haben darf, damit der Ausgang nicht überlastet wird?

Gebundene Aufgaben

6. Welches der gezeichneten Symbole ist das genormte Schaltkurzzeichen für einen Motor mit Käfigläufer, Ständerwicklung in Sternschaltung?

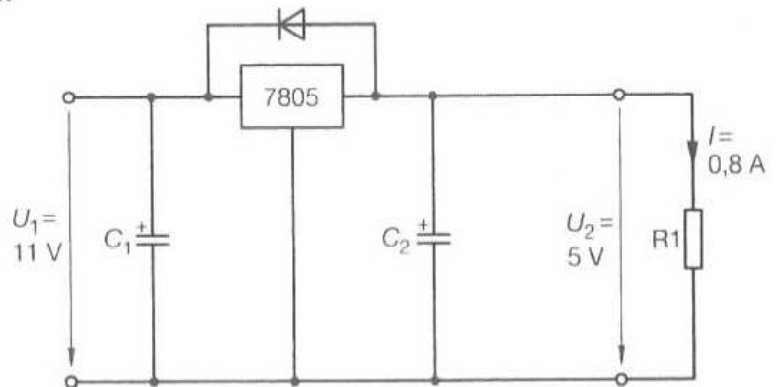


7. Die Endlagenschalter -B2 und -B3 sind induktive Näherungsschalter. Ein Signal wird gegeben, wenn sich das Betätigungselement aus Stahl in einem Abstand von 20 mm vom Geber befindet. Welche Aussage ist richtig, wenn Messing statt Stahl zur Betätigung des Sensors eingesetzt wird?

- 1 Der erforderliche Schaltabstand bleibt gleich.
- 2 Der erforderliche Schaltabstand vergrößert sich wesentlich.
- 3 Der erforderliche Schaltabstand verkleinert sich wesentlich.
- 4 Der erforderliche Schaltabstand vergrößert sich nur geringfügig.
- 5 Der erforderliche Schaltabstand verkleinert sich nur geringfügig.

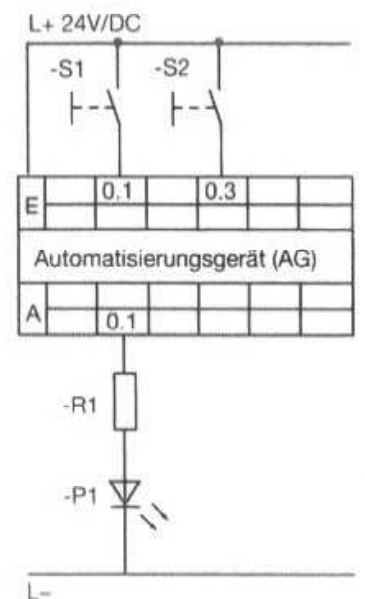
8. Wie groß ist in nebenstehender Schaltung die Verlustleistung P_V (in W) des Festspannungsreglers?

- 1 $P_V = 2,2 \text{ W}$
- 2 $P_V = 4,0 \text{ W}$
- 3 $P_V = 4,8 \text{ W}$
- 4 $P_V = 5,2 \text{ W}$
- 5 $P_V = 8,8 \text{ W}$

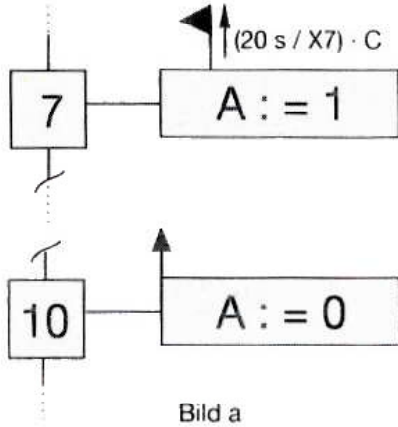


9. Zu Testzwecken soll über den Ausgang A 0.1 einer SPS die gelbe Leuchtdiode -P1 ($\varnothing 5 \text{ mm}$, Typ V313P, $U_F = 2,4 \text{ V}$, $I_F = 20 \text{ mA}$) angesteuert werden. Am angesteuerten Ausgang A 0.1 des Automatisierungsgeräts liegt ein Spannungspegel von +24 VDC an. Welche Verlustleistung P_{VR1} wird im Vorwiderstand R_1 in Wärme umgesetzt?

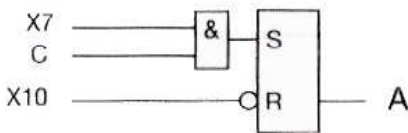
- 1 $P_{VR1} = 4,32 \text{ W}$
- 2 $P_{VR1} = 432 \text{ mW}$
- 3 $P_{VR1} = 480 \text{ mW}$
- 4 $P_{VR1} = 43,2 \text{ mW}$
- 5 $P_{VR1} = 4,32 \cdot 10^{-3} \text{ W}$



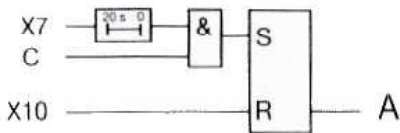
10. Bild a. Welche FUP-Programmendarstellung entspricht dem Grafnet-Plan im Bild?



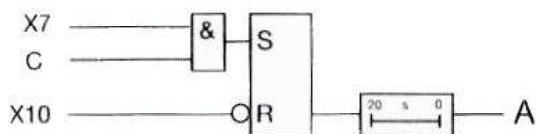
①



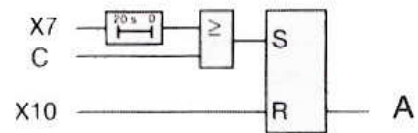
②



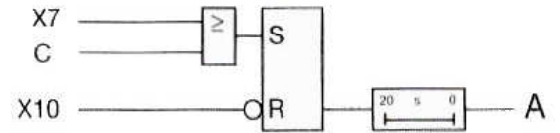
③



④



⑤



11. Wie hoch wäre der Diodenstrom I_D des Optokopplers des Automatisierungsgeräts, wenn am Transistor die eingetragenen Werte anliegen würden?

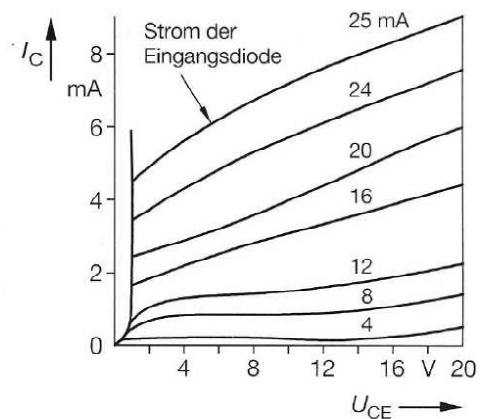
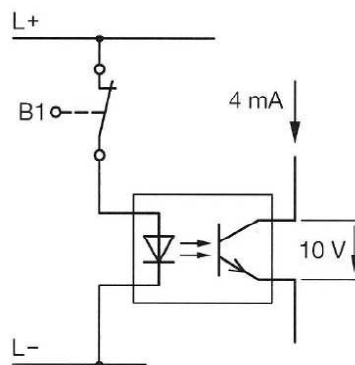
① $I_D = 4 \text{ mA}$

② $I_D = 10 \text{ mA}$

③ $I_D = 16 \text{ mA}$

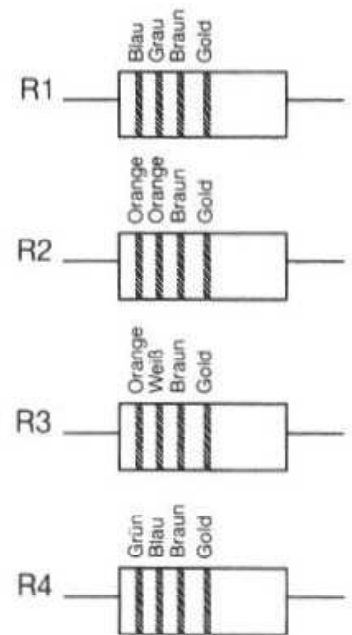
④ $I_D = 20 \text{ mA}$

⑤ $I_D = 24 \text{ mA}$



12. Der Vorwiderstand der grünen LED -P7 Ihrer Prozesssimulationsplatine (Blatt 1 von 1) ist defekt. Eine sofortige Auswechslung ist erforderlich. Dazu stehen Ihnen die folgenden Widerstände mit den angegebenen Farbcodes zur Verfügung:
 Es soll gewährleistet sein, dass der Durchlassstrom der LED $I_F \leq 20 \text{ mA}$ erhalten bleibt. Mit welcher Widerstandskombination ersetzen Sie den defekten Vorwiderstand?

- 1 Parallelschaltung von R1 und R3
- 2 Reihenschaltung von R2 und R3
- 3 Parallelschaltung von R1 und R4
- 4 Reihenschaltung von R1 und R4
- 5 Parallelschaltung von R2 und R4



Datenblattauszug LED

LED im 5-mm-Gehäuse

Farbe	Typ
Rot	V310P
Orangerot	V311P
Grün	V312P
Gelb	V313P

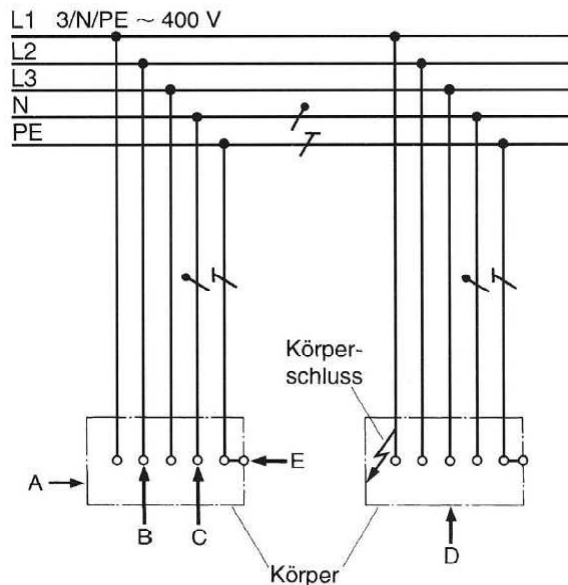
Anwendung: Allgemeine Anzeige- und Beleuchtungszwecke

Technische Daten

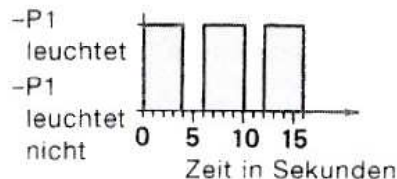
Sperrspannung		U_R	5 V
Durchlassstrom	V 310 P	I_C	50 mA
	V 311 P, V 312 P, V 313 P	I_F	20 mA
Durchlassspannung	V 310 P	U_F	2,0 V
	V 311 P, V 312 P, V 313 P	U_F	2,2 V
Stoßdurchlassstrom		I_{FSM}	1 A
$t_d \leq 10 \mu\text{s}$			
Verlustleistung		P_V	100 mW
$T_{amb} \leq 70^\circ\text{C}$		T_J	100 °C
Sperrschichttemperatur		T_{sig}	-55 ... +100 °C
Temperaturbereich für Lagerung			
Löttemperatur max.		T_{sot}	260 °C
$t \leq 5 \text{ s}$			

13. Die aktiven Teile bzw. die Körper der dargestellten Betriebsmittel werden an den mit den Pfeilen A bis E gekennzeichneten Stellen mit dem Finger berührt. In welchem Fall handelt es sich um eine direkte Berührung im Sinne der DIN-VDE-Normen?

- 1) Nur bei B
- 2) Nur bei B und C
- 3) Nur bei B, C und E
- 4) Nur bei B, D und E
- 5) Bei A, B, C, D und E



14. Bild b. Die gezeigte Blinkschaltung soll so verändert werden, dass der Leuchtmelder so blinkt, wie es im nebenstehenden Diagramm dargestellt ist. Welche Zeitrelais K1 und K3 müssen verwendet werden?



- 1) -K1 2s | -K3 2s |
- 2) -K1 4s | -K3 2s |
- 3) -K1 4s | -K3 2s |
- 4) -K1 4s | -K3 2s |
- 5) -K1 2s | -K3 4s |

15. Bei den Schutzmaßnahmen gegen direktes Berühren wird unterschieden zwischen vollständigem, teilweisem und zusätzlichem Schutz. In welcher Zeile der Tabelle sind alle Schutzmaßnahmen dem Umfang des Schutzes richtig zugeordnet?

	Umfang des Schutzes		
	Vollständiger Schutz	Teilweiser Schutz	Zusätzlicher Schutz
1)	Abdeckung	RCD (FI-Schutzschalter)	Abstand
2)	Isolierung	Hindernis	RCD (FI-Schutzschalter)
3)	Isolierung	Abstand	Hindernis
4)	Umhüllung	Abdeckung	RCD (FI-Schutzschalter)
5)	Abstand	Hindernis	Umhüllung

