

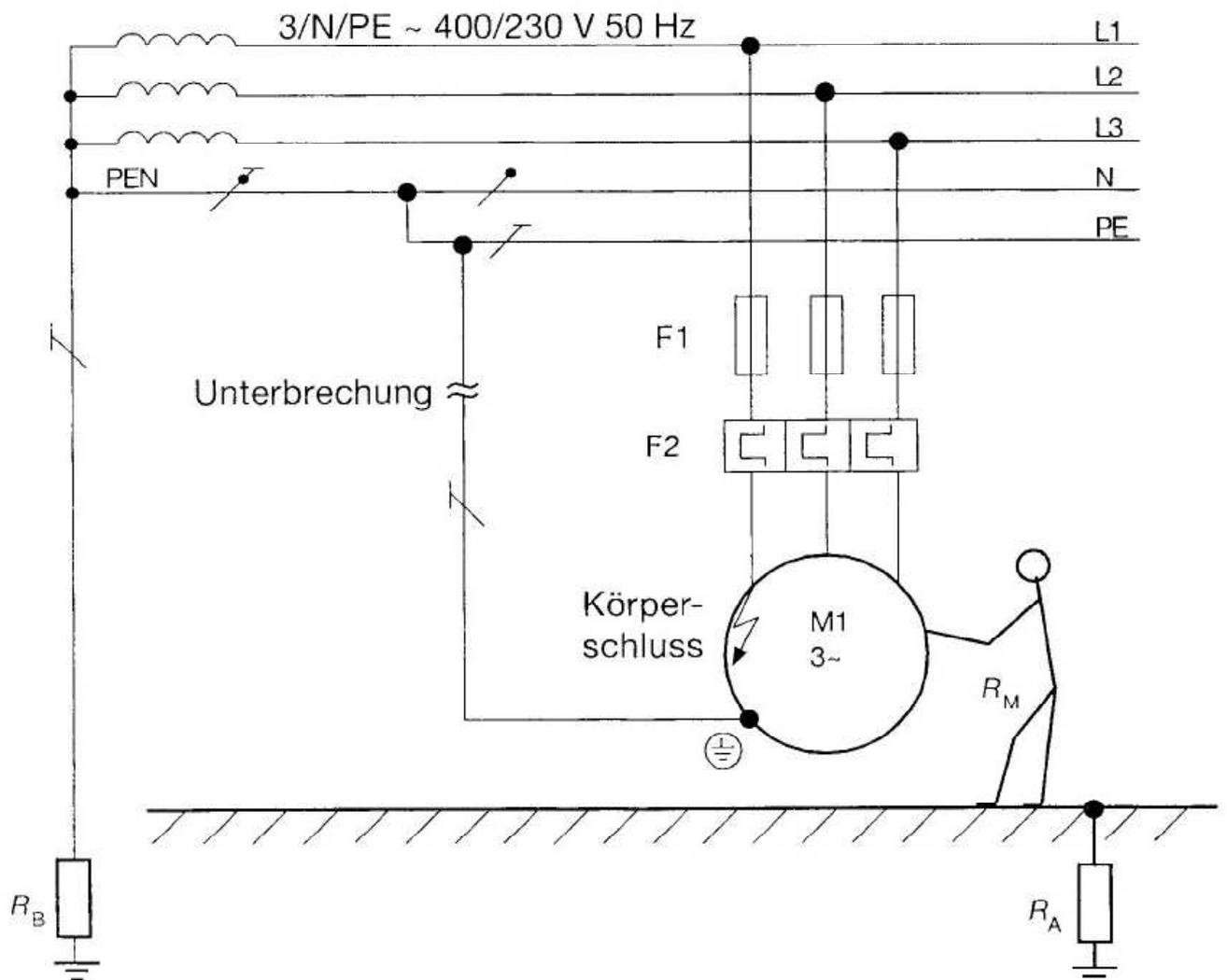
	max. erreichbare Punkte	Faktor	max. Punktzahl	Summe
5 ungebundene Aufgaben (je 10 Punkte)	50	x 1,5	75	100
10 gebundene Aufgaben (je 1 Punkt)	10	x 2,5	25	

Ungebundene Aufgaben

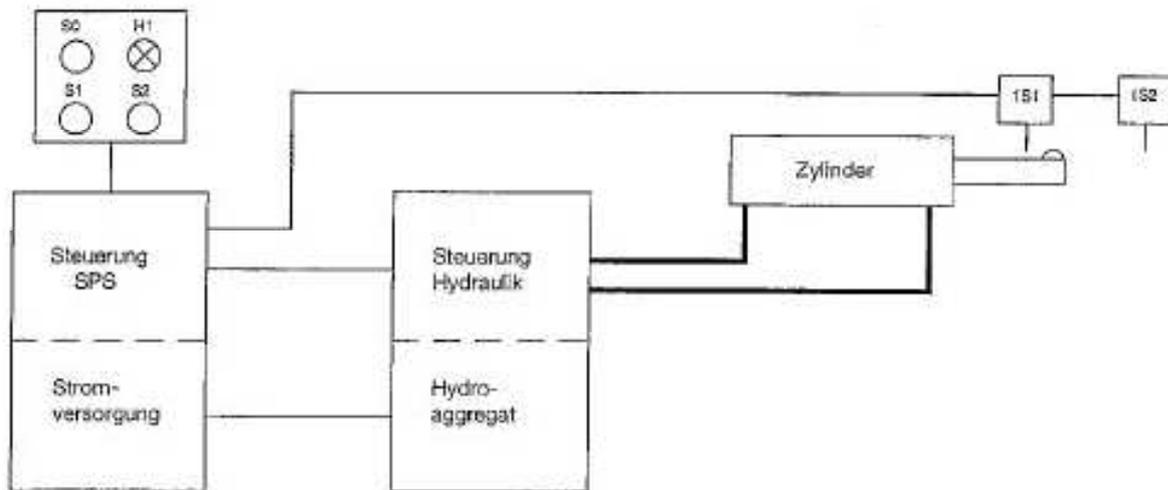
1. Aufgrund eines Isolationsfehlers tritt in dem Motor ein vollkommener Körperschluss auf. Der Schutzleiter ist ebenfalls beschädigt und unterbrochen. Folgende Widerstandswerte sind bekannt:

Körperwiderstand $R_M = 1000 \Omega$
 Erdungswiderstand $R_A = 300 \Omega$
 Betriebserdungswiderstand $R_B = 1,5 \Omega$
 Ohmscher Widerstand aller Leitungen und der Stromquelle $R_L = 3 \Omega$

1. Berechnen Sie den Fehlerstrom I_F (in mA).
2. Berechnen Sie die Berührungsspannung U_B (in V)



2. Technologieschema:



Das Programm der installierten SPS muss von Ihnen noch eingegeben werden. Es soll in der Programmiersprache FUP (Funktionsplan) realisiert werden. Die Belegung der Ein- und Ausgänge der SPS erfolgt nach der Zuordnungsliste (siehe unten).

Zeichnen Sie den Funktionsplan nach folgenden vereinfachten Vorgaben:

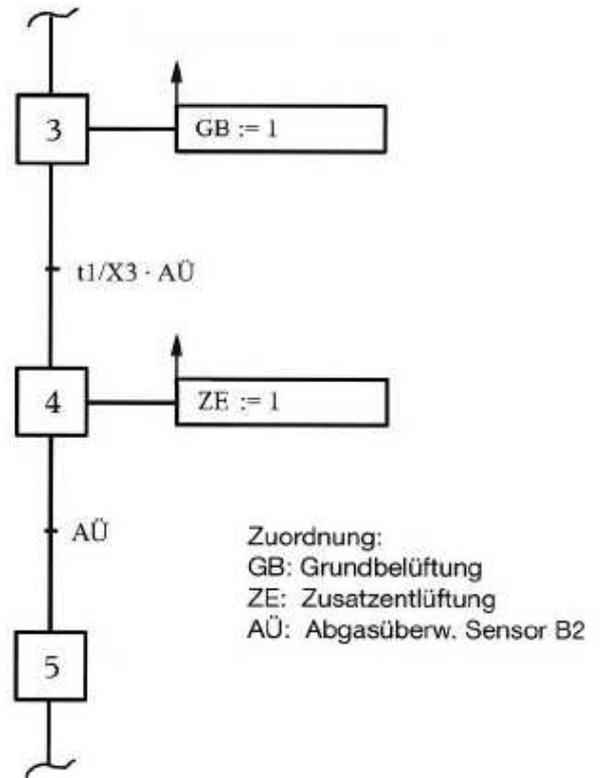
- Der Taster S1 leitet einen Einzelschritt (bestehend aus Vor- und Rückhub) ein, die Sensoren 1S1 und 1S2 erfassen die vordere und hintere Endlagen der Hübe.
- Der Taster S2 schaltet die Anlage in Dauerbetrieb. Die Umschaltung erfolgt ebenfalls über die Sensoren 1S1 und 1S2.
- Der Taster S0 schaltet die Anlage ab. Der Zylinder bleibt sofort stehen.
- Der Dauerbetrieb wird von der Signalleuchte H1 angezeigt.

Eingänge:		
E 0.0	Öffner	S0 Austaster
E 0.1	Schließer	S1 Eintaster Einzelbetrieb
E 0.2	Schließer	S2 Eintaster Dauerbetrieb
E 0.3	Schließer	1S1 Sensor (hintere Endlage)
E 0.4	Schließer	1S2 Sensor (vordere Endlage)

Ausgänge:		
A 1.0		Y1 Ventilspule Vorhub
A 1.1		Y2 Ventilspule Rückhub
A 1.2		H1 Leuchte (Dauerbetrieb ein)

3. Ein Schaltschrank wird in das bestehende TN-C-S-System integriert. Erläutern Sie eine mögliche Schutzmaßnahme, mit der verhindert wird, dass an dem Schaltschrank bei einem Isolationsfehler eine Berührungsspannung auftritt.

4. Im Bild ist ein kleiner Teil einer Steuerung als GRAFCET nach DIN EN 60848 dargestellt. Realisieren Sie eine funktionsfähige Umsetzung des Schrittes 4 mit Hilfe einer Anweisungsliste.



5. In der Dokumentation eines induktiven Sensors sind folgende Angaben zu finden.
 Schaltabstand gesichert (in mm) 1,8
 Hysterese (in mm) 0,01 - 0,33
 Erläutern Sie diese Begrifflichkeiten.

Gebundene Aufgaben

6. Bild c. Welche Behauptung über das mit F2 gekennzeichnete Überstromrelais ist richtig?
- ① Das Überstromrelais F2 schützt die Motorschaltung nur bei Dreieckschaltung vor Überlastungen.
 - ② Das Überstromrelais F2 schützt die Motorwicklung nur bei Sternschaltung vor Überlastungen.
 - ③ Das Überstromrelais F2 schützt die Motorwicklung bei Sternschaltung und Dreieckschaltung vor Überbelastungen und Kurzschlüssen.
 - ④ Das Überstromrelais F2 schützt die Motorwicklung bei Sternschaltung vor Überlastungen und Kurzschlüssen.
 - ⑤ Das Überstromrelais F2 schützt die Motorwicklung bei Sternschaltung und bei Dreieckschaltung vor Überlastungen.

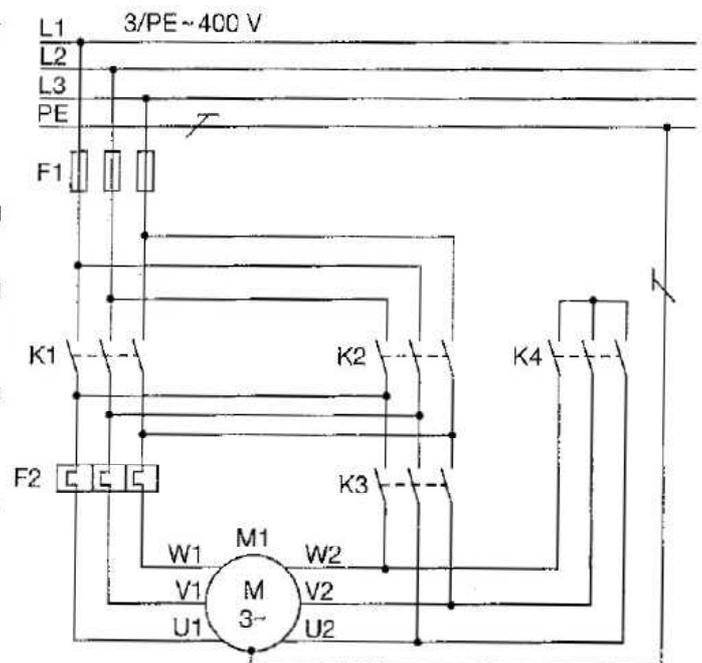


Bild c

7. Zur Steuerung der Anlage sollen Automatisierungssysteme (SPS) eingesetzt werden. Zur Auswahl stehen Geräte mit Transistor- oder Relaisausgängen. Grundlage Ihrer Auswahl sind unten stehende Aussagen. Welche Aussage ist richtig?

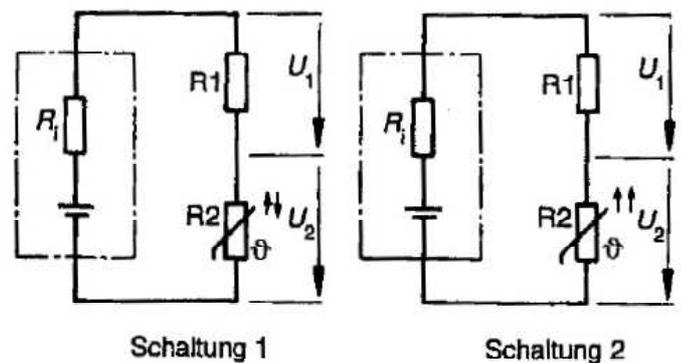
- ① Relaisausgänge arbeiten sehr schnell und verschleißfrei.
- ② Transistorausgänge können nur Gleichspannung liefern.
- ③ Transistorausgänge unterliegen starkem Verschleiß beim Schalten.
- ④ Relaisausgänge können keine Gleichspannung schalten.
- ⑤ Mit Relaisausgängen können keine Motorschütze angesteuert werden.

8. In der Steuerungstechnik unterscheidet man zwischen „verbindungsprogrammierten Steuerungen“ (VPS) und „speicherprogrammierten Steuerungen“ (SPS). Welcher Vorteil der SPS gegenüber der VPS besteht *nicht*?

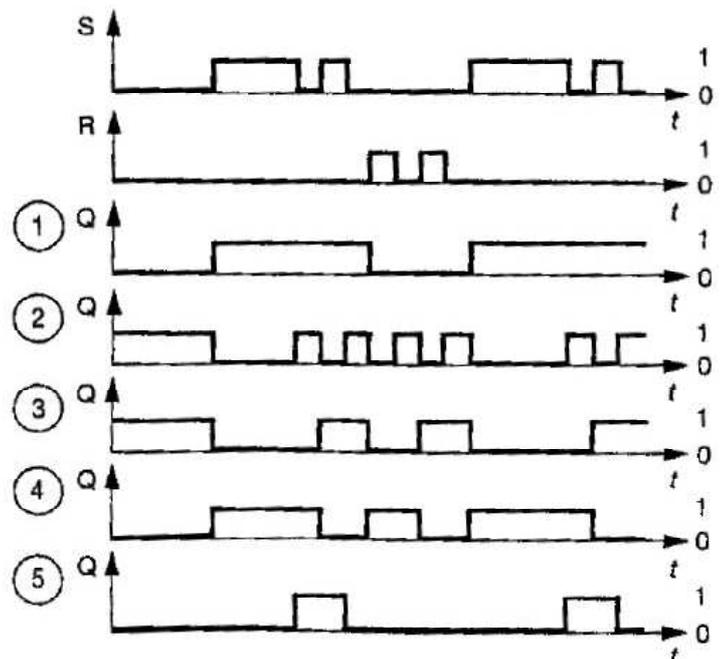
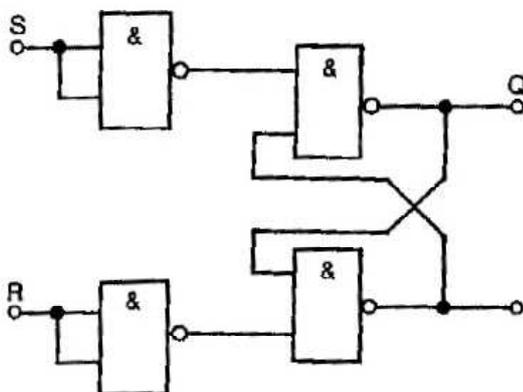
- ① Einsparung von Leistungsschützen
- ② Einfachere Änderung der Steuerung durch Umprogrammierung
- ③ Geringerer Platzbedarf
- ④ Kostengünstigere Erweiterung des Steuerungsumfangs
- ⑤ Einfachere Fehlersuche

9. Welche Behauptung über die Schaltungen ist richtig?

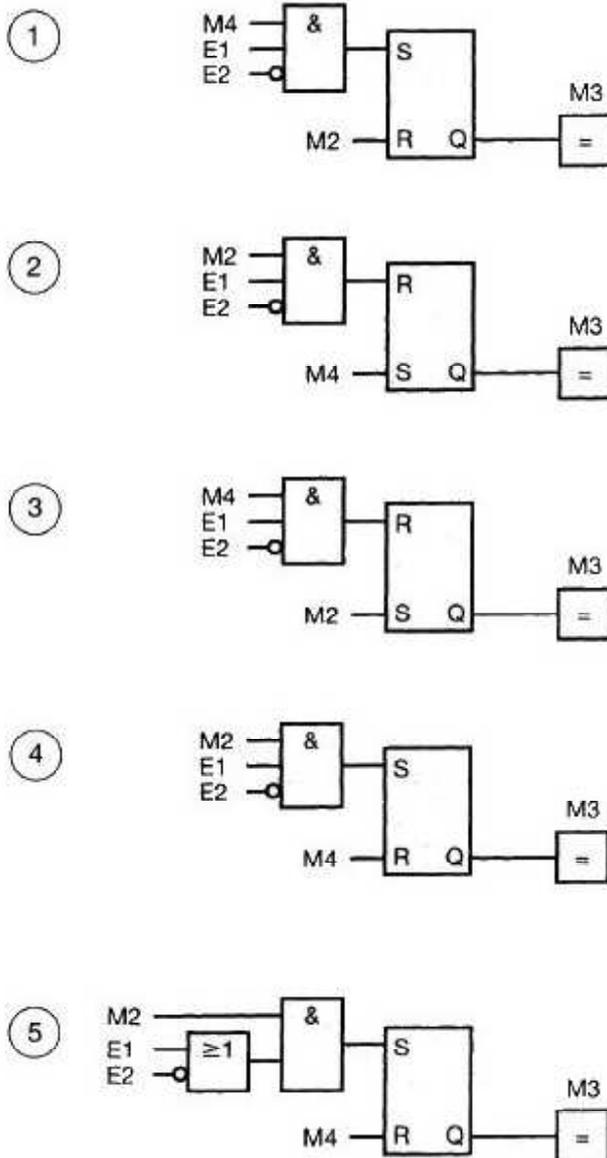
- ① Wenn in Schaltung 1 die Temperatur an R2 steigt, dann wird U_2 größer.
- ② Wenn in Schaltung 2 die Temperatur an R2 steigt, dann wird U_2 größer.
- ③ Wenn in Schaltung 2 die Temperatur an R2 steigt, dann wird die Leistung an R1 größer.
- ④ Wenn in Schaltung 1 die Temperatur an R2 steigt, dann wird die Leistung an R1 kleiner.
- ⑤ Die Spannung U_1 ist in beiden Schaltungen von U_2 unabhängig.



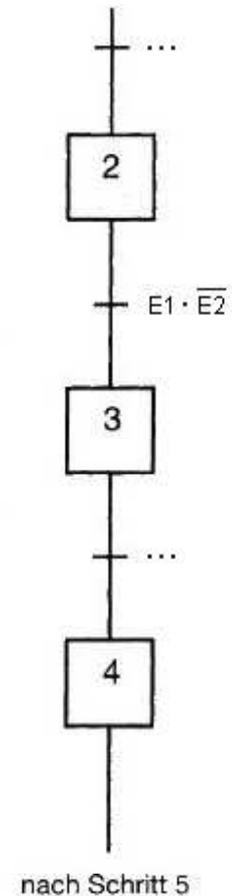
10. Welches Impulsdiagramm gilt für den Ausgang Q der Schaltung?



11. Welche Schaltung gibt die Umsetzung des dritten Schritts des GRAFCETs in ein Steuerungsprogramm richtig wieder?



Von Schritt 1



nach Schritt 5
GRAFCET

12. Auf einem Schalter befindet sich das nebenstehende Zeichen. Was bedeutet es?



- ① Tropfwassergeschützt, senkrechter Tropfenfall
- ② Sprühwassergeschützt bis zu 30° über der Waagerechten
- ③ Spritzwassergeschützt
- ④ Strahlwassergeschützt
- ⑤ Druckwassergeschützt

13. Aus welchem der genannten Gründe schaltet man zu den Kontakten eines Relais ein RC-Glied parallel?

- ① Das RC-Glied setzt die Kontakterwärmung herab.
- ② Das RC-Glied sorgt für eine Selbstreinigung der Kontakte.
- ③ Das RC-Glied soll die Bildung eines Ausschaltfunken verhindern.
- ④ Das RC-Glied verhindert die Zerstörung der Kontakte durch Netzüberspannungen.
- ⑤ Das RC-Glied verhindert das Kleben der Relaisanker.

14. Nach welcher Zeit schmilzt die 16-A-Sicherung, deren Kennlinie das Schaubild zeigt, bei einem Kurzschlussstrom von 250 A spätestens durch?

- 1) Etwa nach 3 s
- 2) Etwa nach 20 s
- 3) Etwa nach 30 s
- 4) Etwa nach 0,3 s
- 5) Etwa nach 0,02 s

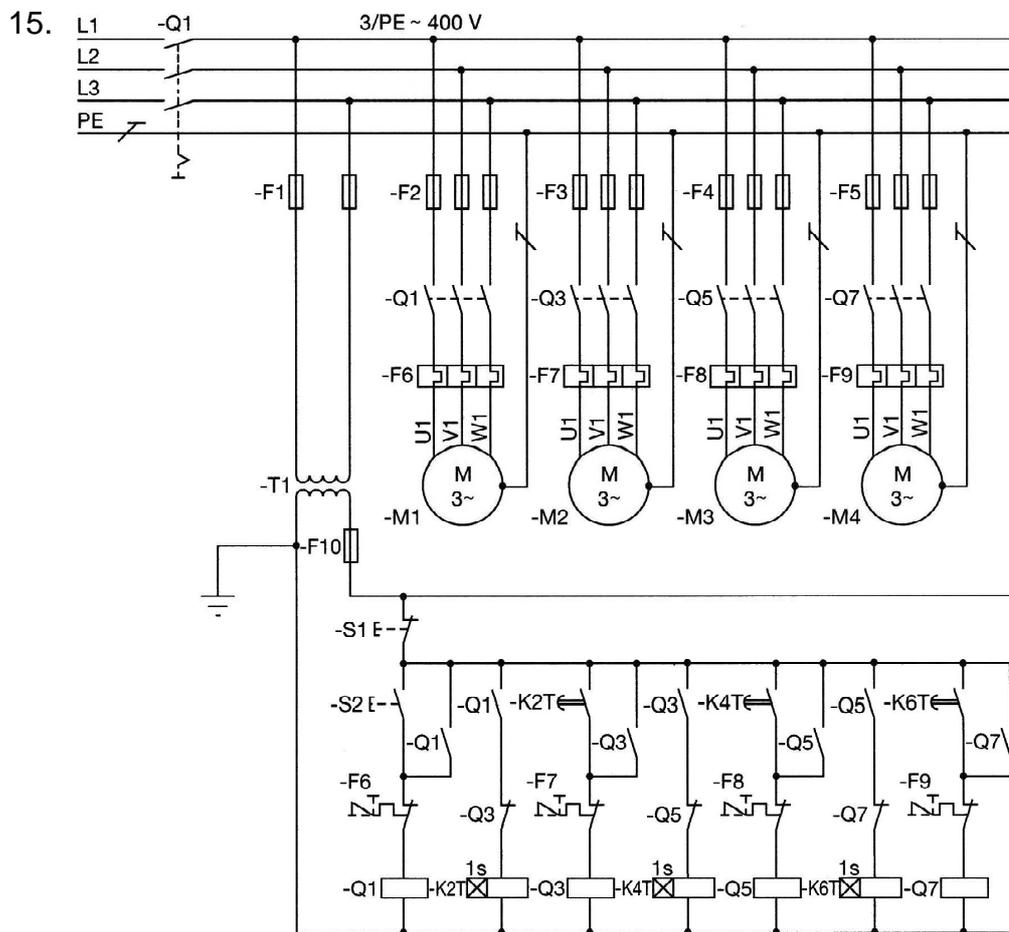
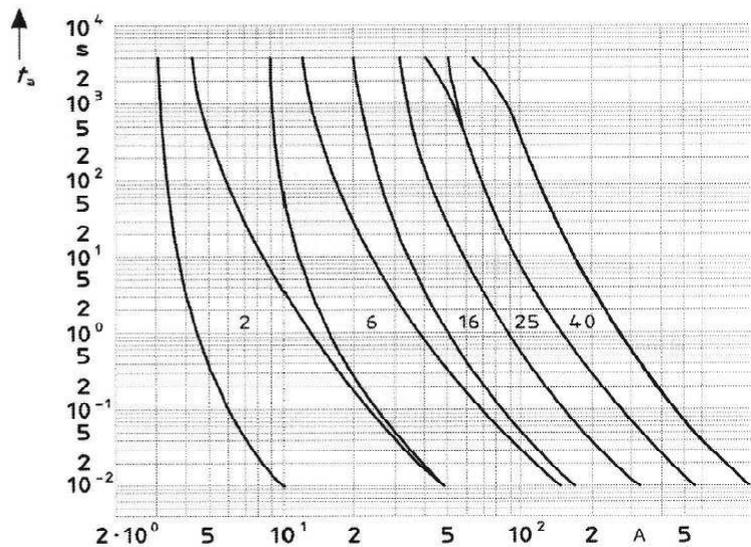


Bild a. Im Betrieb der Motoren löst infolge einer Störung F7 aus. Der Taster S1 wird kurz betätigt. Was geschieht, wenn nun der Taster S2 betätigt wird?

- 1) Der Motor M1 läuft sofort an und 2 s später der Motor M3.
- 2) Außer dem Motor M2 laufen alle Motoren in der vorgegebenen Reihenfolge an.
- 3) Der Motor M1 läuft sofort an und der Motor M2 nach 1 s.
- 4) Der Motor M1 läuft an, die anderen Motoren schalten sich nicht ein.
- 5) Es läuft keiner der vier Motoren an.