

Lehrabschlussprüfung

Elektrotechnik

Hauptmodul

H2

Energietechnik

Die Prüfungsstelle behält sich vor geringfügige
Abänderungen zur Prüfung vorzugeben

Praktische Arbeit (Modul B)

Modullehrberuf Elektrotechnik ET Hauptmodul Energietechnik H2

Prüfnummer: _____

Name: _____

Datum: _____



Wendeschützschaltung

Version 3.19

ET-H2-1

Elektrotechnische Prüfarbeit

Arbeitszeit:

- Verdrahtung und Elektronikschaltung Richtwert 6 Std.

Aufgabe:

- Erstelle eine Wendeschützschaltung mit Schützverriegelung um den Motor einer Hebebühne in beiden Richtungen betreiben zu können.

Arbeitsauftrag:

- Verdrahten Sie entsprechend dem vorliegenden Schaltplan die auf der Arbeitstafel montierten Geräte.
- Kabel und Leitungen sind entsprechend der Vorschriften zu wählen und im Klemmenplan einzutragen.
- Ergänzen Sie die im Stromlaufplan fehlenden Kontakt- und Klemmennummern.
- Das Bimetallrelais F6 ist entsprechend den Motordaten einzustellen.
- Fertigen Sie nach Schalt- und Anordnungsplan die Platine für die Zeitverzögerung an und montieren Sie diese am rot gekennzeichneten Platz auf der Arbeitstafel.
- Dokumentieren Sie einige Maßnahmen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit (5 Beispiele zu Arbeitstechnik, Arbeitsplatz, Entsorgung)

1.

.....

2.

.....

3.

.....

4.

.....

5.

.....

Überprüfung der Schaltung:

- Die Schaltung ist mit dem Durchgangsprüfer zu testen.
- Die Schaltung darf unter Aufsicht an 24V Wechselspannung gelegt werden und somit kann der Steuerstromkreis auf Funktion überprüft werden.
- Der richtige Anschluß am Motorklemmbrett des DS-Motors ist zu prüfen.
- Der Motorstrom ist zu berechnen und am Thermorelais einzustellen.

Anmerkung:

- Die Arbeitszeiten gelten als Richtwerte und sollen insgesamt 8,5 Stunden nicht überschreiten.
- Die Originalunterlagen sind nach der Funktionsprüfung fertig ausgefüllt (Anschlussnummern) abzugeben.
- Verwenden Sie fachgerechtes Werkzeug um Beschädigungen der Schrauben und Klemmen zu vermeiden.
- Melden Sie defekte oder abgenutzte Betriebsmittel bitte unverzüglich der Prüfungskommission.
- Brechen Sie keine Stege an den Verdrahtungskanälen aus.
- Bei der Prüfung zerstörte Bauteile werden innerhalb der Arbeitszeit von 6 Stunden ein Zweites Mal zur Verfügung gestellt
- Es ist darauf zu achten, dass der Materialbedarf möglichst gering gehalten wird.

Viel Erfolg wünscht die Prüfungskommission

Materialliste

Wendeschützschaltung

Mechanische Prüfarbeit

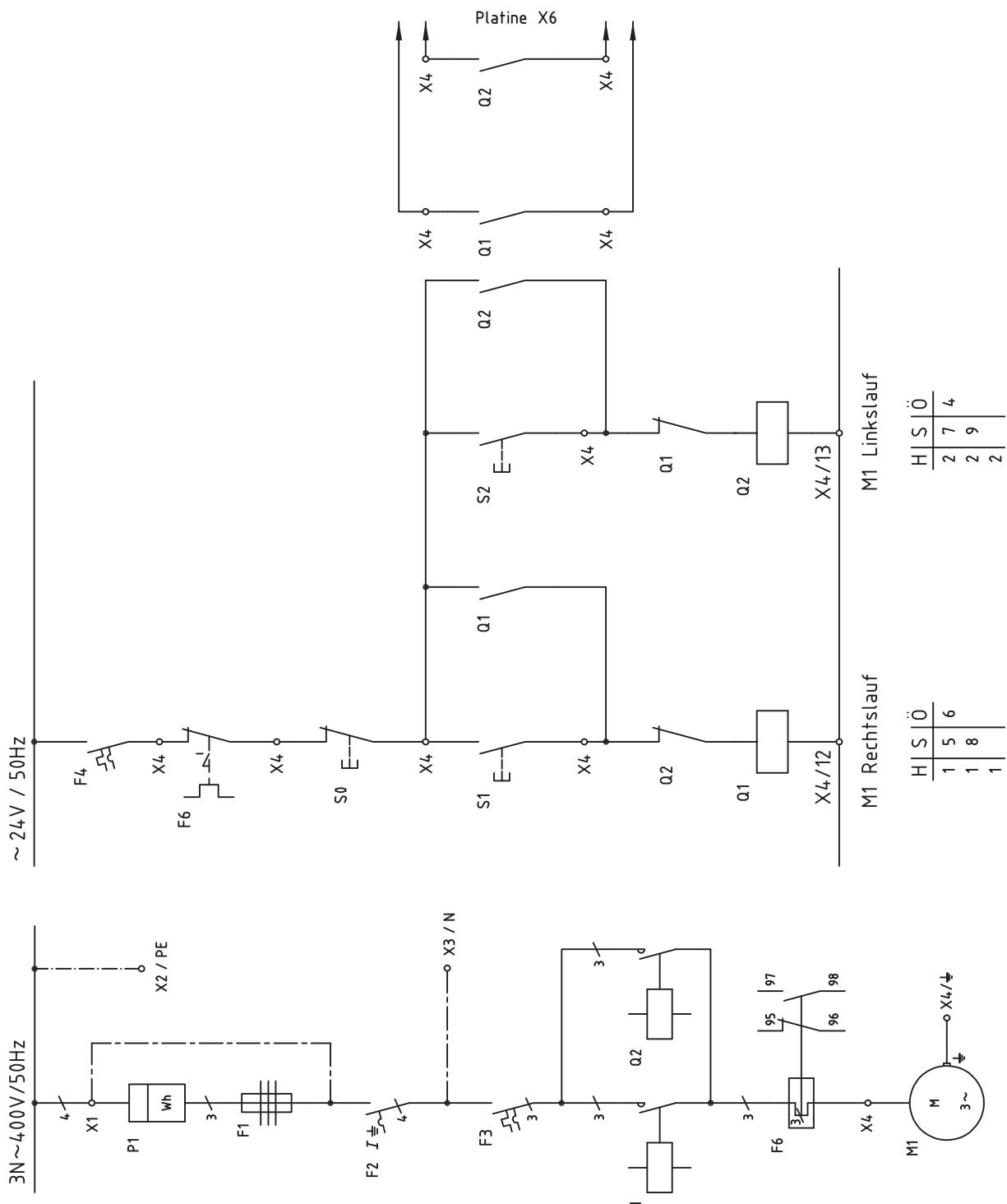
1 St.	Zellamid grau	67 x 41 x 8 mm
1 St.	Messingblech	41 x 31 x 2 mm
4 St.	Zylinderschraube St	M 3 x 8
4 St.	Scheibe St	M 3

Elektrotechnische Prüfarbeit

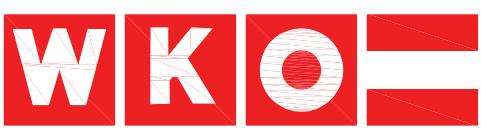
0,60 m	H07V-K10	schwarz
2,40 m	H07V-K10	braun
1,00 m	H07V-K10	grün/gelb
1,00 m	H07V-K10	hellblau
5,00 m	H07V-K1,5	schwarz
12,50 m	H07V-K1,5	rot
0,30 m	H07V-K1,5	braun
1,10 m	H07V-K1,5	grün/gelb
0,80 m	A05VV-F4G1,5	
1,20 m	A05VV-F5G1,5	
3 m	Isolierschlauch	
5 St.	Aderendhülse mit Kunststoffkragen für 10 mm ²	22mm lang
7 St.	Aderendhülse mit Kunststoffkragen für 10 mm ²	27mm lang
75 St.	Aderendhülse mit Kunststoffkragen für 1,5 mm ²	
7 St.	Ringkabelschuh isoliert M5 für 1,5 mm ²	

Elektronik

1 St.	Experimentierplatine laut Zeichnung
3 St.	Miniprintklemme 2-polig
1 St.	Elektrolytkondensator 220 µF / 63 V, stehend
1 St.	Kondensator 100 nF / 30 V
2 St.	Schichtwiderstand 1 kΩ / 0,5 W
1 St.	Gleichrichter KBP 08, 2 A, Rastermaß 2,54 mm
2 St.	LED rot, ø5 mm
1 St.	Festspannungsregler LM 7812
20 cm	Schaltdraht 0,5 mm ²



Hersteller	
3~Motor	230V/400V
	5A/2,88A
kW	$\cos\phi 0,88$
1450 /min	50 Hz

LAP - Elektrotechnische Prüfarbeit		 WIRTSCHAFTSKAMMER OBERÖSTERREICH
Maßstab:	Wendeschützschaltung Stromlaufplan	
Beruf: Elektrotechnik-Energietechnik		Zeichnungs-Nr.: ET-H2-1
Diese Zeichnung ist Eigentum der Wirtschaftskammer Oberösterreich		

Leiste X1 = Klemmblock

Leiste X2 = PE-Schiene

Leiste X3 = N-Schiene

Leiste X5 / X6 auf der Platine

LAP - Elektrotechnische Prüfarbeit

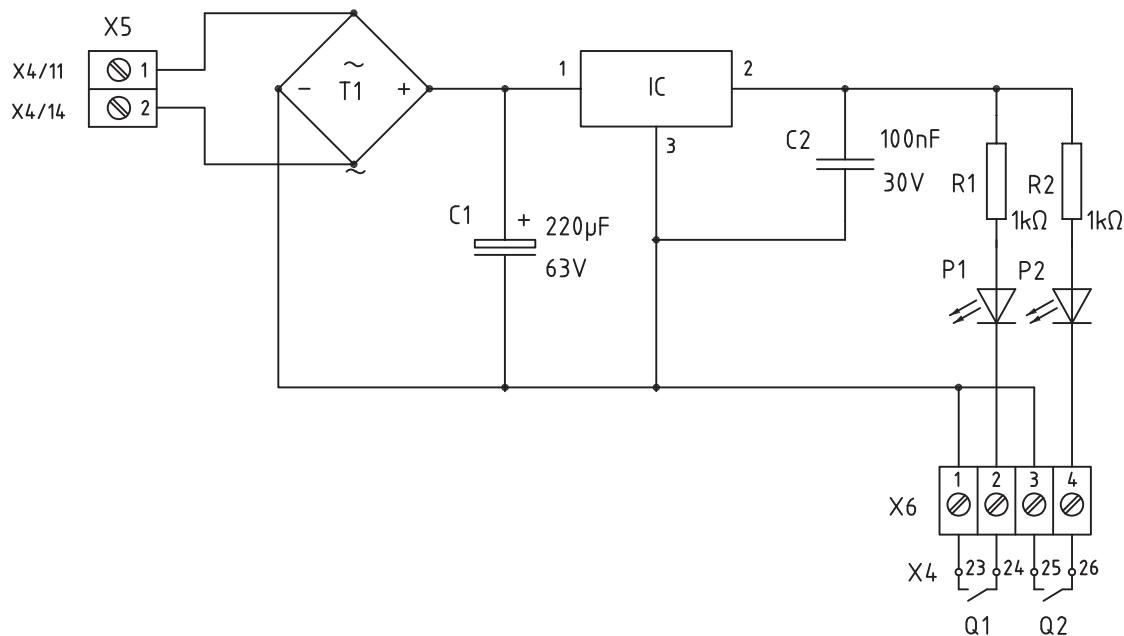
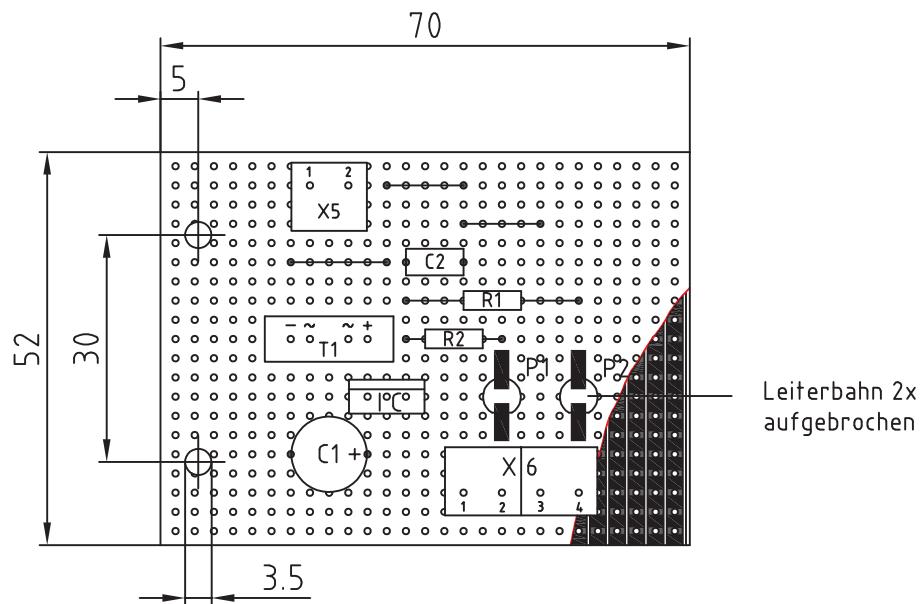
Wendeschützschaltung

Klemmenplan



Beruf: Elektrotechnik-Energietechnik

FT-H2-1



X5, X6 – Miniprintklemme 2-polig

C1 – Elektrolytkondensator 220 μ F / 63 V (stehend)

C2 – Kondensator 100 nF / 30 V

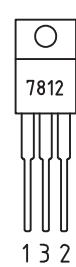
R1, R2 – Schichtwiderstand 1 k Ω

T1 – Gleichrichter KBP 08, 2 A, Rastermaß 2,54 mm

P1, P2 – LED rot ϕ 5 mm

IC – Festspannungsregler LM 7812

– Schaltdraht 0,5 mm 2



1 – Eingang
3 – \perp
2 – Ausgang

LAP - Elektrotechnische Prüfarbeit

Maßstab:

Wendeschützschaltung
Elektronik

WKO
WIRTSCHAFTSKAMMER OBERÖSTERREICH

Beruf: Elektrotechnik-Energietechnik

Zeichnungs-Nr.: ET-H2-1

Mechanische Arbeit (Modul A)

Modullehrberuf Elektrotechnik ET Hauptmodul Energietechnik H2

Prüfnummer: _____

Name: _____

Datum: _____



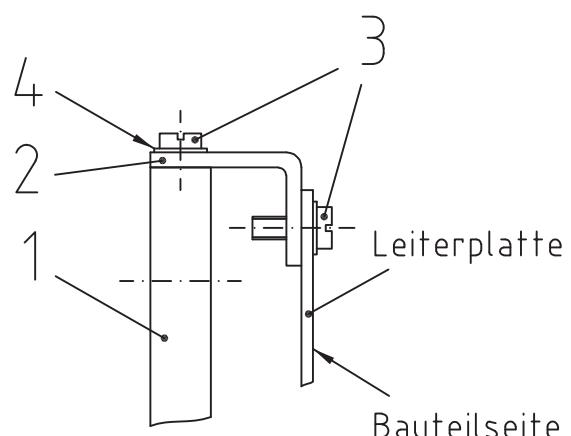
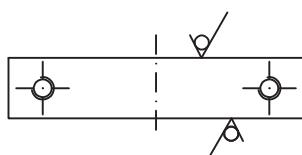
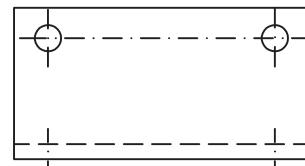
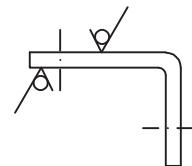
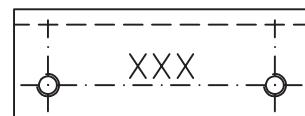
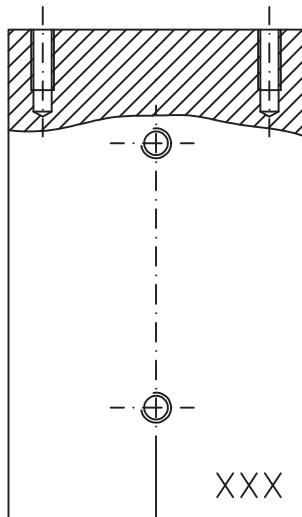
Leiterplattenträger

Version 3.19

ET-H2-1

1 \checkmark (✓) $\pm 0,2$

2 \checkmark (✓) $\pm 0,2$



Kennnummer mit wasserfestem Faserschreiber anbringen

4	4	Scheibe	St	M3
3	4	Zylinderschraube	St	M3x8
2	1	Winkel	CuZn 40	Bl 2x41x36
1	1	Träger für Leiterplatte	Zellamid grau	67x41x8
Pos.	Stk.	Benennung	Werkstoff/Norm	Rohmaße

XXX = Platz für Kennnummer

LAP - Mechanische Prüfarbeit

Maßstab:
1:1 Wendeschützschaltung
Leiterplattenträger



Beruf: Elektrotechnik-Energietechnik

Zeichnungs-Nr.: ET-H2-1

Praktische Arbeit (Modul B)

Modullehrberuf Elektrotechnik ET Hauptmodul Energietechnik H2

Prüfnummer: _____

Name: _____

Datum: _____



Folgesteuerung

Version 3.19

ET-H2-2

Elektrotechnische Prüfarbeit

Arbeitszeit:

- Verdrahtung und Elektronikschaltung Richtwert 6 Std.

Aufgabe:

- Erstellen Sie eine Folgesteuerung für ein Lüftergebläse mit Zusatzheizung.
- Das Lüftungsgebläse darf auch alleine betrieben werden.
- Die Heizung (durch E4 dargestellt und mittels Phasenanschnitt einstellbar) darf nur in Verbindung mit dem Lüftergebläse betrieben werden.

Arbeitsauftrag:

- Verdrahten Sie entsprechend dem vorliegenden Schaltplan die auf der Arbeitstafel montierten Geräte.
- Kabel und Leitungen sind entsprechend der Vorschriften zu wählen und im Klemmenplan einzutragen.
- Ergänzen Sie die im Stromlaufplan fehlenden Kontakt- und Klemmennummern.
- Das Bimetallrelais F6 ist entsprechend den Motordaten einzustellen.
- Fertigen Sie nach Schalt- und Anordnungsplan die Platine für die Zeitverzögerung an und montieren Sie diese am rot gekennzeichneten Platz auf der Arbeitstafel.
- Dokumentiere einige Maßnahmen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit (5 Beispiele zu Arbeitstechnik, Arbeitsplatz, Entsorgung)

1.

.....

2.

.....

3.

.....

4.

.....

5.

.....

Überprüfung der Schaltung:

- Die Schaltung ist mit dem Durchgangsprüfer zu testen.
- Die Schaltung darf unter Aufsicht an 24V Wechselspannung gelegt werden und somit kann der Steuerstromkreis auf Funktion überprüft werden.
- Der richtige Anschluß am Motorklemmbrett des DS Motors ist zu prüfen.
- Der Motorstrom ist zu berechnen und am Thermorelais einzustellen.

Anmerkung:

- Die Arbeitszeiten gelten als Richtwerte und sollen insgesamt 8,5 Stunden nicht überschreiten.
- Die Originalunterlagen sind nach der Funktionsprüfung fertig ausgefüllt (Anschlussnummern) abzugeben.
- Verwenden Sie fachgerechtes Werkzeug um Beschädigungen der Schrauben und Klemmen zu vermeiden.
- Melden Sie defekte oder abgenutzte Betriebsmittel bitte unverzüglich der Prüfungskommission.
- Brechen Sie keine Stege an den Verdrahtungskanälen weg.
- Bei der Prüfung zerstörte Bauteile werden innerhalb der Arbeitszeit von 6 Stunden ein zweites Mal zur Verfügung gestellt.
- Es ist darauf zu achten, dass der Materialbedarf möglichst gering gehalten wird.

Viel Erfolg wünscht die Prüfungskommission

Materialliste

Folgesteuerung

Mechanische Prüfarbeit

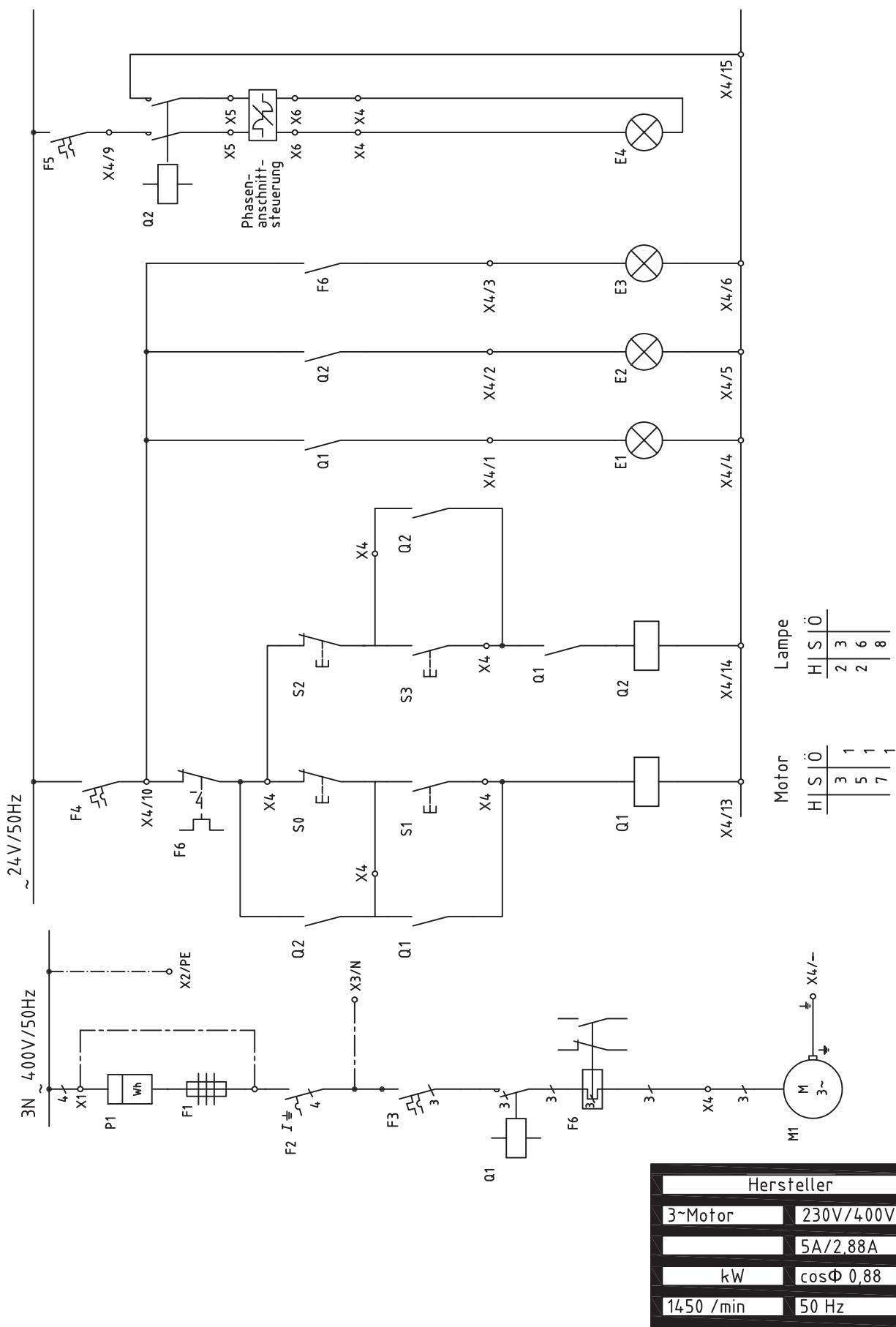
1 St.	Zellamid grau	67 x 41 x 8 mm
1 St.	Messingblech	27 x 50 x 2 mm
4 St.	Scheibe St	M 3
4 St.	Zylinderschraube St	M 3 x 10

Elektrotechnische Prüfarbeit

0,60 m	H07V-K10	schwarz
1,00 m	H07V-K10	grün/gelb
2,40 m	H07V-K10	braun
1,00 m	H07V-K10	hellblau
6,30 m	H07V-K1,5	schwarz
12,50 m	H07V-K1,5	rot
0,60 m	H07V-K1,5	grün/gelb
1,00 m	H07V-K1,5	orange
1,10 m	H05VV-F7G1,5	
0,60 m	A05VV-F4G1,5	
3 m	Isolierschlauch	
5 St.	Aderendhülse mit Kunststoffkragen für 10 mm ²	22mm lang
7 St.	Aderendhülse mit Kunststoffkragen für 10 mm ²	27mm lang
70 St.	Aderendhülse mit Kunststoffkragen für 1,5 mm ²	
7 St.	Ringkabelschuh isoliert M5 für 1,5 mm ²	

Elektronik

1 St.	Experimentierplatine laut Zeichnung
2 St.	Miniprintklemme 2-polig
1 St.	Kondensator 150nF / 250 V
1 St.	Schichtwiderstand 100 Ω / 0,5 W
1 St.	Schichtwiderstand 470 Ω / 0,5 W
1 St.	Potentiometer 0 – 10 kΩ linear
1 St.	Triac BT 137
1 St.	Diac
1 St.	Feinsicherung F 1A / 250 V
1 St.	Printsicherungshalter
20 cm	Schaltdraht 0,5 mm ²



LAP - Elektrotechnische Prüfarbeit

Maßstab:

Folgesteuerung
Stromlaufplan



Beruf: Elektrotechnik-Energietechnik

Zeichnungs-Nr.: ET-H2-2

Leiste X1 = Klemmblock

Leiste X2 = PE-Schiene

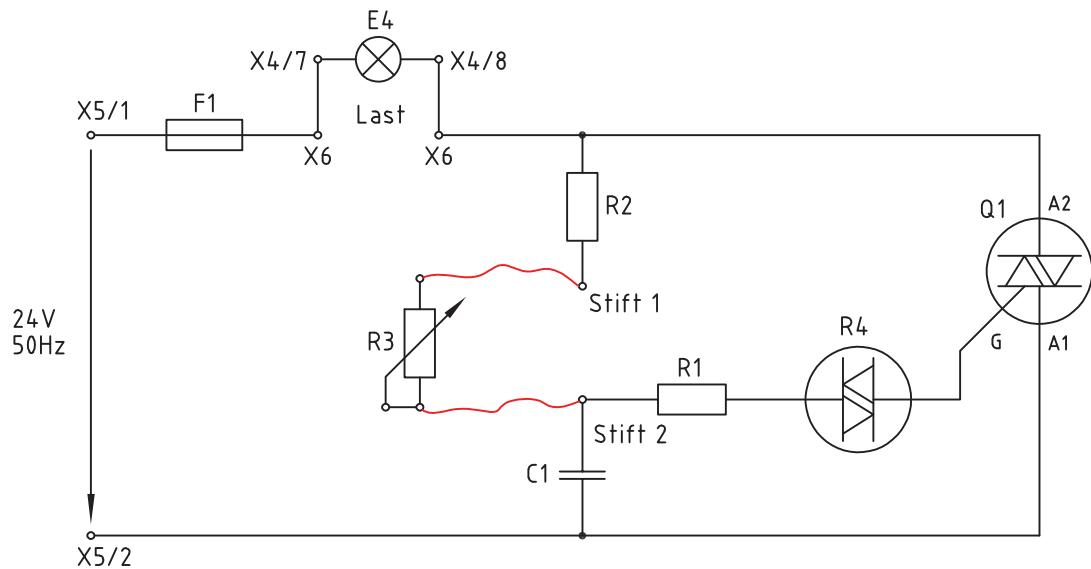
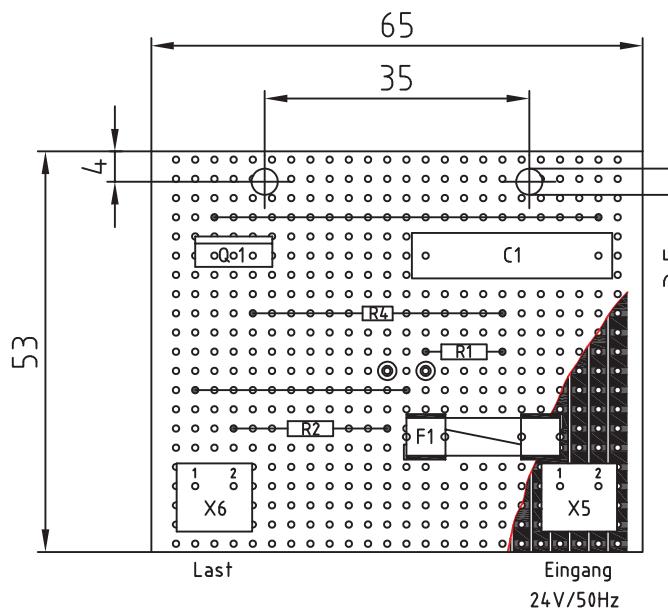
Leiste X3 = N-Schiene

Leiste X5 / X6 auf der Platine

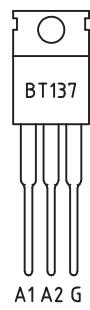
1 AP - Elektrotechnische Prüfarbeit

Folgesteuerung Klemmenplan





X5, X6 - Miniprintklemme 2-polig
 R1 - Schichtwiderstand $470\ \Omega / 0,5\ W$
 R2 - Schichtwiderstand $100\ \Omega / 0,5\ W$
 R3 - Potentiometer $0-10\ k\Omega$ linear
 C1 - Kondensator $150\ nF / 250\ V$
 Q1 - Triac BT137
 R4 - Diac
 F1 - Feinsicherung F 1 A / 250 V
 mit Printsicherungshalter
 - Schaltdraht $0,5\ mm^2$



LAP - Elektrotechnische Prüfarbeit		<p>WIRTSCHAFTSKAMMER OBERÖSTERREICH</p>
	Folgesteuerung Phasenanschnittsteuerung	
Beruf: Elektrotechnik-Energietechnik	Zeichnungs-Nr.: ET-H2-2	
Diese Zeichnung ist Eigentum der Wirtschaftskammer Oberösterreich		

Mechanische Arbeit (Modul A)

Modullehrberuf Elektrotechnik ET Hauptmodul Energietechnik H2

Prüfnummer: _____

Name: _____

Datum: _____



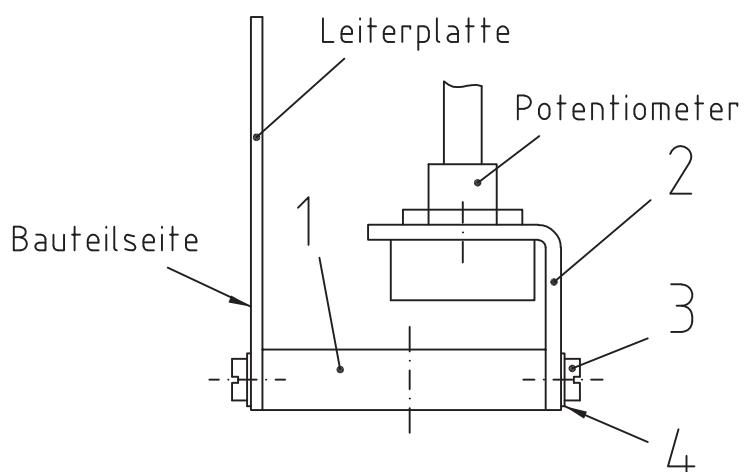
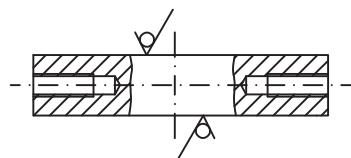
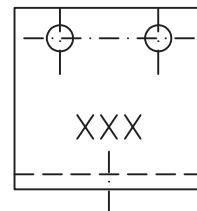
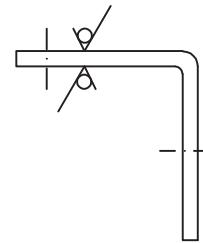
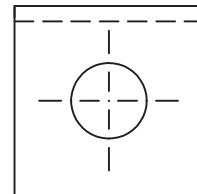
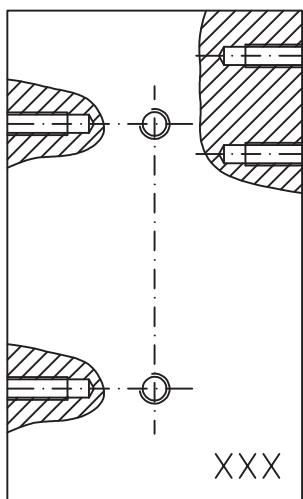
Leiterplattenträger

Version 3.19

ET-H2-2

1 \checkmark (✓) $\pm 0,2$

2 \checkmark (✓) $\pm 0,2$



Kennnummer mit wasserfestem Faserschreiber anbringen

4	4	Scheibe	St	M3
3	4	Zylinderschraube	St	M3x10
2	1	Bügel für Potentiometer	CuZn 40	Bl 2x50x27
1	1	Träger für Leiterplatte	Zellamid grau	8x67x41
Pos.	Stk.	Benennung	Werkstoff/Norm	Rohmaße

XXX = Platz für Kennnummer

LAP - Mechanische Prüfarbeit

Maßstab:
1:1 Folgesteuerung
Leiterplattenträger

WKO
WIRTSCHAFTSKAMMER OBERÖSTERREICH

Beruf: Elektrotechnik-Energietechnik

Zeichnungs-Nr.: ET-H2-2

Praktische Arbeit (Modul B)

Modullehrberuf Elektrotechnik ET Hauptmodul Energietechnik H2

Prüfnummer: _____

Name: _____

Datum: _____



Stern-Dreieck Schaltung

Version 3.19

ET-H2-3

Elektrotechnische Prüfarbeit

Arbeitszeit:

- Verdrahtung und Elektronikschaltung Richtwert 6 Std.

Aufgabe:

- Erstellen Sie eine automatische Stern-Dreieck Schaltung, um einen Motor mit größerer Leistung betreiben zu können.

Arbeitsauftrag:

- Verdrahten Sie entsprechend dem vorliegenden Schaltplan die auf der Arbeitstafel montierten Geräte.
- Kabel und Leitungen sind entsprechend der Vorschriften zu wählen und im Klemmenplan einzutragen.
- Ergänzen Sie die im Stromlaufplan fehlenden Kontakt- und Klemmennummern.
- Das Bimetallrelais F6 ist entsprechend den Motordaten einzustellen.
- Fertigen Sie nach Schalt- und Anordnungsplan die Platine für die Zeitverzögerung an und montieren Sie diese am rot gekennzeichneten Platz auf der Arbeitstafel.
- Dokumentieren Sie einige Maßnahmen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit (5 Beispiele zu Arbeitstechnik, Arbeitsplatz, Entsorgung)

1.

.....

2.

.....

3.

.....

4.

.....

5.

.....

Überprüfung der Schaltung:

- Die Schaltung ist mit dem Durchgangsprüfer zu testen.
- Die Schaltung darf unter Aufsicht an 24V Wechselspannung gelegt werden und somit kann der Steuerstromkreis auf Funktion überprüft werden.
- Der richtige Anschluß am DS-Motorklemmbrett ist zu prüfen.
- Der Motorstrom ist zu berechnen und am Thermorelais einzustellen.

Anmerkung:

- Die Arbeitszeiten gelten als Richtwerte und sollen insgesamt 8,5 Stunden nicht überschreiten.
- Die Originalunterlagen sind nach der Funktionsprüfung fertig ausgefüllt (Anschlussnummern) abzugeben.
- Verwenden Sie fachgerechtes Werkzeug um Beschädigungen der Schrauben und Klemmen zu vermeiden.
- Melden Sie defekte oder abgenutzte Betriebsmittel bitte unverzüglich der Prüfungskommission.
- Brechen Sie keine Stege an den Verdrahtungskanälen weg.
- Bei der Prüfung zerstörte Bauteile werden innerhalb der Arbeitszeit von 6 Stunden ein zweites Mal zur Verfügung gestellt.
- Es ist darauf zu achten, dass der Materialbedarf möglichst gering gehalten wird.

Viel Erfolg wünscht die Prüfungskommission

Materialliste

Stern-Dreieck-Schützschaltung

Mechanische Prüfarbeit

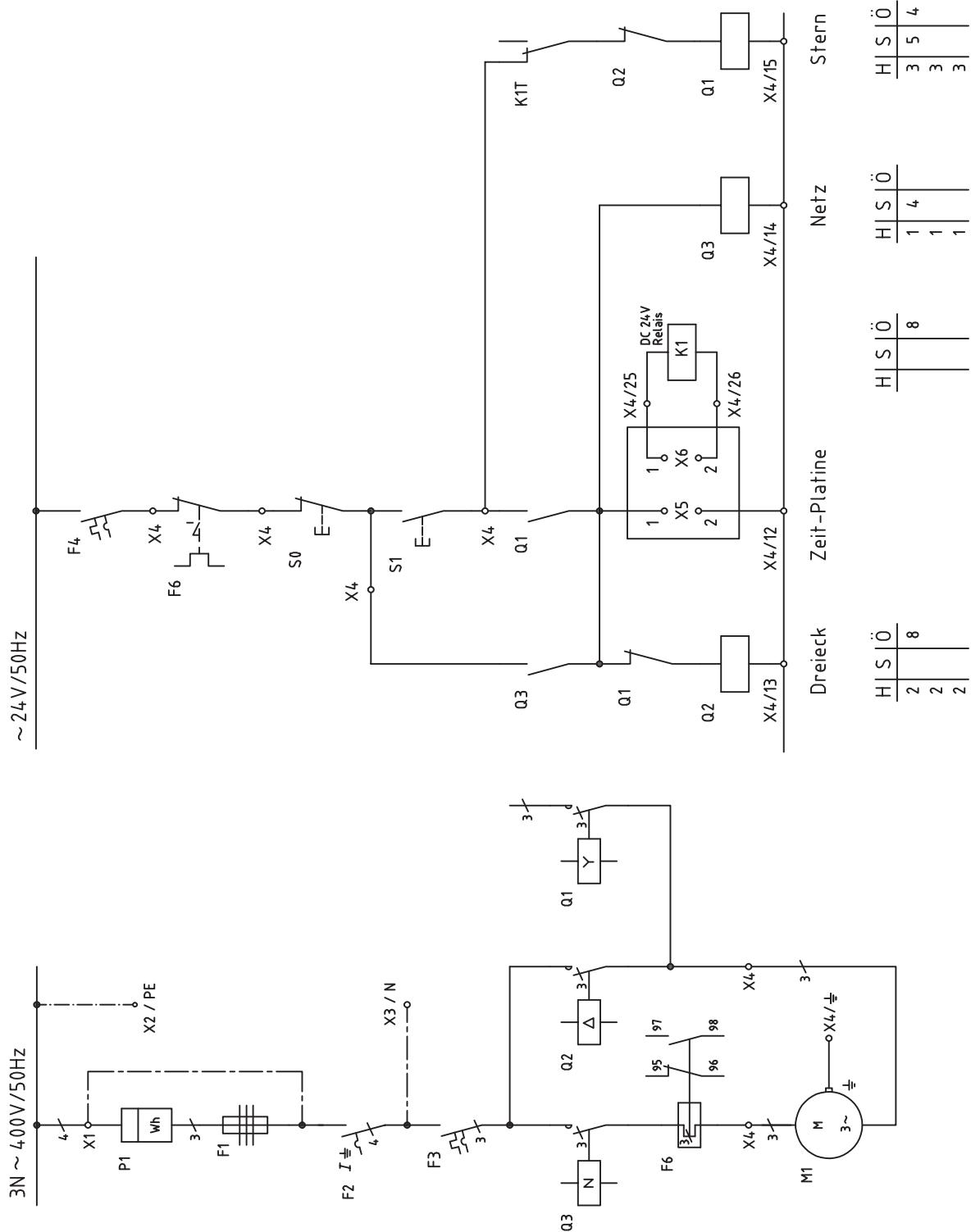
1 St.	Zellamid grau	67 x 41 x 8 mm
1 St.	Messingblech	41 x 36 x 2 mm
4 St.	Zylinderschraube St	M 3 x 8
4 St.	Scheibe St	M 3

Elektrotechnische Prüfarbeit

0,60 m	H07V-K10	schwarz
2,40 m	H07V-K10	braun
1,00 m	H07V-K10	grün/gelb
1,00 m	H07V-K10	hellblau
8,30 m	H07V-K1,5	schwarz
12,20 m	H07V-K1,5	rot
0,90 m	H07V-K1,5	grün/gelb
0,80 m	H05VV-F7G1,5	
0,80 m	A05VV-F4G1,5	
3 m	Isolierschlauch	
5 St.	Aderendhülse mit Kunststoffkragen für 10 mm ²	22mm lang
7 St.	Aderendhülse mit Kunststoffkragen für 10 mm ²	27mm lang
80 St.	Aderendhülse mit Kunststoffkragen für 1,5 mm ²	
7 St.	Ringkabelschuh isoliert M5 für 1,5 mm ²	

Elektronik

1 St.	Experimentierplatine laut Zeichnung
2 St.	Miniprintklemme 2-polig
1 St.	Elektrolytkondensator 100 µF / 63 V, stehend
1 St.	Elektrolytkondensator 2200 µF / 40 V, liegend
1 St.	Schichtwiderstand 180 Ω / 0,5 W
1 St.	Schichtwiderstand 220 kΩ / 0,5 W
1 St.	Gleichrichter KBP 08, 2 A, Rastermaß 2,54 mm
1 St.	Diode 1N 4007
1 St.	Transistor BC 547 B
20 cm	Schaltdraht 0,5 mm ²



LAP - Elektrotechnische Prüfarbeit

Maßstab: Stern-Dreieck-Schützschaltung
Stromlaufplan



Beruf: Elektrotechnik-Energietechnik

Zeichnungs-Nr.: ET-H2-3

Leiste X1 = Klemmblock

Leiste X2 = PE-Schiene

Leiste X3 = N-Schiene

Leiste X5 / X6 auf der Platine

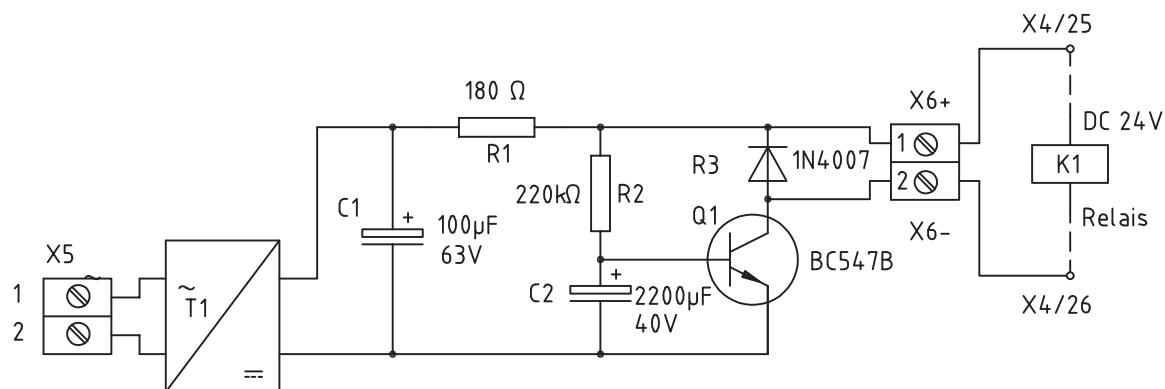
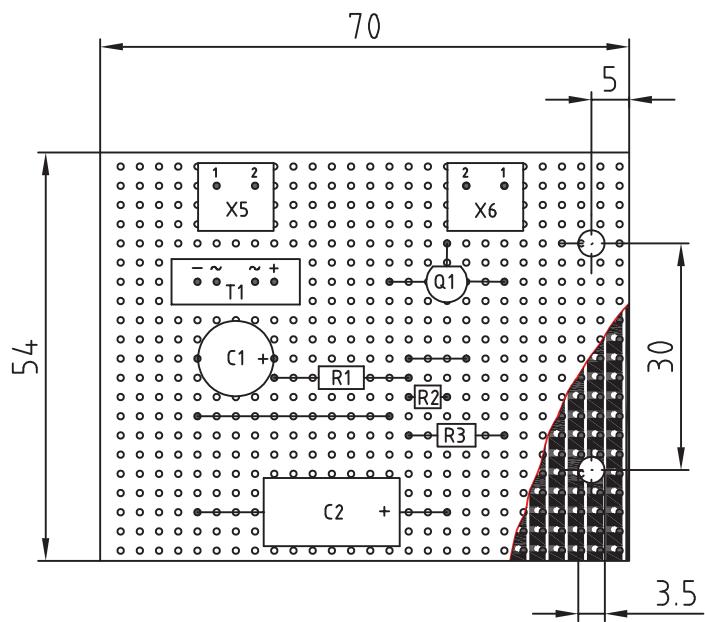
LAP - Elektrotechnische Prüfarbeit

Stern-Dreieck-Schützschaltung



Beruf: Elektrotechnik-Energietechnik

FT-H2-3



X5, X6 – Miniprintklemme 2-polig

C1 – Elektrolytkondensator 100 μ F / 63 V (stehend)

C2 – Elektrolytkondensator 2200 μ F / 40 V (liegend)

R1 – Schichtwiderstand 180 Ω / 0,5 W

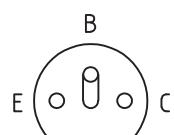
R2 – Schichtwiderstand 220 k Ω / 0,5 W

T1 – Gleichrichter KBP 08, 2 A, Rastermaß 2,54 mm

R3 – Diode 1N4007

Q1 – Transistor BC 547B

- Schaltdraht 0,5 mm²



von unten gesehen

LAP - Elektrotechnische Prüfarbeit		 WKO WIRTSCHAFTSKAMMER OBERÖSTERREICH
Stern-Dreieck-Schützschaltung Zeitglied		
Beruf: Elektrotechnik-Energietechnik	Zeichnungs-Nr.: ET-H2-3	
Diese Zeichnung ist Eigentum der Wirtschaftskammer Oberösterreich		

Mechanische Arbeit (Modul A)

Modullehrberuf Elektrotechnik ET Hauptmodul Energietechnik H2

Prüfnummer: _____

Name: _____

Datum: _____



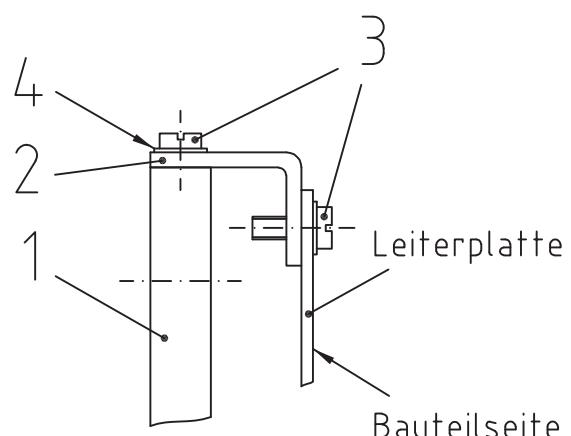
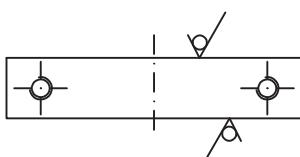
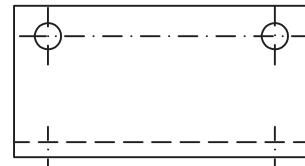
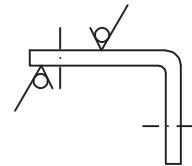
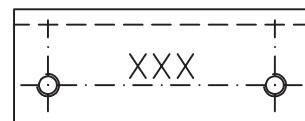
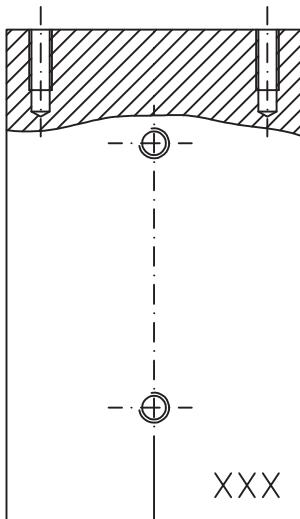
Leiterplattenträger

Version 2.13

ET-H2-3

1  (✓) $\pm 0,2$

2  (✓) $\pm 0,2$



Kennnummer mit wasserfestem Faserschreiber anbringen

4	4	Scheibe	St	M3
3	4	Zylinderschraube	St	M3x8
2	1	Winkel	CuZn 40	Bl 2x41x36
1	1	Träger für Leiterplatte	Zellamid grau	67x41x8
Pos.	Stk.	Benennung	Werkstoff/Norm	Rohmaße

XXX = Platz für Kennnummer

LAP - Mechanische Prüfarbeit

Maßstab: Stern-Dreieck-Schützschaltung
1:1 Leiterplattenträger



Beruf: Elektrotechnik-Energietechnik

Zeichnungs-Nr.: ET-H2-3

Lehrabschlussprüfung

Elektrotechnik

Mögliche Prüf- und Messaufgabe

H2
Energietechnik

Isolationswiderstandsmessung

Schutzmaßnahme Nullung mit Zusatzschutz

Messung von Eingangs- und
Ausgangsspannung an der Platine

Messung von Spannung, Strom und
Widerstand im Steuerstromkreis

Messung der Strangwiderstände an einem
Drehstrommotor

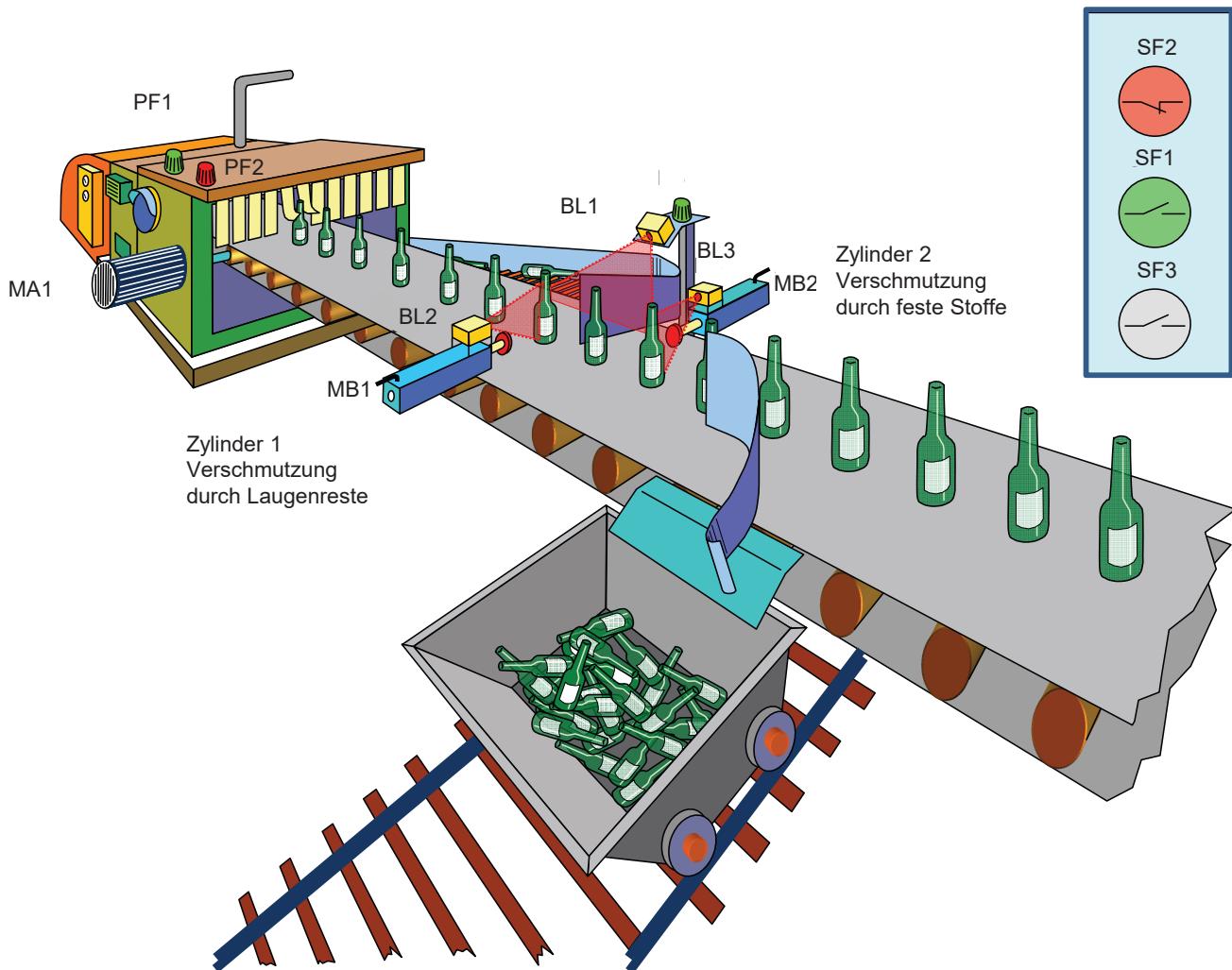
Messung des Schutzleiterwiderstandes und
Außenleiterwiderstandes

LEHRABSCHLUSSPRÜFUNG – ELEKTROTECHNIK

Energietechnik (H2) (Modul C)

Flaschensortieranlage V5.0 (S7-1500)

Name: Prüfnummer:



2,5 Stunden

Steuerungstechnische Aufgaben

AUFGABE:

Ein Modell einer "Anlage" soll laut vorliegender Anleitung vervollständigt, programmiert und getestet werden. Eine fertig parametrierte Visualisierung ist ins SPS-Programm einzubinden.

Folgende Geräte werden verwendet:

SPS: Siemens S7-1512C-1PN

Visualisierung: Siemens TP700 Comfort

ARBEITSAUFTRAG:

SPS-Programmierung

- ☞ Entwickeln Sie ein Programm (KOP, FUP oder AWL) das den Vorgaben der Funktionsbeschreibung und dem Funktionsplan entspricht
- ☞ Verwenden Sie im SPS- Programm Symbole und Kurzkommentare für alle verwendeten Operanden

Inbetriebnahme und Testen der „Anlage“

- ☞ Die Programmierung kann ONLINE durchgeführt werden.
- ☞ Sichern Sie Ihr Programm.
- ☞ Führen Sie eine Selbstkontrolle durch.
(Programmablauf, Kontrolle der I / O Verdrahtung anhand der Zuordnungsliste)
- ☞ Sie entscheiden ob das Programm die geforderte Funktion hat.
- ☞ Projektpräsentation.

UNTERLAGEN:

- ☞ Die ausgehändigten Arbeitsblätter und Anleitungen sind vollständig vor Ihrer Präsentation der Prüfungskommission zu übergeben.

Flaschensorientieranlage - Funktionsbeschreibung

ALLGEMEIN:

In einer Getränkefirma werden nach der Flaschenwaschanlage noch verunreinigte Leergebinde aussortiert. Die gereinigten Flaschen laufen über ein Förderband an Sensoren vorbei. Diese prüfen ob eine Flasche vorhanden, und ob diese Flasche durch Laugenrückstände oder durch feste Gegenstände verunreinigt ist. Mittels zweier Manipulatoren werden die Flaschen entsprechend den Sensoren getrennt aussortiert.

FUNKTIONSBesCHREIBUNG:

Der Bandmotor MA1 kann erst eingeschaltet werden, wenn die Anlage in Betrieb ist. Ebenso können die beiden Manipulatoren erst dann angesteuert werden, wenn der Bandmotor läuft. Zur Ansteuerung der beiden Manipulatoren muss aus Sicherheitsgründen der erste Sensor BL1 eine Flasche erkennen, und zusätzlich einer der beiden Fehler-Sensoren BL2 oder BL3 eine entsprechende Verschmutzung feststellen. Die beiden Manipulatoren werden bei Betätigung für 2 Sekunden angesteuert (Ausfahrtdauer). Der Bandmotor wird durch das Überlastrelais FC1 überwacht und der Fehlerfall mittels Meldeleuchte PF2 angezeigt.

Startbedingung:

Die Anlage ist ausgeschaltet und es liegt keine Motorstörung vor.

Ablauf:

- Betätigen der Taste "ANLAGE EIN" SF1 → Meldeleuchte PF1 "ANLAGE EIN" leuchtet.
- Betätigen der Taste "BANDMOTOR EIN" SF3 → Bandmotor MA1 (QA1) wird eingeschaltet.
- Vorhandene Flaschen werden mit dem Sensor BL1 erfasst.
- Laugenverunreinigte Flaschen werden vom Sensor BL2 erfasst und mittels Manipulator 1 auf einen schrägen Rollgang geschoben (Sensor BL1 + BL2).
- Mit festen Gegenständen verschmutzte Flaschen werden vom Sensor BL3 erfasst und mittels Manipulator 2 (MB2) in einen Altglascontainer befördert. (Sensor BL1 + BL3).

Meldeleuchten PF1 und PF2:

• Anlage eingeschaltet	PF1 leuchtet
• Überlastrelais ausgelöst	PF2 blinkt mit 1Hz

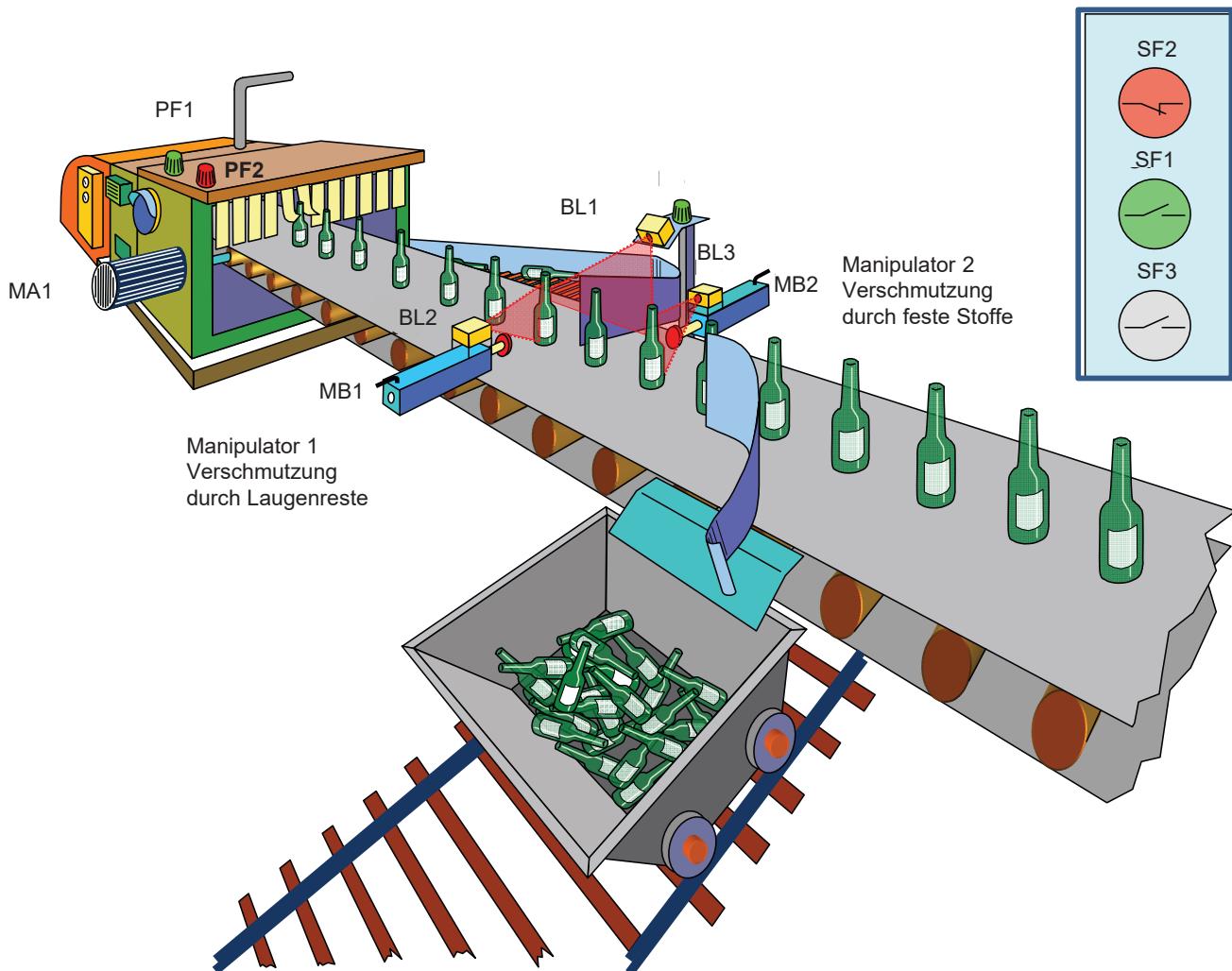
Sicherheitsabfrage:

• Überlastrelais FC1 ausgelöst	Bandmotor wird abgeschaltet, Meldeleuchte PF2 blinkt mit 1Hz
• Betätigung "ANLAGE AUS" (SF2)	Bandmotor wird abgeschaltet, beide Manipulatoren fahren unverzögert in Grundstellung alle Meldeleuchten werden ausgeschaltet

VISUALISIERUNG:

Die Sortieranlage kann vom Aktorikboard und vom Touch Panel aus beobachtet werden.

Flaschensortieranlage - Technologieschema



Beschreibung:

- SF1 ANALGE EIN (NO)
- SF2 ANLAGE AUS (NC)
- SF3 BANDMOTOR EIN (NO)
- FC1 Überlastrelais (NC)
- BL1 Flasche vorhanden (NC)
- BL2 Flasche verschmutzt (flüssig) (NC)
- BL3 Flasche verschmutzt (fest) (NC)

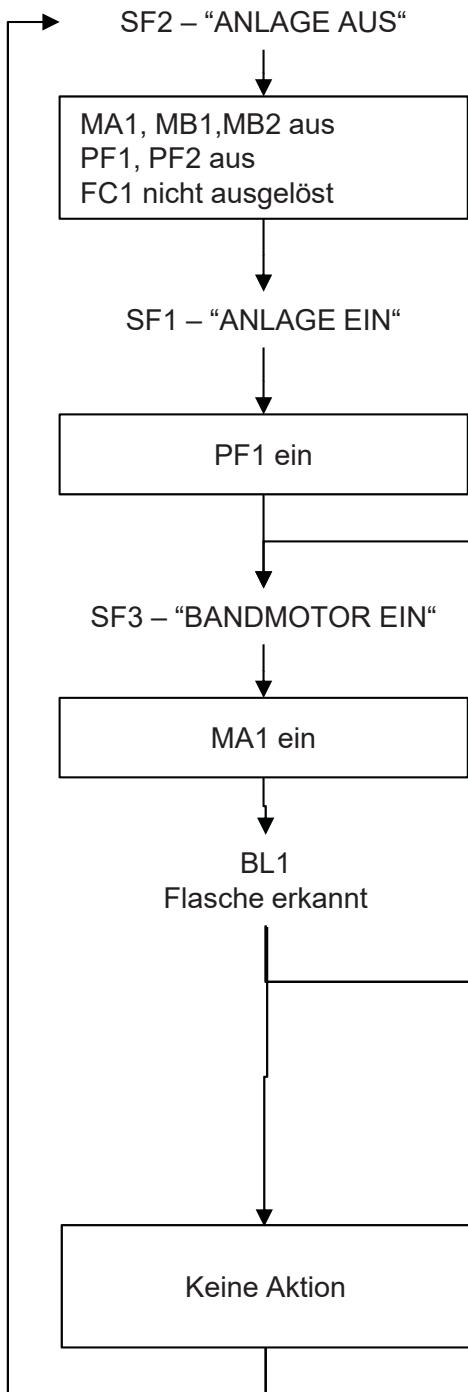
- QA1 Schütz Bandmotor einschalten
- MB1 Manipulator 1 ausfahren
- MB2 Manipulator 2 ausfahren
- PF1 Meldeleuchte ANLAGE EIN
- PF2 Meldeleuchte STÖRUNG BANDMOTOR

Flaschensortieranlage - Zuordnungsliste

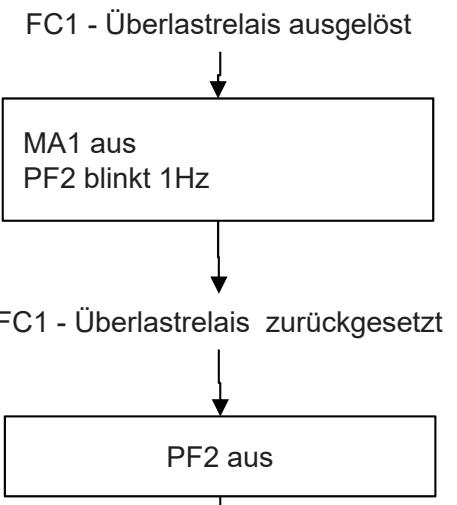
Symbol	Adresse	Kommentar
SF1	%E 10 . 0	Taster (NO) "ANLAGE EIN"
SF2	%E 10 . 1	Taster (NC) "ANLAGE AUS"
SF3	%E 10 . 3	Taster (NO) "BANDMOTOR EIN"
SF10(FC1)	%E 10 . 6	Überlastrelais (NC) Bandmotor MA1
SF12(BL1)	%E 11 . 2	Sensor (NC) Flasche vorhanden
SF14(BL2)	%E 11 . 6	Sensor (NC) Flasche verschmutzt (flüssig)
SF16(BL3)	%E 12 . 2	Sensor (NC) Flasche verschmutzt (fest)
PF5(QA1)	%A 4 . 4	Schütz Bandmotor MA1
PF8(MB1)	%A 4 . 7	Ventil Manipulator 1 ausfahren
PF9(MB2)	%A 5 . 0	Ventil Manipulator 2 ausfahren
PF1	%A 4 . 0	Meldeleuchte "ANLAGE EIN"
PF2	%A 4 . 1	Meldeleuchte "STÖRUNG BANDMOTOR"
	%M ____ . ____	Takt 1Hz
	%T ____	Ausfahrdauer Manipulator 1
	T ____	Ausfahrdauer Manipulator 2

Flaschensorientieranlage - Funktionsplan

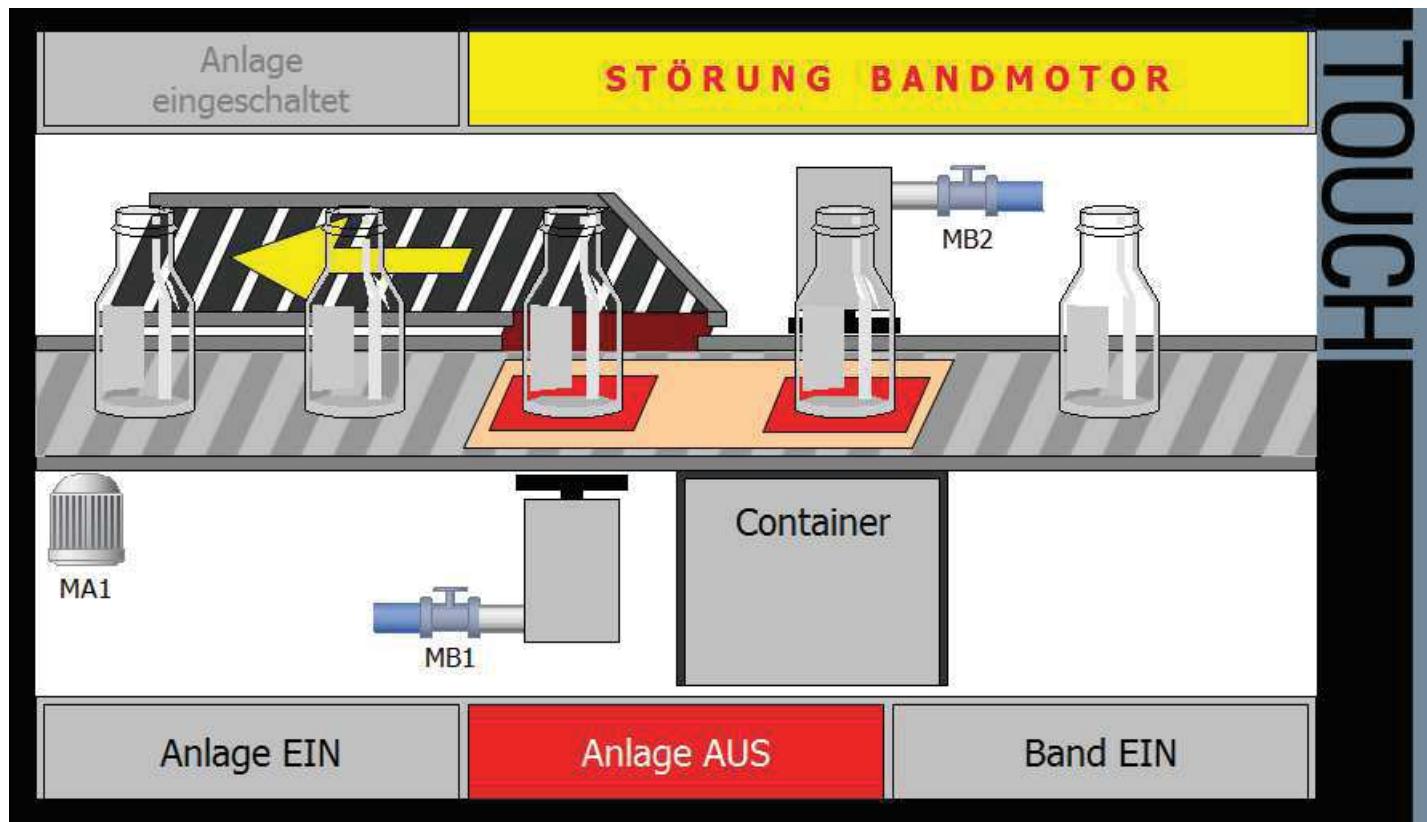
Normalbetrieb:



Sicherheitsabfrage:



Flaschensortieranlage – Anbindung Visualisierung



Variablenanbindung – Touch Panel

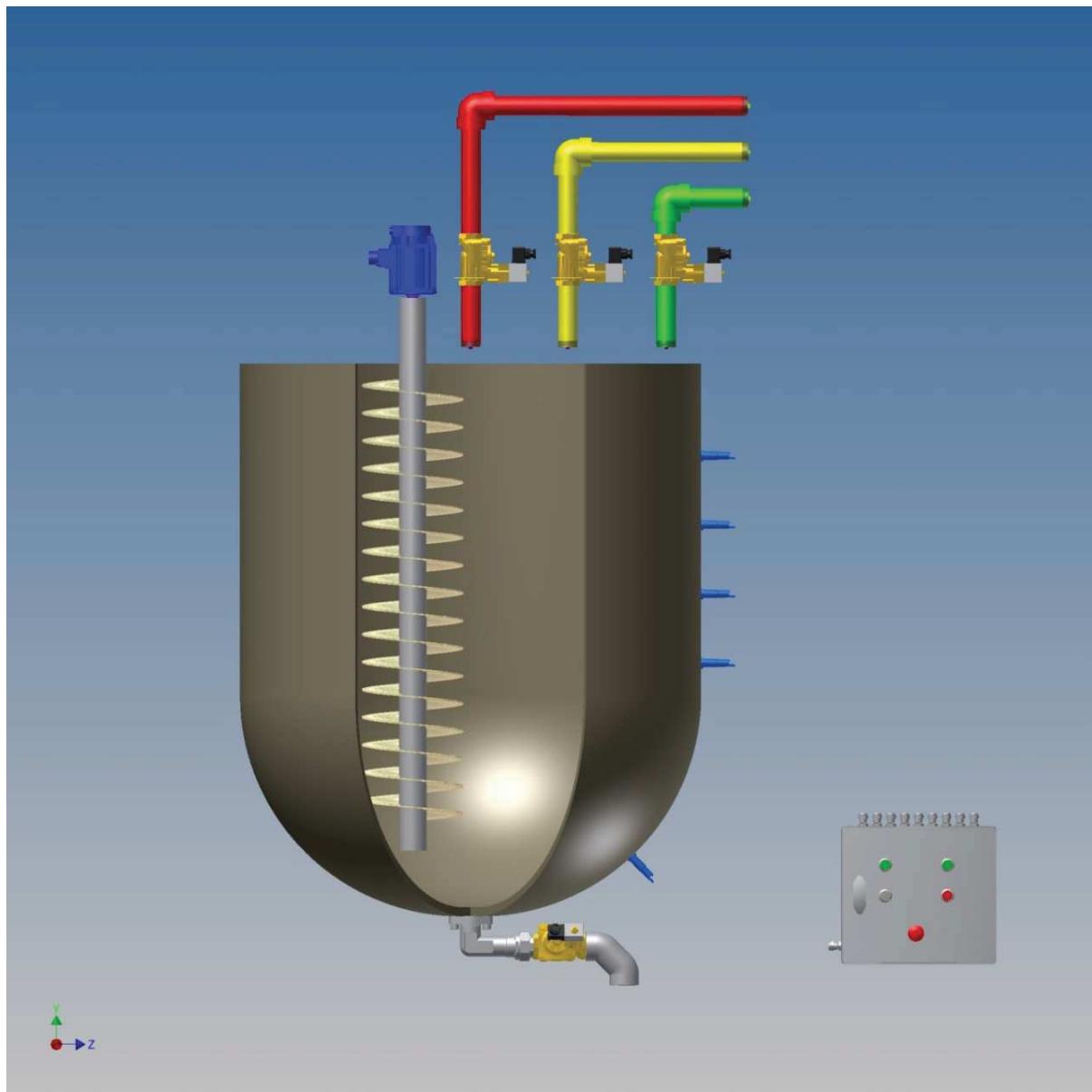
Adresse	Symbol	Datentyp	Beschreibung
%A 4.4	QA1	BOOL	Schütz - Bandmotor eingeschaltet
%A 4.7	MB1	BOOL	Ventil - Manipulator 1 ausfahren
%A 5.0	MB2	BOOL	Ventil - Manipulator 2 ausfahren
%A 4.0	PF1	BOOL	Meldeleuchte – “ANLAGE EIN”
%A 4.1	PF2	BOOL	Meldeleuchte – “STÖRUNG BANDMOTOR”
%E 10.0	SF1	BOOL	Anzeige - Taster “ANLAGE EIN”
%E 10.1	SF2	BOOL	Anzeige - Taster “ANLAGE AUS”
%E 10.3	SF3	BOOL	Anzeige - Taster “BANDMOTOR EIN”
%E 10.6	FC1	BOOL	Anzeige - Überlastrelais Bandmotor
%E 11.2	BL1	BOOL	Lichtschranke - Flasche vorhanden
%E 11.6	BL2	BOOL	Lichtschranke - Flasche verschmutzt flüssig
%E 12.2	BL3	BOOL	Lichtschranke - Flasche verschmutzt fest

LEHRABSCHLUSSPRÜFUNG – ELEKTROTECHNIK

Energietechnik (H2) (Modul C)

Mischanlage V5.0 (S7-1500)

Name: Prüfnummer:



2,5 Stunden

Steuerungstechnische Aufgaben

AUFGABE:

Ein Modell einer "Anlage" soll laut vorliegender Anleitung vervollständigt, programmiert und getestet werden. Eine fertig parametrierte Visualisierung ist ins SPS-Programm einzubinden.

Folgende Geräte werden verwendet:

SPS: Siemens S7-1512C-1PN

Visualisierung: Siemens TP700 Comfort

ARBEITSAUFTRAG:

SPS-Programmierung

- ☞ Entwickeln Sie ein Programm (KOP, FUP oder AWL) das den Vorgaben der Funktionsbeschreibung und dem Funktionsplan entspricht
- ☞ Verwenden Sie im SPS- Programm Symbole und Kurzkommentare für alle verwendeten Operanden

Inbetriebnahme und Testen der „Anlage“

- ☞ Die Programmierung kann ONLINE durchgeführt werden.
- ☞ Sichern Sie Ihr Programm.
- ☞ Führen Sie eine Selbstkontrolle durch.
(Programmablauf, Kontrolle der I / O Verdrahtung anhand der Zuordnungsliste)
- ☞ Sie entscheiden ob das Programm die geforderte Funktion hat.
- ☞ Projektpräsentation.

UNTERLAGEN:

- ☞ Die ausgehändigten Arbeitsblätter und Anleitungen sind vollständig vor Ihrer Präsentation der Prüfungskommission zu übergeben.

Mischanlage - Funktionsbeschreibung

ALLGEMEIN:

Das Technologieschema zeigt ein automatisches Produktsystem zur Herstellung eines halbflüssigen Produktes. Zur Herstellung werden drei Bestandteile nacheinander in einen Tank gefüllt. Gleichzeitig wird ein Mischwerk, das von einem Elektromotor angetrieben wird, gestartet. Der Arbeitsablauf ist abgeschlossen, wenn die Bedienperson den Tank entleert hat.

FUNKTIONSBesCHREIBUNG:

Startbedingung:

Tank leer SF10 nicht betätigt
Schnell-Stopp SF2 nicht betätigt

Tank füllen - START:

- Betätigen der Start - Taste SF1.
- Die Ventile MB1 –MB3 werden von den Niveauschaltern SF11,SF12 und SF14 gesteuert.
- Während der Tank gefüllt wird und der Mischer MA1 läuft, blinkt die Meldeleuchte PF1 mit einer Frequenz von 1 Hz.
- Ist das Niveau Medium 3 erreicht, läuft der Mischer MA1 noch 5 Sekunden nach.
- Anschließend schaltet der Mischer MA1 ab und die Meldeleuchte PF1 schaltet auf Dauerlicht.

Meldeleuchte PF1:

- Blinkt mit einer Frequenz von 1 Hz, wenn Tank füllen aktiv ist und Mischer MA1 läuft.
- Dauerlicht bis der Tank leer ist.

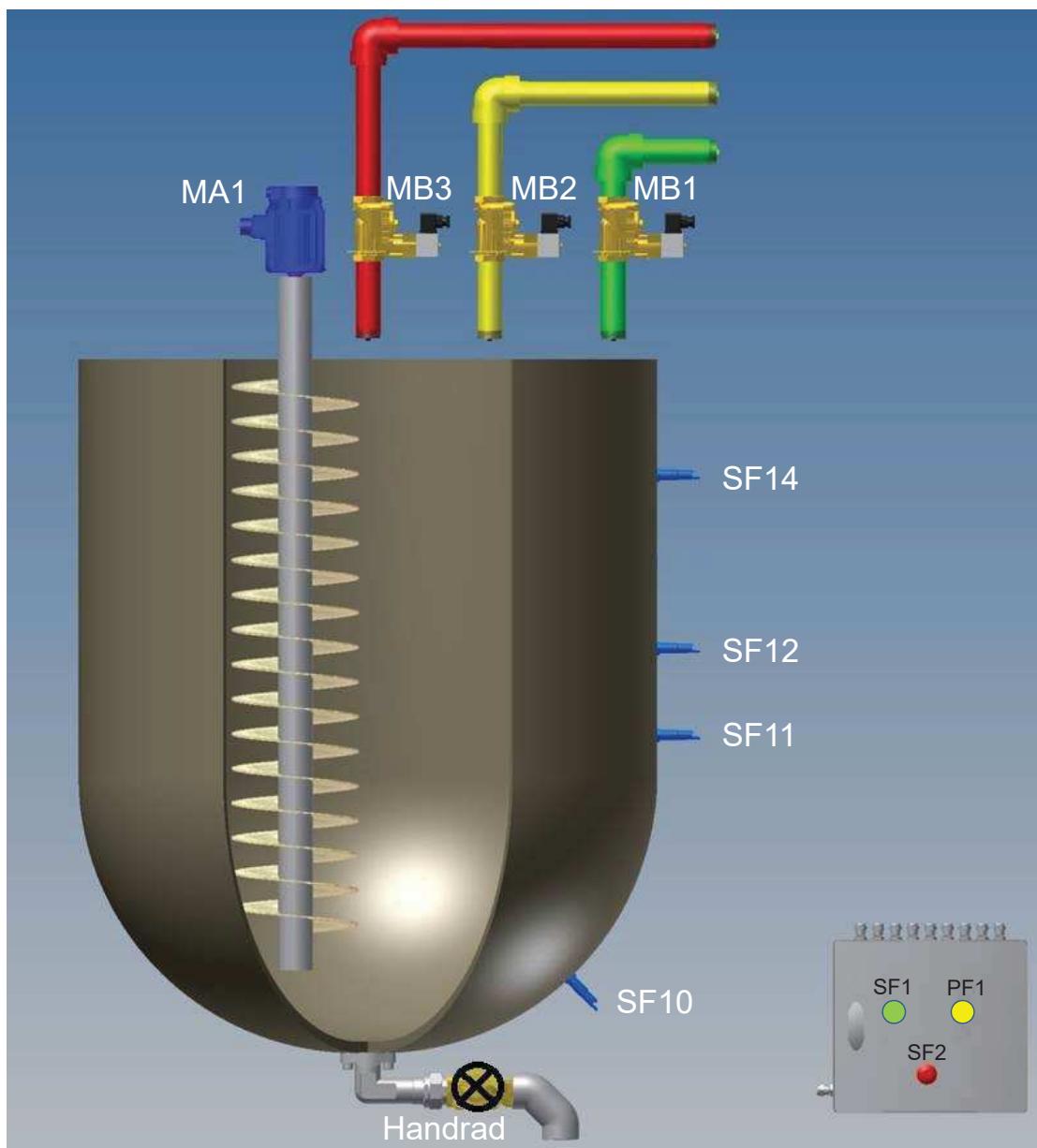
Schnell-Stopp SF2:

- Rücksetzen der Aktoren (Meldeleuchte PF1 leuchtet bis Tank leer ist)
- Schnell-Stopp loslassen
- Tank entleeren
- NEU - STARTEN

VISUALISIERUNG:

Die Mischanlage kann von der Vorort- Bedienstelle bedient und beobachtet werden.
Das Touch Panel dient ausschließlich zur Beobachtung des Prozesses.

Mischanlage - Technologieschema

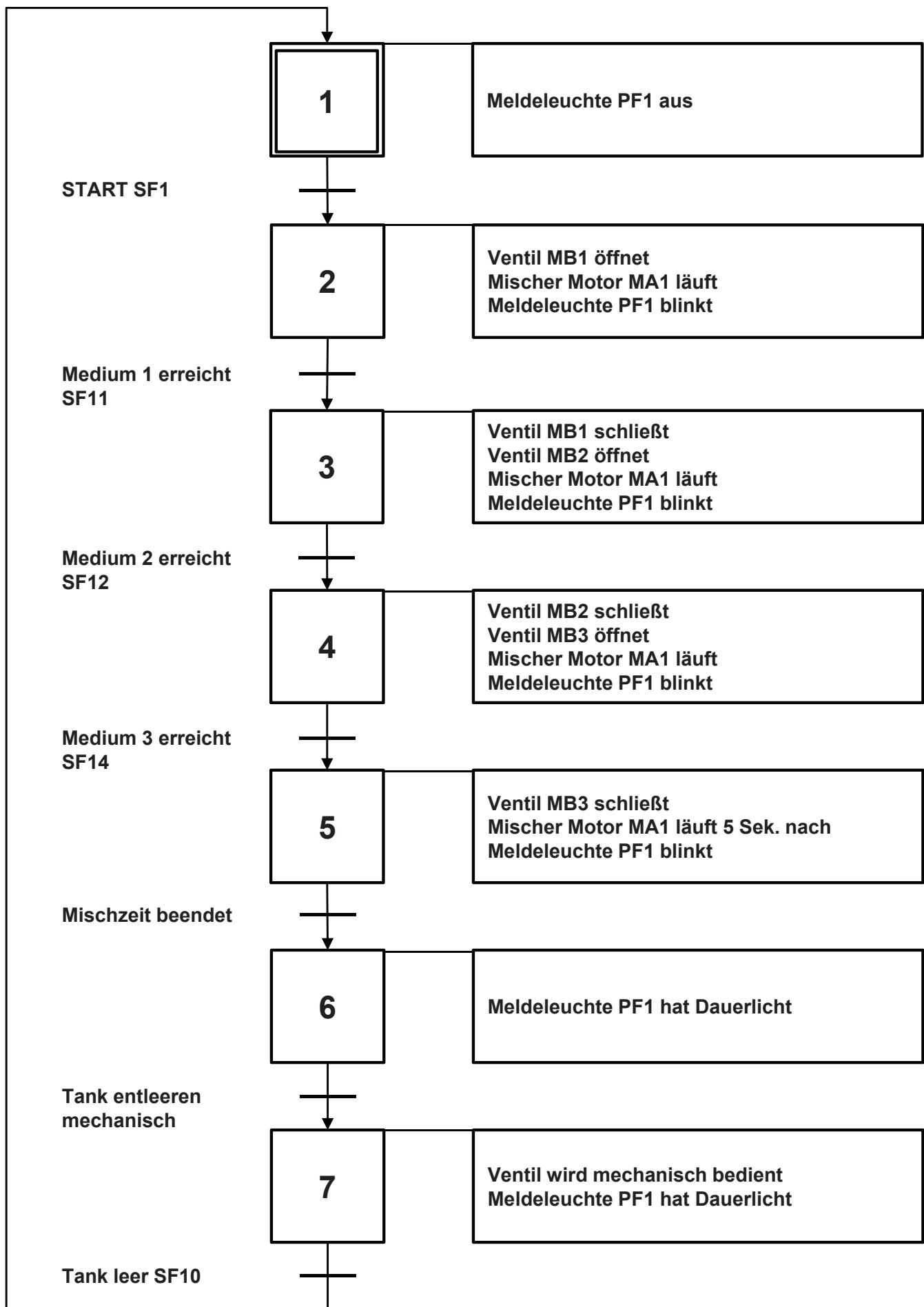


Beschreibung:

SF1 Anlage Start
SF2 Schnell Stopp
SF10 Füllstandsensor Tank leer
SF11 Füllstandsensor Medium 1
SF12 Füllstandsensor Medium 2
SF14 Füllstandsensor Medium 3

MA1 Mischmotor
MB1 Ventil Medium 1 einfüllen
MB2 Ventil Medium 2 einfüllen
MB3 Ventil Medium 3 einfüllen
PF1 Meldeleuchte

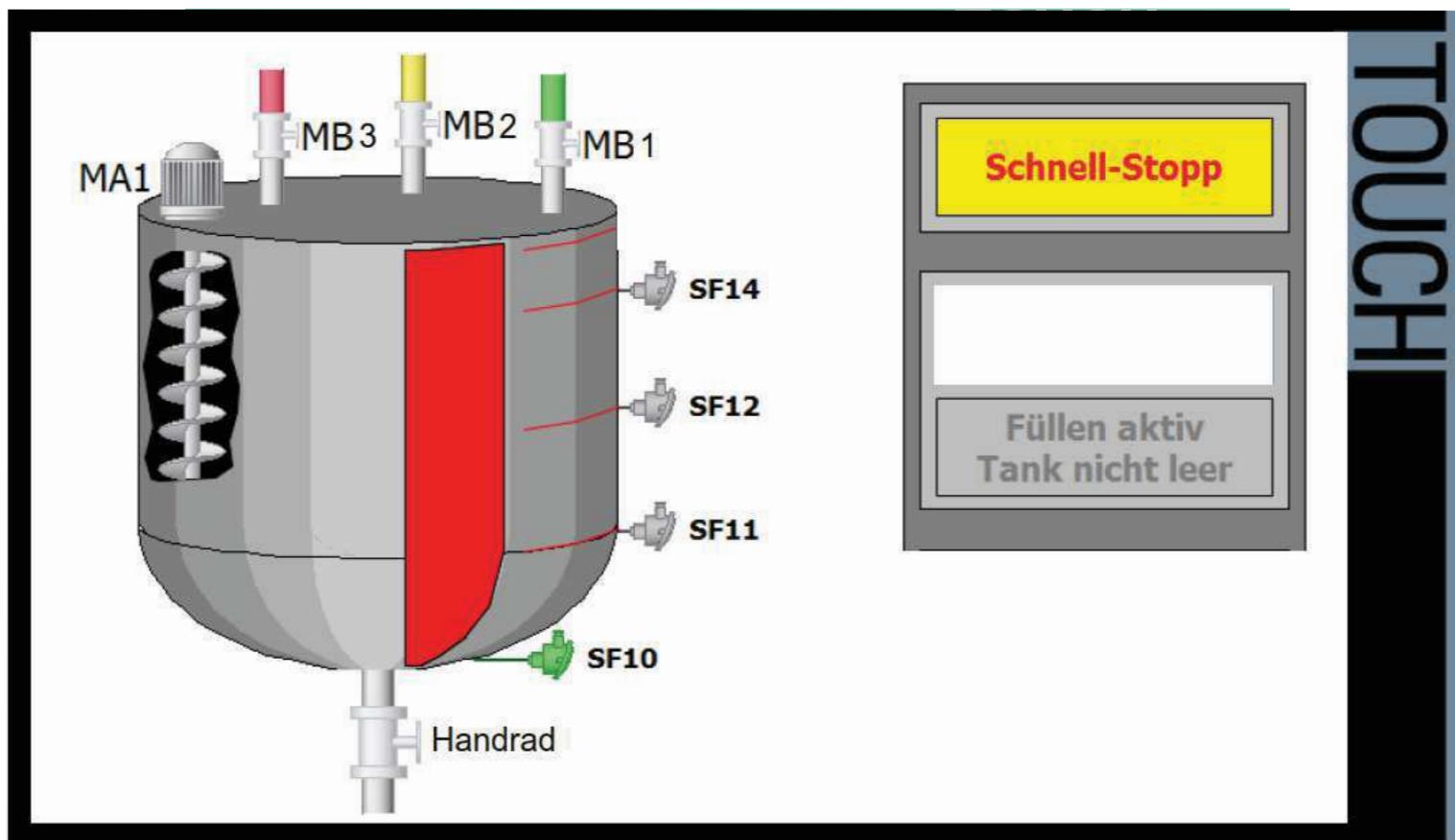
Mischanlage - Funktionsplan



Mischanlage - Zuordnungsliste

Symbol	Adresse	Kommentar
SF1	%E 10 .0	Taster (NO) - Anlage Start
SF2	%E 10 .1	Schalter (NC) - Schnell-Stopp
SF10	%E 10.6	Niveauschalter (NC) – Tank leer
SF11	%E 11 .1	Niveauschalter (NO) - Medium 1
SF12	%E 11 .3	Niveauschalter (NO) - Medium 2
SF14	%E 11 .6	Niveauschalter (NC) - Medium 3
PF5(QA1)	%A 4 .4	Schütz - Mischmotor MA1
PF6(MB1)	%A 4 .5	Ventil – Medium 1 einfüllen
PF7(MB2)	%A 4 .6	Ventil – Medium 2 einfüllen
PF8(MB3)	%A 4 .7	Ventil – Medium 3 einfüllen
PF1	%A 4.0	Meldeleuchte - Mischanlage

Mischanlage – Anbindung Visualisierung



Variablenanbindung – Touch Panel

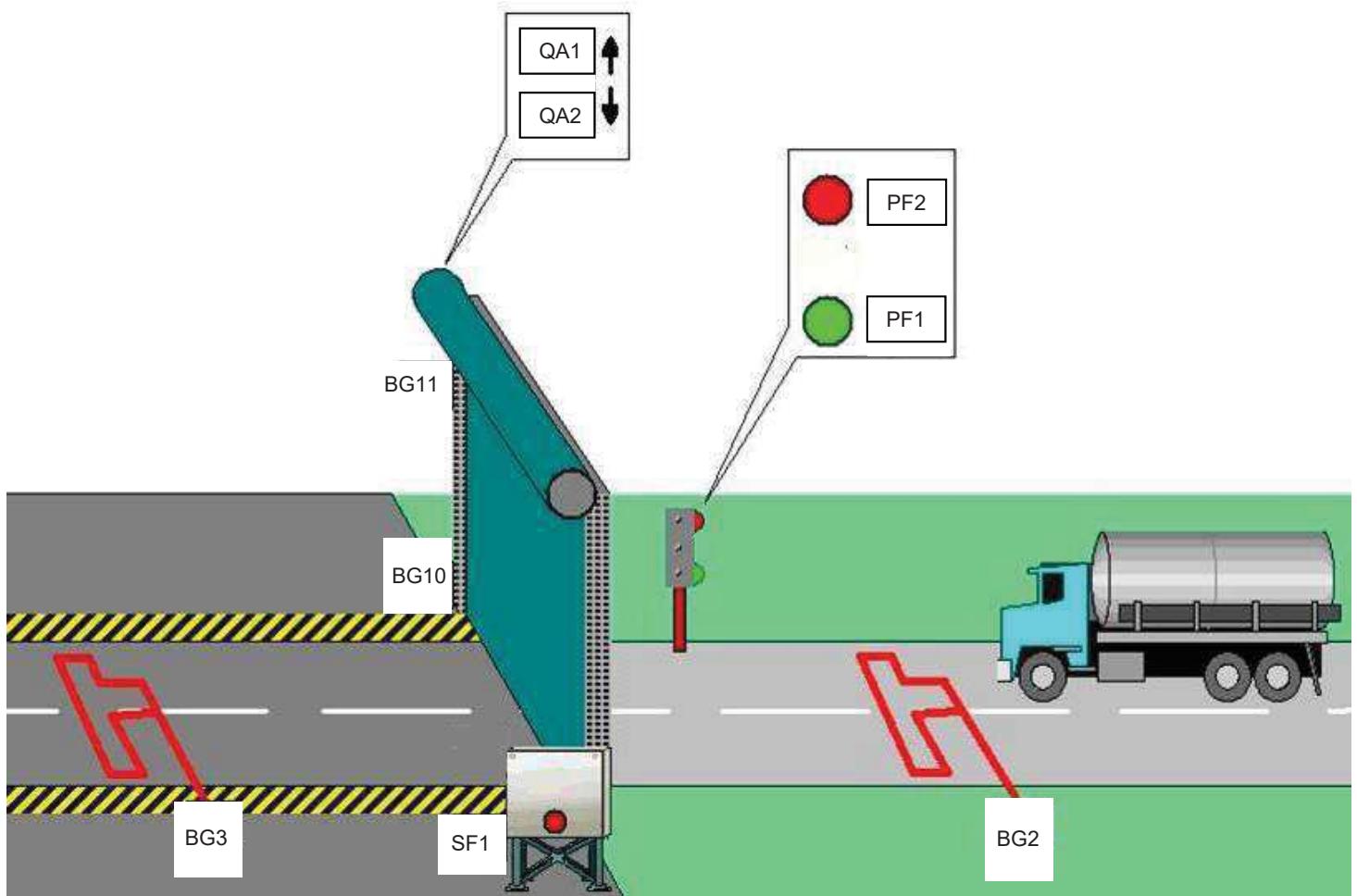
Adresse	Symbol	Datentyp	Beschreibung
%A 4.4	QA1	BOOL	Schütz - Mischmotor eingeschaltet
%A 4.5	MB1	BOOL	Ventil – Medium 1
%A 4.6	MB2	BOOL	Ventil – Medium 2
%A 4.7	MB3	BOOL	Ventil – Medium 3
%A 4.0	PF1	BOOL	Meldeleuchte
%E 10.6	SF10	BOOL	Niveauschalter – Tank leer
%E 11.1	SF11	BOOL	Niveauschalter – Medium 1
%E 11.3	SF12	BOOL	Niveauschalter – Medium 2
%E 11.6	SF14	BOOL	Niveauschalter – Medium 3

LEHRABSCHLUSSPRÜFUNG – ELEKTROTECHNIK

Energietechnik (H2) (Modul C)

Torsteuerung V5.0 (S7-1500)

Name: Prüfnummer:



2,5 Stunden

Steuerungstechnische Aufgaben

AUFGABE:

Ein Modell einer "Anlage" soll laut vorliegender Anleitung vervollständigt, programmiert und getestet werden. Eine fertig parametrierte Visualisierung ist ins SPS-Programm einzubinden.

Folgende Geräte werden verwendet:

SPS: Siemens S7-1512C-1PN

Visualisierung: Siemens TP700 Comfort

ARBEITSAUFTRAG:

SPS-Programmierung

- 👉 Entwickeln Sie ein Programm (KOP, FUP oder AWL) das den Vorgaben der Funktionsbeschreibung und dem Funktionsplan entspricht
- 👉 Verwenden Sie im SPS- Programm Symbole und Kurzkommentare für alle verwendeten Operanden

Inbetriebnahme und Testen der „Anlage“

- 👉 Die Programmierung kann ONLINE durchgeführt werden.
- 👉 Sichern Sie Ihr Programm.
- 👉 Führen Sie eine Selbstkontrolle durch.
(Programmablauf, Kontrolle der I / O Verdrahtung anhand der Zuordnungsliste)
- 👉 Sie entscheiden ob das Programm die geforderte Funktion hat.
- 👉 Projektpräsentation.

UNTERLAGEN:

- 👉 Die ausgehändigten Arbeitsblätter und Anleitungen sind vollständig vor Ihrer Präsentation der Prüfungskommission zu übergeben.

Torsteuerung - Funktionsbeschreibung

ALLGEMEIN:

Das Tor einer Produktionshalle soll automatisiert werden.

In der Halle herrscht ein Einbahnsystem, deshalb darf das Tor nur von einer Richtung durchfahren werden.

Eine Ampelanlage signalisiert die Betriebsbereitschaft sowie die Fahrtfreigabe durch das Tor.

STARTVORAUSSETZUNG:

Das Tor ist geschlossen. (Positionsschalter BG10 ist betätigt, BG11 ist nicht betätigt)

Die Sensoren BG2 und BG3 sind nicht betätigt

Die Schützen für Tor auf (QA1) und Tor zu (QA2) sind nicht angesteuert.

Die Meldeleuchte PF2 (rot) leuchtet.

ABLAUF:

Wird durch ein Transportmittel der Sensor BG2 angesprochen, öffnet das Tor mittels Schütz QA1. Die Zeitüberwachung wird aktiviert.

Erreicht das Tor innerhalb der eingestellten Zeit (8s) die obere Endlage (BG11), schaltet QA1 aus, die Meldeleuchte PF1 (grün) ein und PF2 (rot) erlischt. Die Zeitüberwachung wird deaktiviert.

Wird der Sensor BG3 betätigt, schaltet PF1 (grün) aus, PF2 (rot) ein und das Tor wird mittels QA2 geschlossen.

Ist die untere Endlage des Tores (BG10) erreicht, schaltet QA2 aus.

Erreicht das Tor die obere Endlage (BG11) nicht, oder ist die Überwachungszeit (8s) überschritten, so schaltet QA1 aus und die Meldeleuchten PF2 (rot) blinkt mit 1Hz.

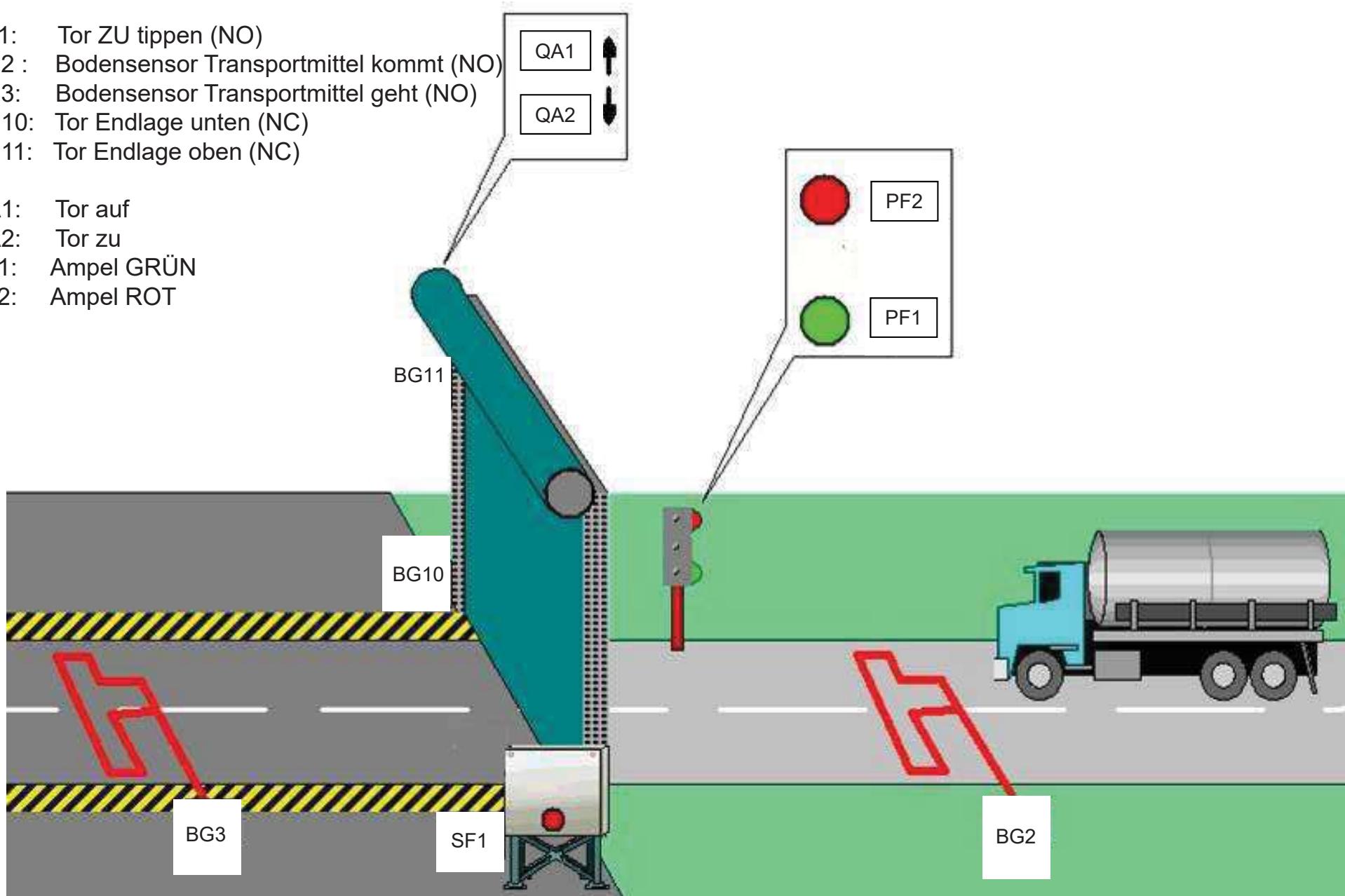
Das Tor kann nur durch betätigen des Tasters SF1 im Tippbetrieb geschlossen werden.

Bei erreichen der unteren Endlage (BG10) quittiert sich der Fehler von selbst, PF2 (rot) hat wieder Dauerlicht.

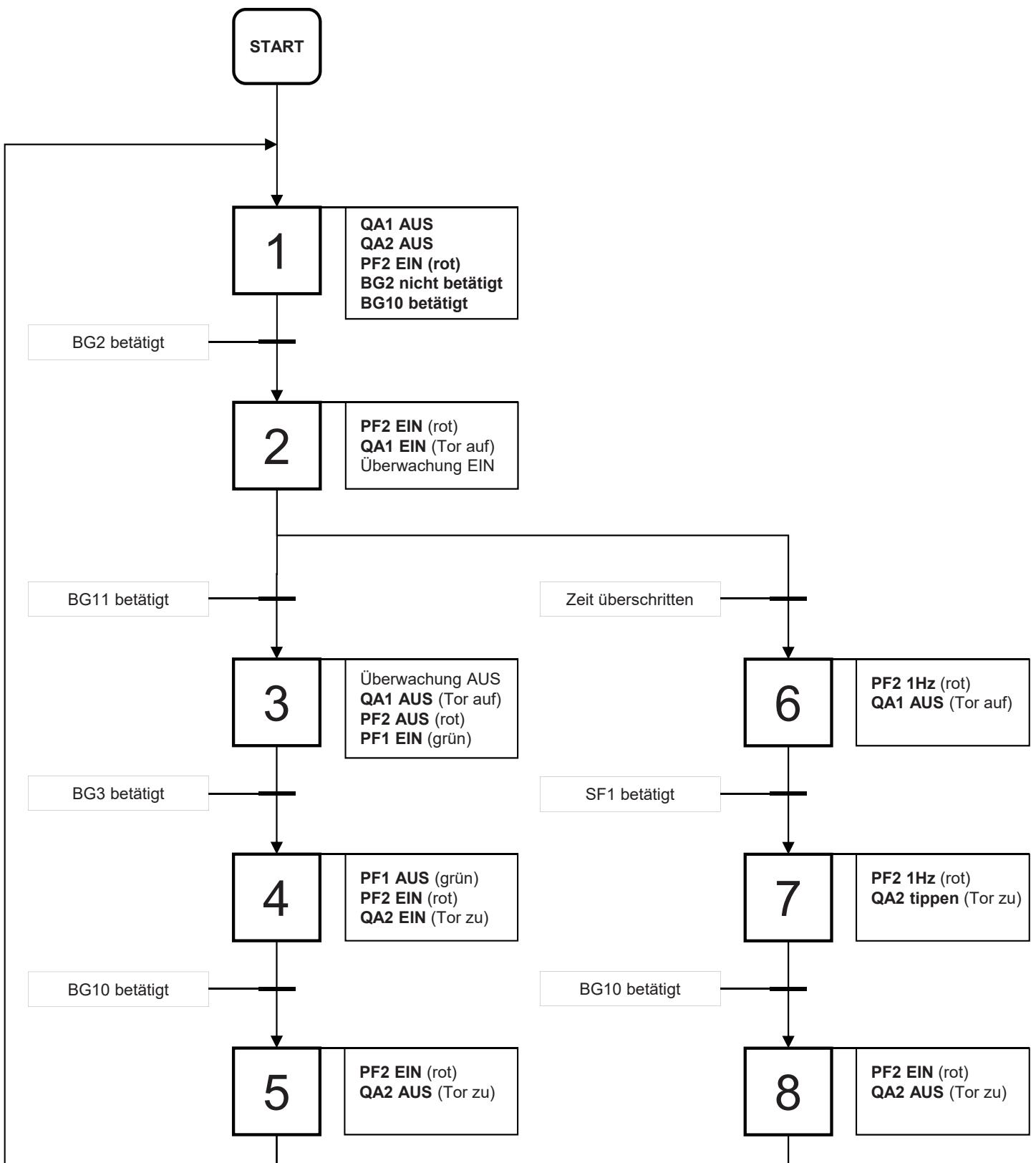
Torsteuerung - Technologieschema

SF1: Tor ZU tippen (NO)
BG2 : Bodensensor Transportmittel kommt (NO)
BG3: Bodensensor Transportmittel geht (NO)
BG10: Tor Endlage unten (NC)
BG11: Tor Endlage oben (NC)

QA1: Tor auf
QA2: Tor zu
PF1: Ampel GRÜN
PF2: Ampel ROT



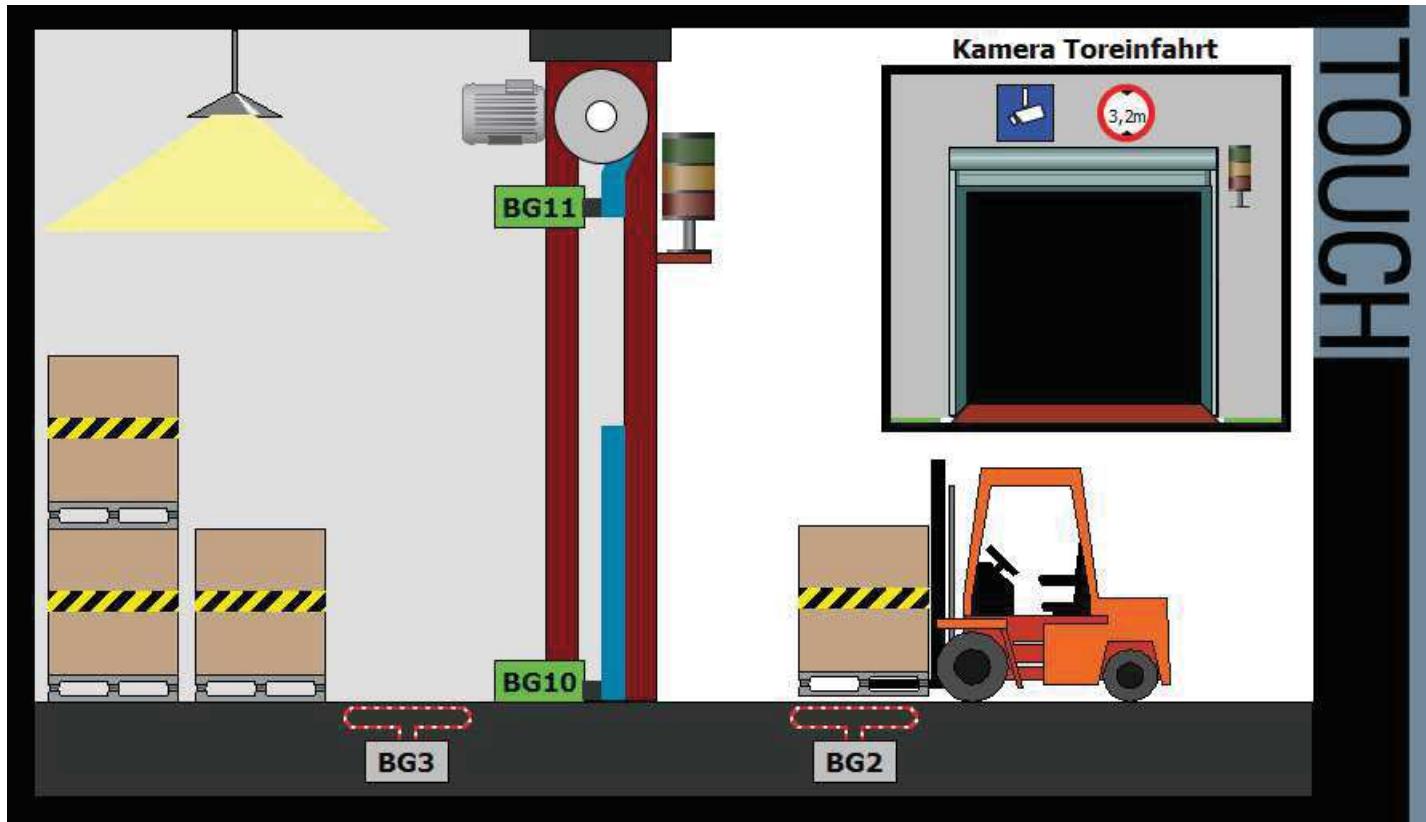
Torsteuerung - Funktionsplan



Torsteuerung - Zuordnungsliste

Symbol	Adresse	Kommentar
SF1	%E 10.0	Tor ZU (NO) tippen
SF3(BG2)	%E 10.3	Bodensensor (NO) Transport kommt
SF4(BG3)	%E 10.5	Bodensensor (NO) Transport geht
SF10(BG10)	%E 10.6	Tor Endlage unten (NC)
SF11(BG11)	%E 11.0	Tor Endlage oben (NC)
PF6(QA1)	%A 4.5	Tor AUF
PF5(QA2)	%A 4.4	Tor ZU
PF1	%A 4.0	Ampel GRÜN
PF2	%A 4.1	Ampel ROT
	%M _____. ____	Taktmerker 1Hz
	%T ____	Zeitglied

Torsteuerung – Anbindung Visualisierung



Variablenanbindung – Touch Panel

Adresse	Symbol	Datentyp	Beschreibung
%A 4.5	QA1	BOOL	Schütz – Tor auf
%A 4.4	QA2	BOOL	Schütz – Tor zu
% A 4.0	PF1	BOOL	Meldeleuchte – grün
%A 4.1	PF2	BOOL	Meldeleuchte – rot
%E 10.3	BG2	BOOL	Bodensensor Transportmittel kommt
%E 10.5	BG3	BOOL	Bodensensor Transportmittel geht
%E 10.6	BG10	BOOL	Endschalter – Tor ist unten
%E 11.0	BG11	BOOL	Endschalter – Tor ist oben