

# 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: \_\_\_\_\_



## **Wendeschutzschaltung**

**Version 3.19**

**ET-H2-1**

## **Elektrotechnische Prüfarbeit**

### **Arbeitszeit:**

- Verdrahtung und Elektronikschaltung

Richtwert 6 Std.

### **Aufgabe:**

- Erstelle eine Wendeschützschtaltung 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.

Prüfungsnummer:

Name:

**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

### **Wendeschutzschaltung**

#### **Mechanische Prüfarbeit**

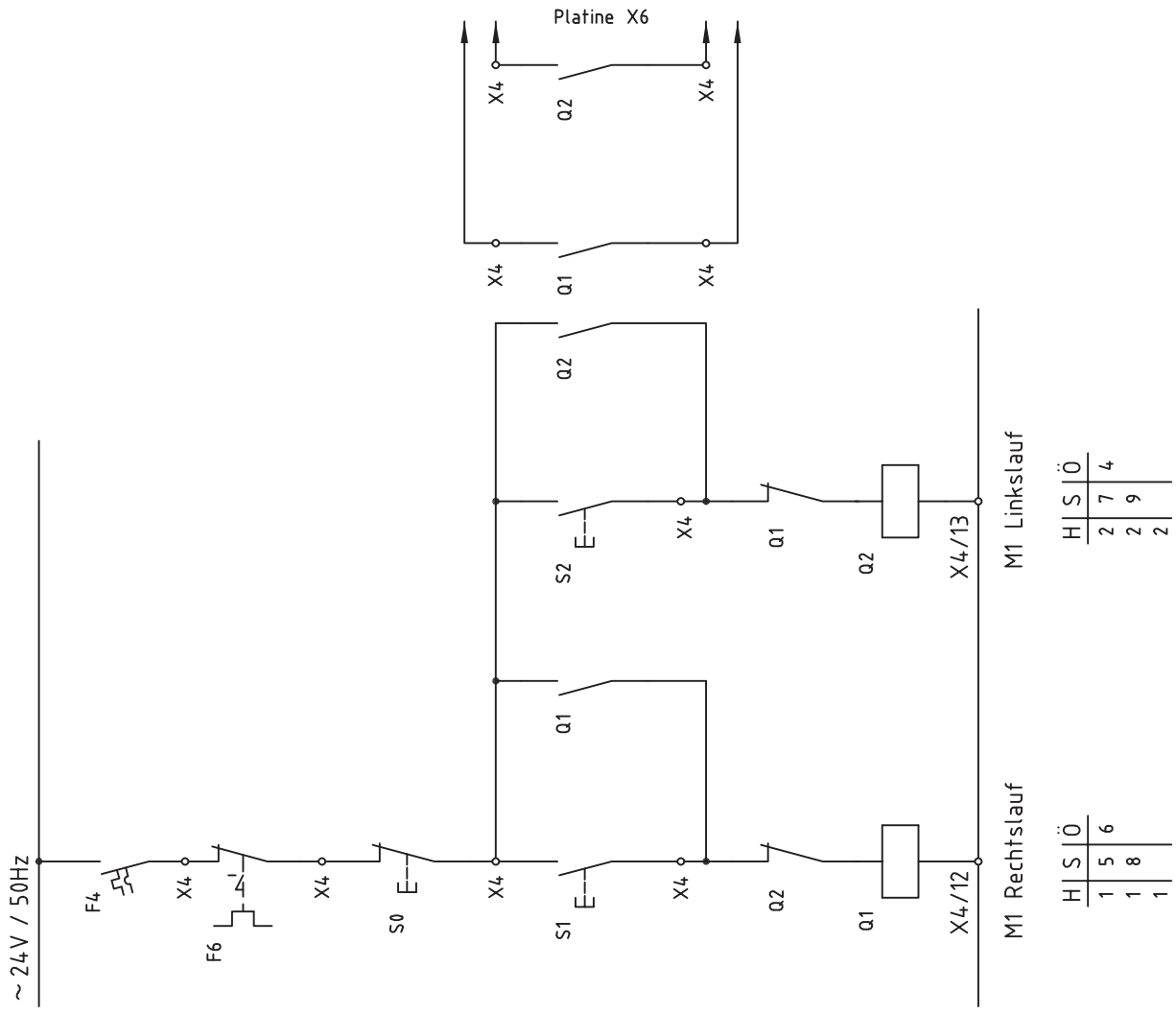
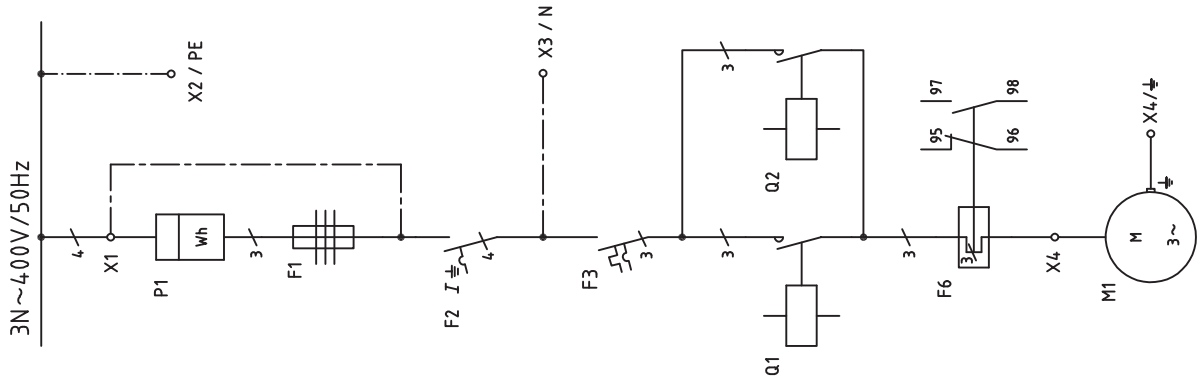
1 St.	Zellamid grau	67 x 41 x 8 mm
1 St.	Messingblech	41 x 31 x 2 mm
4 St.	Zylinderschraube St	M 3 x 8
4 St.	Scheibe St	M 3

#### **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 <sup>2</sup>	22mm lang
7 St.	Aderendhülse mit Kunststoffkragen für 10 mm <sup>2</sup>	27mm lang
75 St.	Aderendhülse mit Kunststoffkragen für 1,5 mm <sup>2</sup>	
7 St.	Ringkabelschuh isoliert M5 für 1,5 mm <sup>2</sup>	

#### **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 <sup>2</sup>



H	S	Ö
1	5	6
1	8	
1	1	

H	S	Ö
2	7	4
2	9	
2	2	

Hersteller	
3~Motor	230V/400V
	5A/2,88A
kW	cosΦ 0,88
1450 /min	50 Hz

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

LAP - Elektrotechnische Prüfarbeit

Maßstab: Wendeschützschtung  
Stromlaufplan


Beruf: Elektrotechnik-Energietechnik

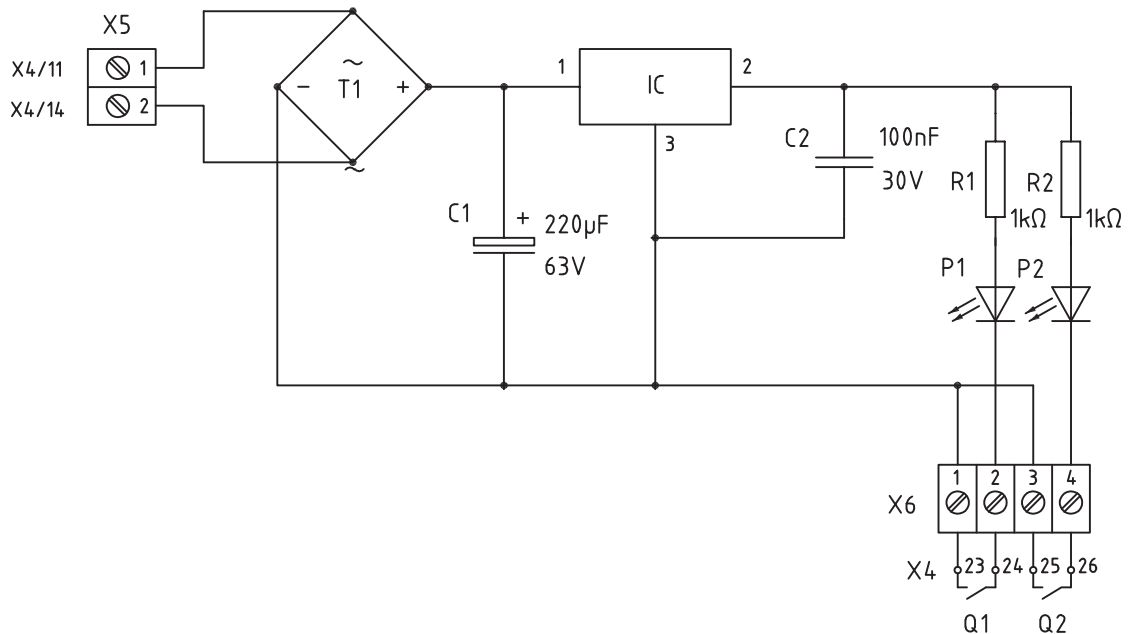
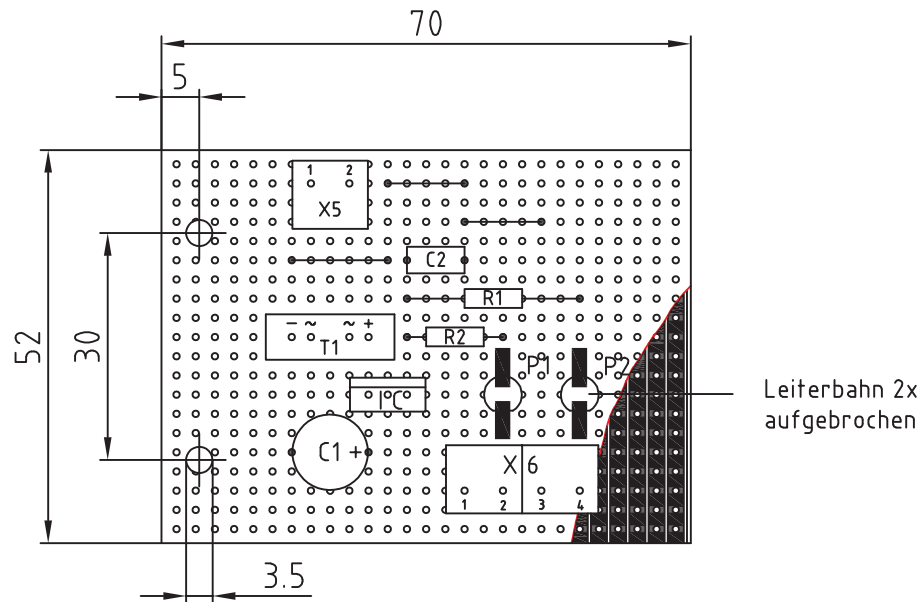


Zeichnungs-Nr.: ET-H2-1

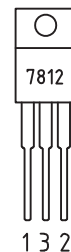
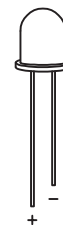
Leiste X1 = Klemmblock  
 Leiste X2 = PE-Schiene  
 Leiste X3 = N-Schiene  
 Leiste X5 / X6 auf der Platine

Dimension	5G1,5	4G1,5	1,5 rt	Zielzeichen		Leiste X4		Zielzeichen		Stromlaufplan	Dimension	1,5 sw	1,5 rt	1,5 ge/gr			
				Grobzeichen	Anschluss Nr.	Laschenverbindung	Klemme Nr.	Grobzeichen	Anschluss Nr.						Leitungs-Type	H07V-K	H07V-K
vorverdrahtet	H05VV-F	H05VV-F	H07V-K	E1	2	<input type="checkbox"/>	1										
				E2	2	<input type="checkbox"/>	2										
				E3	2	<input type="checkbox"/>	3										
				E1	4	<input checked="" type="checkbox"/>	4										
				E2	4	<input checked="" type="checkbox"/>	5										
				E3	4	<input checked="" type="checkbox"/>	6										
				E4	2	<input type="checkbox"/>	7										
				E4	4	<input type="checkbox"/>	8										
				24V ~ N	L1/F5	<input type="checkbox"/>	9										
					L1/F4	<input checked="" type="checkbox"/>	10	F6	95							X	
						<input checked="" type="checkbox"/>	11	X5	1							X	
					N	<input checked="" type="checkbox"/>	12	Q1	A2							X	
						<input checked="" type="checkbox"/>	13	Q2	A2							X	
				<input checked="" type="checkbox"/>		14	X5	2							X		
											15						
	X			U	1	<input type="checkbox"/>	16	F6	2			X					
	X			V	1	<input type="checkbox"/>	17	F6	4			X					
	X			W	1	<input type="checkbox"/>	18	F6	6			X					
X				S0	1	<input type="checkbox"/>	19	F6	96				X				
X				S0	2	<input type="checkbox"/>	20	Q1	13				X				
X				S1	4	<input type="checkbox"/>	21	Q1	14				X				
X				S2	4	<input type="checkbox"/>	22	Q2	14				X				
		X		Q1	53	<input type="checkbox"/>	23	X6	1				X				
		X		Q1	54	<input type="checkbox"/>	24	X6	2				X				
		X		Q2	53	<input type="checkbox"/>	25	X6	3				X				
		X		Q2	54	<input type="checkbox"/>	26	X6	4				X				
	X			M 1	PE	<input type="checkbox"/>		X2					X				
X				Steuerstelle		<input type="checkbox"/>		X2					X				
						<input type="checkbox"/>											
						<input type="checkbox"/>											
						<input type="checkbox"/>											
						<input type="checkbox"/>											
						<input type="checkbox"/>											
						<input type="checkbox"/>											
						<input type="checkbox"/>											
						<input type="checkbox"/>											
						<input type="checkbox"/>											
						<input type="checkbox"/>											

<b>LAP - Elektrotechnische Prüfarbeit</b>		 <b>WIRTSCHAFTSKAMMER OBERÖSTERREICH</b>
<b>Wendeschutzschaltung</b> Klemmenplan		
Beruf: Elektrotechnik-Energietechnik		ET-H2-1



- X5, X6 - Miniprintklemme 2-polig
- C1 - Elektrolytkondensator 220  $\mu$ F / 63 V (stehend)
- C2 - Kondensator 100 nF / 30 V
- R1, R2 - Schichtwiderstand 1 k $\Omega$
- T1 - Gleichrichter KBP 08, 2 A, Rastermaß 2,54 mm
- P1, P2 - LED rot  $\phi$  5 mm
- IC - Festspannungsregler LM 7812
- Schaltdraht 0,5 mm<sup>2</sup>



1 - Eingang  
 3 -  $\perp$   
 2 - Ausgang

LAP - Elektrotechnische Prüfarbeit

Maßstab:

Wendeschutzschaltung  
 Elektronik



WIRTSCHAFTSKAMMER OBERÖSTERREICH

Beruf: Elektrotechnik-Energietechnik

Zeichnungs-Nr.: ET-H2-1



# ***Mechanische Arbeit (Modul A)***

## ***Modullehrberuf Elektrotechnik ET Hauptmodul Energietechnik H2***

Prüfnummer: \_\_\_\_\_  
Name: \_\_\_\_\_  
Datum: \_\_\_\_\_



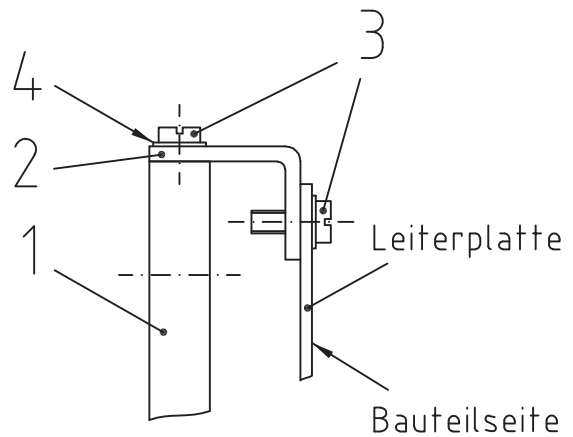
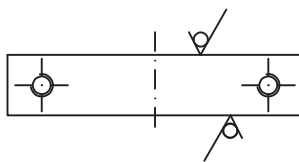
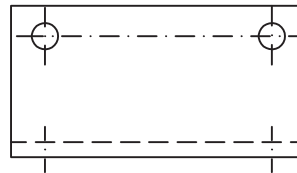
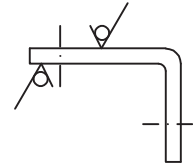
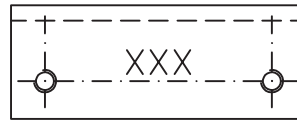
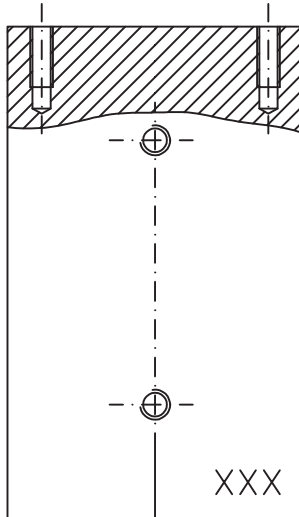
## ***Leiterplattenträger***

***Version 3.19***

***ET-H2-1***

1  $\sqrt[3.2]{\text{V}} \pm 0,2$

2  $\sqrt[3.2]{\text{V}} \pm 0,2$



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

Wendeschutzschaltung  
Leiterplattenträger



WIRTSCHAFTSKAMMER OBERÖSTERREICH

Beruf: Elektrotechnik-Energetechnik

Zeichnungs-Nr.: ET-H2-1

Diese Zeichnung ist Eigentum der Wirtschaftskammer Oberösterreich

# **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**

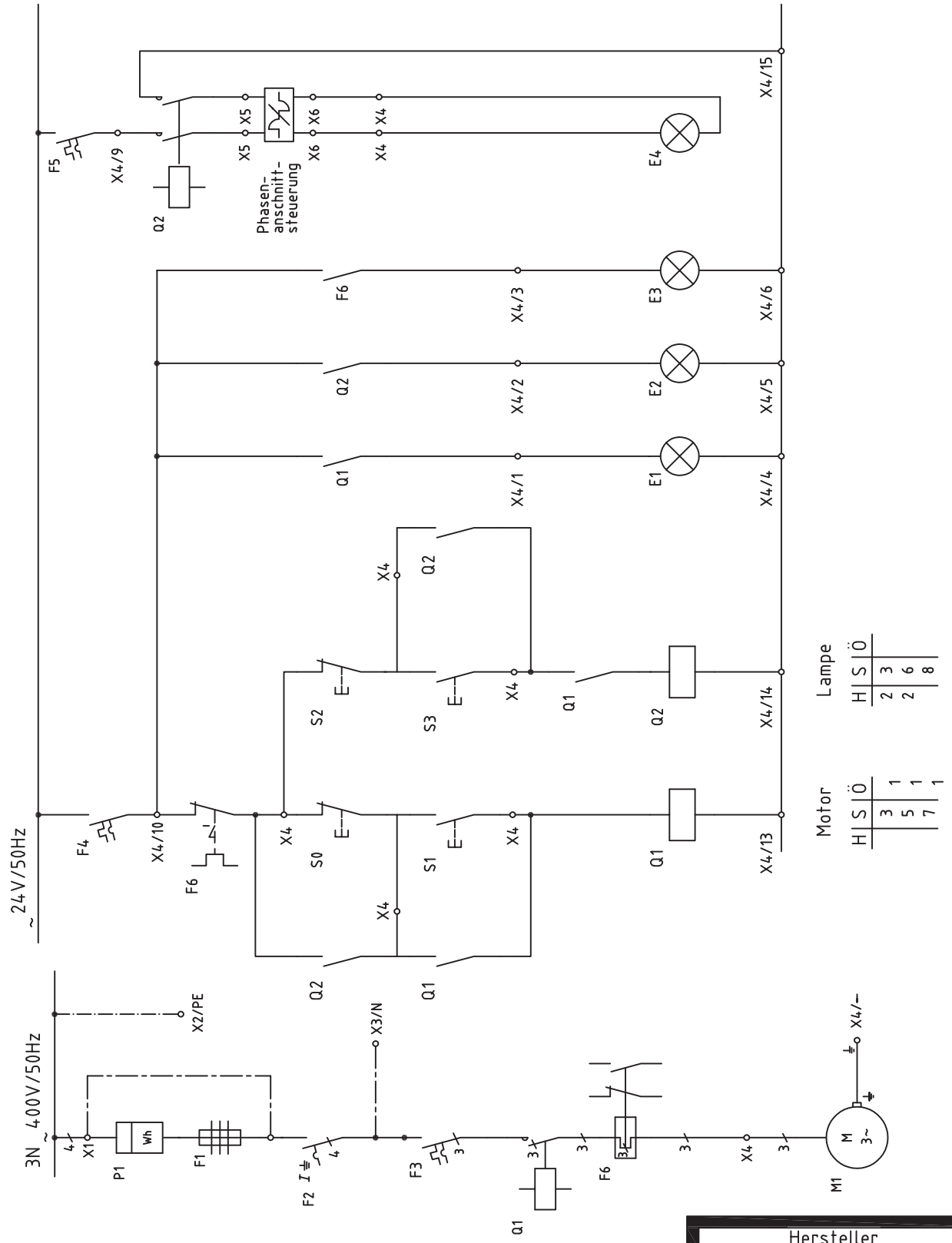
1 St.	Zellamid grau	67 x 41 x 8 mm
1 St.	Messingblech	27 x 50 x 2 mm
4 St.	Scheibe St	M 3
4 St.	Zylinderschraube St	M 3 x 10

#### **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 <sup>2</sup>	22mm lang
7 St.	Aderendhülse mit Kunststoffkragen für 10 mm <sup>2</sup>	27mm lang
70 St.	Aderendhülse mit Kunststoffkragen für 1,5 mm <sup>2</sup>	
7 St.	Ringkabelschuh isoliert M5 für 1,5 mm <sup>2</sup>	

#### **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	Schalt draht 0,5 mm <sup>2</sup>



Motor	H	S	Ü
	3	1	
	5	1	
	7	1	

Lampe	H	S	Ü
	2	3	
	2	6	
		8	

Hersteller	
3~Motor	230V/400V
	5A/2,88A
kW	cosΦ 0,88
1450 /min	50 Hz

LAP - Elektrotechnische Prüfarbeit

Maßstab: **Folgesteuerung  
Stromlaufplan**


Beruf: **Elektrotechnik-Energetechnik**



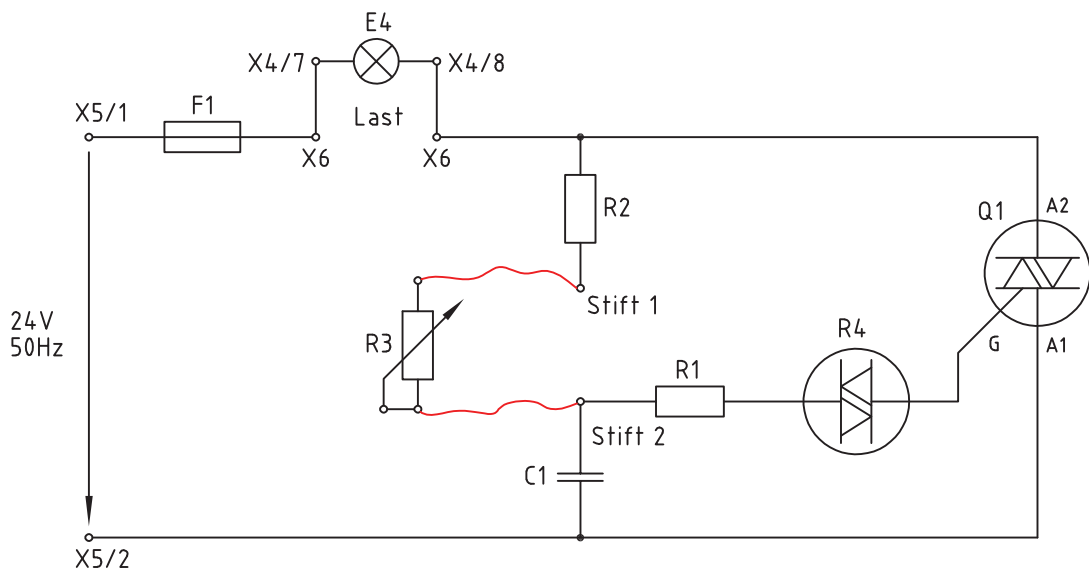
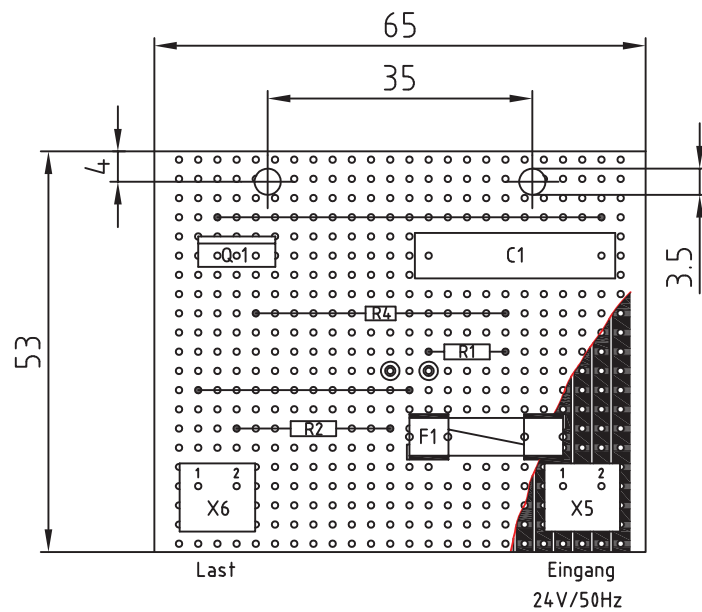
Zeichnungs-Nr.: **ET-H2-2**

Leiste X1 = Klemmblock  
 Leiste X2 = PE-Schiene  
 Leiste X3 = N-Schiene  
 Leiste X5 / X6 auf der Platine

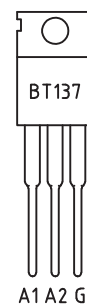
Leitungs- Type	7G1,5	4G1,5	Zielzeichen		Leiste X4		Zielzeichen		Stromlauf- plan	Dimen- sion	1,5 sw	1,5 rt	1,5 ge/gr	1,5 or		
			Grob- zeichen	An- schluss Nr.	Laschen- verbindung	Klemme Nr.	Grob- zeichen	An- schluss Nr.							Leitungs- Type	H07V-K
vorverdrahtet			E1	2	<input type="checkbox"/>	1	Q1	84				X				
			E2	2	<input type="checkbox"/>	2	Q2	84				X				
			E3	2	<input type="checkbox"/>	3	F6	98					X			
			E1	4	<input checked="" type="checkbox"/>	4	X4	12					X			
			E2	4	<input checked="" type="checkbox"/>	5							X			
			E3	4	<input checked="" type="checkbox"/>	6							X			
			E4	2	<input type="checkbox"/>	7	X6	1							X	
			E4	4	<input type="checkbox"/>	8	X6	2							X	
			24V ~	N	L1/F5	<input type="checkbox"/>	9	Q2	1					X		
					L1/F4	<input checked="" type="checkbox"/>	10	F6	95					X		
						<input checked="" type="checkbox"/>	11	Q1	83					X		
					<input checked="" type="checkbox"/>	12	X4	4					X			
					<input checked="" type="checkbox"/>	13	Q1	A2					X			
					<input checked="" type="checkbox"/>	14	Q2	A2				X				
					<input checked="" type="checkbox"/>	15	Q2	2				X				
	X		U	1	<input type="checkbox"/>	16	F6	2			X					
	X		V	1	<input type="checkbox"/>	17	F6	4			X					
	X		W	1	<input type="checkbox"/>	18	F6	6			X					
X			S0	1	<input type="checkbox"/>	19	Q2	13				X				
X			S1	3	<input type="checkbox"/>	20	Q1	13				X				
X			S3	3	<input type="checkbox"/>	21	Q2	53				X				
X			S1	4	<input type="checkbox"/>	22	Q1	14				X				
X			S3	4	<input type="checkbox"/>	23	Q2	54				X				
					<input type="checkbox"/>	24										
					<input type="checkbox"/>	25										
					<input type="checkbox"/>	26										
	X		M1 PE		<input type="checkbox"/>		X2					X				
X			Steuerstelle		<input type="checkbox"/>		X2					X				
					<input type="checkbox"/>											
					<input type="checkbox"/>											
					<input type="checkbox"/>											
					<input type="checkbox"/>											
					<input type="checkbox"/>											
					<input type="checkbox"/>											
					<input type="checkbox"/>											
					<input type="checkbox"/>											
					<input type="checkbox"/>											

<b>LAP - Elektrotechnische Prüfarbeit</b>		 <b>WIRTSCHAFTSKAMMER OBERÖSTERREICH</b>
<b>Folgesteuerung Klemmenplan</b>		
Beruf: Elektrotechnik - Energietechnik		ET-H2-2





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



LAP - Elektrotechnische Prüfarbeit

Folgesteuerung  
Phasenanschnittsteuerung



WIRTSCHAFTSKAMMER OBERÖSTERREICH

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: \_\_\_\_\_



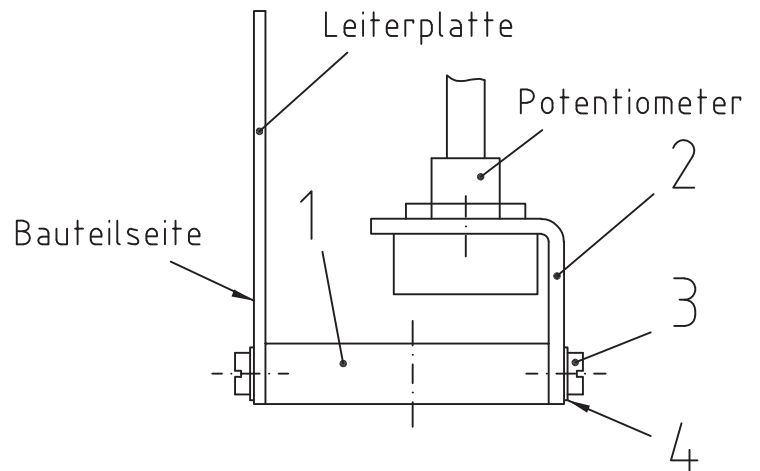
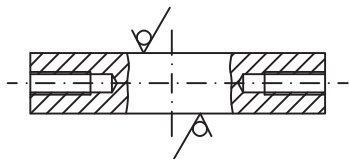
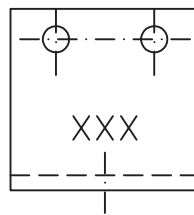
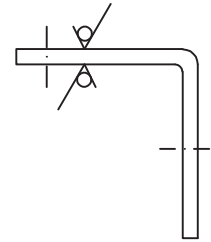
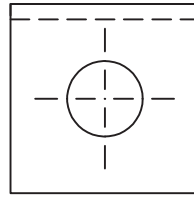
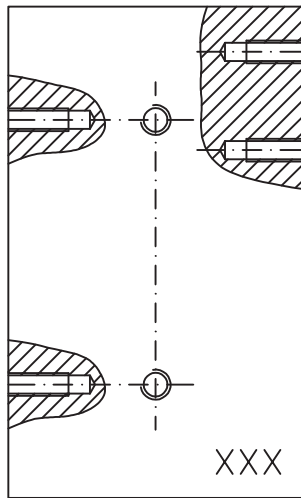
## ***Leiterplattenträger***

***Version 3.19***

***ET-H2-2***

1  $\sqrt{3.2}$  ( $\sqrt{\text{A}}$ )  $\pm 0,2$

2  $\sqrt{3.2}$  ( $\sqrt{\text{A}}$ )  $\pm 0,2$



Kennnummer mit wasserfestem Faserschreiber anbringen

Pos.	Stk.	Benennung	Werkstoff/Norm	Rohmaße
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

XXX = Platz für Kennnummer

LAP - Mechanische Prüfarbeit

Maßstab:  
1:1

Folgesteuerung  
Leiterplattenträger



WIRTSCHAFTSKAMMER OBERÖSTERREICH

Beruf: Elektrotechnik-Energietechnik

Zeichnungs-Nr.: ET-H2-2

Diese Zeichnung ist Eigentum der Wirtschaftskammer Oberösterreich

# **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.

Prüfungsnummer:

Name:

**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-Schützschtaltung**

#### **Mechanische Prüfarbeit**

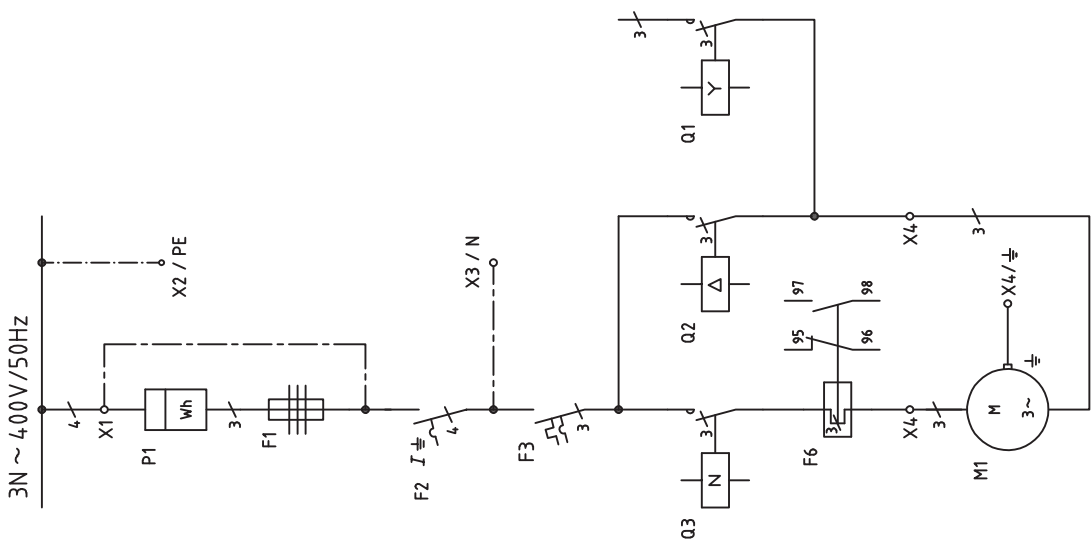
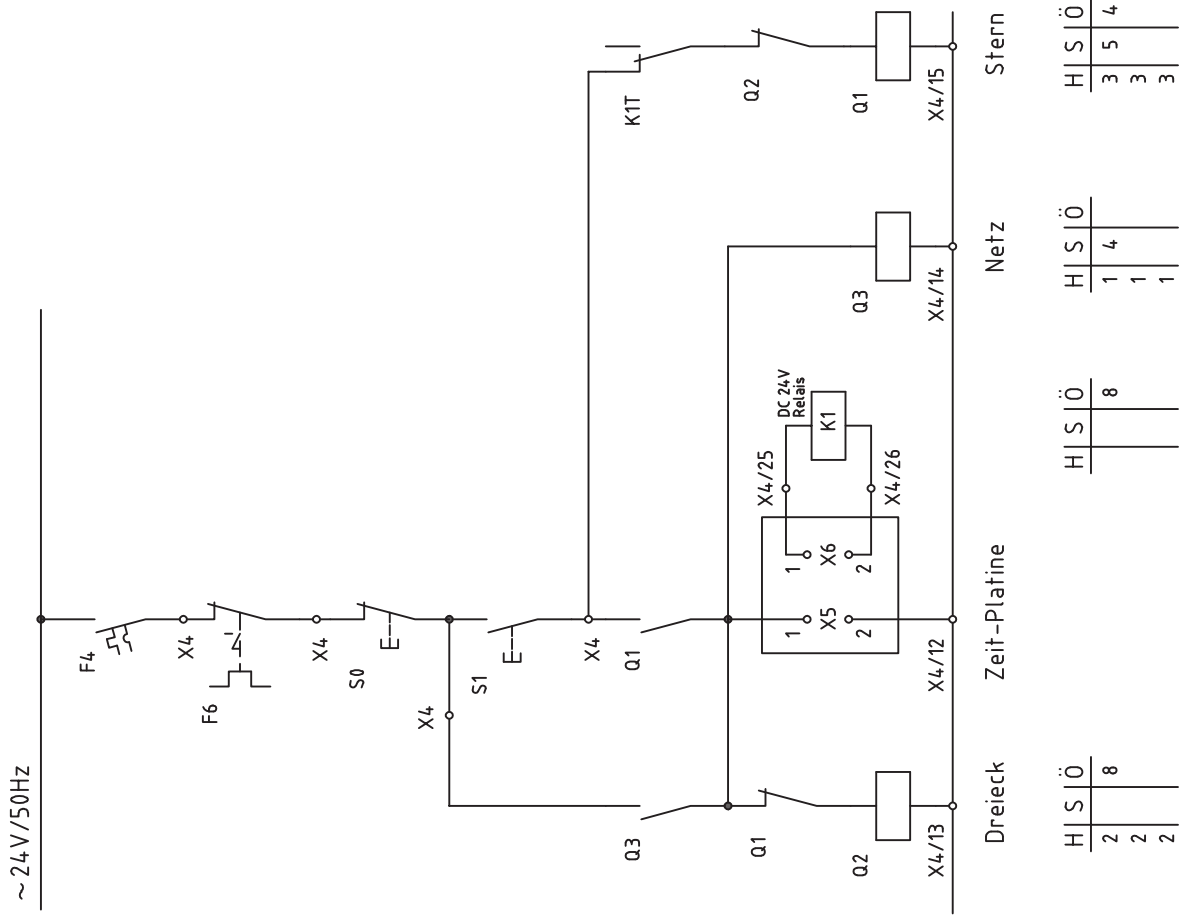
1 St.	Zellamid grau	67 x 41 x 8 mm
1 St.	Messingblech	41 x 36 x 2 mm
4 St.	Zylinderschraube St	M 3 x 8
4 St.	Scheibe St	M 3

#### **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 <sup>2</sup>	22mm lang
7 St.	Aderendhülse mit Kunststoffkragen für 10 mm <sup>2</sup>	27mm lang
80 St.	Aderendhülse mit Kunststoffkragen für 1,5 mm <sup>2</sup>	
7 St.	Ringkabelschuh isoliert M5 für 1,5 mm <sup>2</sup>	

#### **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	Schalt draht 0,5 mm <sup>2</sup>



Hersteller	
3~Motor	400V/690V
	5A/2,88A
kW	cosΦ 0,88
1450 /min	50 Hz

Dreieck	H   S   Ö	2   2   2	8
Zeit-Platine	H   S   Ö		8
Netz	H   S   Ö	1   1   1	4
Stern	H   S   Ö	3   3   3	5

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

LAP - Elektrotechnische Prüfarbeit

Maßstab: Stern-Dreieck-Schützschtung  
Stromlaufplan




Beruf: Elektrotechnik-Energetechnik

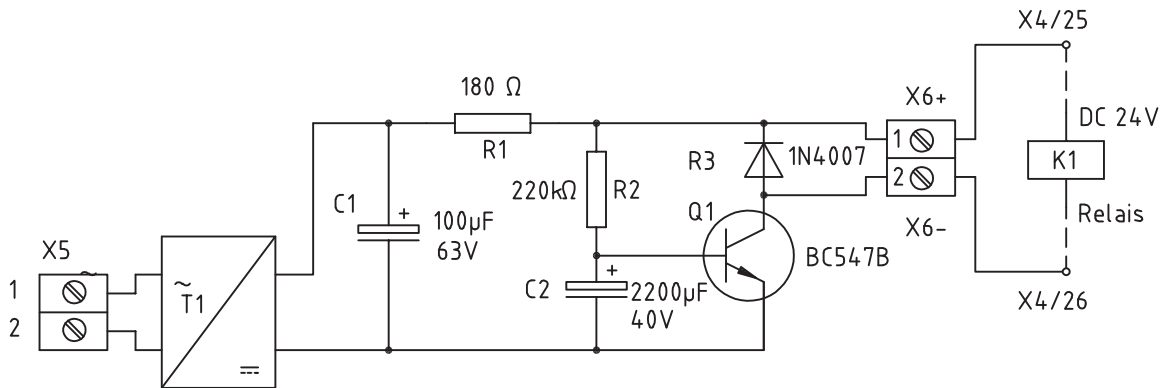
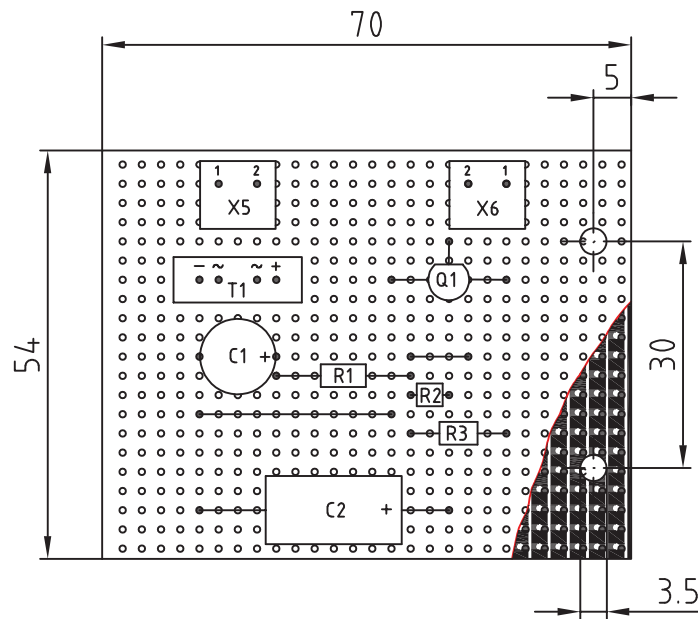
Zeichnungs-Nr.: ET-H2-3



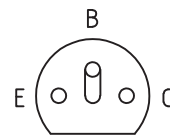
Leiste X1 = Klemmblock  
 Leiste X2 = PE-Schiene  
 Leiste X3 = N-Schiene  
 Leiste X5 / X6 auf der Platine

Leitungs- Type	4G1,5	7G1,5	1,5 rt	1,5 bl	Zielzeichen		Leiste X4		Zielzeichen		Stromlauf- plan	Dimen- sion	1,5 sw	1,5 rt	1,5 ge/gr					
					Grob- zeichen	An- schluss Nr.	Laschen- verbindung	Klemme Nr.	Grob- zeichen	An- schluss Nr.						Leitungs- Type	H07V-K	H07V-K	H07V-K	
vorverdrahtet					E1	2	<input type="checkbox"/>	1												
					E2	2	<input type="checkbox"/>	2												
					E3	2	<input type="checkbox"/>	3												
					E1	4	<input checked="" type="checkbox"/>	4												
					E2	4	<input checked="" type="checkbox"/>	5												
					E3	4	<input checked="" type="checkbox"/>	6												
					E4	2	<input type="checkbox"/>	7												
					E4	4	<input type="checkbox"/>	8												
					24V ~ N	L1/F5	<input type="checkbox"/>	9												
						L1/F4	<input checked="" type="checkbox"/>	10	F6	95								X		
							<input checked="" type="checkbox"/>	11												
						N	<input checked="" type="checkbox"/>	12	X5	2									X	
							<input checked="" type="checkbox"/>	13	Q2	A2									X	
					<input checked="" type="checkbox"/>		14	Q3	A2									X		
											<input checked="" type="checkbox"/>	15	Q1	A2				X		
	X				U	1	<input type="checkbox"/>	16	F6	2			X							
	X				V	1	<input type="checkbox"/>	17	F6	4			X							
	X				W	1	<input type="checkbox"/>	18	F6	6			X							
	X				W	2	<input type="checkbox"/>	19	Q2	2			X							
	X				U	2	<input type="checkbox"/>	20	Q2	4			X							
	X				V	2	<input type="checkbox"/>	21	Q2	6			X							
X					S0	1	<input type="checkbox"/>	22	F6	96			X							
X					S0	2	<input type="checkbox"/>	23	Q3	13			X							
X					S1	4	<input type="checkbox"/>	24	Q1	13			X							
		X			K1	A1	<input type="checkbox"/>	25	X6	1			X							
			X		K1	A2	<input type="checkbox"/>	26	X6	2			X							
	X				M1	PE	<input type="checkbox"/>		X2					X						
X					Steuerstelle		<input type="checkbox"/>		X2					X						
							<input type="checkbox"/>													
							<input type="checkbox"/>													
							<input type="checkbox"/>													
							<input type="checkbox"/>													
							<input type="checkbox"/>													
							<input type="checkbox"/>													
							<input type="checkbox"/>													
							<input type="checkbox"/>													
							<input type="checkbox"/>													

<b>LAP - Elektrotechnische Prüfarbeit</b>		 <b>WIRTSCHAFTSKAMMER OBERÖSTERREICH</b>
<b>Stern-Dreieck-Schützschialtung</b> Klemmenplan		
Beruf: Elektrotechnik-Energietechnik		ET-H2-3



- X5, X6 - Miniprintklemme 2-polig
- C1 - Elektrolytkondensator 100  $\mu\text{F}$  / 63 V (stehend)
- C2 - Elektrolytkondensator 2200  $\mu\text{F}$  / 40 V (liegend)
- R1 - Schichtwiderstand 180  $\Omega$  / 0,5 W
- R2 - Schichtwiderstand 220 k $\Omega$  / 0,5 W
- T1 - Gleichrichter KBP 08, 2 A, Rastermaß 2,54 mm
- R3 - Diode 1N4007
- Q1 - Transistor BC 547B  
- Schaltdraht 0,5 mm<sup>2</sup>



von unten gesehen

LAP - Elektrotechnische Prüfarbeit

Stern-Dreieck-Schützschialtung  
Zeitglied

Beruf: Elektrotechnik-Energietechnik



WIRTSCHAFTSKAMMER OBERÖSTERREICH

Zeichnungs-Nr.: ET-H2-3

# ***Mechanische Arbeit (Modul A)***

## ***Modullehrberuf Elektrotechnik ET Hauptmodul Energietechnik H2***

Prüfnummer:

---

Name:

---

Datum:

---



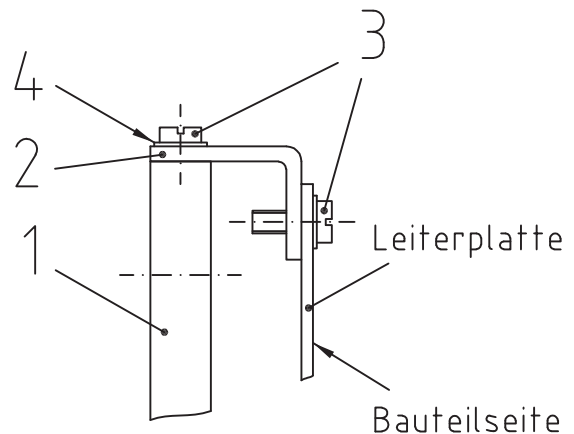
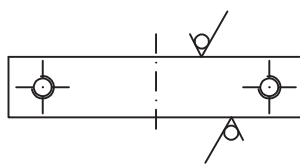
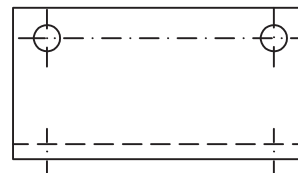
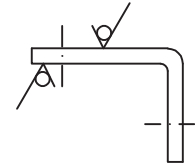
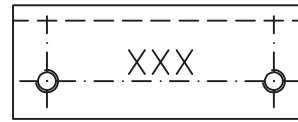
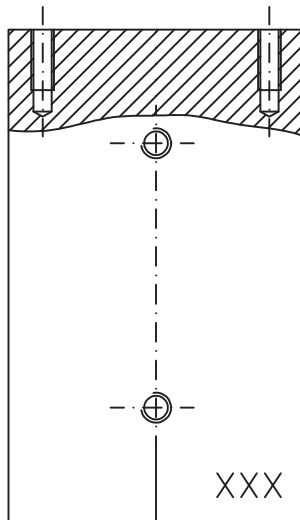
## ***Leiterplattenträger***

***Version 2.13***

***ET-H2-3***

1  $\sqrt[3.2]{\text{V}} \pm 0,2$

2  $\sqrt[3.2]{\text{V}} \pm 0,2$



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

Stern-Dreieck-Schützschialtung  
Leiterplattenträger



WIRTSCHAFTSKAMMER OBERÖSTERREICH

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

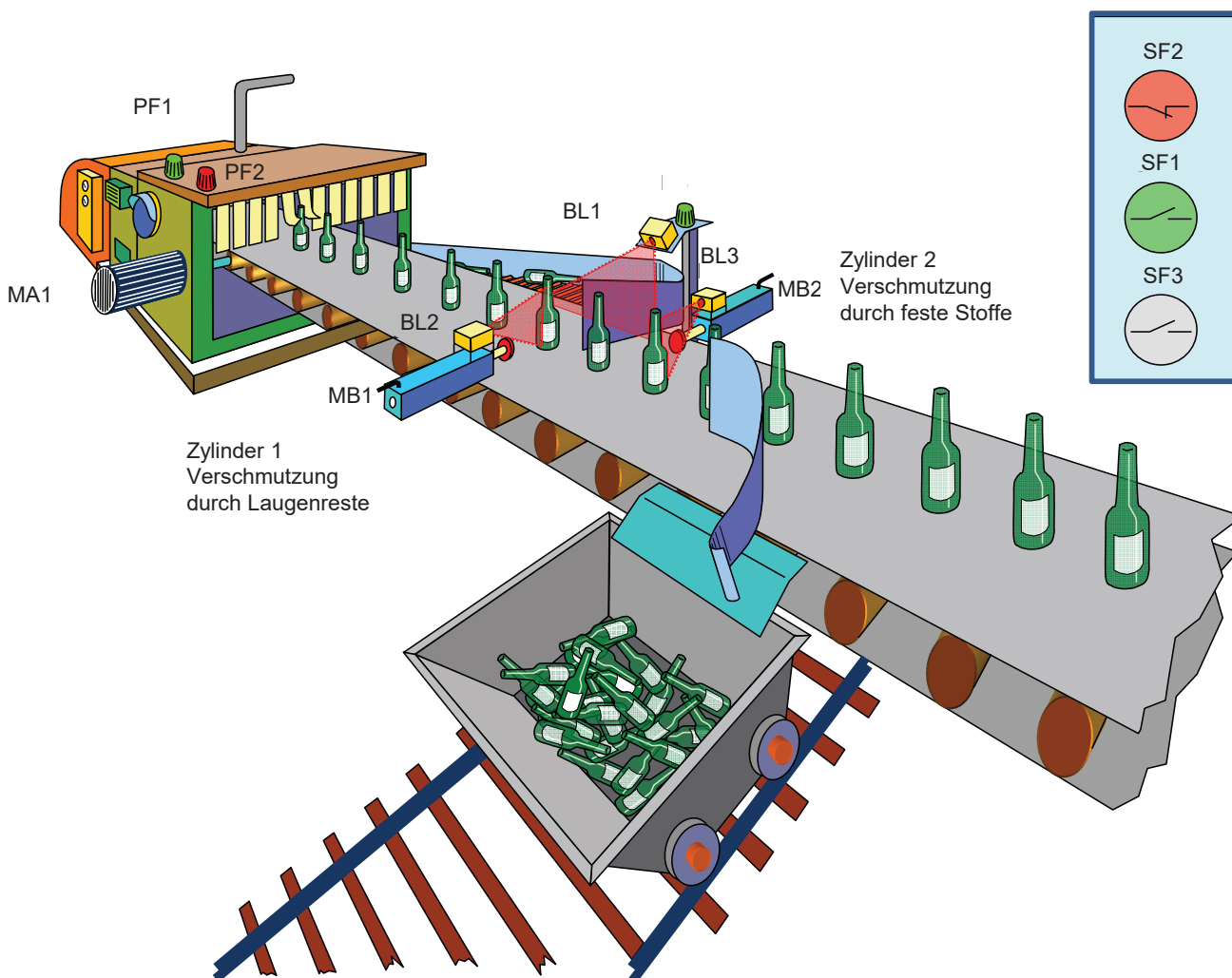
# LEHRABSCHLUSSPRÜFUNG – ELEKTROTECHNIK

## 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 parametrisierte 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.

# **Flaschensortieranlage - 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:**

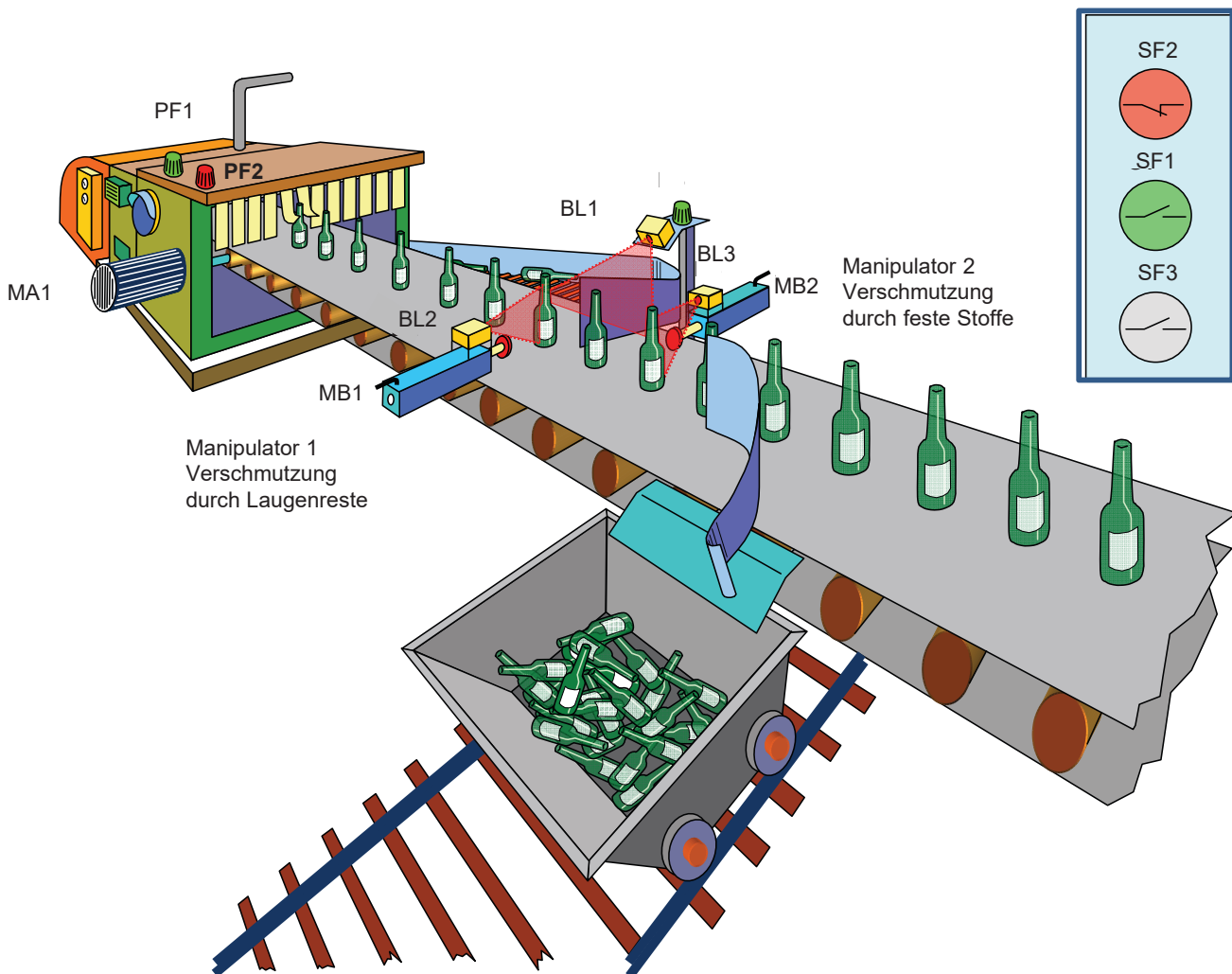
- |                                 |   |
|---------------------------------|---|
| • Überlastrelais FC1 ausgelöst  | Bandmotor wird abgeschaltet, Meldeleuchte PF2 blinkt mit 1Hz  |
| • Betätigung "ANLAGE AUS" (SF2) | Bandmotor wird abgeschaltet,<br>beide Manipulatoren fahren unverzüglich in Grundstellung<br>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

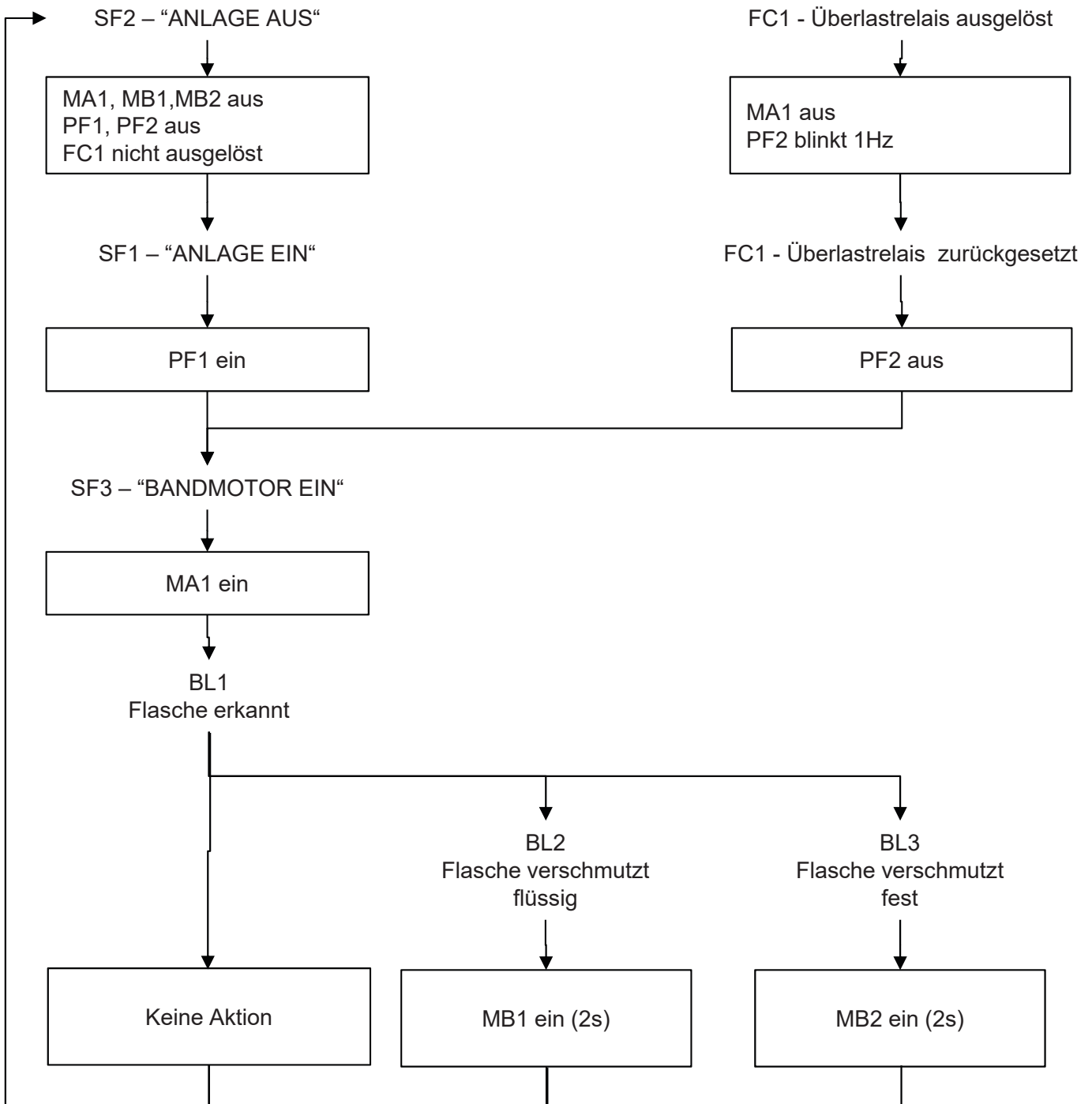
## **Flaschensortieranlage - Zuordnungsliste**

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

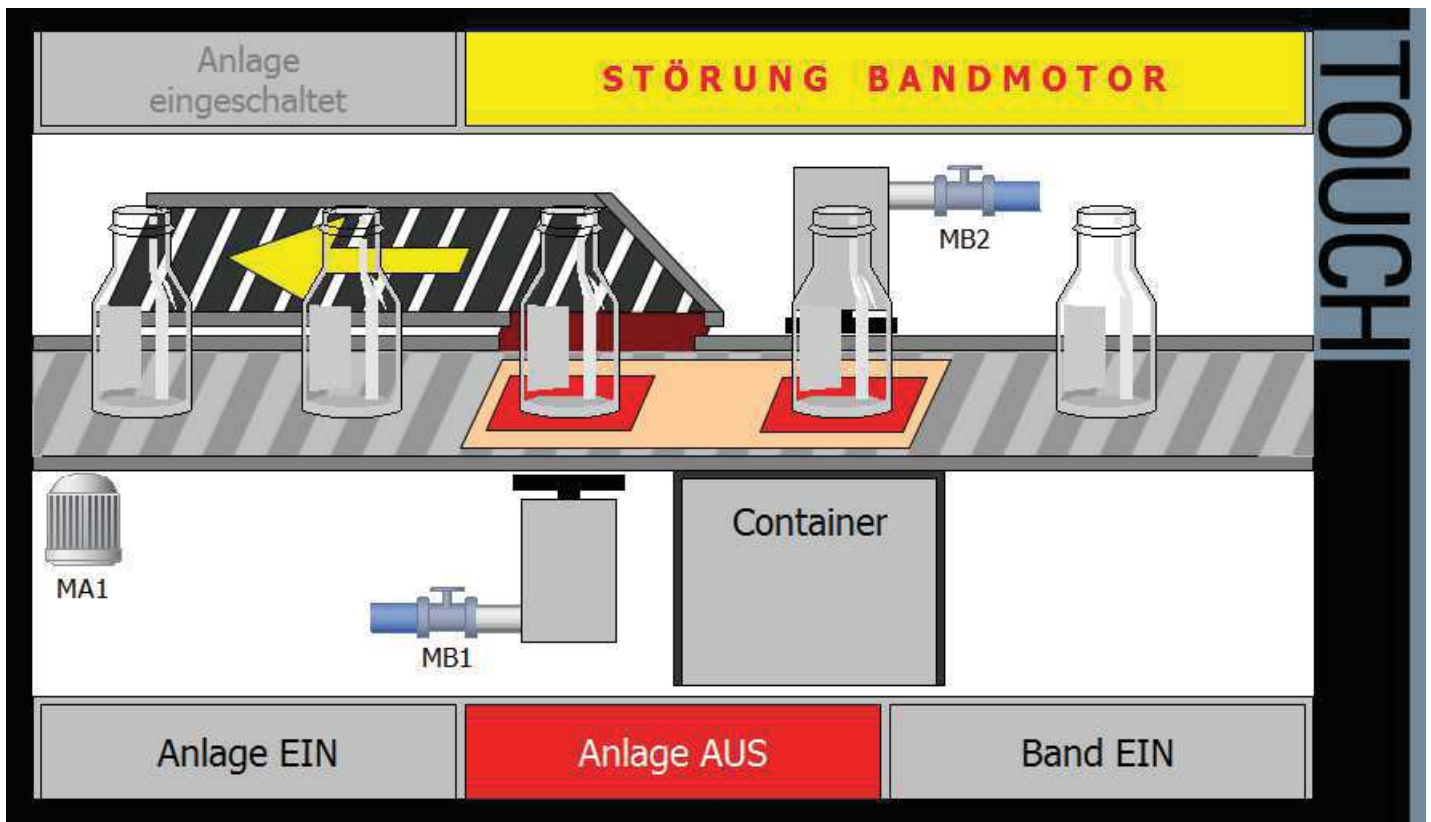
# Flaschensortieranlage - Funktionsplan

## 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

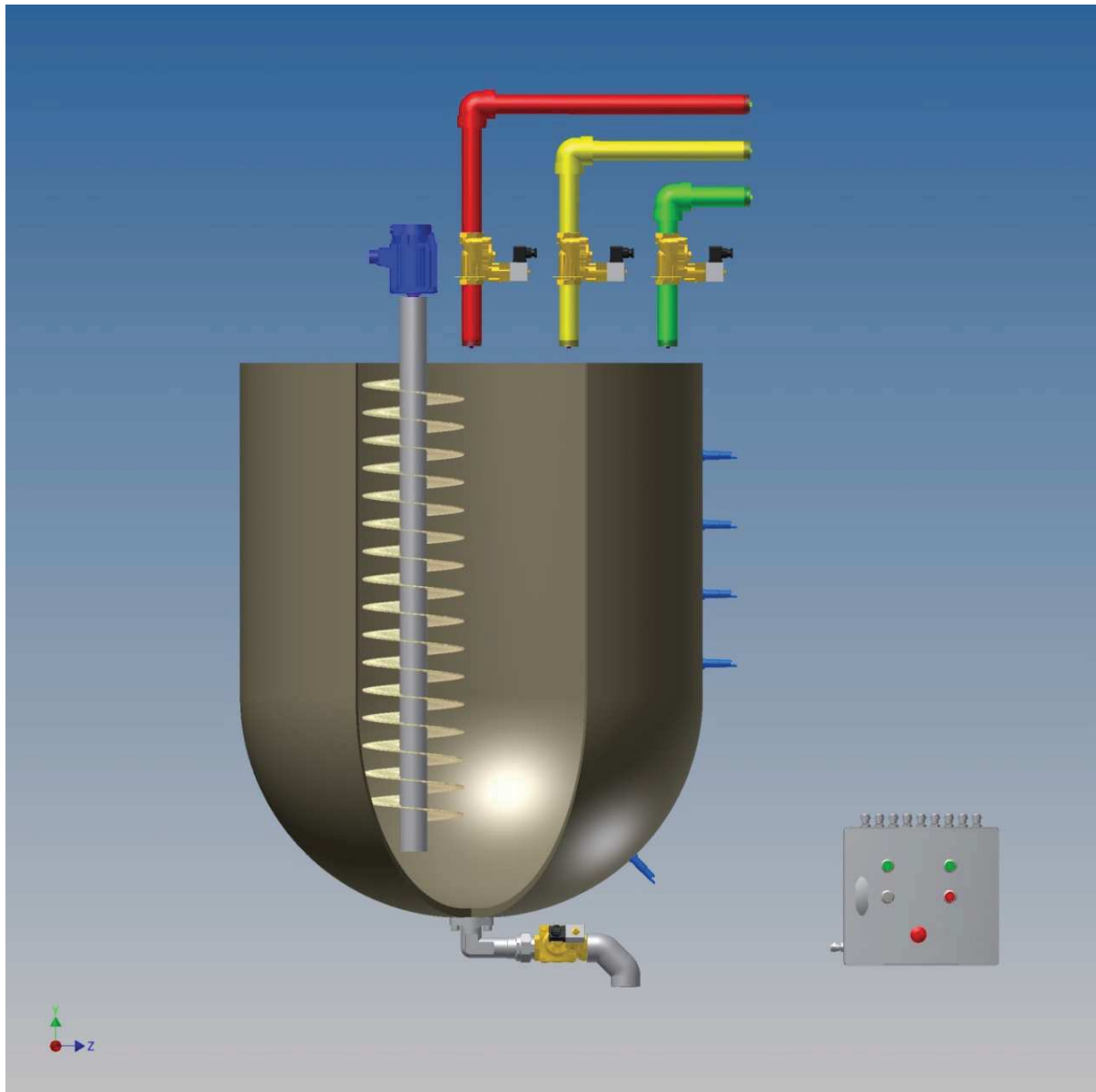
## Energietechnik (H2) (Modul C)

---

### 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 parametrisierte 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.

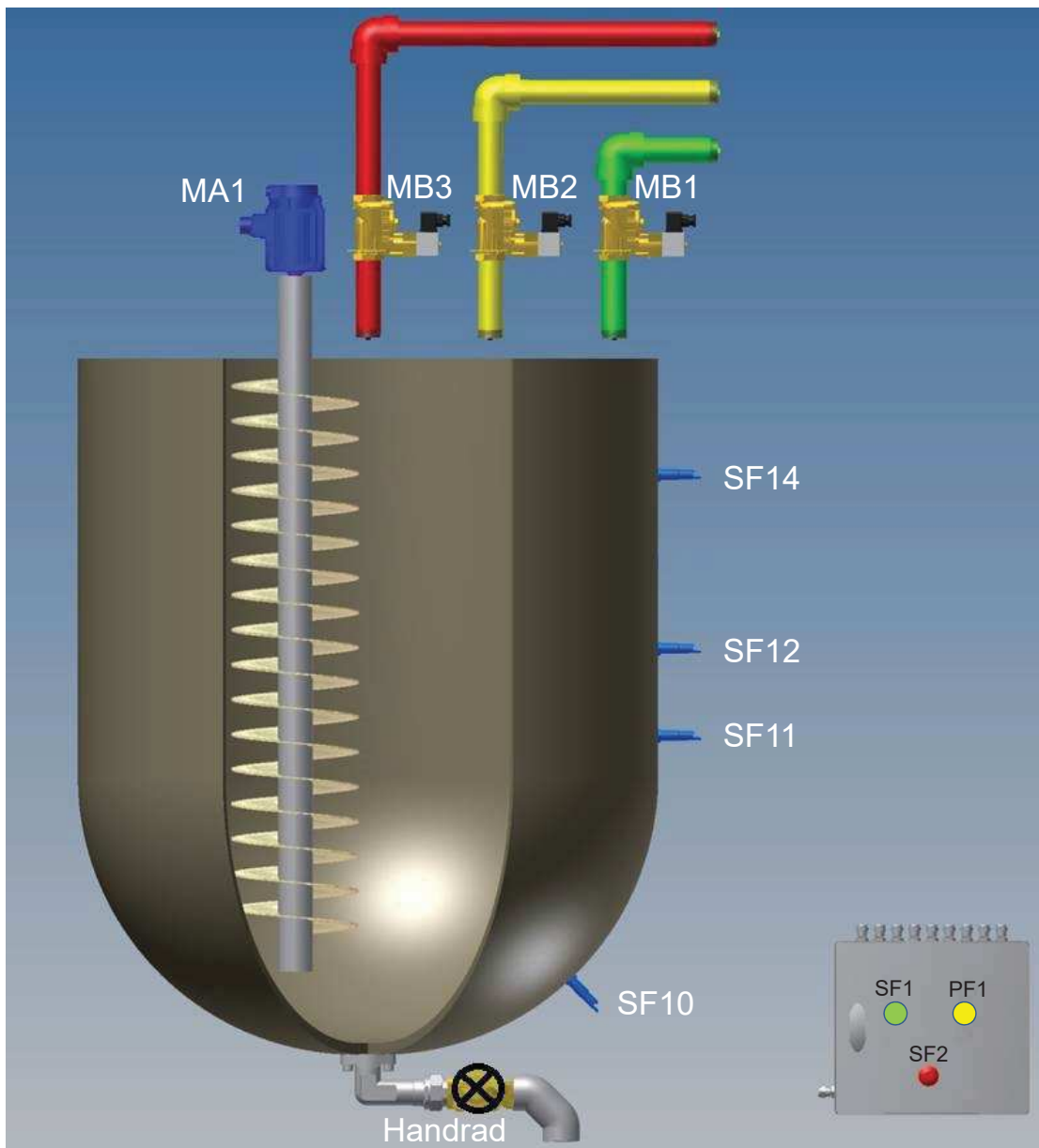
### **Schnell-Stopp SF2:**

- 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



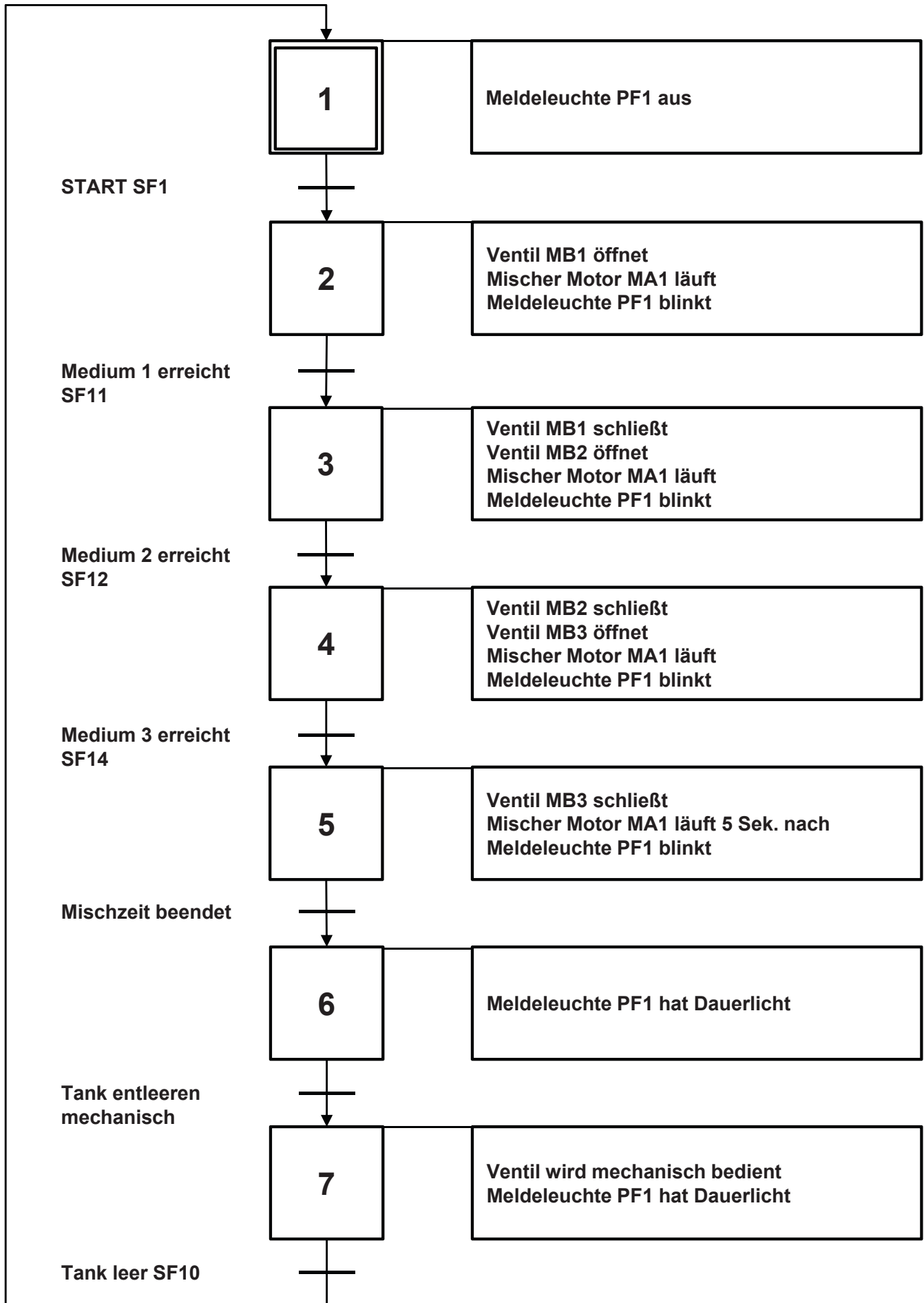
## Beschreibung:

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

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



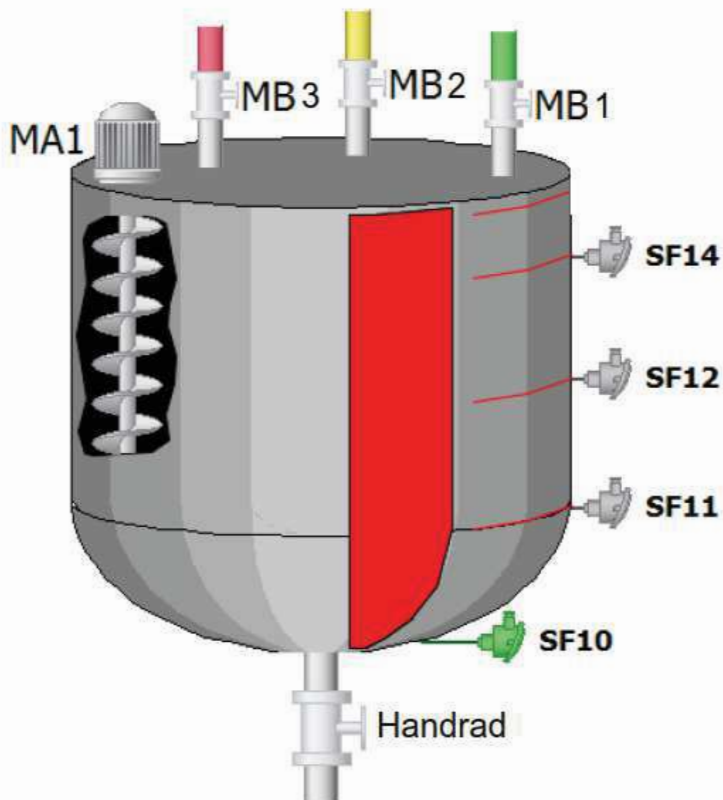
# Mischanlage - Funktionsplan



## **Mischanlage - Zuordnungsliste**

<b>Symbol</b>	<b>Adresse</b>	<b>Kommentar</b>
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



TOUCH

## 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

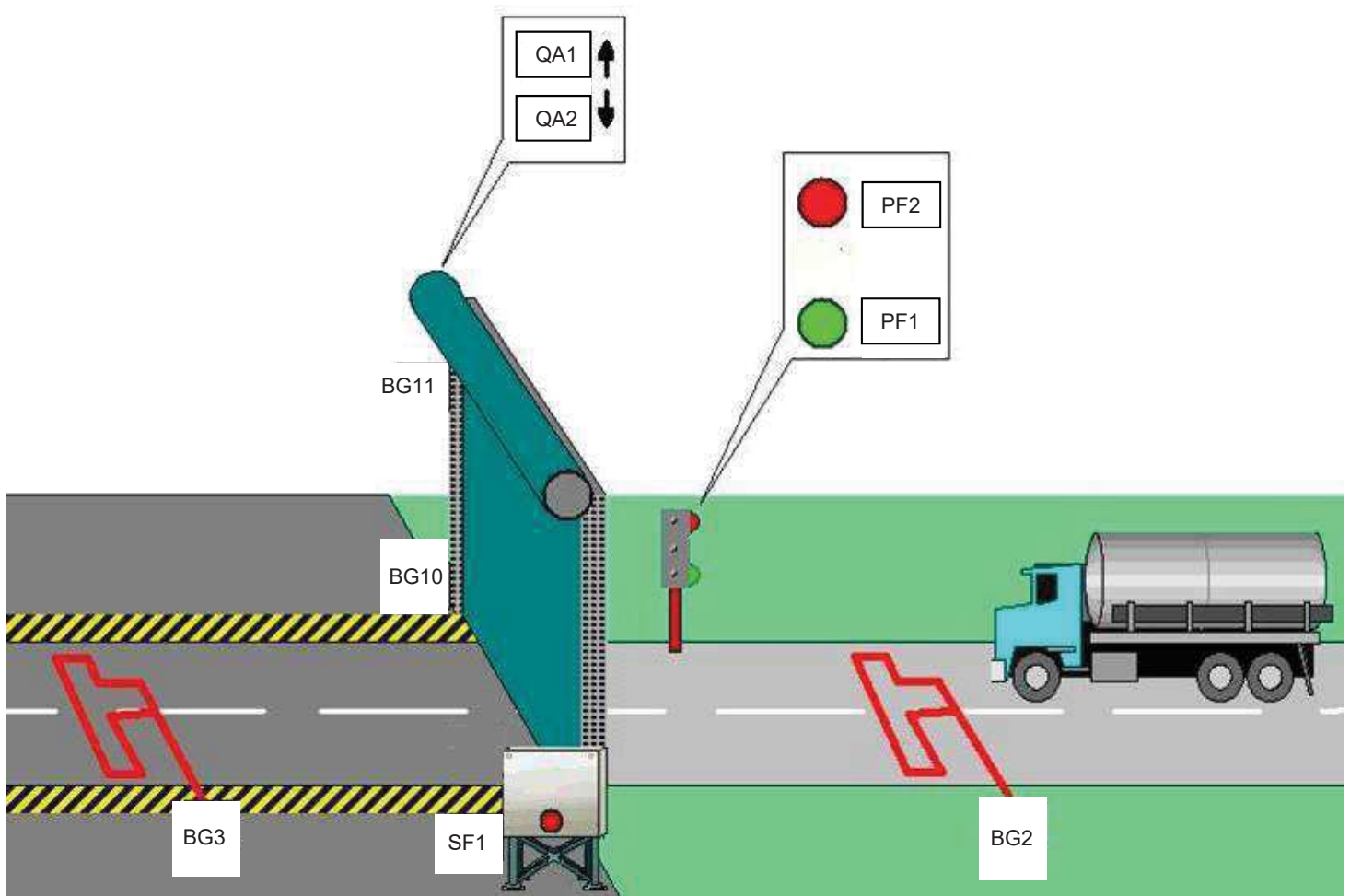
# LEHRABSCHLUSSPRÜFUNG – ELEKTROTECHNIK

## 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 parametrisierte 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 Tipbetrieb geschlossen werden.

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

SF1: Tor ZU tippen (NO)

BG2 : Bodensensor Transportmittel kommt (NO)

BG3: Bodensensor Transportmittel geht (NO)

BG10: Tor Endlage unten (NC)

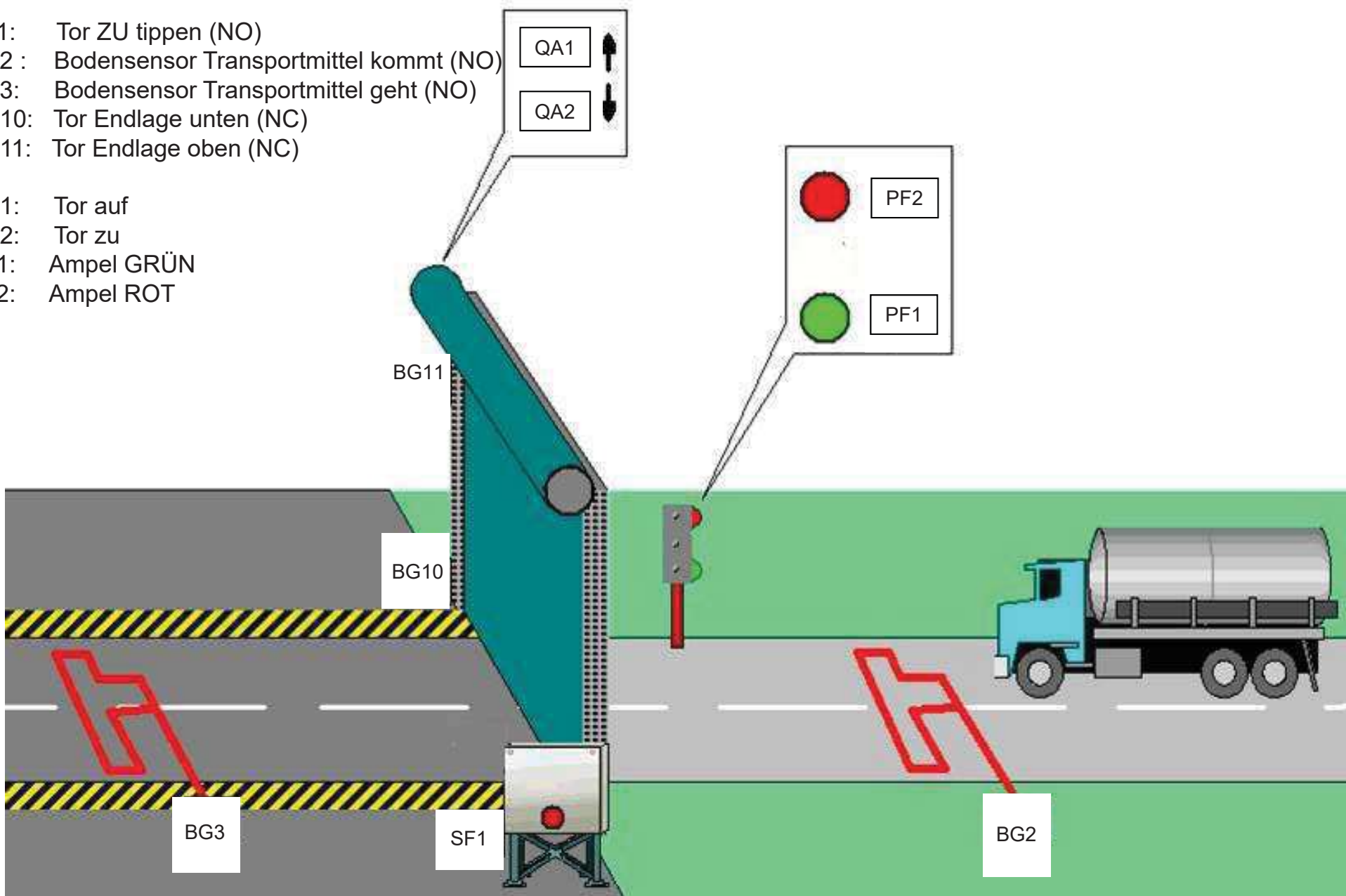
BG11: Tor Endlage oben (NC)

QA1: Tor auf

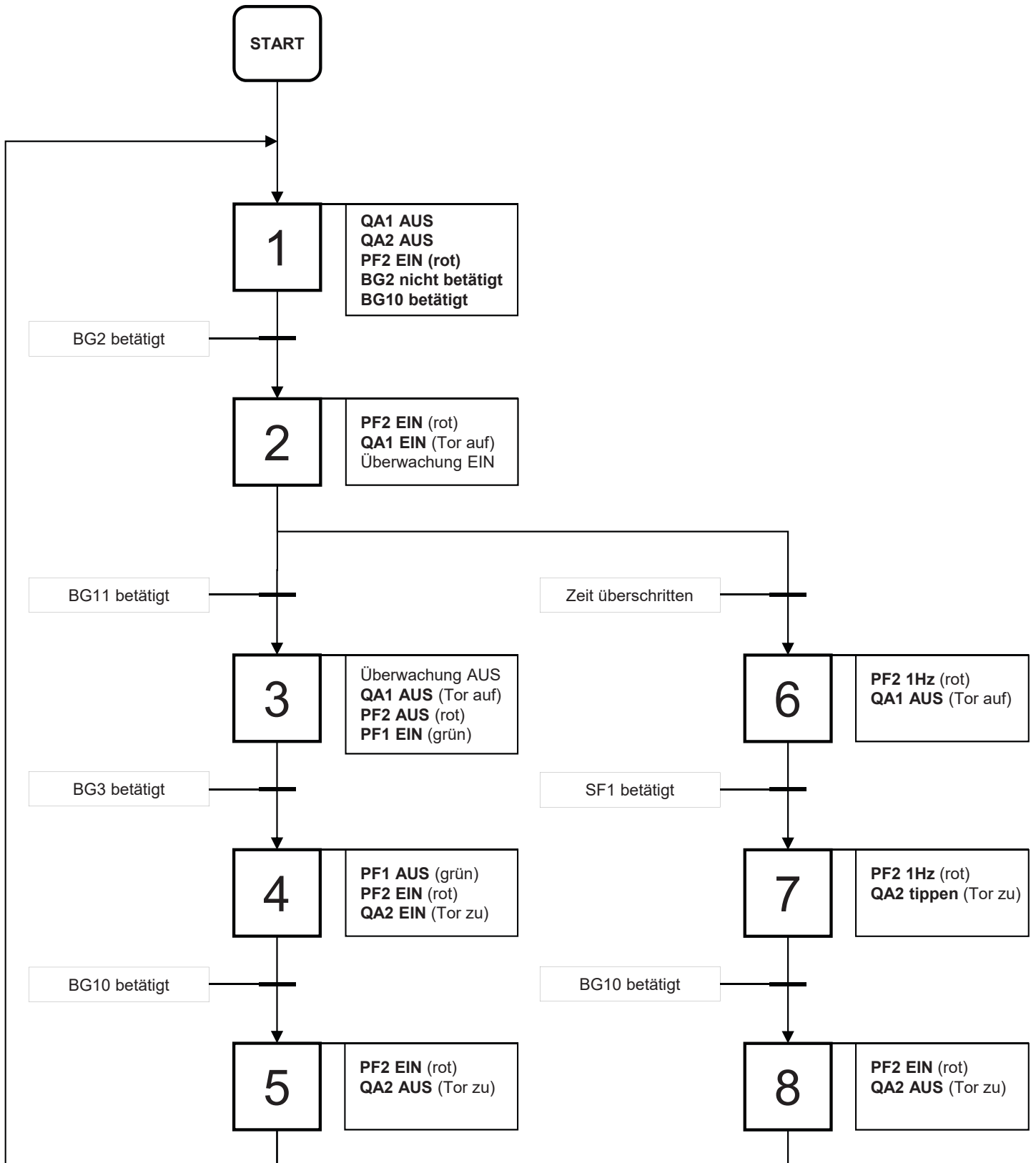
QA2: Tor zu

PF1: Ampel GRÜN

PF2: Ampel ROT



# Torsteuerung - Funktionsplan

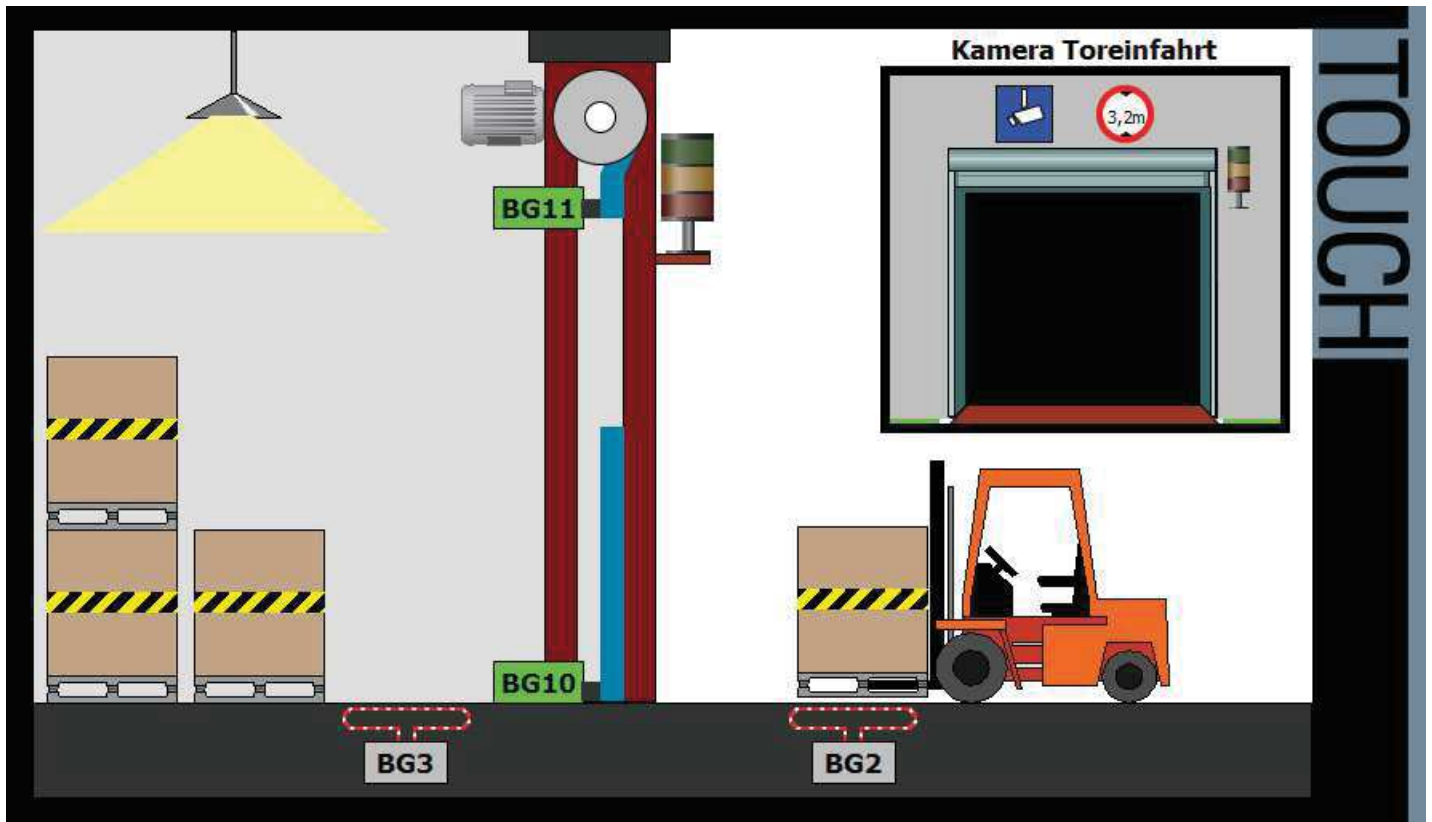




## **Torsteuerung - Zuordnungsliste**

<b>Symbol</b>	<b>Adresse</b>	<b>Kommentar</b>
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