

Lehrabschlussprüfung

Elektrotechnik

Hauptmodul

H3/H4

H4/H3

Regelungs- & Elektrotechnik

Praktische Prüfarbeit

Programmablauf

LEHRABSCHLUSSPRÜFUNG – Elektrotechnik

H3/H4 + H4/H3

A. Mess- und Prüfmittel für jeden Prüfungsteilnehmer

- 1 Messschieber
 - 1 Haarwinkel 70 x 100 mm
 - 1 Stahlmaßstab/Rollmeter
 - 1 Vielfachmessgerät (oder vorhandene Messgeräte am Prüfungsort)

B. Werkzeuge und Hilfsmittel für je 1-4 Prüfungsteilnehmer

- je 1 Spiralbohrer 2,5; 3,3; 4,5; 5,5; mm
 - je 1 Satz Gewindebohrer mit Windeisen M3;
 - 1 Kegelsenker 90° zum Entgraten bis 10 mm
 - 1 Satz Schlagstempel (Ziffern 0 - 9, 3mm oder 4mm)

C. Werkzeuge und Hilfsmittel für jeden Prüfungsteilnehmer

- | | |
|---|-------------------|
| 1 Körner | |
| 1 Reißnadel | |
| 1 Schlosserhammer | 300g |
| 1 Flachstumpffeile | Vorschlag 200 - 1 |
| 1 Flachstumpffeile | Vorschlag 200 - 3 |
| 1 Feilenreinigungsbürste | |
| 1 Schraubstockschutzbacken | |
| 1 Kabelmesser und/oder Abmantelwerkzeug | |
| je 1 Schraubendreher für Schlitz- und Kreuzschlitzschrauben | 3; 4; 5; 6; PH2; |
| 1 passenden Schraubendreher für Federzugklemmen 2,5mm ² | |
| je 1 Seitenschneider 115mm / 160 mm | |
| je 1 Flachzange 115 mm / 160 mm | |
| 1 Abisolierzange bis 6mm ² | |
| 1 Presszange für Aderendhülsen 1 - 6 mm ² | |
| 1 Kabelschuh - Kerbzange 1,5 - 6 mm ² isoliert | |
| (sämtliche Elektrowerkzeuge durchschlagsfest bis 1000V) | |
| je 1 Maulschlüssel | 6; 7; 8; 10; |
| 1 Lötkolben - 30 Watt oder Lötstation | |
| 1 Entlötsauglitze oder Entlötsaugpumpe | |
| Fadenlötzinn 2 m | |
| Isolierband | |
| Schreibzeug | |
| 1 Schutzbrille | |
| 1 Haarschutz/Schutzkappe | |
| 1 Arbeitskleidung die den Unfallverhütungsvorschriften entspricht | |
| bei nichtentsprechenden UVV ist die Teilnahme an der Prüfung nicht zulässig | |

D. Mess- und Prüfmittel für 2. Prüfungstag für je 1-4 Prüfungsteilnehmer

- 1 Isolationswiderstandsmessgerät mit Zubehör
oder vorhandenes Messgerät am Prüfungsort
- 1 Schutzmaßnahmenprüfgerät
oder vorhandenes Messgerät am Prüfungsort

E. Am Prüfungsort bereitgestellt für jeden Prüfungsteilnehmer

- 1 Schraubstockarbeitsplatz
- 1 Werkstoffe für mechanische Prüfarbeit
- 1 Arbeitsplatz für Verdrahtungsarbeiten mit Spannungs- und Druckluftversorgung
- 1 Prüfungsplatte
- Ader- und Mantelleitungen laut Schaltplan
- Aderendhülsen und Ringkabelscheue laut Schaltplan
- PVC - Schlauch 6mm
- 1 Automatisierungsgerät S7 - 1500, 32DI/DO; 5AI/2AO
- 1 Visualisierungsgerät SIMATIC HMI TP700 COMFORT 7
- 1 PC mit Programmiersoftware (TIA-Portal)

F. Am Prüfungsort bereitgestellt für je 1-4 Prüfungsteilnehmer

- 1 Tischbohrmaschine mit Bohrfutter bis 10mm und Schraubstock
- 1 Anreißplatte oder Anreißtisch
- 1 Höhenmessschieber
- 1 Messaufgabentafel mit Schaltplan
- 1 Simulationsbord zur Fehlersuche (Spannungsverfolgung)
- 1 Oszilloskop

Lehrabschlussprüfung

Elektrotechnik

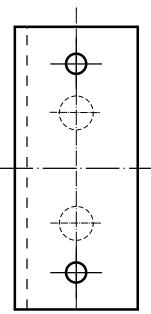
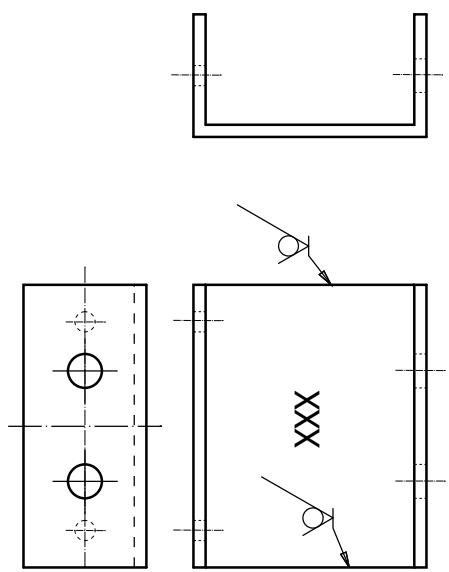
Hauptmodul

H3/H4 + H4/H3

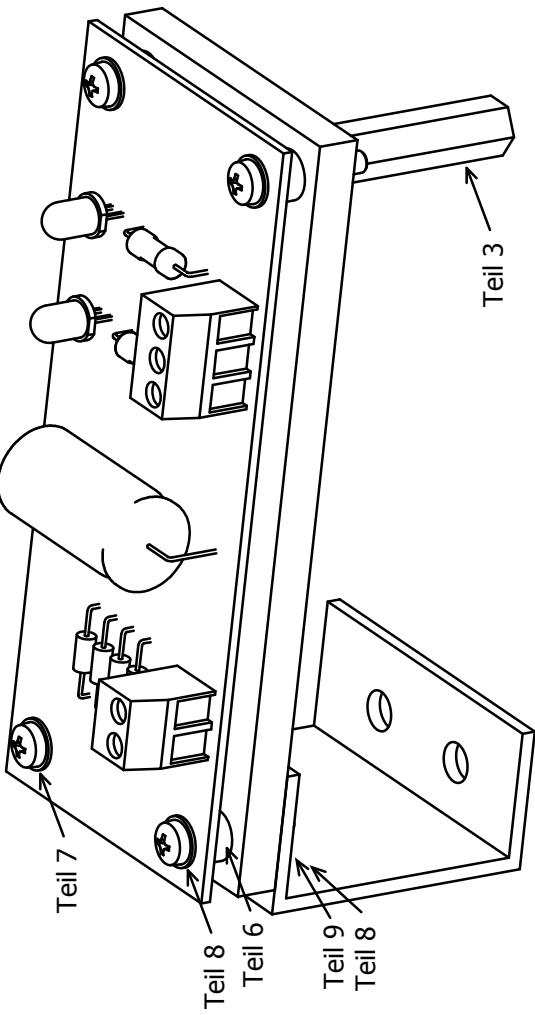
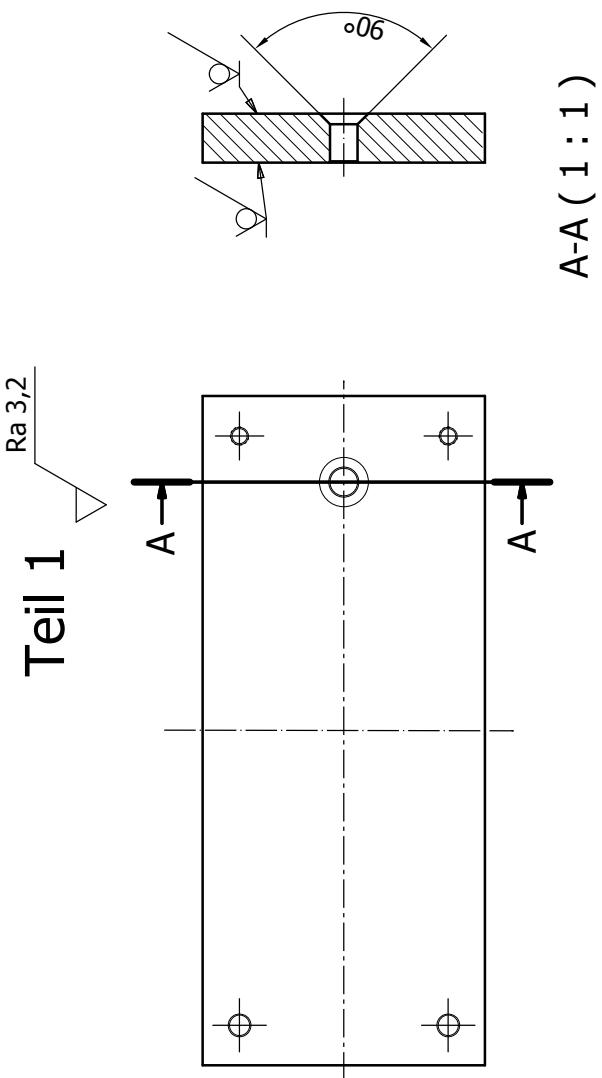
Modul A

**Fertigung - Halterung und Lötplatine
der Anzeigeeinheit**

TEL 2



Teil 1



$$A-A(1:1)$$

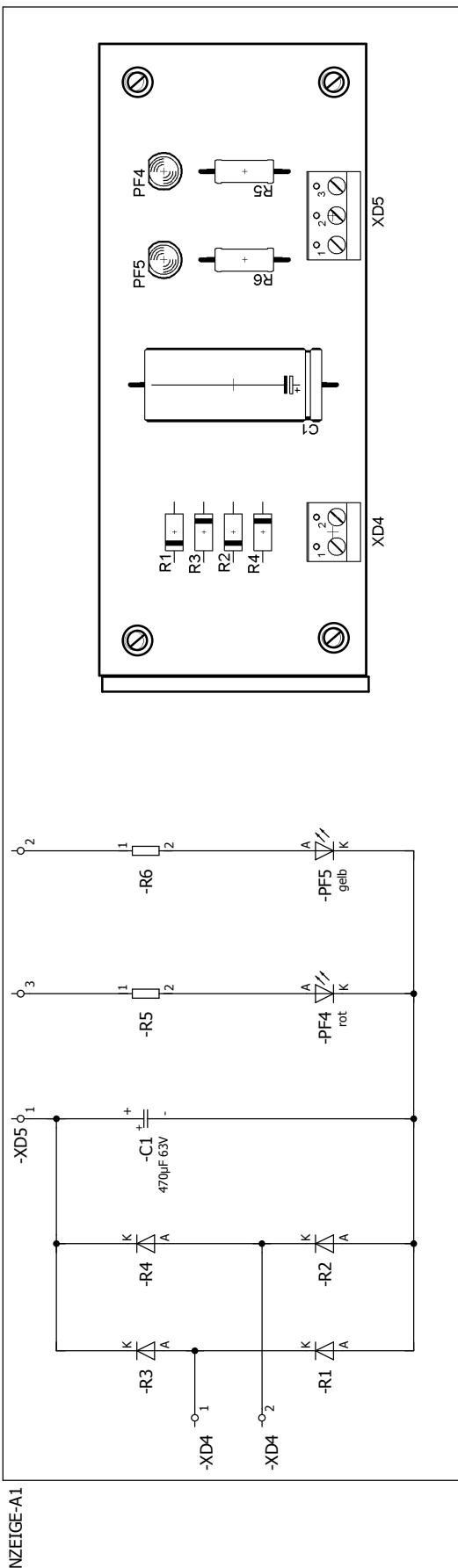
2	Sechskantmutter	9	DIN EN 24033
6	Unterlegscheibe	8	DIN EN 125
4	Flachkopfschraube	7	DIN EN ISO 7045
4	Abstandsstück	6	PVC
1	Senkkopfschraube	5	DIN EN ISO 7045
1	Platine	4	GFK
1	Abstandshalter	3	MS 58 oder PVC
1	U Profil	2	AlMgSi 0,5
1	Grundplatte	1	PCV
Stück	Benennung	Teil	Werkstoff

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Anzeigeeinheit der Temperaturregelung

Stückliste

Stk.	Bezeichnung	Typennummer
1	Anzeigeeinheit	Eigenbau
1	Print	LAP-H3
1	Kondensator	470 μ F/63V
1	Leuchtdiode gelb	5mm gelb
1	Leuchtdiode rot	5mm rot
2	Widerstand	2K2/1W
4	Siliziumdiode	IN4007
1	Anreihklemme 2pol.	AKL 057-02
1	Anreihklemme 3pol.	AKL 057-03



Diese Zeichnung ist Eigentum der WKO Prüfungsservice

WKO		Anzeigeeinheit	Modul A	
			= A1	+ U1
WIRTSCHAFTSKAMMER OBERÖSTERREICH		Ersatz von	Ersetzt durch	
Datum	Name			

Lehrabschlussprüfung

Elektrotechnik

Hauptmodul

H3/H4 + H4/H3

Modul B

Elektrische Schaltungsaufgabe Projektarbeit

Modul A - Temperaturregelung

Arbeitszeit:	6,5 Stunden
---------------------	--------------------

(beinhaltet ---> Überprüfung, Inbetriebnahme, Übergabe und Präsentation; ca. ---> 0,5 Stunden)

Aufgabe:

Ein Modell einer Temperaturregelanlage ist laut vorliegenden Schaltungsunterlagen zu verdrahten, verschlauchen, den Regler parametrieren, die Anlage auf Sicherheit prüfen, ein Protokoll erstellen und in Betrieb zu nehmen!

Arbeitsauftrag:

- > Lesen Sie den Arbeitsauftrag und die Pläne, bevor Sie mit der Arbeit beginnen!
- > Die Einzelkomponenten sind so zu positionieren, dass ein störungsfreier Betrieb gewährleistet ist.
- > Die zu verwendenden elektrischen Leitungen sind dem Klemmenplan zu entnehmen.
- > Führen Sie die Verdrahtung und Verschlauchung nach den Ihnen ausgehändigten Schaltplänen unter Einhaltung der Sicherheitsunterweisung und geltenden Unfallverhütungsvorschriften durch.
- > Regler, Magnetventile, Regelstrecke sind wegen sensibler Klemmen bereits vorverdrahtet.
- > Die Regelstrecke Heizelement (24V/2,5A) mit Kühlung ist durch eine Zweipunktregelung auf 35°C zu optimieren.
- > Stellen Sie mit dem Druckregler 2 bar ein.
- > Mit dem Magnetventil (MB1) wird über ein Drosselrückschlagventil (5 Umdrehungen geöffnet) das Heizelement gekühlt.
- > Über das Magnetventil (MB2) kann eine Störgroße simuliert werden.
- > Der Regler (DR19) ist mit Hilfe der von Ihnen mitgebrachten Bedienungsanleitung in Betrieb zu nehmen.
(Parameter Kp 4,2; Tn 2,5 Sek.; Tv 7 Sek. ;)

Inbetriebnahme der Anlage:

Vor der ersten Inbetriebnahme sind Überprüfungen und Messungen laut Prüfprotokoll durchzuführen.

Zur Reglerparametrierung wird vor Ort durch die Prüfungskommission eine Versorgungsspannung von 24V AC bereitgestellt.

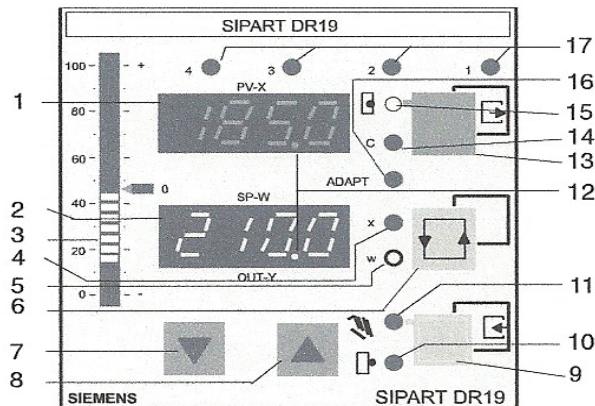
Funktionsprüfung, Übergabe und Präsentation:

- > Wird vor der Prüfungskommission nach Fertigstellung bzw nach erreichen der vorgegebenen Arbeitszeit durchgeführt.
- > Die ausgehändigten Schaltpläne, Arbeitsblätter, Anleitungen und das Prüfprotokoll sind vollständig vor Ihrer Präsentation der Prüfungskommission zurück zu geben.

Anmerkung:

- > Klemmen Sie Leitungen nur so fest, dass sie nach Prüfungsende wieder **ohne Zerstörung** der Betriebsmittel **demontiert** werden können.
- > Verwenden Sie nur **fachgerechtes Werkzeug** um Beschädigungen an Schrauben, Muttern und Klemmen zu vermeiden.
- > Brechen Sie **keine Teile** von den Verdrahtungskanälen weg.
- > Melden Sie defekte oder abgenutzte Betriebsmittel unverzüglich der Prüfungskommission.
- > Bei der Prüfung zerstörte Bauteile werden innerhalb der Arbeitszeit ein zweites mal zur Verfügung gestellt.
- > Verdrahtung, Verrohrung, Verschlauchung, Reglereinstellungen sind nach **beendeter Prüfarbeit** wieder zu entfernen, bzw der **Originalzustand** ist wieder herzustellen.
- > Die vorverdrahteten Teile (Reglerplatte, Ventilplatte, Regelstrecke) sind nicht zu zerlegen.
- > Vor der **Rückgabe sind die Betriebsmittel** von der Kommission auf Vollständigkeit überprüfen zu lassen.

Reglerbeschreibung



10 Meldeleuchte - Hand

Auszug aus der Kurzanleitung

- 1 Digitalanzeige Istwert
- 2 Digitalanzeige Sollwert
- 3 Analoganzeige für x_d oder X_w
- 4 Meldeleuchte x
- 5 Meldeleuchte w
- 6 Umschalttaste für Digitalanzeige SP-W und Verstelltasten (7), (8)
- 7, 8 Sollwertänderung +/-
- 9 Hand/Automatik oder "Enter"- zum Einstieg von der Auswahl- in die Konfigurierebene
- 13 Umschalttaste "Sollwert intern/extern" oder Ausstieg aus der Konfigurier- und Auswahlebene in die Prozessebene
- 17 Meldeleuchten Grenzwert angesprochen

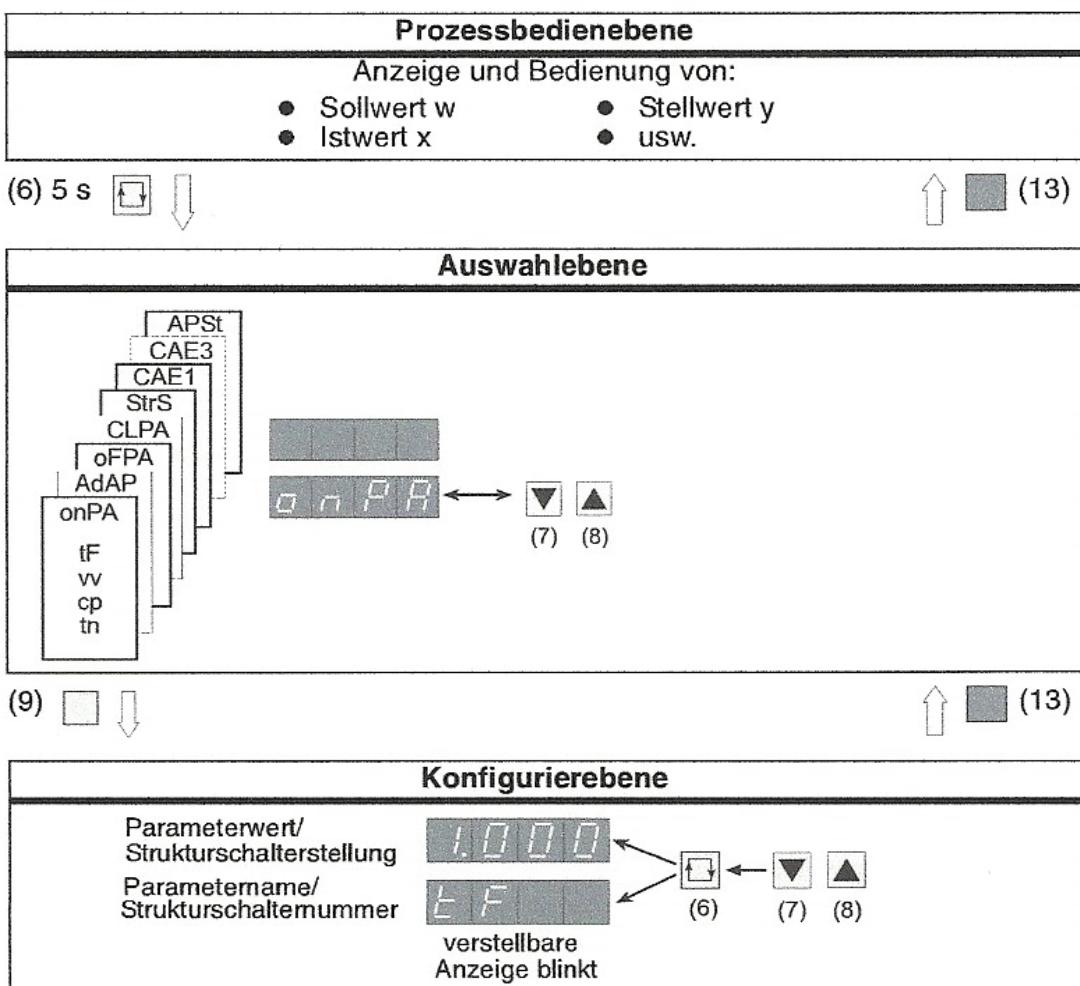
Regler konfigurieren

Werkseinstellung - Festwertregler mit K - Ausgang; Kp und Tn sind auf unkritische Werte voreingestellt.

Konfiguriert wird über die Bedien- und Anzeigefront.

Zuerst wird von der Prozessebene in die Auswahlebene geschaltet. Hier sind die Parameterlisten, die Strukturschalterliste oder die Inbetriebnahmefunktionen auszuwählen. (6) 5

Nach einem weiteren Wechsel in die Konfigurierebene können die Parameter der ausgewählten Liste angezeigt und Funktionen gestartet werden. (9) zurück (13)



Parameter (onPA)

Parameter, welche den Prozessverlauf bestimmen und im uneingeschränkten Reglerbetrieb (Online) verändert werden können.

Schritt	Vorgehen
1	Taste  (6) ca. 5 s lang drücken bis "PS" blinkt, Taste loslassen - Anzeige "onPA" (Auswahlebene). Blockiert, wenn Binärsignal bLPS=1.
2	Taste  (9) 1x drücken, Digitalanzeige SP-W (2) blinkt (Konfigurierebene).

Einstieg

3	Mit den Tasten  (7) oder  (8) Parameternamen in der Digitalanzeige SP-W (2) auswählen.
4	Taste  (6) 1x drücken, Anzeige PV- X (1) blinkt, Eingabefeld ist umgeschaltet.
5	Mit dem Tasten  (7) oder  (8) Parameterwert in der Anzeige PV-X (1) ändern.
6	Taste  (6) 1x drücken, Anzeige SP-W (2) blinkt. Eingabefeld ist zurückgeschaltet.
7	Schritte 3 bis 7 wiederholen, bis alle erforderlichen Parameter eingestellt sind.

wählen und ändern

8	Taste  (13) 1x drücken (Auswahlebene).
9	Taste  (13) 1x drücken (Prozessbedienebene).

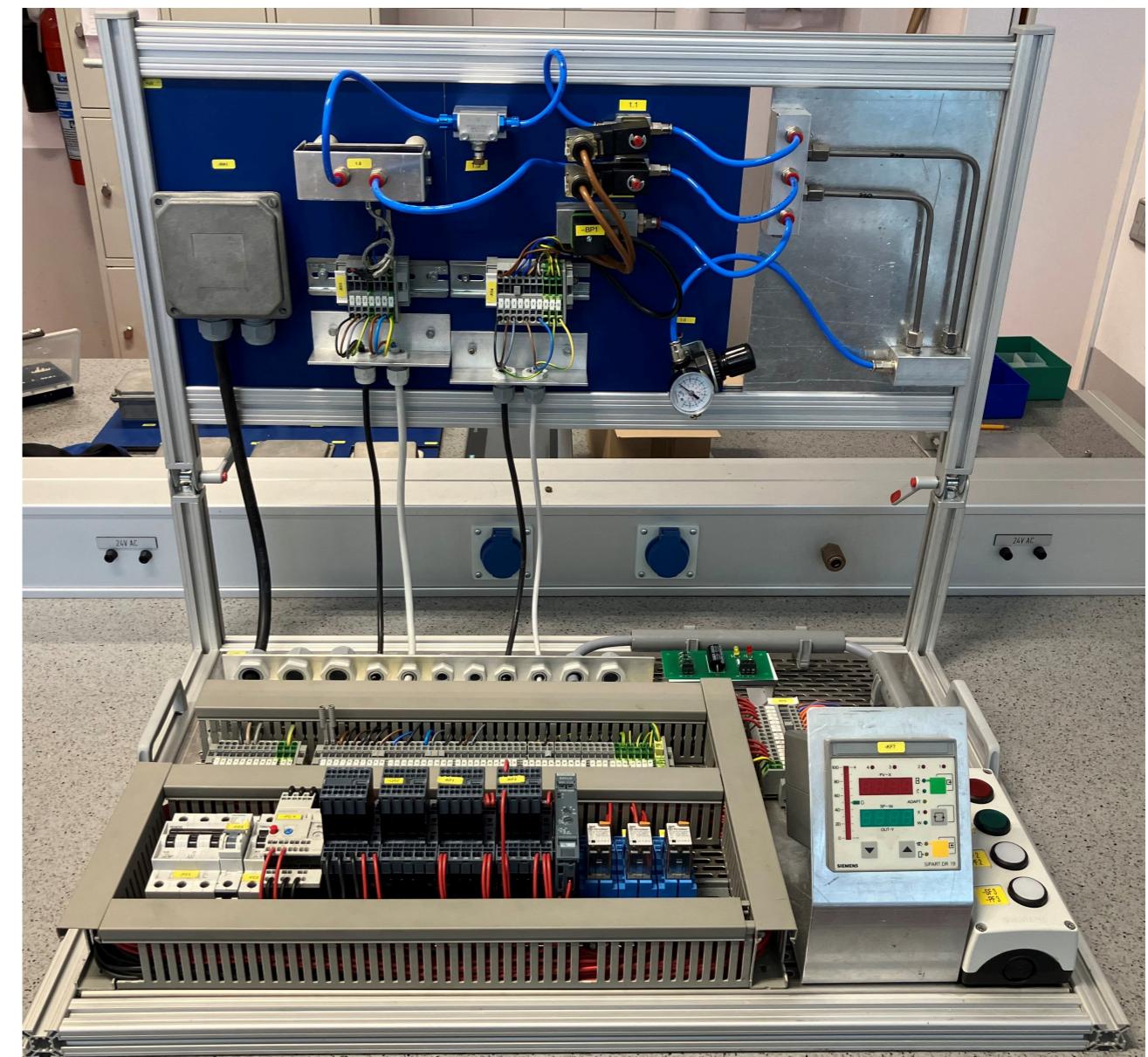
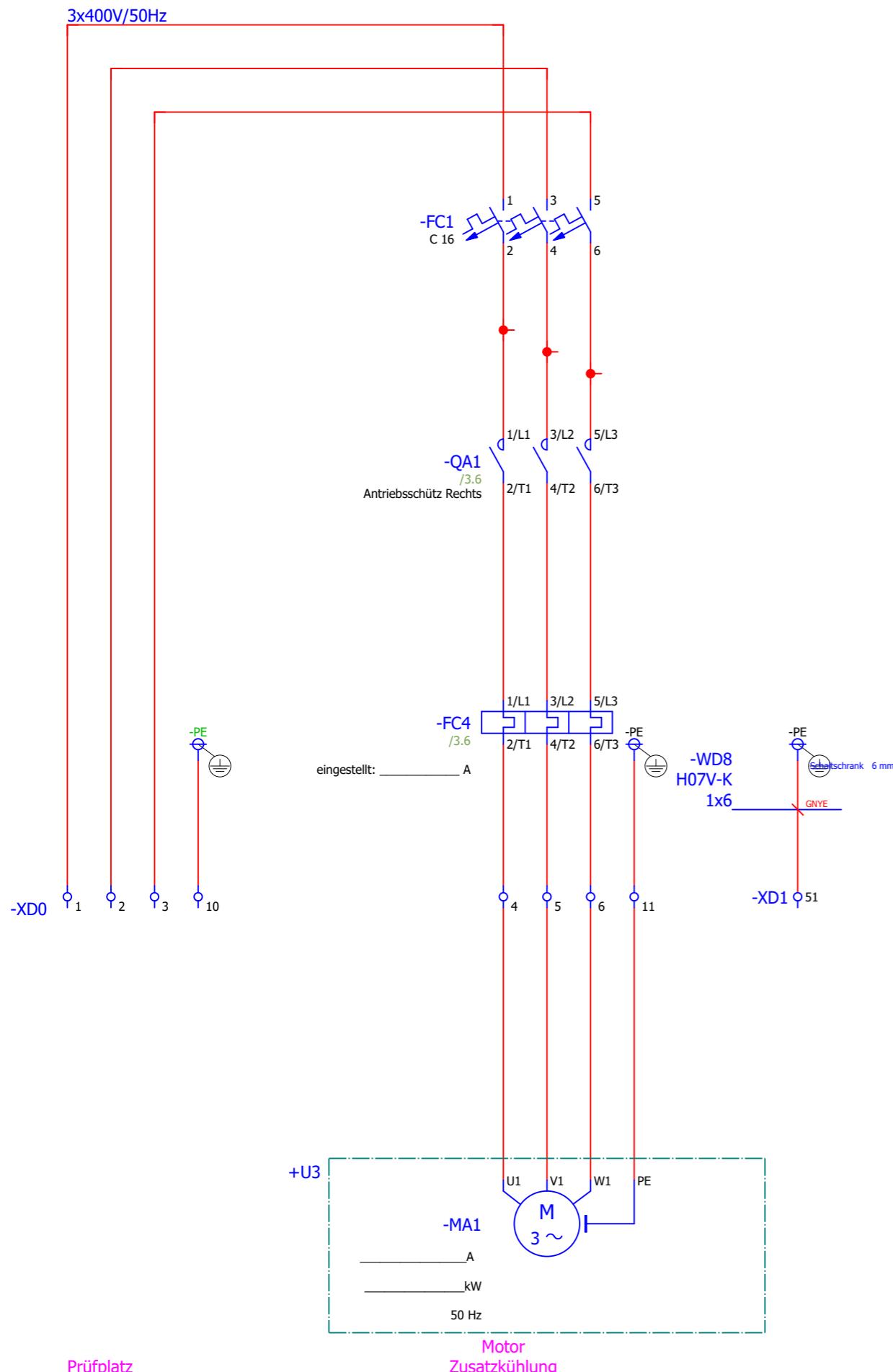
Ausstieg

Parameterbedeutung

Parameterbedeutung	Param.-Namen	Min	Max	Werkeinst.	Einheit
Filterzeitkonstante für Filter xd (adaptiv)	tF	0.000	1.000	1.000	s
Vorhaltverstärkung	Vv	uu	0.100	10.00	5.000
Proportionalbeiwert	Kp	cP	0.100	100.0	0.100
Nachstellzeit	Tn	tn	1.000	9984	9984
Vorhaltzeit	Tv	tu	0.000	2992	0.000
Ansprechschwelle	AH	AH	0.0	10.0	0.0
Arbeitspunkt	Y0	Y0	Auto/0.0	100.0	Auto
Sicherheitssollwert 1	SH1	SH1	-10.0	110.0	0.0
Sicherheitssollwert 2	SH2	SH2	-10.0	110.0	0.0
Sicherheitssollwert 3	SH3	SH3	-10.0	110.0	0.0
Sicherheitssollwert 4	SH4	SH4	-10.0	110.0	0.0

Strukturschalter

StrS	Stellung	Funktion
S1	0	Festwert-Regler mit 2 internen Sollwerten
S2	1	S-Ausgang: Zweipunktregler mit 2 Ausgängen Heizen/Kühlen
S3	0	Werkseinstellung
S4	0	Werkseinstellung
S5	4	Pt 100 3-Leiter-Anschluss
Rest		Werkseinstellung



400 / 690 V	6,1 / 3,52 A
S1 3 kW	$\cos\varphi$ 0,85
2895 U/min	50 Hz
IP 55	Iso. Kl. B

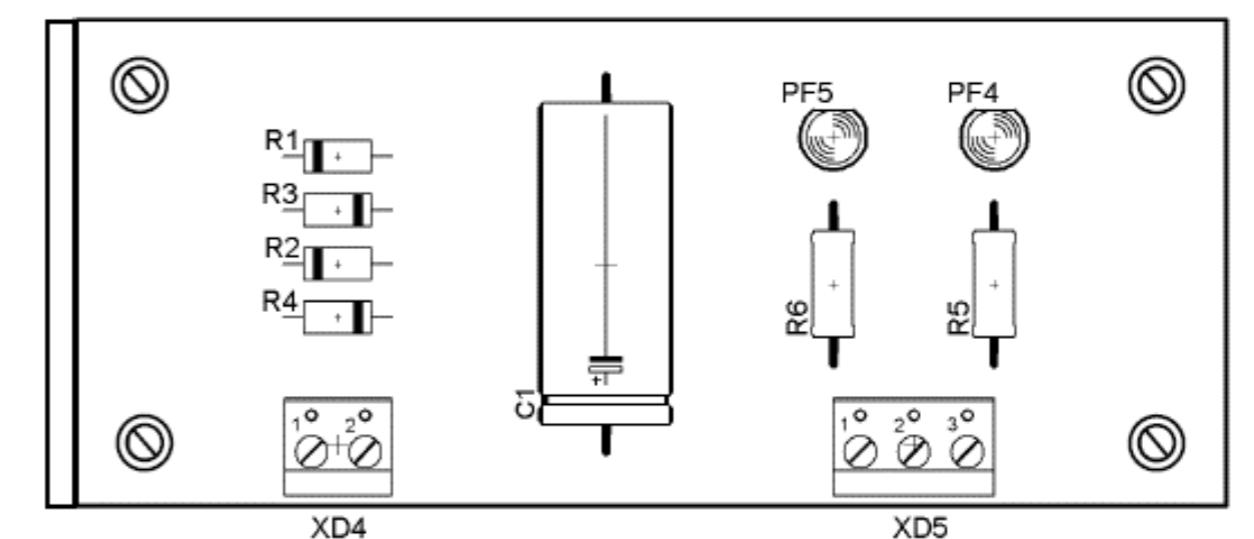
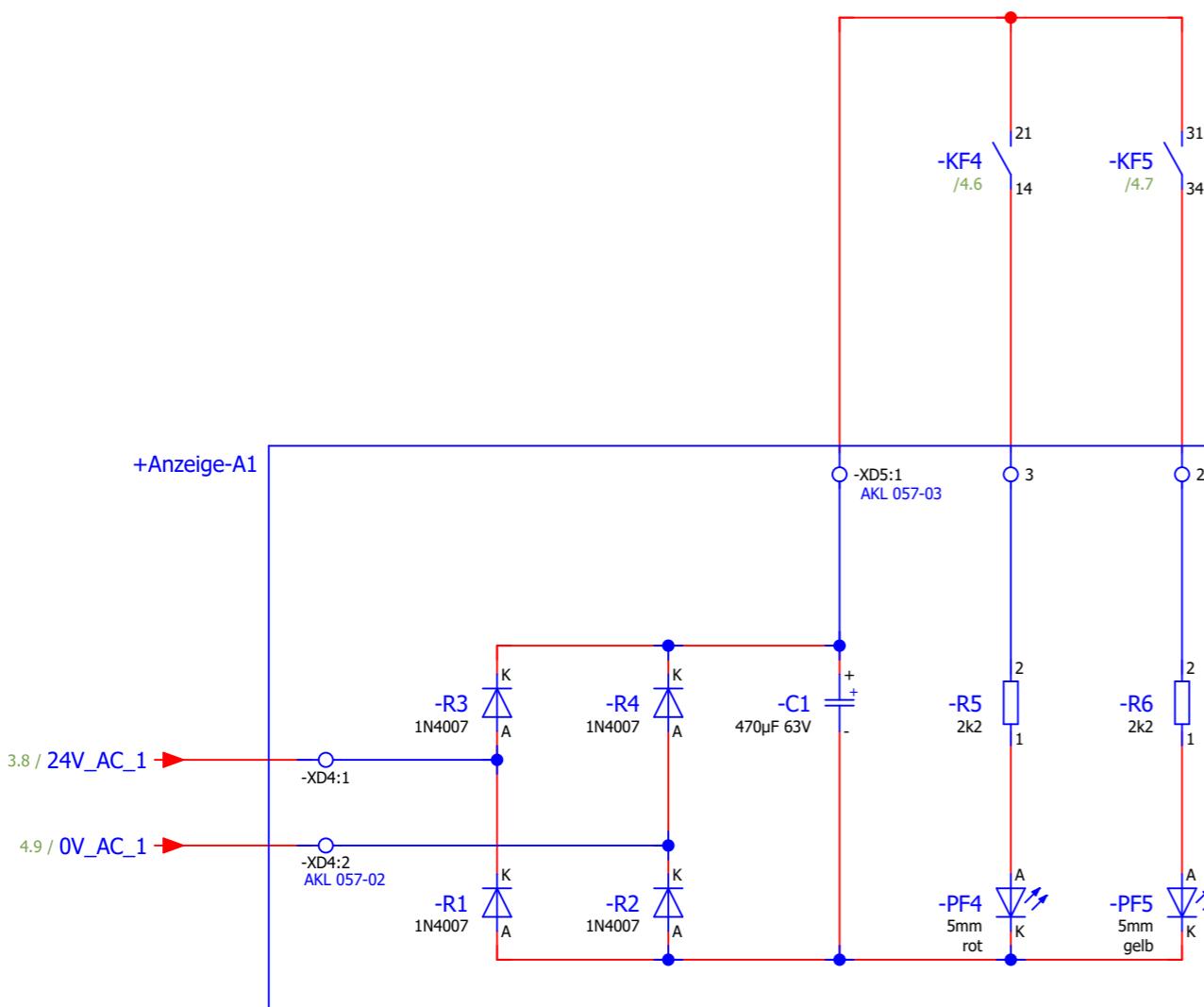
230 / 400 V	7,9 / 4,6 A
S1 2,2 kW	$\cos\varphi$ 0,83
1435 U/min	50 Hz
IP 55	Iso. Kl. F

Der gekennzeichnete Motor wird als Antrieb verwendet.

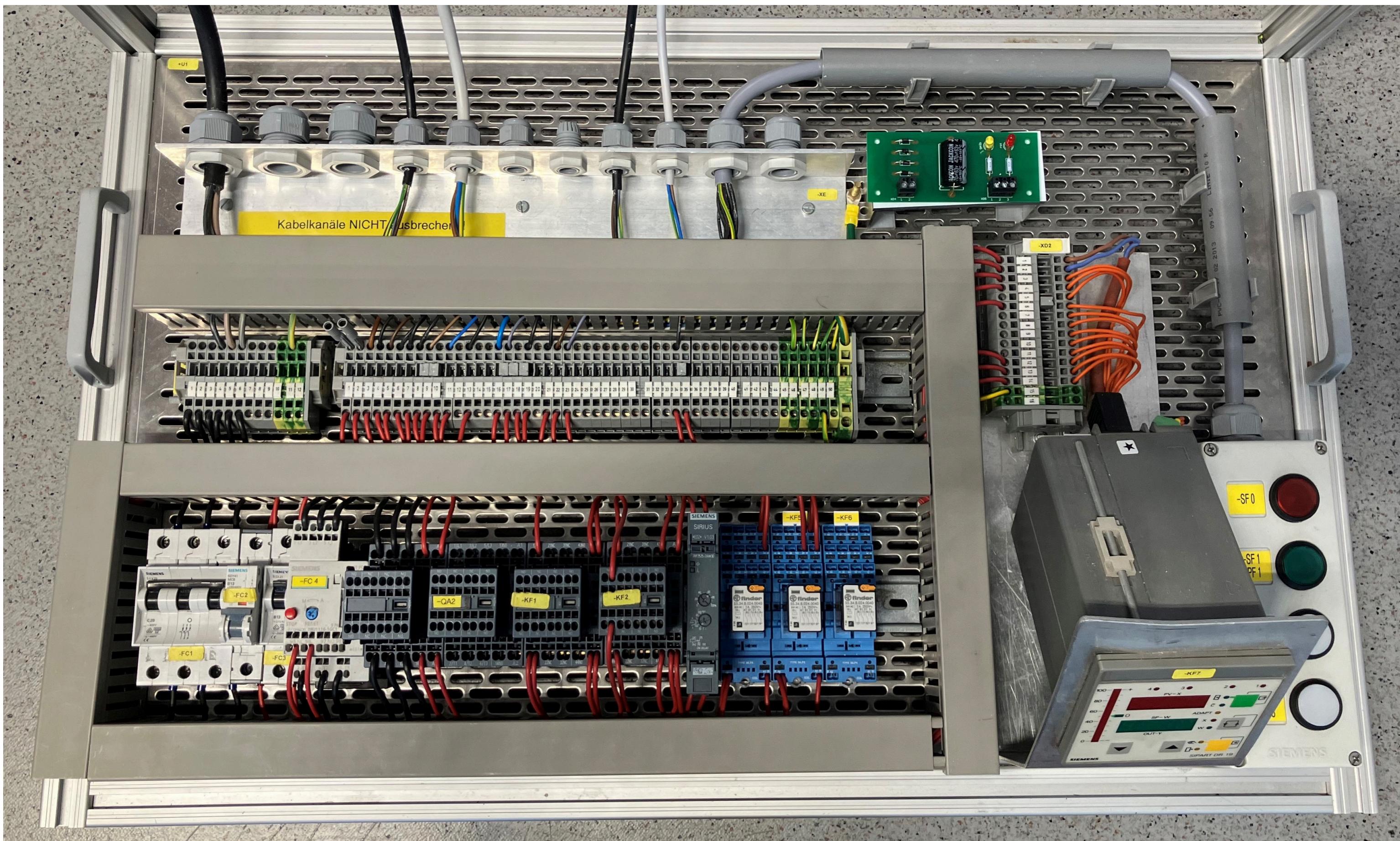
Anzeigeeinheit Heizen Kühlen

Stückliste

Stk.	Bezeichnung	Typennummer
1	Anzeigeeinheit	Eigenbau
1	Print	LAP-H3
1	Kondensator	470µF/63V
1	Leuchtdiode gelb	5mm gelb
1	Leuchtdiode rot	5mm rot
2	Widerstand	2K2/1W
4	Siliziumdiode	1N4007
1	Anreihklemme 2pol.	AKL 057-02
1	Anreihklemme 3pol.	AKL 057-03

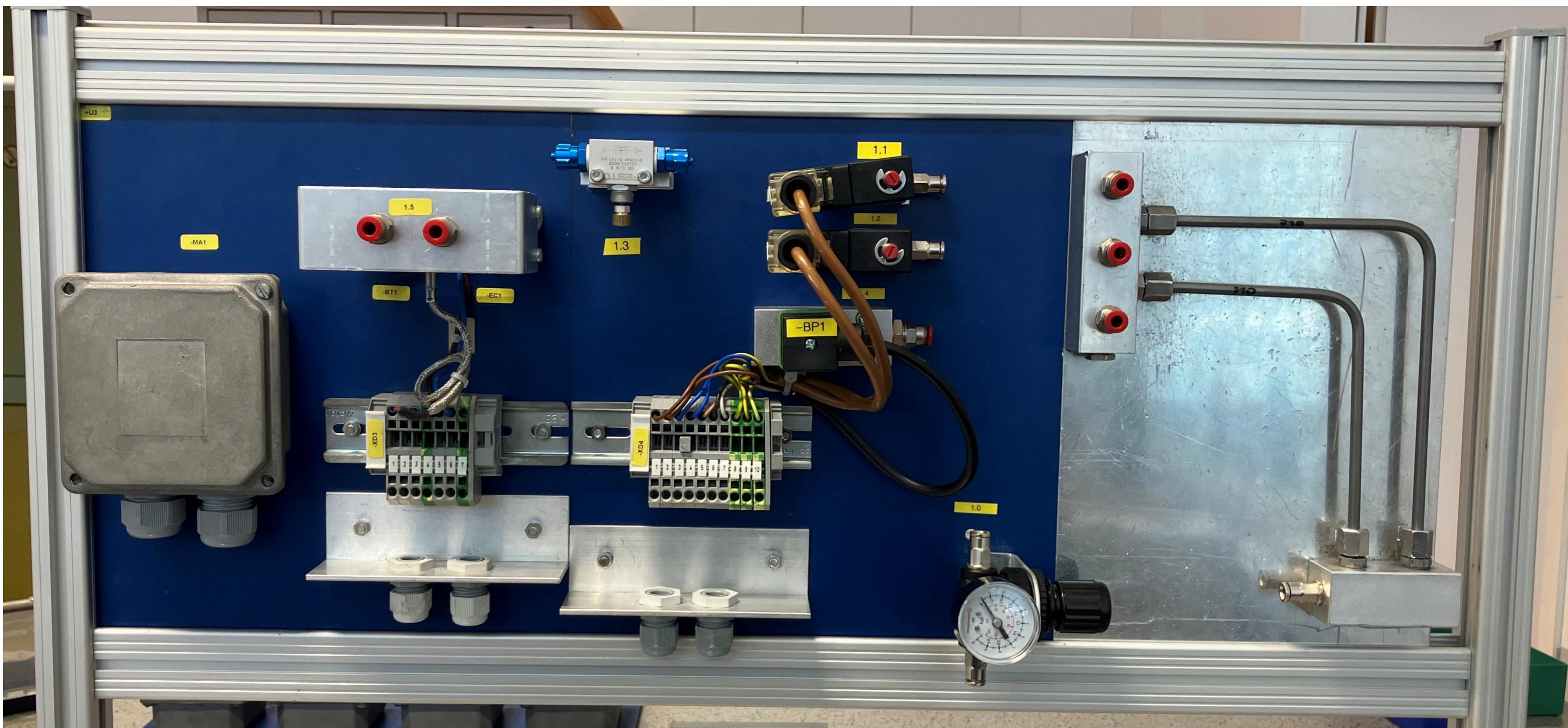


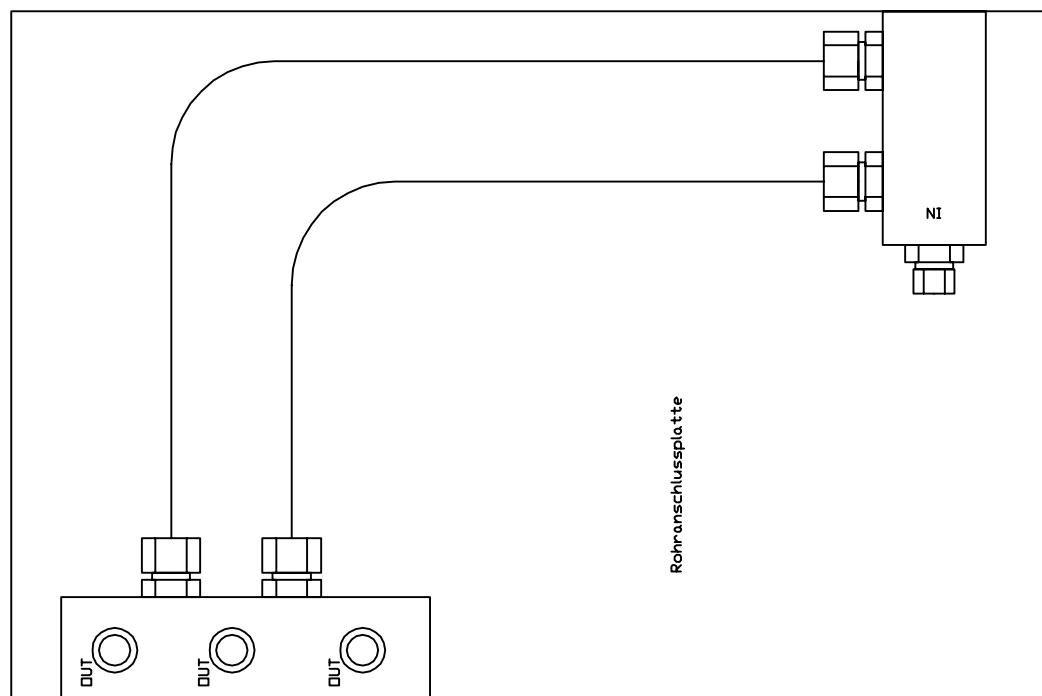
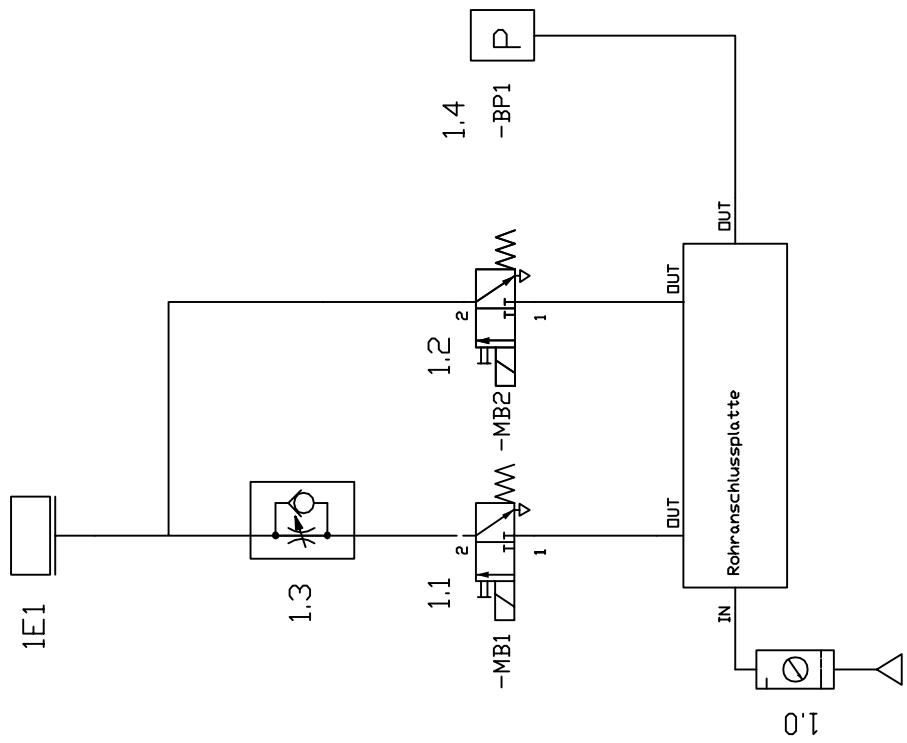
Heizen Kühlen



5 Anzeigeeinheit

			Datum	25.06.2024	EPLAN	 WIRTSCHAFTSKAMMER OBERÖSTERREICH	Aufbauplan			=				
			Bearb.	Wieschr								+ U1		
			Gepr.										IEC_bas001	Blatt
Änderung	Datum	Name	Urspr.		Ersatz von	Ersetzt durch				Seite	10 / 11			





Lehrabschlussprüfung

Elektrotechnik

Hauptmodul

H3/H4 + H4/H3

Modul C

Messaufgabe - Fehlersuche

Es kommen Messaufgaben aus dem Bereich

- Fehlersuche mittels Spannungsverfolgung
- Oszilloskopmessung an einer Platine
- Isolationswiderstandsmessung lt. EN60204-1
- Strom- Spannungs- und Widerstandsmessung

Lehrabschlussprüfung

Elektrotechnik

Hauptmodul

H3/H4 + H4/H3

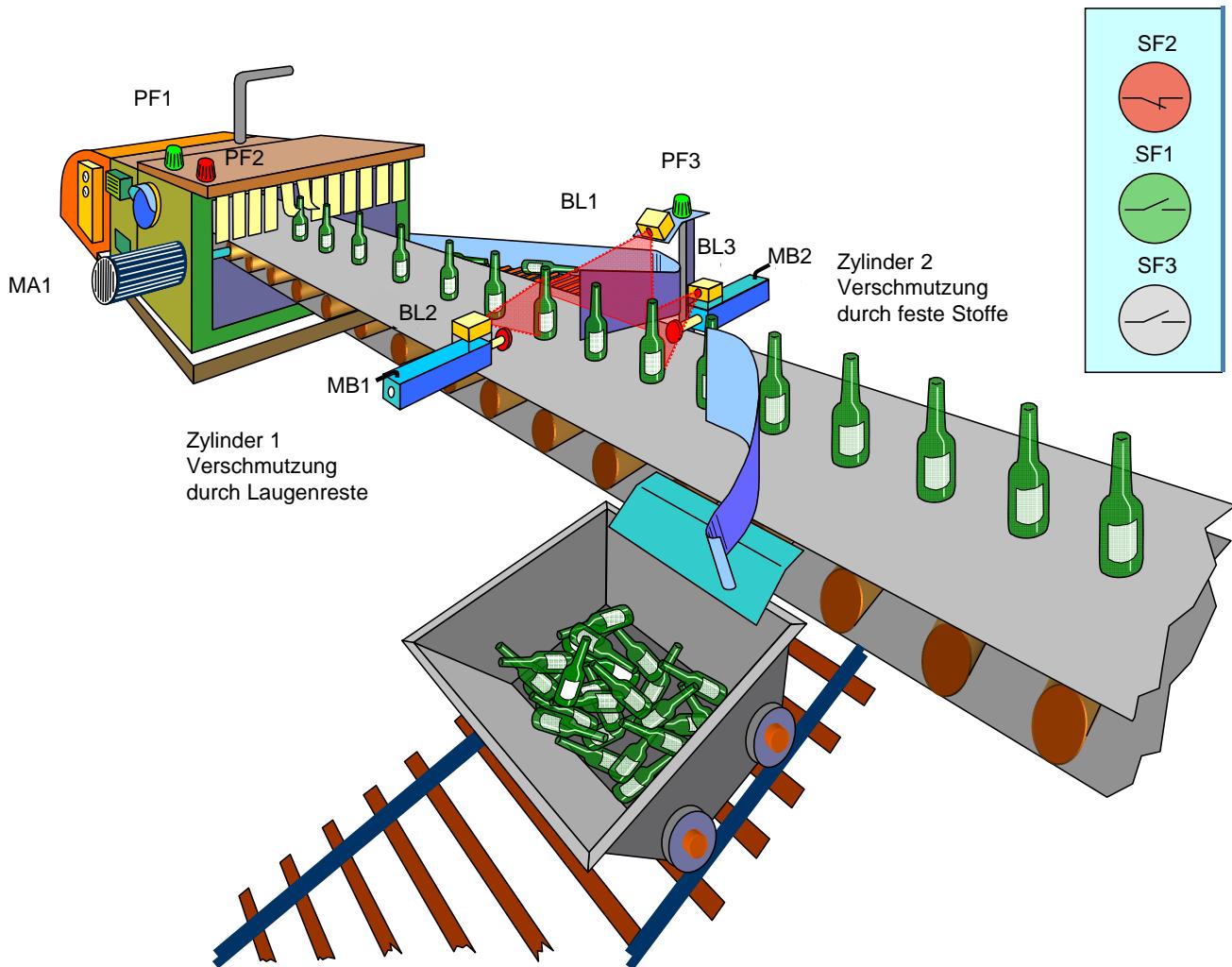
Modul D

SPS-Programmierung

LEHRABSCHLUSSPRÜFUNG – Elektrotechnik H3+H4, H4+H3

Flaschensortieranlage V5.0 (S7-1500)

Name: Prüfnummer:



3 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 (TIA-Programmiersprache frei wählbar) welches den Vorgaben der Funktionsbeschreibung und dem Funktionsplan entspricht.
- ☞ Verwenden Sie im SPS - Programm Symbole und Kurzkommentare für alle verwendeten Operanden.
- ☞ Binden Sie das Visualisierungsgerät laut Variablenbelegung in den Steuerungsablauf ein.

Inbetriebnahme und Testen der „Anlage“

- ☞ Die Programmierung kann ONLINE durchgeführt werden.
- ☞ Sichern Sie Ihr Programm.
- ☞ Führen Sie eine Selbstkontrolle durch.
(Programmablauf, Kontrolle der verwendeten I/Os laut 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 zwei Manipulatoren werden die Flaschen entsprechend den Sensoren 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 Sensor (BL1) eine Flasche erkennen und zusätzlich einer der beiden Fehler-Sensoren (BL2, BL3) eine entsprechende Verschmutzung feststellen.

Die beiden Manipulatoren werden bei Verwendung 2 Sekunden lang angesteuert (Ausfahrdauer). Der Bandmotor wird durch das Thermoschutzrelais FC1 überwacht und der Fehlerfall mittels Meldeleuchte PF2 angezeigt. Ist der Altglascontainer voll, so stoppt der Bandmotor. Die Meldeleuchte PF3 blinkt mit 1Hz. Der Altglascontainer muss gewechselt werden, anschließend kann der Bandmotor wieder gestartet werden.

Startbedingung:

Die Anlage ist ausgeschaltet und es liegt keine Motorstörung vor.

Ablauf:

- Betätigen der Taste "Anlage EIN" (SF1) → Meldeleuchte PF1 "Anlage in Betrieb" leuchtet.
- Betätigen der Taste "Bandmotor EIN" (SF3) → Bandmotor MA1 wird eingeschaltet.
- Vorhandene Flaschen werden mit dem Sensor BL1 erfasst.
- Laugenverunreinigte Flaschen werden vom Sensor BL2 erfasst und mittels Manipulator 1 (MB1) auf einen schrägen Rollgang geschoben (Sensor BL1 + BL2).
- Mit festen Rückständen verschmutzte Flaschen werden vom Sensor BL3 erfasst und mittels Manipulator 2 (MB2) in einen Altglascontainer befördert. Die Flaschen werden dabei gezählt (Sensor BL1 + BL3).
- Befinden sich im Altglascontainer die Anzahl der Flaschen, die unter Sollanzahl eingegeben wurden, so schaltet der Bandmotor ab und die Meldeleuchte PF3 blinkt mit 1 Hz. Der Container muss entleert werden. Danach kann der Bandmotor mittels Taste "Bandmotor EIN" erneut gestartet werden.

Meldeleuchten:

- | | |
|------------------------------------|--------------------|
| • Anlage eingeschaltet | PF1 leuchtet |
| • Thermoschutzrelais FC1 ausgelöst | PF2 leuchtet |
| • Altglascontainer ist voll | PF3 blinkt mit 1Hz |

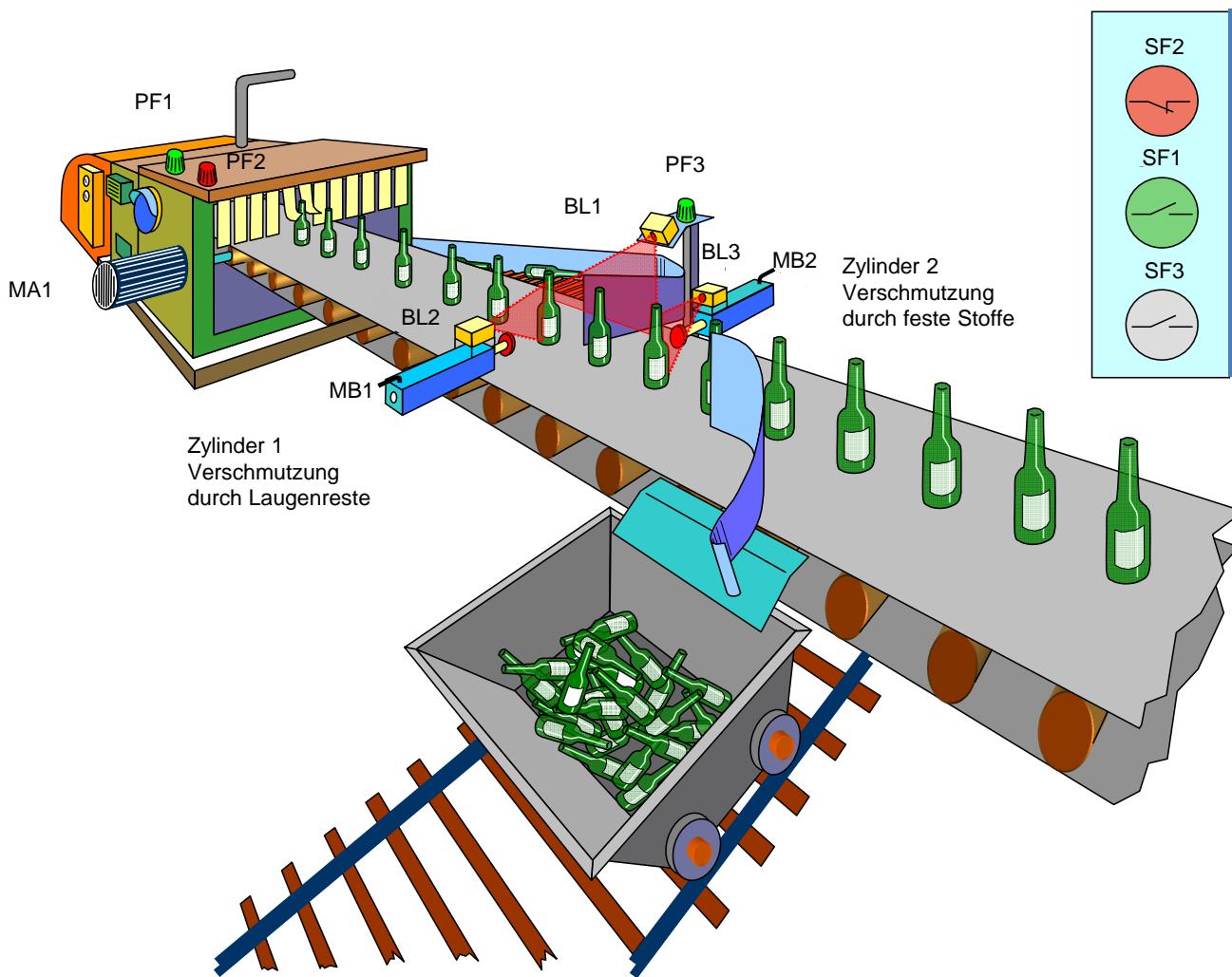
Sicherheitsabfrage:

- | | |
|------------------------------------|---|
| • Thermoschutzrelais FC1 ausgelöst | Bandmotor wird abgeschaltet, Meldeleuchte PF2 leuchtet |
| • Betätigung "Anlage AUS" (SF2) | Bandmotor wird abgeschaltet, beide Manipulatoren fahren unverzögert in Grundstellung, alle Meldeleuchten werden ausgeschaltet, die Anzahl der Flaschen im Altglascontainer bleiben erhalten |

VISUALISIERUNG:

Die Sortieranlage kann von der Vorortbedienstelle und vom Operator Panel aus bedient und beobachtet werden.

Flaschensortieranlage - Technologieschema



Beschreibung:

SF1	Anlage EIN
SF2	Anlage AUS
SF3	Bandmotor EIN
BL1	Flasche vorhanden
BL2	Flasche verschmutzt (flüssig)
BL3	Flasche verschmutzt (fest)

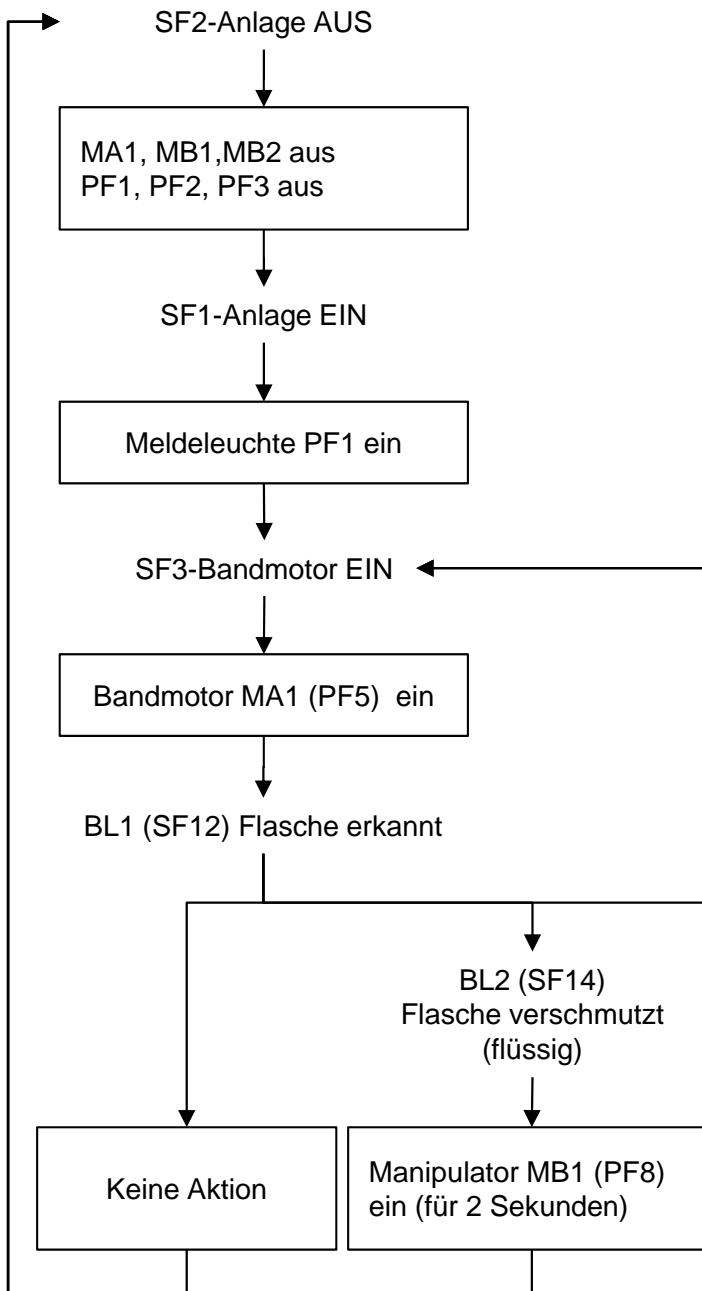
MA1	Bandmotor
MB1	Manipulator 1
MB2	Manipulator 2
PF1	Meldeleuchte Anlage in Betrieb
PF2	Meldeleuchte Störung Bandmotor
PF3	Meldeleuchte Altglascontainer voll

Flaschensortieranlage - Zuordnungsliste

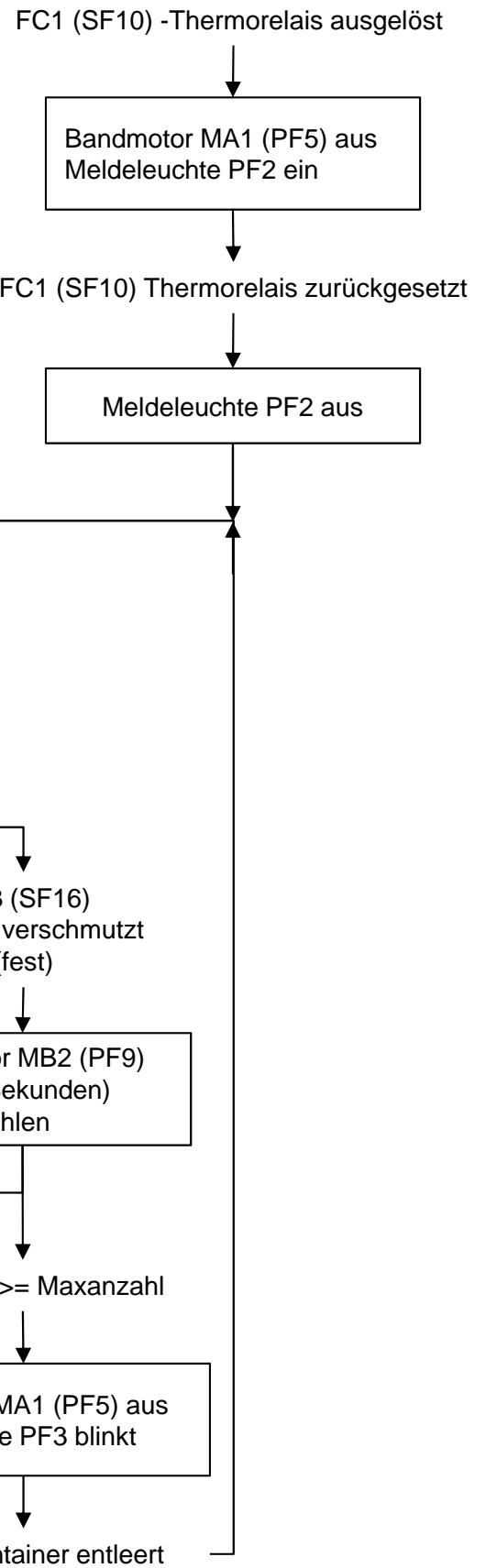
Symbol	Adresse	Kommentar	
SF1	%E 10 .0	Taster – Anlage EIN	(NO)
SF2	%E 10 .1	Taster – Anlage AUS	(NC)
SF3	%E 10 .3	Taster – Bandmotor EIN	(NO)
SF10_(FC1)	%E 10 .6	Thermorelais – Bandmotor MA1	(NC)
SF12_(BL1)	%E 11 .2	Sensor – Flasche vorhanden	(NC)
SF14_(BL2)	%E 11 .6	Sensor – Flasche verschmutzt (flüssig)	(NC)
SF16_(BL3)	%E 12 .2	Sensor – Flasche verschmutzt (fest)	(NC)
PF1	%A 4 .0	Meldeleuchte – Anlage in Betrieb	
PF2	%A 4 .1	Meldeleuchte – Störung Bandmotor	
PF3	%A 4 .2	Meldeleuchte – Altglascontainer voll	
PF5_(MA1)	%A 4 .4	Schütz – Bandmotor MA1	
PF8_(MB1)	%A 4 .7	Ventil – Manipulator 1 ausfahren	
PF9_(MB2)	%A 5 .0	Ventil – Manipulator 2 ausfahren	
M1_SF1	%M 20 .0	HMI Taster – Anlage EIN	(NO)
M2_SF2	%M 20 .1	HMI Taster – Anlage AUS	(NO)
M3_SF3	%M 20 .2	HMI Taster – Band EIN	(NO)
AGC_voll	%M 20 .3	HMI Meldung – Altglascontainer ist voll	
Maxanzahl	%MW 22	HMI - Max. Anzahl Flaschen im Altglascontainer	
Z_Anzahl	%MW 24	HMI - Akt. Anzahl Flaschen im Altglascontainer	

Flaschensorientieranlage - Funktionsplan

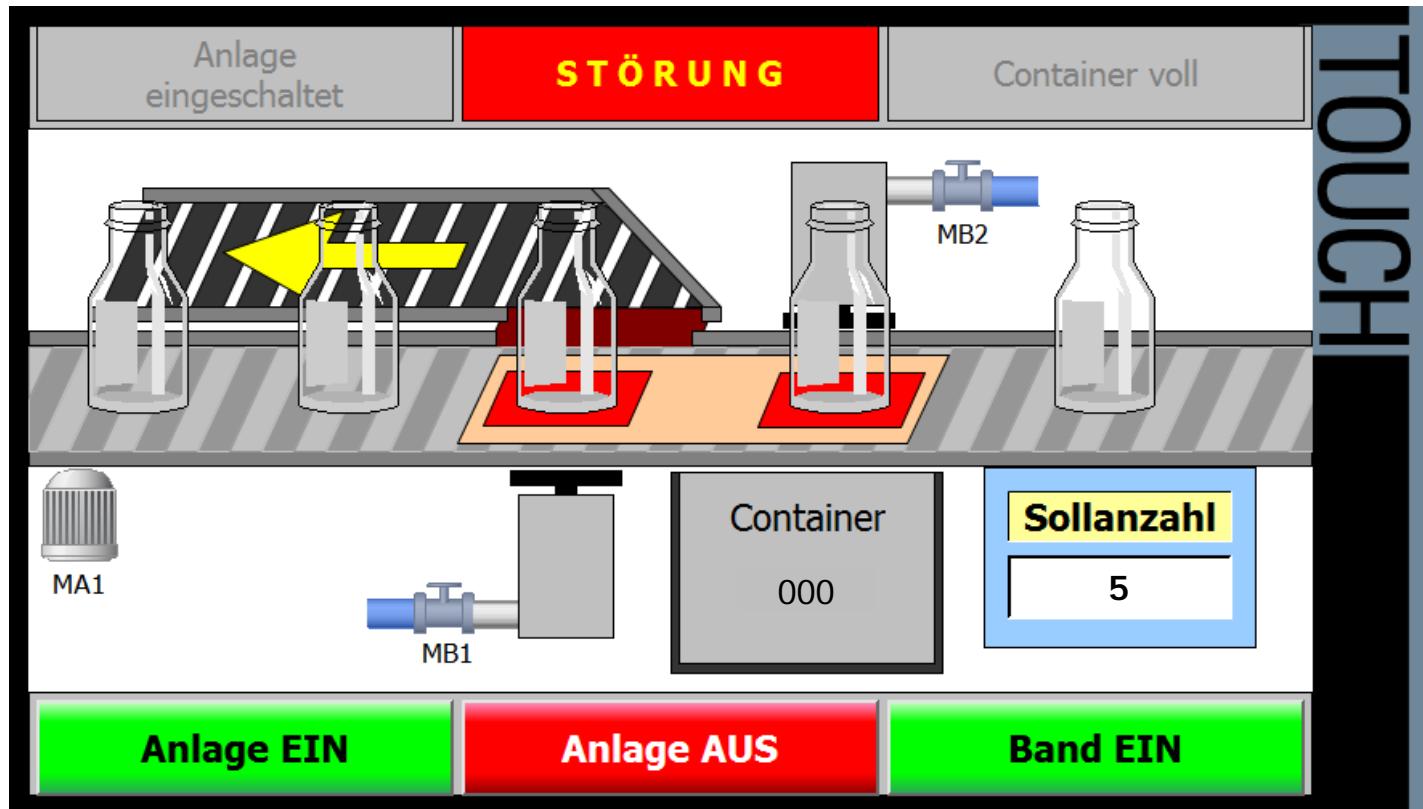
Normalbetrieb:



Sicherheitsabfrage:



Flaschensortieranlage – Anbindung Visualisierung



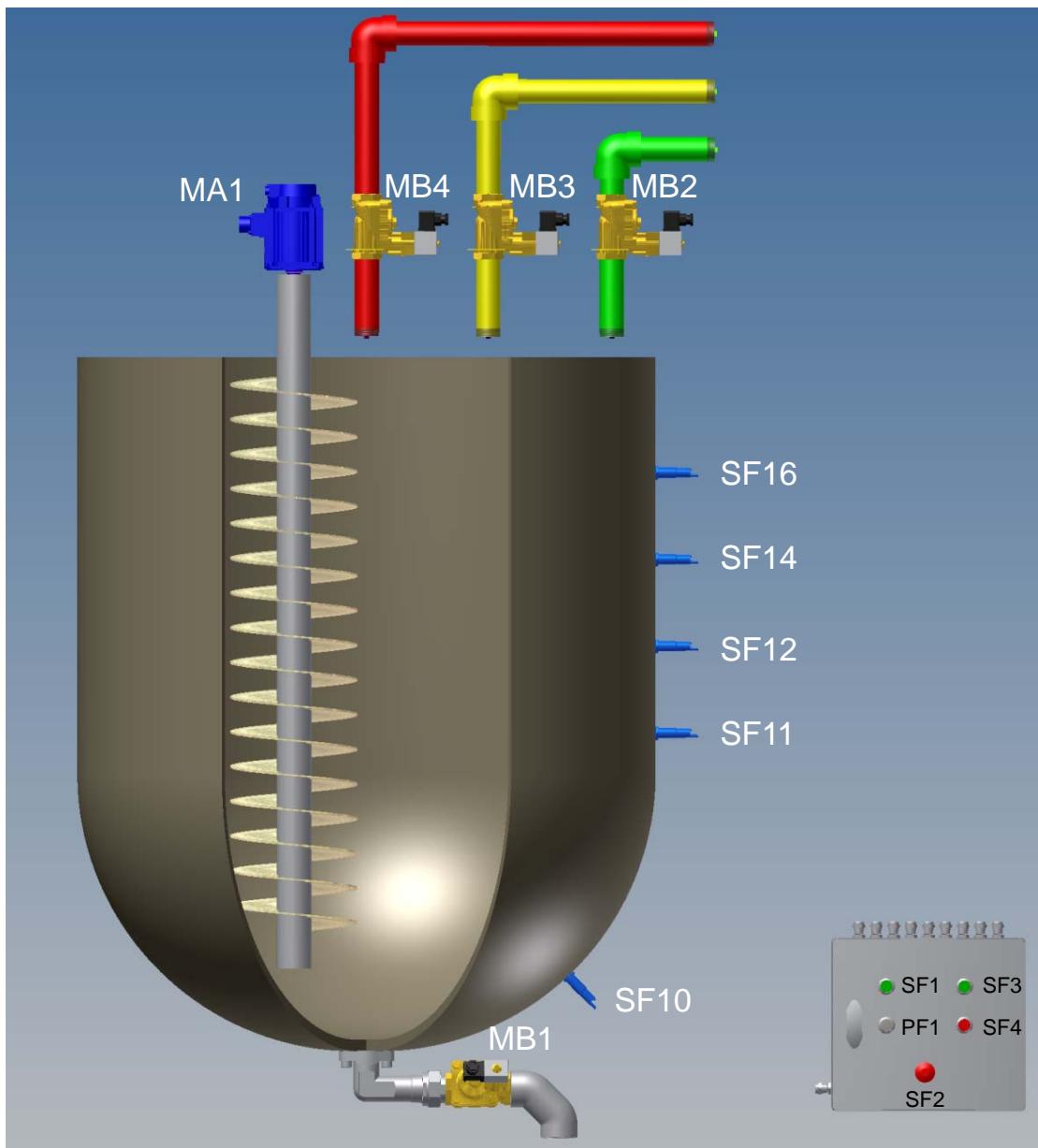
Variablenanbindung – Operator Panel

Adresse	Symbol	Datentyp	Beschreibung
%A 4 .0	PF1	BOOL	Meldeleuchte - Anlage in Betrieb
%A 4 .1	PF2	BOOL	Meldeleuchte - Störung Bandmotor
%A 4 .4	PF5_(MA1)	BOOL	Schütz - Bandmotor MA1
%A 4 .7	PF8_(MB1)	BOOL	Ventil – Manipulator 1 ausfahren
%A 5 .0	PF9_(MB2)	BOOL	Ventil – Manipulator 2 ausfahren
%E 11 .2	SF12_(BL1)	BOOL	Sensor – Flasche vorhanden
%E 11 .6	SF14_(BL2)	BOOL	Sensor – Flasche verschmutzt (flüssig)
%E 12 .2	SF16_(BL3)	BOOL	Sensor – Flasche verschmutzt (fest)
%M 20 .0	M1_SF1	BOOL	HMI Taster – Anlage EIN
%M 20 .1	M2_SF2	BOOL	HMI Taster – Anlage AUS
%M 20 .2	M3_SF3	BOOL	HMI Taster – Bandmotor EIN
%M 20 .3	AGC_voll	BOOL	HMI Meldung – Altglascontainer ist voll
%MW 22	Maxanzahl	INT	HMI – Max. Anzahl Flaschen im Altglascontainer
%MW 24	Z_Anzahl	INT	HMI – Akt. Anzahl Flaschen im Altglascontainer

LEHRABSCHLUSSPRÜFUNG – Elektrotechnik H3+H4, H4+H3

Mischanlage V5.0 (S7-1500)

Name: Prüfnummer:



3 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 (TIA-Programmiersprache frei wählbar) welches den Vorgaben der Funktionsbeschreibung und dem Funktionsplan entspricht.
- ☞ Verwenden Sie im SPS - Programm Symbole und Kurzkommentare für alle verwendeten Operanden.
- ☞ Binden Sie das Visualisierungsgerät laut Variablenbelegung in den Steuerungsablauf ein.

Inbetriebnahme und Testen der „Anlage“

- ☞ Die Programmierung kann ONLINE durchgeführt werden.
- ☞ Sichern Sie Ihr Programm.
- ☞ Führen Sie eine Selbstkontrolle durch.
(Programmablauf, Kontrolle der verwendeten I/Os laut 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, dass von einem Elektromotor angetrieben wird, gestartet. Der Arbeitsablauf ist abgeschlossen, wenn die Bedienperson den Tank entleert hat.

FUNKTIONSBesCHREIBUNG:

Startbedingung:

Niveauschalter Tank leer (SF10) nicht betätigt
Taste Stopp (SF2) nicht betätigt
Niveauschalter Tank max. (SF16) nicht betätigt
Auslassventil (MB1) geschlossen

Tank füllen - START:

- Betätigen der Start - Taste (SF1).
- Die Ventile MB2 - MB4 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 1Hz.
- Ist das Niveau Medium 3 erreicht, läuft der Mischer MA1 noch 5 Sekunden nach.
- Während des Füllvorganges ist das Entleeren verriegelt.
- Anschließend schaltet der Mischer MA1 ab und die Meldeleuchte PF1 schaltet auf Dauerlicht.

Auslassventil MB1:

- Taster SF3 - öffnen; Taster SF4 schließen.
- Tank füllen darf nicht aktiv sein.

Meldeleuchte PF1:

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

Niveau – Tank Maximum erreicht:

- Spricht der Niveauschalter SF16 an, wird der Füllvorgang unterbrochen.
- Meldeleuchte PF1 Dauerlicht bis Tank leer ist.
- Tank entleeren.
- NEU – STARTEN.

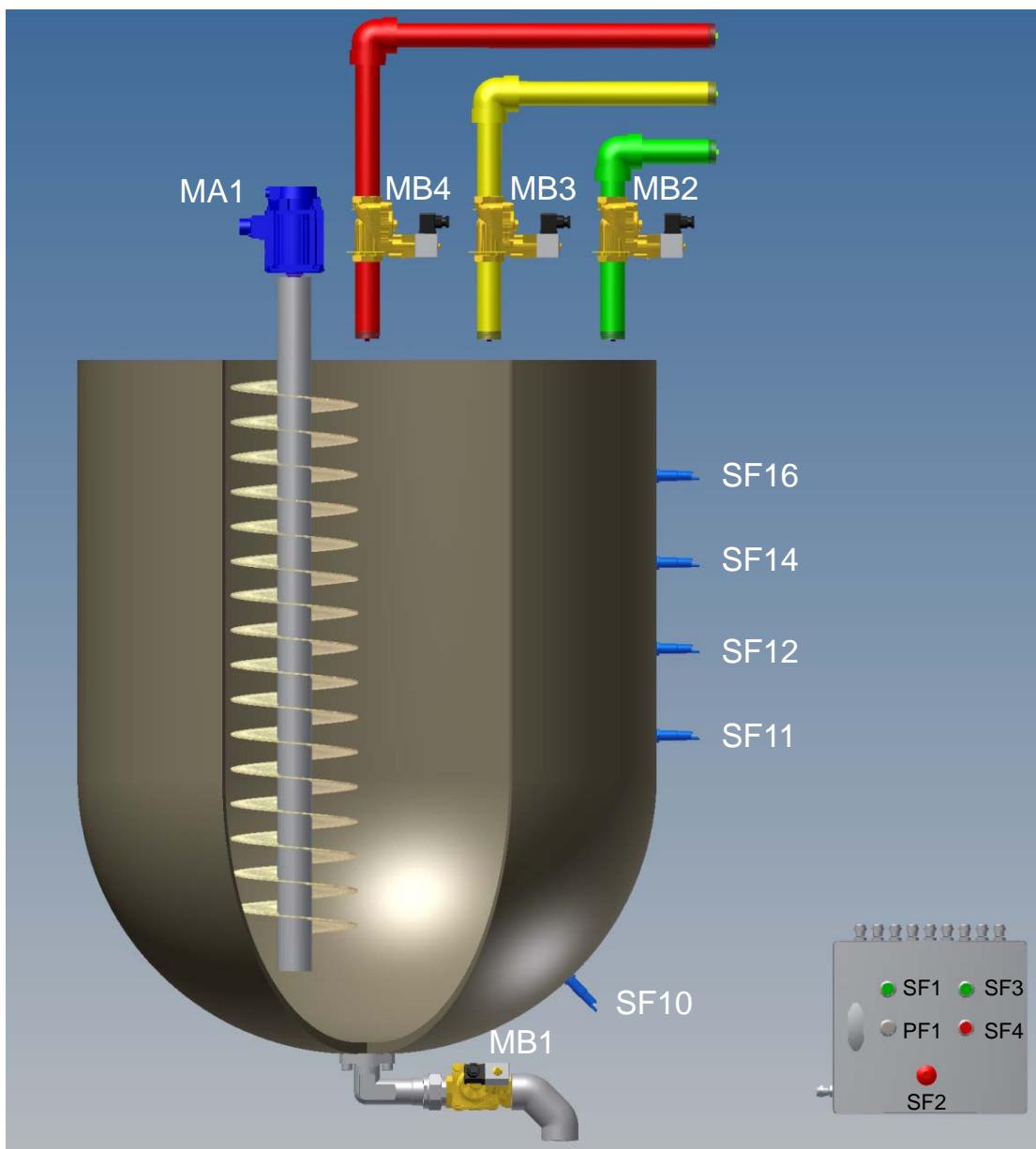
Stopp Taste:

- Rücksetzen der Aktoren und Abbruch Tank füllen
- Meldeleuchte PF1 leuchtet bis Tank leer ist (Signalisierung)

VISUALISIERUNG:

Die Mischanlage kann von der Vorortbedienstelle und vom Operator Panel aus bedient und beobachtet werden.

Mischanlage - Technologieschema

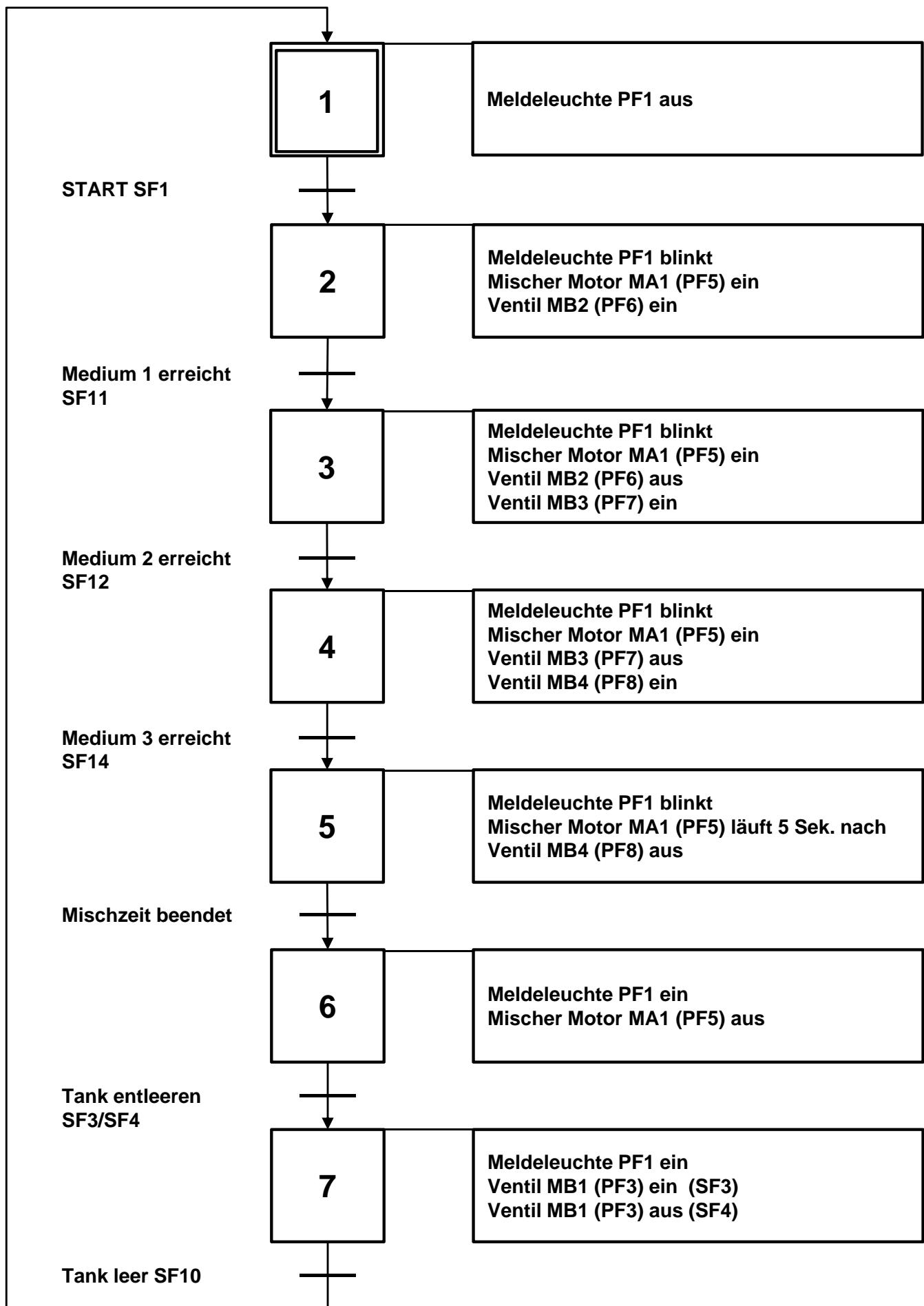


Beschreibung:

SF1 Anlage Start
SF2 Anlage Stopp
SF3 Auslassventil auf
SF4 Auslassventil zu
SF10 Füllstandsensor Tank leer
SF11 Füllstandsensor Medium 1
SF12 Füllstandsensor Medium 2
SF14 Füllstandsensor Medium 3
SF16 Füllstandsensor Tank Maximum

MA1 Mischarmotor
MB1 2/2 Wegeventil Tank leeren
MB2 2/2 Wegeventil Medium 1 einfüllen
MB3 2/2 Wegeventil Medium 2 einfüllen
MB4 2/2 Wegeventil Medium 3 einfüllen
PF1 Meldeleuchte

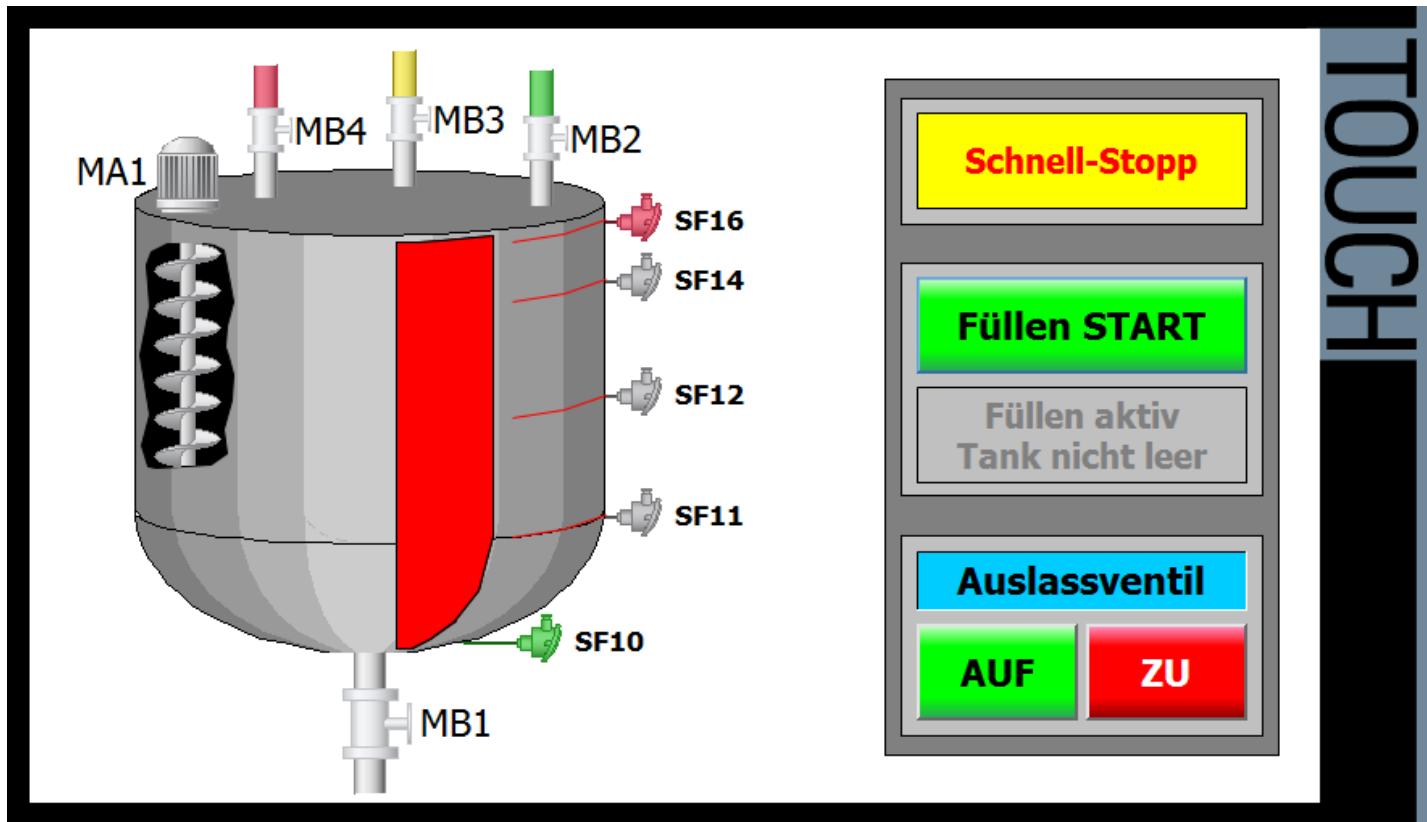
Mischanlage - Funktionsplan



Mischanlage - Zuordnungsliste

Symbol	Adresse	Kommentar	
SF1	%E 10 .0	Taster – Füllvorgang starten	(NO)
SF2	%E 10 .1	Taster – Füllvorgang stoppen	(NC)
SF3	%E 10 .3	Taster - Auslassventil öffnen	(NO)
SF4	%E 10 .4	Taster - Auslassventil schließen	(NC)
SF10	%E 10 .6	Niveauschalter – Tank leer	(NC)
SF11	%E 11 .1	Niveauschalter – Medium 1 erreicht	(NO)
SF12	%E 11 .3	Niveauschalter – Medium 2 erreicht	(NO)
SF14	%E 11 .7	Niveauschalter – Medium 3 erreicht	(NO)
SF16	%E 12 .2	Niveauschalter – Tank Maximum	(NC)
PF1	%A 4 .0	Meldeleuchte – Füllen aktiv / Tank nicht leer	
PF3_(MB1)	%A 4 .2	Ventil – Tank entleeren	
PF5_(MA1)	%A 4 .4	Schütz – Mischer Motor MA1	
PF6_(MB2)	%A 4 .5	Ventil – Medium 1 einfüllen	
PF7_(MB3)	%A 4 .6	Ventil – Medium 2 einfüllen	
PF8_(MB4)	%A 4 .7	Ventil – Medium 3 einfüllen	
M1_SF1	%M 20.0	HMI Taster – Füllvorgang starten	(NO)
M2_SF3	%M 20.1	HMI Taster – Auslassventil öffnen	(NO)
M3_SF4	%M 20.2	HMI Taster – Auslassventil schließen	(NO)

Mischanlage – Anbindung Visualisierung



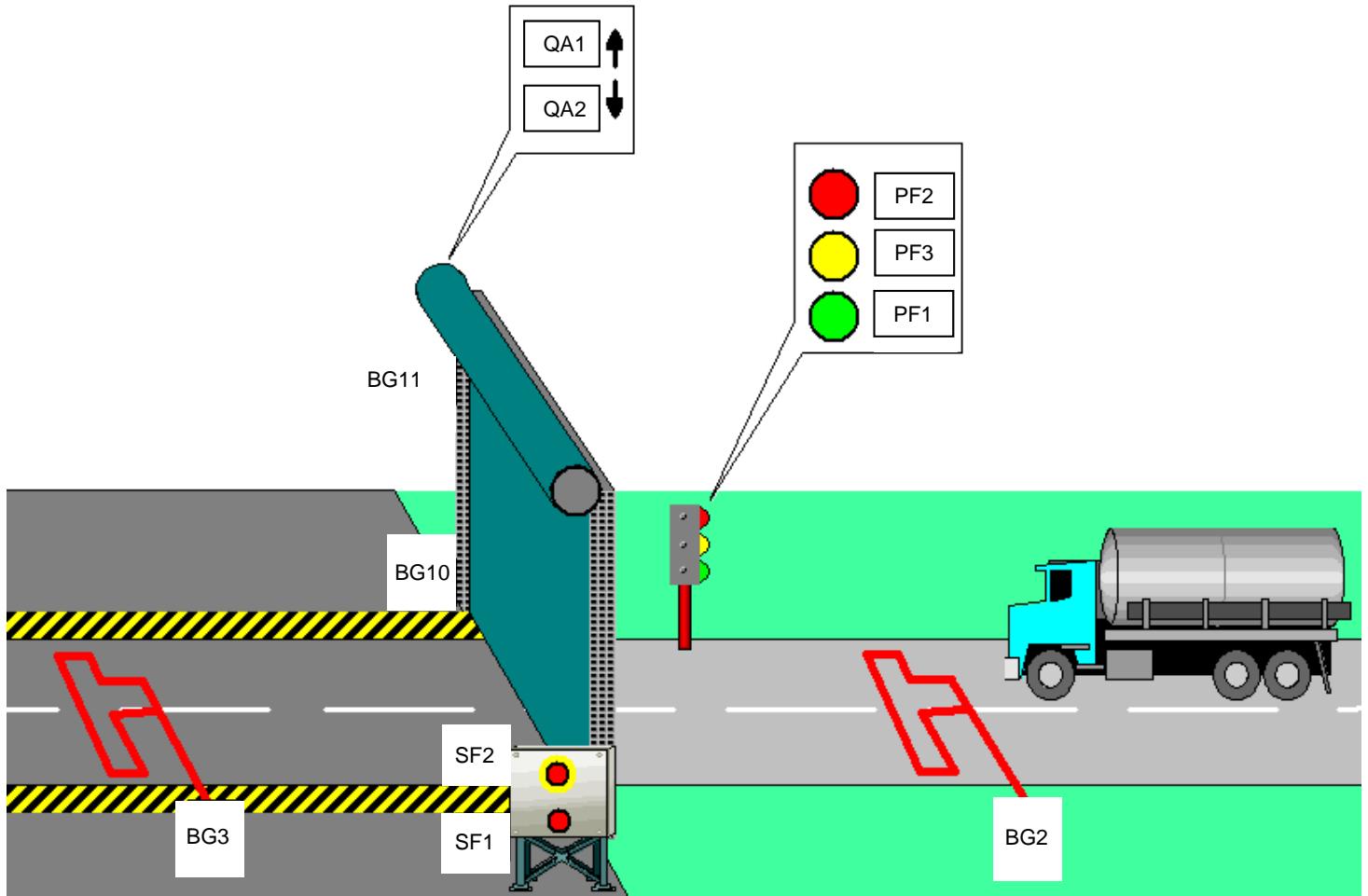
Variablenanbindung – Operator Panel

Adresse	Symbol	Datentyp	Beschreibung
%A 4.0	PF1	BOOL	Meldeleuchte – Füllen aktiv / Tank nicht leer
%A 4.2	PF3_(MB1)	BOOL	Ventil – Tank entleeren
%A 4.4	PF5_(MA1)	BOOL	Schütz - Mischmotor eingeschaltet
%A 4.5	PF6_(MB2)	BOOL	Ventil – Medium 1 einfüllen
%A 4.6	PF7_(MB3)	BOOL	Ventil – Medium 2 einfüllen
%A 4.7	PF8_(MB4)	BOOL	Ventil – Medium 3 einfüllen
%E 10.6	SF10	BOOL	Niveauschalter – Tank leer
%E 11.1	SF11	BOOL	Niveauschalter – Medium 1 erreicht
%E 11.3	SF12	BOOL	Niveauschalter – Medium 2 erreicht
%E 11.7	SF14	BOOL	Niveauschalter – Medium 3 erreicht
%E 12.2	SF16	BOOL	Niveauschalter – Tank Maximum
%M 20.0	M1_SF1	BOOL	Taster Funktion – Füllvorgang starten
%M 20.1	M2_SF3	BOOL	Taster Funktion – Auslassventil öffnen
%M 20.2	M3_SF4	BOOL	Taster Funktion – Auslassventil schließen

LEHRABSCHLUSSPRÜFUNG – Elektrotechnik H3+H4, H4+H3

Torsteuerung V5.0 (S7-1500)

Name: Prüfnummer:



3 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 (TIA-Programmiersprache frei wählbar) welches den Vorgaben der Funktionsbeschreibung und dem Funktionsplan entspricht
- ☞ Verwenden Sie im SPS - Programm Symbole und Kurzkommentare für alle verwendeten Operanden.
- ☞ Binden Sie das Visualisierungsgerät laut Variablenbelegung in den Steuerungsablauf ein.

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 ausgehändigte Arbeitsblätter und Anleitungen sind vollständig, vor Ihrer Präsentation, der Prüfungskommission zu übergeben.

Torsteuerung - Funktionsbeschreibung

ALLGEMEIN:

Das Tor einer klimatisierten Halle soll automatisiert werden.

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

Durch unterschiedlich lange Transportmittel ist es notwendig, mittels Sensoren (BG2, BG3), die Anzahl der Fahrzeugachsen zu erfassen. Vor der Halle werden die Achsen mittels Sensor BG2 (im Boden verlegt) eingezählt, in der Halle mittels Sensor BG3 wiederum ausgezählt. Dadurch wird eine optimale Öffnungszeit des Tores erreicht.

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 ausgeschaltet.

Die Meldeleuchte PF3 (gelb) blinkt mit 1 Hz.

Ein Zeitüberwachungsfehler ist nicht aktiv.

Die Schnell - Stopp Funktion (SF2) ist nicht aktiv.

ABLAUF:

Wird durch ein Transportmittel der Sensor BG2 angesprochen, schaltet die Meldeleuchte PF3 (gelb) von blinkend auf Dauerlicht und das Tor wird mittels Schütz QA1 geöffnet. Eine Zeitüberwachung wird aktiviert.

- ☞ Erreicht das Tor innerhalb der angegebenen Zeit (5s) die obere Endlage (BG11), wird QA1 ausgeschaltet, die Meldeleuchte PF1 (grün) eingeschaltet und PF3 (gelb) erlischt. Die Zeitüberwachung wird deaktiviert.
 - Der Sensor BG2 zählt die Fahrzeugachsen ein.
 - BG3 zählt die Fahrzeugachsen aus.
 - Ist die Anzahl der eingezählten Fahrzeugachsen gleich der ausgezählten Achsen, schaltet PF1 (grün) aus, PF3 (gelb) ein und das Tor wird mittels QA2 geschlossen.
 - Wird die untere Endlage des Tores (BG10) erreicht, schaltet QA2 aus und PF3 blinkt mit 1Hz. (Startvoraussetzung).
- ☞ Erreicht das Tor die obere Endlage (BG11) nicht, oder ist die Überwachungszeit (5s) überschritten, so wird QA1 ausgeschaltet, die Meldeleuchten PF2 (rot) eingeschaltet und PF3 (gelb) erlischt.
- Das Tor wird mittels QA2 geschlossen. Bei Erreichen der unteren Endlage (BG10) wird QA2 ausgeschaltet.
- Das Tor bleibt solange nicht benutzbar, bis der Taster SF1 (Fehler quittieren) betätigt wird.

TASTER SF1:

Das Transportmittel darf den Sensor BG2 nicht betätigen.

Mit dem Taster SF1 (Fehler quittieren) kann ein anstehender Zeitüberwachungsfehler quittiert werden.

Die Meldeleuchte PF2 (rot) erlischt, PF3 (gelb) blinkt mit 1Hz. (Startvoraussetzung)

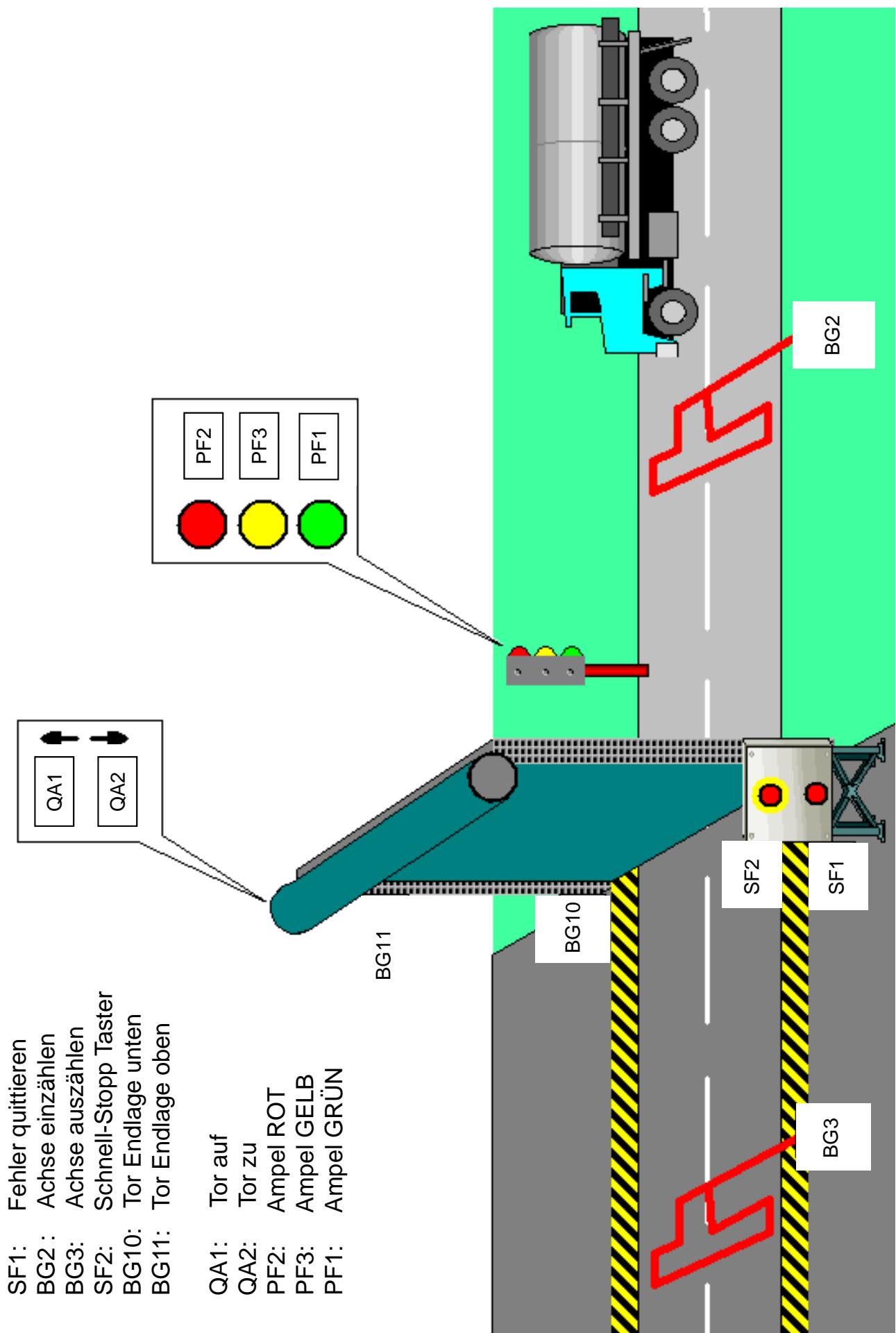
Schnell-Stopp SF2:

- Alle Aktoren (QA1, QA2) rücksetzen
- PF2 (rot) ein
- SF2 Schnell-Stopp Taste loslassen
- Tor mit SF1 im Tippbetrieb schließen. (Startvoraussetzung)

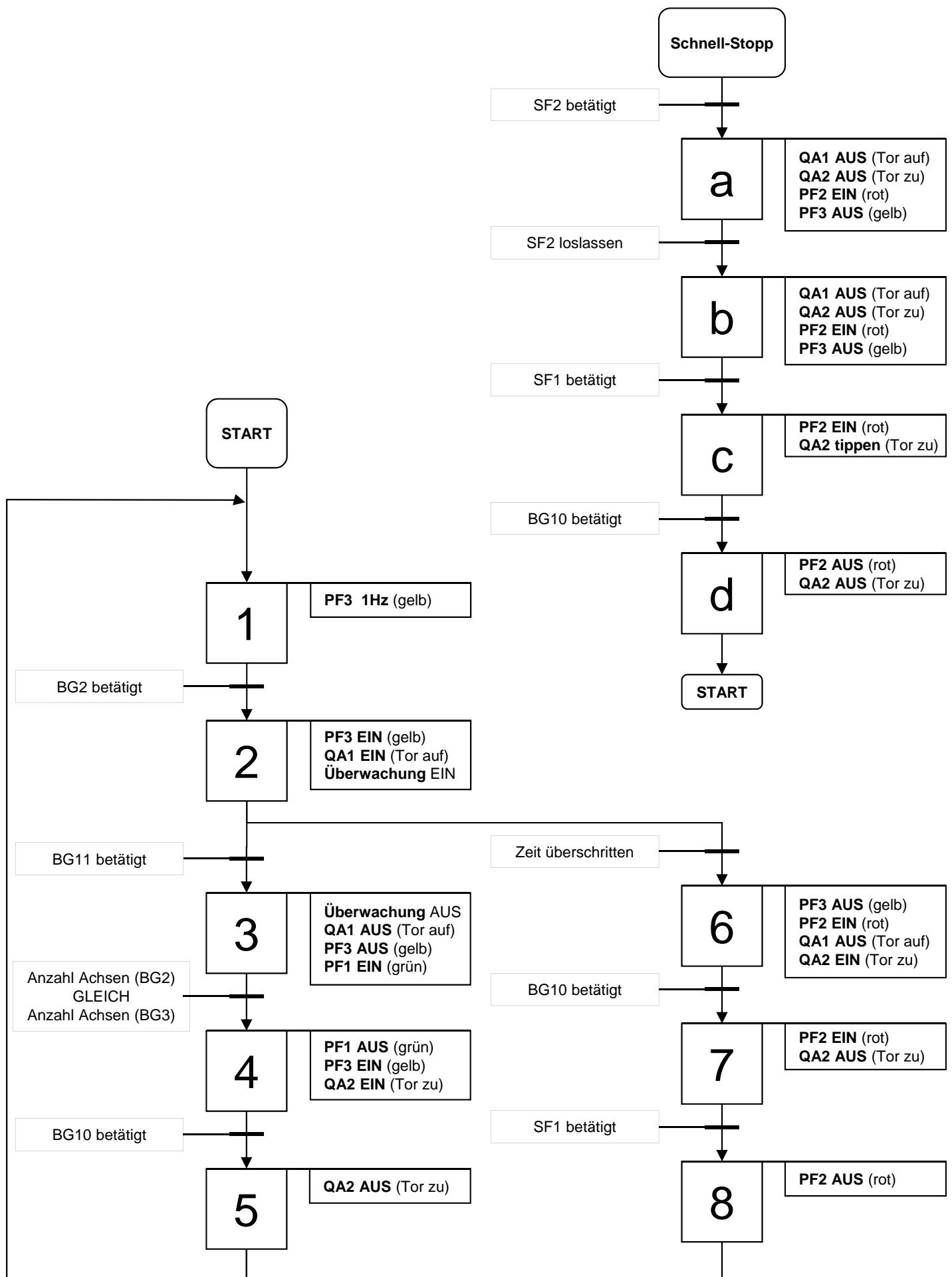
VISUALISIERUNG:

Die Torsteuerung kann von der Vorort - Bedienstelle und vom Operator Panel aus quittiert werden.

Torsteuerung - Technologieschema



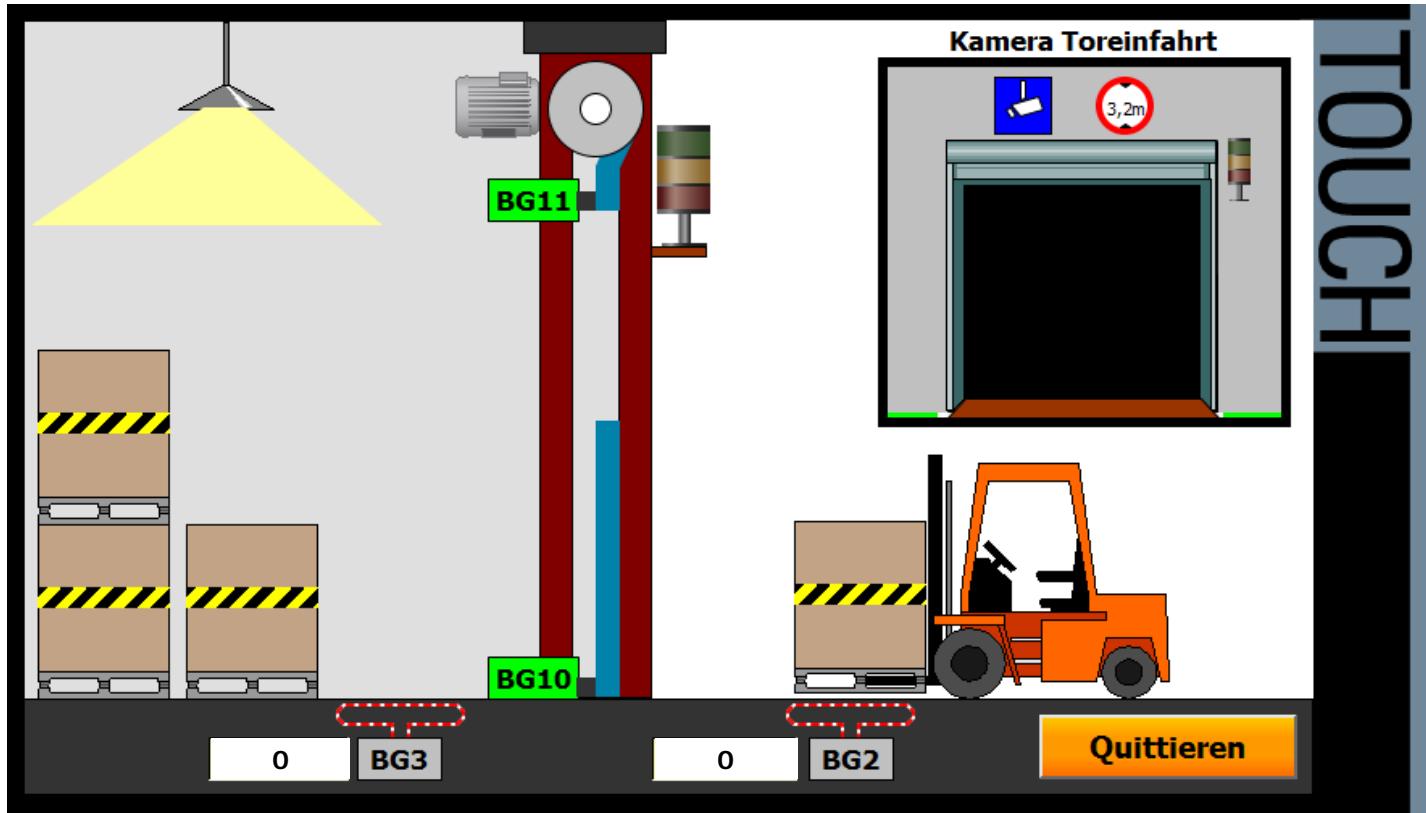
Torsteuerung - Funktionsplan



Torsteuerung - Zuordnungsliste

Symbol	Adresse	Kommentar	
SF1	%E 10 .0	Quittiertaste / Tipp - Betrieb	(NO)
SF2	%E 10 .1	Taster – Abbruch	(NC)
SF3(BG2)	%E 10 .3	Achse einzählen	(NO)
SF4(BG3)	%E 10 .5	Achse auszählen	(NO)
SF10(BG10)	%E 10 .6	Tor Endlage unten	(NC)
SF11(BG11)	%E 11 .0	Tor Endlage oben	(NC)
PF5(QA2)	%A 4 .4	Tor zu	
PF6(QA1)	%A 4 .5	Tor auf	
PF2	%A 4 .1	Ampel rot	
PF3	%A 4 .2	Ampel gelb	
PF1	%A 4 .0	Ampel grün	
M_SF1	%M 20.0	Taster Funktion – Fehler quittieren	(NO)
MW_BG2	%MW 22	aktueller Wert – eingezählte Achsen	
MW_BG3	%MW 24	aktueller Wert – ausgezählte Achsen	

Torsteuerung – Anbindung Visualisierung



Variablenanbindung – Operator Panel

Adresse	Symbol	Datentyp	Beschreibung
%A 4.4	QA2	BOOL	Schütz – Tor zu
%A 4.5	QA1	BOOL	Schütz – Tor auf
%A 4.0	PF1	BOOL	Meldeleuchte – grün
%A 4.1	PF2	BOOL	Meldeleuchte – rot
%A 4.2	PF3	BOOL	Meldeleuchte – gelb
%E 10.1	SF2	BOOL	Taster – Schnell-Stopp
%E 10.3	BG2	BOOL	Sensor – Achse einzählen
%E 10.5	BG3	BOOL	Sensor – Achse auszählen
%E 10.6	BG10	BOOL	Endschalter – Tor ist unten
%E 11.0	BG11	BOOL	Endschalter – Tor ist oben
%M 20.0	M_SF1	BOOL	Taster Funktion – Fehler quittieren
%MW 22	MW_BG2	INT	aktueller Wert – eingezählte Achsen
%MW 24	MW_BG3	INT	aktueller Wert – ausgezählte Achsen