

SPS-Programmieren - Aufgabenstellung der Lehrabschlussprüfung im Lehrberuf Elektrotechnik – Hauptmodul H3/H4 (Anlagen- und Betriebstechnik & Automatisierungs- und Prozessleittechnik)

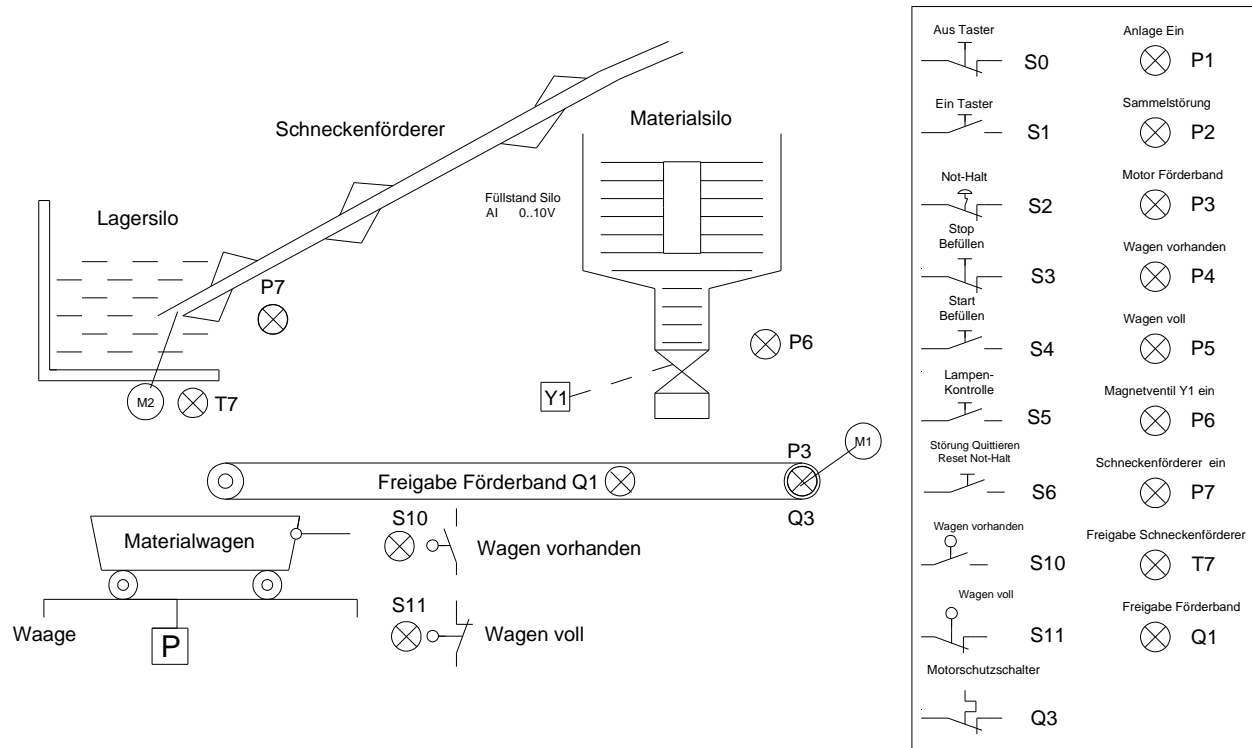
Inhaltsverzeichnis:

SPS-AUFGABE 1: SILOSTEUERUNG MIT FÖRDERBAND UND WIEGEEINRICHTUNG	2
SPS-AUFGABE 2: ABFÜLLANLAGE MIT FÜLLSTANDÜBERWACHUNG	5
SPS-AUFGABE 3: HYDRAULIKAGGREGAT & BEDIENUNG ÜBER TERMINAL KTP700	8
ERWEITERUNGSAUFGABE 1 HYDRAULIKAGGREGAT	12
ERWEITERUNGSAUFGABE 2 HYDRAULIKAGGREGAT	12
ERWEITERUNGSAUFGABE 3 HYDRAULIKAGGREGAT	12
SPS-AUFGABE 4: NIVEAUREGELUNG & BEDIENUNG ÜBER TERMINAL KTP700	13

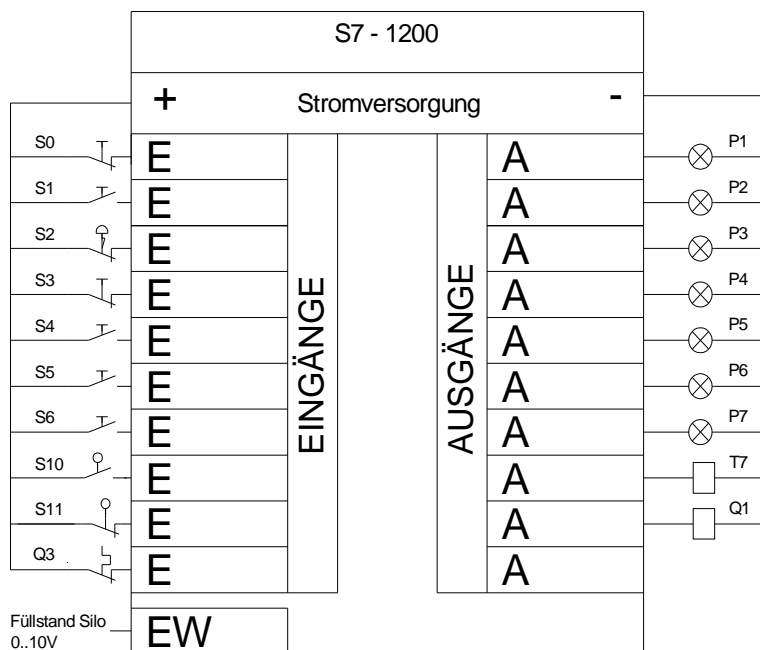
Inhalt: ET Prüfungskommissionen
Ersteller: MKL
Erstellt: 19. Jun. 2018
Ausgabe: LAP 2019
Datei: LAP-SPS Aufgaben ET-H3_H4 2019 Stand_16102018.docx

SPS-Aufgabe 1: Silosteuerung mit Förderband und Wiegeeinrichtung

Graphische Darstellung



Anschlussbelegung für SPS:



Funktionsbeschreibung:

Mit S1 wird die Anlage bei quittiertem Not-Halt in den betriebsbereiten Zustand geschaltet. Betriebsbereit wird mit der Lampe P1=Ein signalisiert. Mit S0 kann die Anlage ausgeschaltet werden. Dies wird ebenfalls mit der Lampe P1 (Blinktakt 1 Hz) angezeigt.

Falls ein Wagen vorhanden ist und dieser nicht voll ist, kann mit S4 die Freigabe zum Befüllen eingeschaltet werden. Mit S3 (Stopp Befüllen) kann diese Freigabe jederzeit rückgesetzt werden.

Wenn bei betriebsbereiter Anlage und Freigabe zum Befüllen und bei einem Füllstand größer 30 % ein Wagen vorhanden ist und dieser nicht bereits voll ist, kann mit dem Taster S4 (Start befüllen) das Befüllen gestartet werden. Es wird Q1 (Freigabe Förderband) und P3 (Kontrolllampe Motor Förderband) angesteuert und nach 10 Sekunden P6 (Ventil Y1) zugeschaltet. Bei einem Füllstand kleiner 30%, bzw. wenn kein Wagen vorhanden ist oder dieser bereits voll ist, wird Q1, P3 und P6 ausgeschaltet. Das Befüllen kann bei einem Füllstand größer 30% wieder mittels S4 gestartet werden.

Wenn bei betriebsbereiter Anlage der Füllstand des Silo's kleiner 80% ist, wird über T7 (Freigabe Schneckenförderer) und P7 (Kontrolllampe Schneckenförderer) nach einer Zeit von 10 Sekunden der Schneckenförderer eingeschaltet. Nach Erreichen eines Füllstandes größer 90% wird P7 und T7 wieder ausgeschaltet.

Die Leuchte P4 (Wagen vorhanden) signalisiert, dass der Schalter S10 betätigt wurde.

Die Leuchte P5 (Wagen voll) signalisiert, dass der Schalter S11 betätigt wurde.

Mit dem Taster S5 Lampenkontrolle blinken die Kontrolllampen P1, P2, P3, P4, P5, P6 und P7 im 1Hz Takt.

Störungen:

- Bei Betätigung des Not-Halt Schalters S2 blinkt P2. Nach dem Quittieren der Not-Halt Meldung wird Lampe P2 ausgeschaltet und Lampe P1 wird mit 1Hz eingeschaltet.
- Wenn der Motorschutzschalter Q3 auslöst blinkt die Lampe P2. Nach dem Quittieren mit Taster S6 wird P2 ausgeschaltet und P1 blinkt mit 1 Hz.

Bei jeder Störung wird die Anlage automatisch abgeschaltet.

(P1 aus → P2 Sammelstörung blinkt)

Jede Störung muss quittiert werden. Die Anlage darf nach dem Quittieren nicht wieder selbstständig anlaufen !

Aufgabe:

- PLC Variablen in der Variablentabelle ergänzen
(Name und Kommentare für alle im Programm verwendeten Variablen)
- SPS-Programm laut Aufgabenstellung programmieren
(Programmiersprache FUP,KOP)
- Im Programm müssen sämtliche Netzwerke mit einer Netzwerküberschrift beschriftet werden. Netzwerkkommentare sind **nicht** erforderlich !
- Der Dateiname und den Speicherort wird von der Prüfungsaufsicht bekannt gegeben.
- Eine der zwei Darstellungsarten auswählen und das Programm sowie die Variablentabelle (PLC-Variablen) ausdrucken.
- Alle Planvorgaben sind mit den notwendigen Operanden zu versehen, wenn sie nicht, oder nur teilweise eingetragen sind.
- Schaltung mit Demo-Board austesten und bei Fertigstellung Prüfer informieren.
(Schaltung **nicht** abbauen)

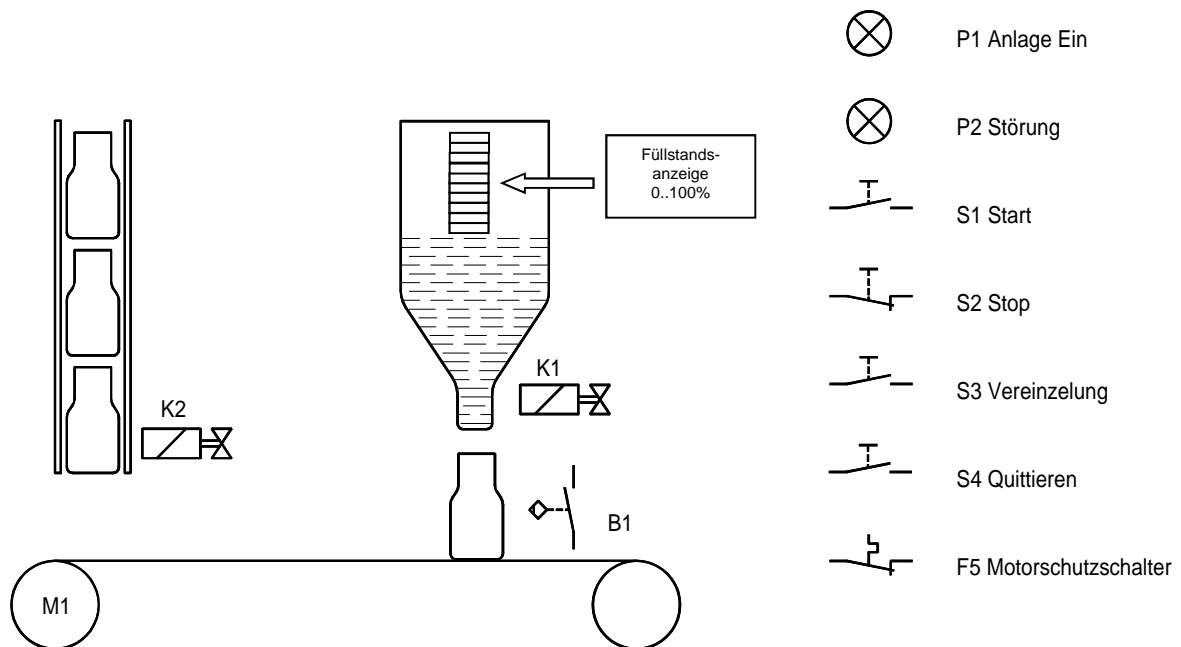
Achtung:

Kennzeichnen Sie **alle** Aufgabenblätter mit dem Datum und der Prüflingsnummer.

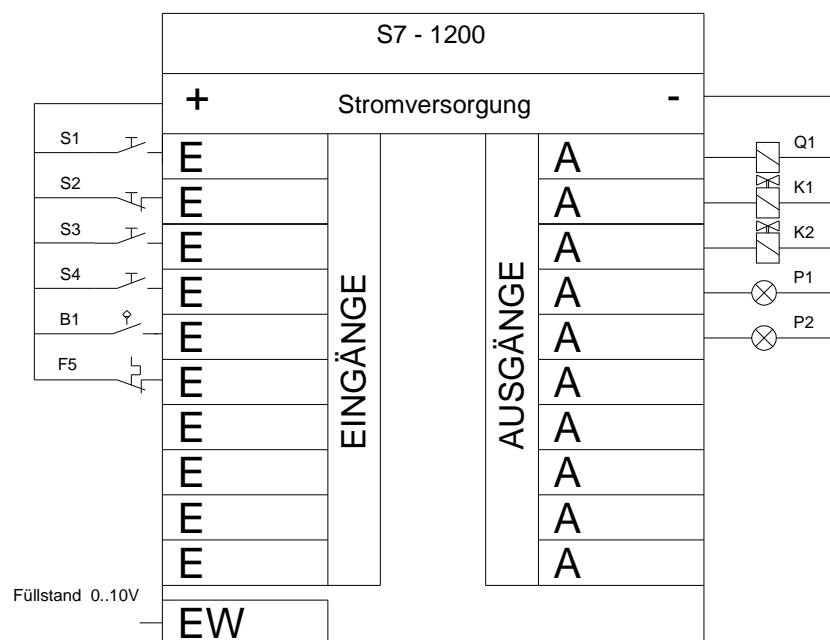
Alle Programmausdrucke sind mit entsprechendem Schriftfeld und mit den notwendigen Angaben (Aufgaben Nr., Datum, Prüflingsnummer, Name und Aufgabenbenennung) zu versehen. (auch handschriftlich möglich)

SPS-Aufgabe 2: Abfüllanlage mit Füllstandüberwachung

Graphische Darstellung:



Anschlussbelegung für SPS:



Funktionsbeschreibung:

Der Füllstand des Silos wird wie folgt definiert :

Füllstand in Ordnung: Füllstand ist gleich oder größer%

(Prozentangabe wird bei der Prüfung bekannt gegeben !)

(Potentiometer 0..10V entspricht 0..100%)

Die Anlage wird mit S1 Betriebsbereit geschaltet. Anzeige durch Meldeleuchte P1.

Bei eingeschalteter Anlage, wenn der Füllstand im Silo in Ordnung ist

und wenn sich kein Behälter bei der Abfüllstation befindet, kann durch Taster S3

(Vereinzelung starten) der Zyklus gestartet werden. Die Vereinzelung K2 wird für 2 Sekunden angesteuert. Nach dem Ende des Vereinzelungszyklus wird der Motor M1 eingeschaltet (Q1 wird angesteuert).

Wenn der Behälter den Sensor B1 erreicht (→ 1-Signal zur SPS), wird der Motor ausgeschaltet, und der Behälter für 6 Sekunden befüllt. Ist der Behälter fertig befüllt, wird das Förderband für 10 Sekunden angesteuert (der Behälter verlässt B1 und wird in ein Magazin transportiert) Damit ist der Ablauf beendet.

Mit S2 kann der Ablauf jederzeit abgebrochen werden. Zusätzlich wird mit S2 auch die Betriebsbereitschaft abgeschaltet.

Solange der Ablauf nicht beendet ist, oder der Füllstand im Silo zu niedrig ist, kann nicht erneut vereinzelt werden. Bei Unterschreitung des Füllstandes während des Betriebs wird der aktuelle Ablauf zu Ende geführt. Ein erneuter Start der Anlage ist allerdings erst wieder bei ordnungsgemäßigem Füllstand möglich.

Störungen:

Erreicht der Behälter den Sensor B1 nach dem Vereinzeln nicht innerhalb von 10 Sekunden, wird eine Störung ausgelöst und P2 leuchtet.

Beim Auslösen des Motorschutzschalters F5 wird eine Störung ausgelöst und P2 leuchtet.

Wird B1 nach dem Befüllen nicht innerhalb von 5 Sekunden frei, wird ebenfalls eine Störung ausgelöst und P2 leuchtet.

Jede Störung muss mit dem Taster S4 quittiert werden.

Nach dem Quittieren muss die Anlage wieder manuell (mit S1) neu gestartet werden.

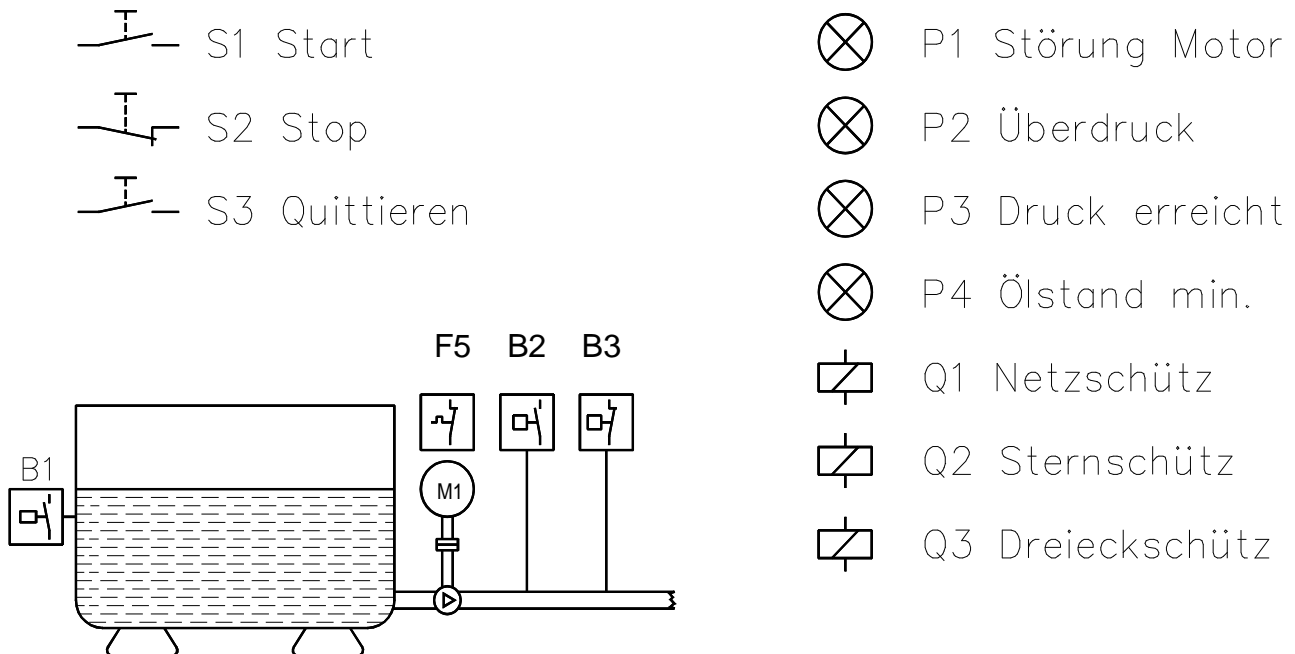
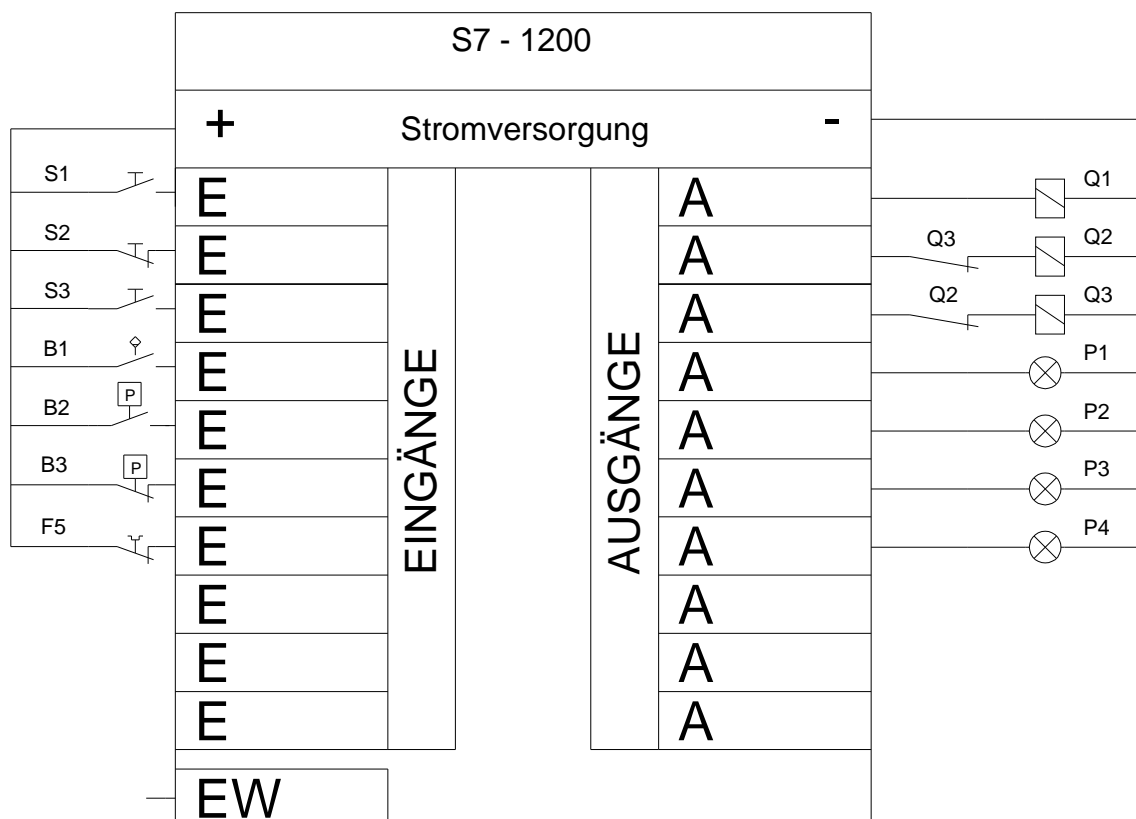
Aufgabe:

- PLC Variablen in der Variablentabelle ergänzen
(Name und Kommentare für alle im Programm verwendeten Variablen)
- SPS-Programm laut Aufgabenstellung programmieren
(Programmiersprache FUP,KOP)
- Im Programm müssen sämtliche Netzwerke mit einer Netzwerküberschrift beschriftet werden. Netzwerkkommentare sind **nicht** erforderlich !
- Der Dateiname und den Speicherort wird von der Prüfungsaufsicht bekannt gegeben.
- Eine der zwei Darstellungsarten auswählen und das Programm sowie die Variablentabelle (PLC-Variablen) ausdrucken.
- Alle Planvorgaben sind mit den notwendigen Operanden zu versehen, wenn sie nicht, oder nur teilweise eingetragen sind.
- Schaltung mit Demo-Board austesten und bei Fertigstellung Prüfer informieren.
(Schaltung **nicht** abbauen)

Achtung:

Kennzeichnen Sie **alle** Aufgabenblätter mit dem Datum und der Prüfungsnummer.

Alle Programmausdrucke sind mit entsprechendem Schriftfeld und mit den notwendigen Angaben (Aufgaben Nr., Datum, Prüfungsnummer, Name und Aufgabenbenennung) zu versehen. (auch handschriftlich möglich)

SPS-Aufgabe 3: Hydraulikaggregat mit Bedienung über Terminal KTP700
Graphische Darstellung:

Anschlussbelegung für SPS:


Funktionsbeschreibung SPS Programm:

Mit S1 wird das Aggregat gestartet.

Mit S2 kann das Aggregat jederzeit ausgeschaltet werden.

Das Aggregat kann nur gestartet werden, wenn der Füllstand des Ölbehälters in Ordnung ist (B1 – Schließer geschlossen).

Der Motor läuft in Stern-Schaltung an und schaltet nach 10 Sekunden auf Dreieck um.

Wenn der Öldruck erreicht ist, (B2 – Schließer) wird dies durch das Leuchten von P3 (Druck erreicht) angezeigt. Die Kontrolllampe P3 (Druck erreicht) soll nur bei eingeschalteter Hydraulik leuchten.

Störungen:

- Wenn der Motorschutzschalter (F5 → 0-Signal zur SPS) anspricht, leuchtet P1 und der Motor wird ausgeschaltet.
- Wenn B3 (Überdruck → Öffner) anspricht leuchtet P2 und der Motor wird ausgeschaltet.
- Sinkt der Ölstand während des Betriebs unter das Minimum, blinkt P4 im 1 Sekundentakt. Wird innerhalb von 6 Sekunden der Ölstand **nicht** wieder erreicht, leuchtet P4 dauernd und der Motor wird abgeschaltet.

Jede Störung muss quittiert werden.

Das Aggregat darf nach dem Quittieren nicht wieder selbstständig anlaufen.

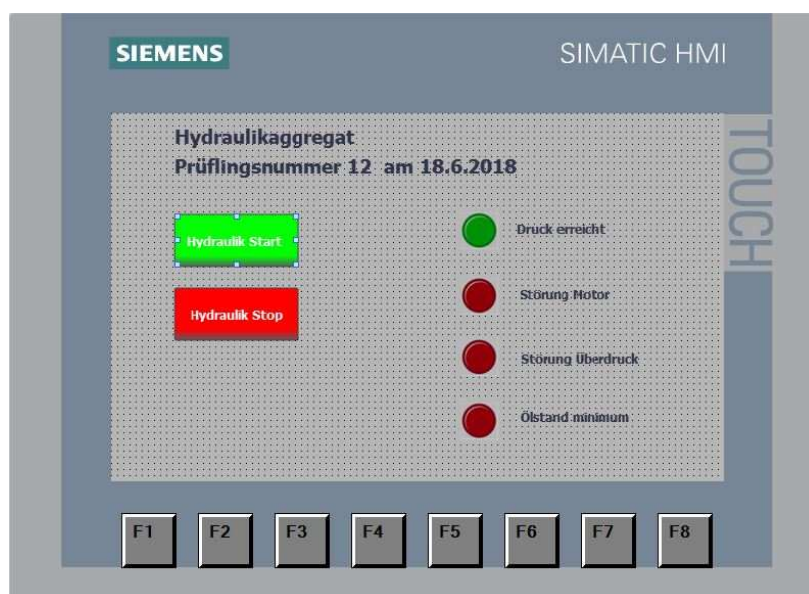
Funktionsbeschreibung Terminal:

Das Terminal ist als weitere Bedienstelle zu sehen und sollte folgende Bedienungs- und Anzeigemöglichkeiten bieten:

Über das Startbild soll jeweils ein Start-Taster und ein Stop -Taster programmiert werden. Diese beiden Taster sollen zusätzlich zu den vorhandenen Ein- und Austaster (S1 & S2) die Möglichkeit bieten, die Anlage auch vom Terminal ein- bzw. auszuschalten. Zusätzlich sollen vier „Meldeleuchten“ programmiert werden, die folgende Zustände signalisieren sollten.

Störung	Motor
Störung	Überdruck
Betriebsleuchte	Druck erreicht
Störung	Ölstand

Sämtliche „Taster und Meldeleuchten“ sind mit dessen Funktion zu beschriften. (siehe Beispiel) Die Form und Farbe der Taster und Meldeleuchten sind frei wählbar. Jedoch sollte durch die farbliche Gestaltung der aktuelle Status der Meldeleuchten erkennbar sein. (z.B.: Druck nicht erreicht = grau → Druck erreicht = Hellgrün)
Es können optional auch die Funktionstasten (F1..F8) verwendet werden.



Beispiel Terminalbild Hydraulik

Aufgabe:

- PLC Variablen in der Variablentabelle ergänzen
(Name und Kommentare für alle im Programm verwendeten Variablen)
- SPS-Programm laut Aufgabenstellung programmieren
(Programmiersprache FUP,KOP)
 - Erweiterungsauftrag lt. Aufgabenbeschreibung umsetzen.
(Aufgabennummer wird vom Prüfer am Prüfungstag bekannt gegeben)
 - SPS Anschlussbelegung in der Aufgabenstellung ergänzen
(Symbolbezeichnung bzw. Betriebsmittelkennzeichen können selbst definiert werden)
 - Terminalprogramm erstellen und mit dem SPS Programm verknüpfen
- Im Programm müssen sämtliche Netzwerke mit einer Netzwerküberschrift beschriftet werden. Netzwerkkommentare sind nicht erforderlich !
- Der Dateiname und den Speicherort wird von der Prüfungsaufsicht bekannt gegeben.
- Eine der zwei Darstellungsarten anwählen und gesamtes SPS Programm inkl. Erweiterungsauftrag ausdrucken (inkl. PLC Variablen Tabelle)
Das Terminalprogramm und deren HMI Variablen müssen **nicht** gedruckt werden !
- Alle Planvorgaben sind mit den notwendigen Operanden zu versehen, wenn sie nicht, oder nur teilweise eingetragen sind.
- Schaltung mit Demo-Board austesten und bei Fertigstellung den Prüfer informieren.
(Schaltung **nicht** abbauen). Die Erweiterungsaufgabe kann nur mittels E/A Signale an der SPS kontrolliert werden.

Achtung:

- Kennzeichnen Sie alle Aufgabenblätter mit dem Datum und der Prüflingsnummer.
- Alle Programmausdrucke sind mit entsprechendem Schriftfeld und mit den notwendigen Angaben (Aufgaben Nr., Datum, Prüflingsnummer, Name und Aufgabenbenennung) zu versehen. (auch handschriftlich möglich)

Erweiterungsaufgabe 1 Hydraulikaggregat**Aufgabenbeschreibung:**

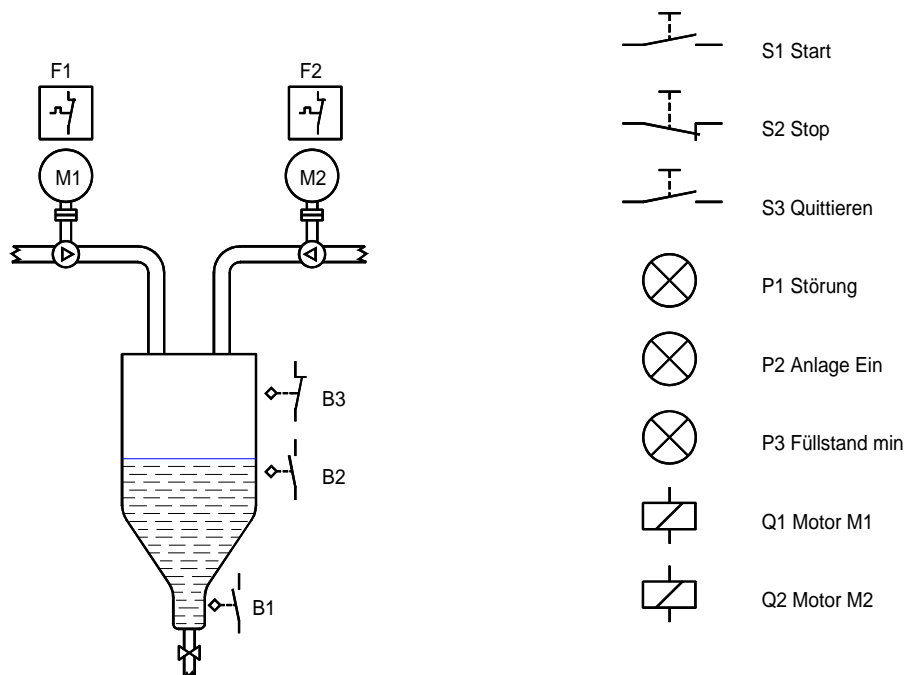
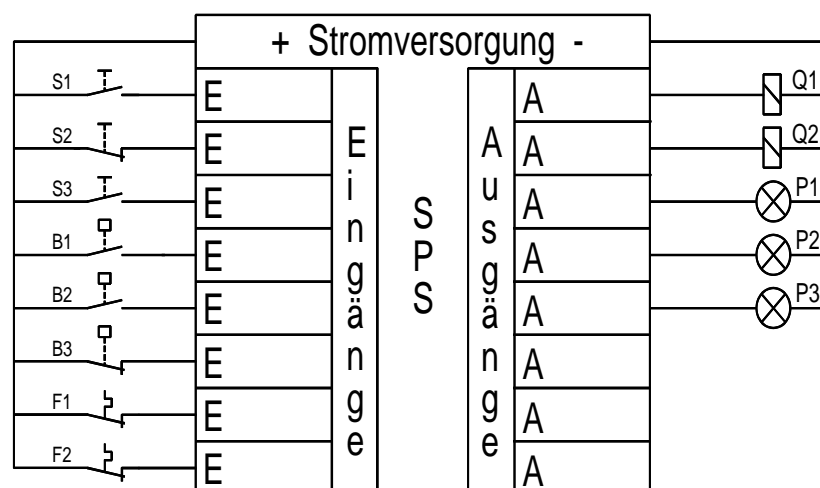
Das Hydraulikaggregat soll mit einem Ölkühler ausgestattet werden. Dieser soll über einen Thermostat (E 0.7 / Öffner) angesteuert werden. Die Kühlung erfolgt mittels Wärmetauscher und Lüftermotor (A0.7). Bei gestartetem Aggregat und bei Normaltemperatur (E0.7= 1) soll dies über eine grüne Kontrolllampe (A 1.0) signalisiert werden. Im Falle einer Störung soll auch der Lüftermotor ausschalten. Die Störung muss quittiert werden.

Erweiterungsaufgabe 2 Hydraulikaggregat**Aufgabenbeschreibung:**

Beim Hydraulikaggregat soll zusätzlich ein Ventil zum Aus- und Einfahren eines Zylinders montiert werden. Das Ventil verfügt über zwei elektrische Anschlüsse (Magnet 1 = Ausfahren = A0.7) und (Magnet 2 = Einfahren = A 1.0). Der Zylinder soll über einen zusätzlichen Tastimpuls (E0.7) aus- bzw. über einen nächsten Tastimpuls wieder eingefahren werden. Im Fall einer Störung bleibt die aktuelle Stellung erhalten bzw. der aktuelle Magnet angesteuert.

Erweiterungsaufgabe 3 Hydraulikaggregat**Aufgabenbeschreibung:**

Beim Hydraulikaggregat wird ein Ölfilter nachgerüstet, der über einen Druckschalter (E0.7) das Wechselintervall anzeigt. (E0.7 = 1 → Filter in Ordnung E0.7 = 0 → Filter muss gewechselt werden). Im Falle eines Filterwechsels wird dies (bei eingeschalteter Hydraulik) über die Kontrolllampe Ölfilterwechsel (A0.7) angezeigt. Diese blinkt im 1 Sekundentakt. Wenn der Filterwechsel nicht innerhalb von 15 Sekunden erfolgt, wird die Kontrolllampe Ölfilterwechsel dauernd angesteuert. Nach dem Wechseln des Filters (E0.7=1) kann die Lampe wieder über den Taster S3 Störung quittieren ausgeschaltet bzw. rückgesetzt werden.

SPS-Aufgabe 4: Niveauregelung mit Bedienung über Terminal KTP700
Graphische Darstellung:

Anschlussbelegung für SPS:


Funktionsbeschreibung:

Mit dem Taster S1 wird die Anlage eingeschaltet. Die Betriebsbereitschaft (Anlage Ein) wird durch das Leuchten von P2 angezeigt.. Mit Taster S2 kann die Anlage jederzeit ausgeschaltet werden.

Ablauf bei betriebsbereiter Anlage:

Wird der Füllstand an B3 (Öffner) für 5 Sekunden unterschritten, so wird Motor M1 eingeschaltet. Wird Füllstandsensor B2 zusätzlich für 5 Sekunden unterschritten, so wird Motor M2 zugeschaltet.

Beide Motoren sind solange in Betrieb, bis B3 für 5 Sekunden erreicht wird. (B3=0 Signal)

Störungen:

- Bei Unterschreitung des Füllstandes von B1 leuchten die Meldeleuchten P1 und P3. Zusätzlich werden beide Motoren und die Betriebsbereitschaft der Anlage abgeschaltet.
- Beim Ansprechen der Motorschutzschalter F1 oder F2 leuchtet P1 (Störung) . Die Motoren werden abgeschaltet.

Bei jeder Störung schaltet sich die Anlage (Betriebsbereitschaft) automatisch ab.

Jeder Fehler muss mit S3 quittiert werden. Nach dem Quittieren muss die Anlage wieder manuell (mit S1) betriebsbereit geschaltet werden.

Signalverlauf:

Motorschutzschalter (F1; F2) in Ordnung → 1-Signal zur SPS

Niveau erreicht B1 → 1-Signal zur SPS

Niveau erreicht B2 → 1-Signal zur SPS

Niveau erreicht B3 → 0-Signal zur SPS

Funktionsbeschreibung Terminal:

Das Terminal ist als weitere, parallele Bedienstelle zu sehen und sollte folgende Bedienungs- und Anzeigemöglichkeiten bieten:

- Über das Startbild soll jeweils parallel ein Start-Taster und ein Stop -Taster programmiert werden. Diese beiden Taster sollen zusätzlich zu den vorhandenen Tastern S1 und S2 die Möglichkeit bieten, die Anlage auch vom Terminal aus ein- und auszuschalten.
- Zusätzlich sollen drei „Meldeleuchten“ programmiert werden, die folgende Zustände signalisieren.

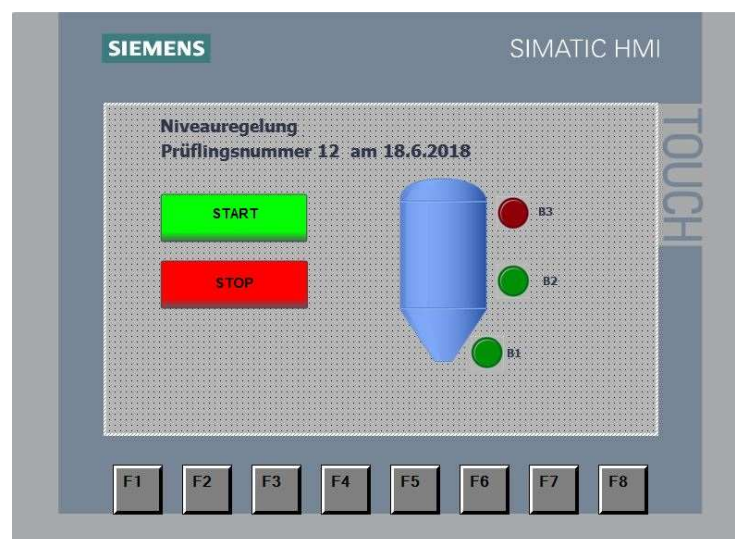
Füllstand **B3** erreicht → Signal 0 zur SPS -> Meldeleuchte am Terminal ein

Füllstand **B2** erreicht → Signal 1 zur SPS -> Meldeleuchte am Terminal ein

Füllstand **B1** erreicht → Signal 1 zur SPS -> Meldeleuchte am Terminal ein

Sämtliche Taster und Meldeleuchten sind mit dessen Funktion zu beschriften. (siehe Beispiel) Die Symbole, Form und Farbe der Taster und Meldeleuchten sind frei wählbar. Jedoch sollte durch die farbliche Gestaltung der aktuelle Status der Meldeleuchten erkennbar sein. (z.B.: B1 ein = Hellgrün → B1 aus = grau)

Es können optional auch die F-Tasten (F1...F8) verwendet werden.



Beispiel Terminalbild Niveau

Aufgabe:

- PLC Variablen in der Variablentabelle ergänzen
(Name und Kommentare für alle im Programm verwendeten Variablen)
- SPS-Programm laut Aufgabenstellung programmieren
(Programmiersprache FUP, KOP)
 - SPS Anschlussbelegung in der Aufgabenstellung ergänzen
 - Terminalprogramm erstellen und mit dem SPS Programm verknüpfen
- Im Programm müssen sämtliche Netzwerke mit einer Netzwerküberschrift beschriftet werden. Netzwerkkommentare sind nicht erforderlich !
- Der Dateiname und den Speicherort wird von der Prüfungsaufsicht bekannt gegeben.
- Eine der zwei Darstellungsarten anwählen und gesamtes SPS Programm ausdrucken (inkl. PLC Variablen)
Das Terminalprogramm und deren HMI Variablen müssen **nicht** gedruckt werden !
- Alle Planvorgaben sind mit den notwendigen Operanden zu versehen, wenn sie nicht, oder nur teilweise eingetragen sind.
- Schaltung mit Demo-Board austesten und bei Fertigstellung den Prüfer informieren.
(Schaltung **nicht** abbauen).

Achtung:

- Kennzeichnen Sie alle Aufgabenblätter mit dem Datum und der Prüflingsnummer.
- Alle Programmausdrucke sind mit entsprechendem Schriftfeld und mit den notwendigen Angaben (Aufgaben Nr., Datum, Prüflingsnummer, Name und Aufgabenbenennung) zu versehen. (auch handschriftlich möglich)