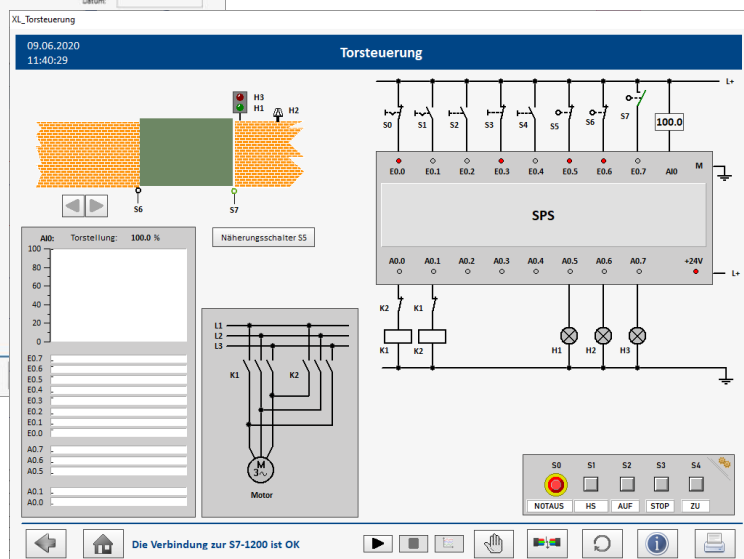
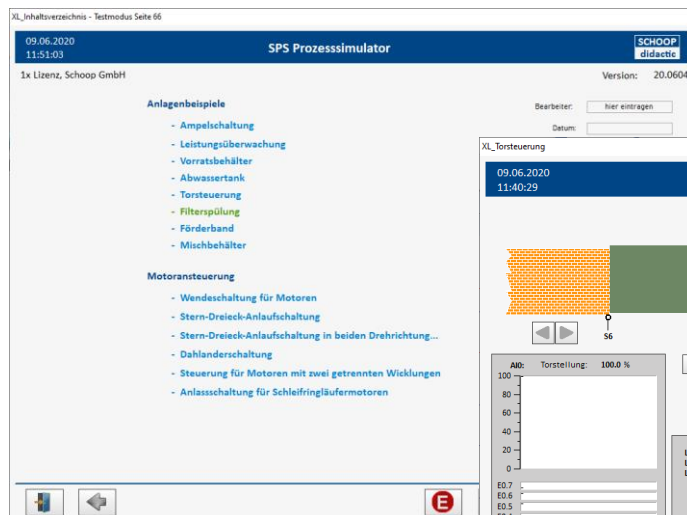
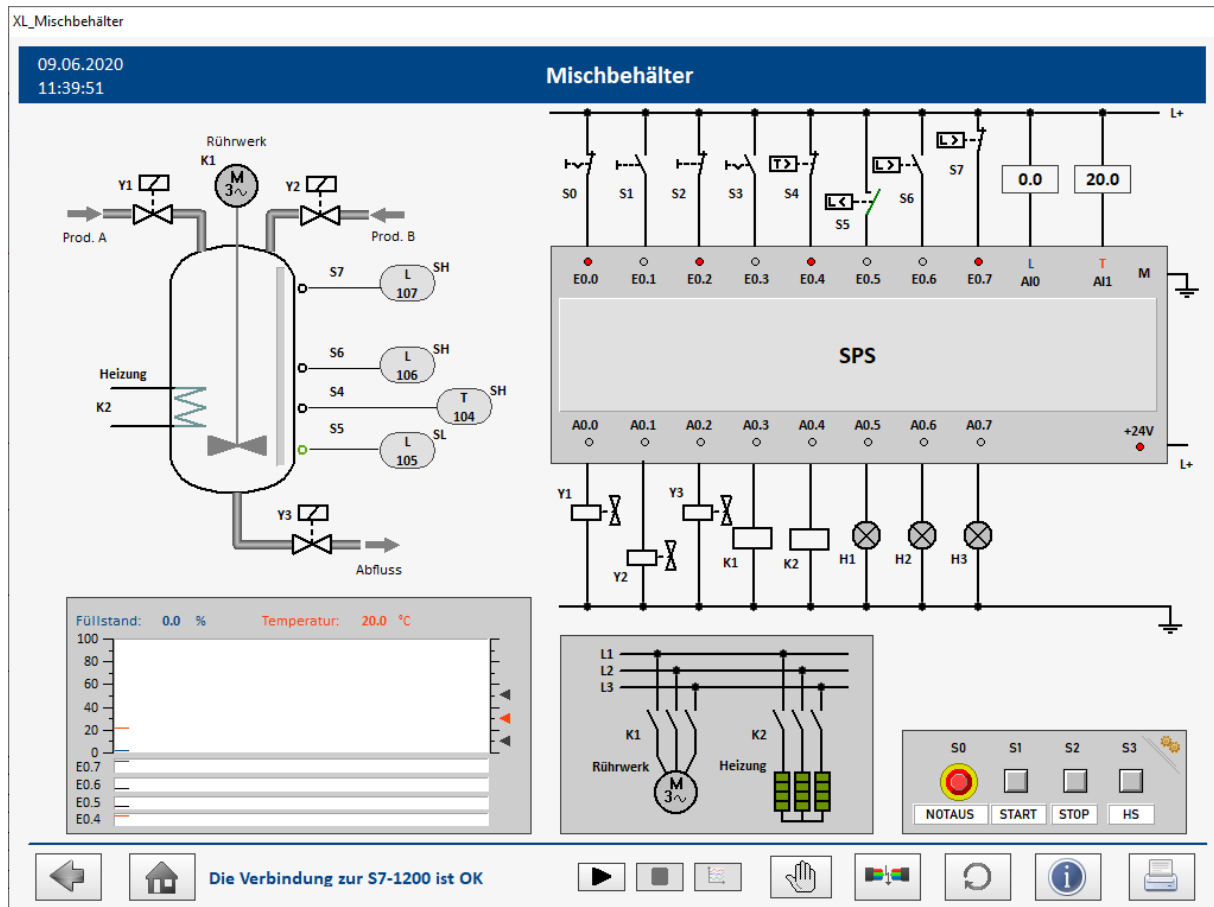


Prozesssimulator für SPS-Programmierung



Inhalt

Einführung	3
Bedienungshinweise	4
Aufgabenstellungen	6
Ampelschaltung	6
Leistungsüberwachung	7
Vorratsbehälter	8
Abwassertank	10
Torsteuerung	11
Filterspülung	12
Förderband	14
Mischbehälter	15
Wendeschtaltung für Motoren	16
Stern-Dreieck-Anlaufschaltung	17
Stern-Dreieck-Schaltung in beiden Drehrichtungen	18
Dahlanderschaltung	19
Steuerung für Motoren mit zwei getrennten Wicklungen	20
Anlassschaltung für Schleifringläufermotoren	21

Einführung

Der SPS-Prozesssimulator ist eine Software zum erleichterten Lernen der Lösung steuerungstechnischer Problemstellungen. Diese beinhaltet das Entwickeln der Abläufe und das anschließende Umsetzen als SPS-Programm. Die Software beinhaltet anschaulich visualisierte Simulationen technischen Anlagen. Diese können mit der SPS gesteuert und das Ergebnis live am PC verfolgt werden. Dabei entsteht kein Risiko, dass technische Bauteile durch falsche Programmierung beschädigt werden können.

Dieses Lernprogramm wurde entwickelt vom Ingenieurbüro Dr.-Ing. Schoop GmbH in enger Zusammenarbeit mit berufsbildenden Lehrern aus dem Bereich der Automatisierungstechnik. Das Ingenieurbüro Dr.-Ing. Schoop GmbH zeichnet sich durch langjährige Erfahrungen im Bereich der industriellen Automatisierung aus.

Bedienungshinweise

Das Startfenster des Lehrgangs ist immer das Inhaltsverzeichnis. Das Programm sollte auch von dieser Seite über Anklicken des Fenstersymbols verlassen werden.



Der Einstellungsbutton öffnet die Liste der Signalzuordnung (pdf) in der SPS.



Informationen über das Programm *WinErs* erhalten Sie über die Schaltfläche mit dem WinErs-Logo.



Zu den einzelnen Seiten des Lehrgangs kann durch Anklicken des Themas (Farbumschlag auf *grün*), gewechselt werden.

Der Rücksprung zur letzten dargestellten Seite erfolgt über die Schaltfläche.



Der für Ausdrucke zur Verfügung stehende Drucker muss einmalig über die abgebildete Schaltfläche ausgewählt, bzw. bestätigt werden.



XL_Inhaltsverzeichnis - Testmodus Seite 66

09.06.2020
11:51:03

SPS Prozesssimulator

SCHOOP
didactic

1x Lizenz, Schoop GmbH Version: 20.0604

Anlagenbeispiele

- Ampelschaltung
- Leistungsüberwachung
- Vorratsbehälter
- Abwassertank
- Torsteuerung
- Filterspülung
- Förderband
- Mischbehälter








Motoransteuerung

- Wendeschaltung für Motoren
- Stern-Dreieck-Anlaufschaltung
- Stern-Dreieck-Anlaufschaltung in beiden Drehrichtung...
- Dahlanderschaltung
- Steuerung für Motoren mit zwei getrennten Wicklungen
- Anlasserschaltung für Schleifringläufermotoren

Bearbeiter:
Datum:

Auswahl SPS

Die Verbindung zur S7-1200 ist OK



Klicken Sie im Startmenü auf einen der Punkte um zu den Aufgabenstellungen zu gelangen:

Alle Arbeitsblätter haben unten eine Bedienungsleiste.

Das *Home* Symbol ermöglicht den Wechsel zum Inhaltsverzeichnis.

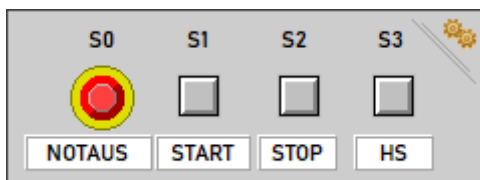


Auf der rechten Seite befinden sich die Aktionen, die die aktuelle Seite betreffen:

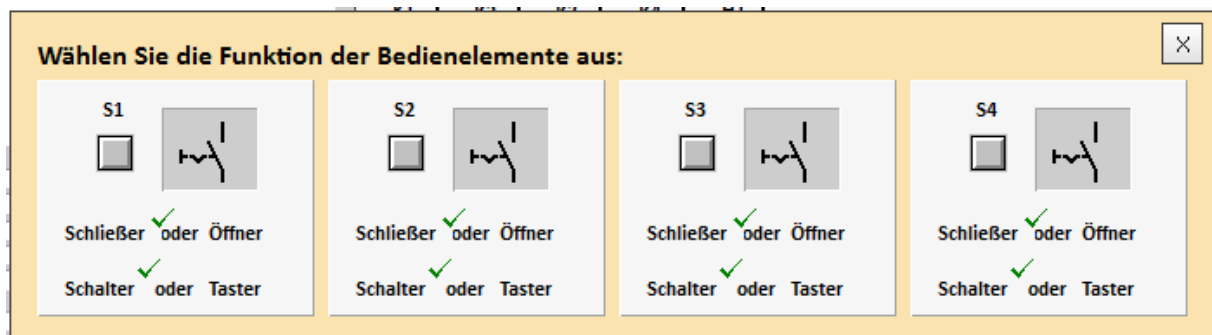


- Messungseinstellungen:
 - Anzeige: „Messung läuft“ (roter Punkt),
 - Messung starten,
 - Messung stoppen,
 - Diagramm anzeigen.
- Die Simulation im Handbetrieb bedienen,
- Fenster zur Simulation von Sensorfehlern einblenden,
- Anfangsbedingungen wiederherstellen,
- Handbuch öffnen
- aktuelle Seite ausdrucken (*Druckereinrichtung auf „Startseite“*).

Auf den verschiedenen Seiten finden sich Schalter und Taster in folgender Form:



Über das Zahnradsymbol können die Elemente eingestellt werden. Für die Schalter S1, S2, S3, etc. kann jeweils eingestellt werden, ob sie als Schalter oder Taster sowie als Öffner oder Schließer arbeiten:

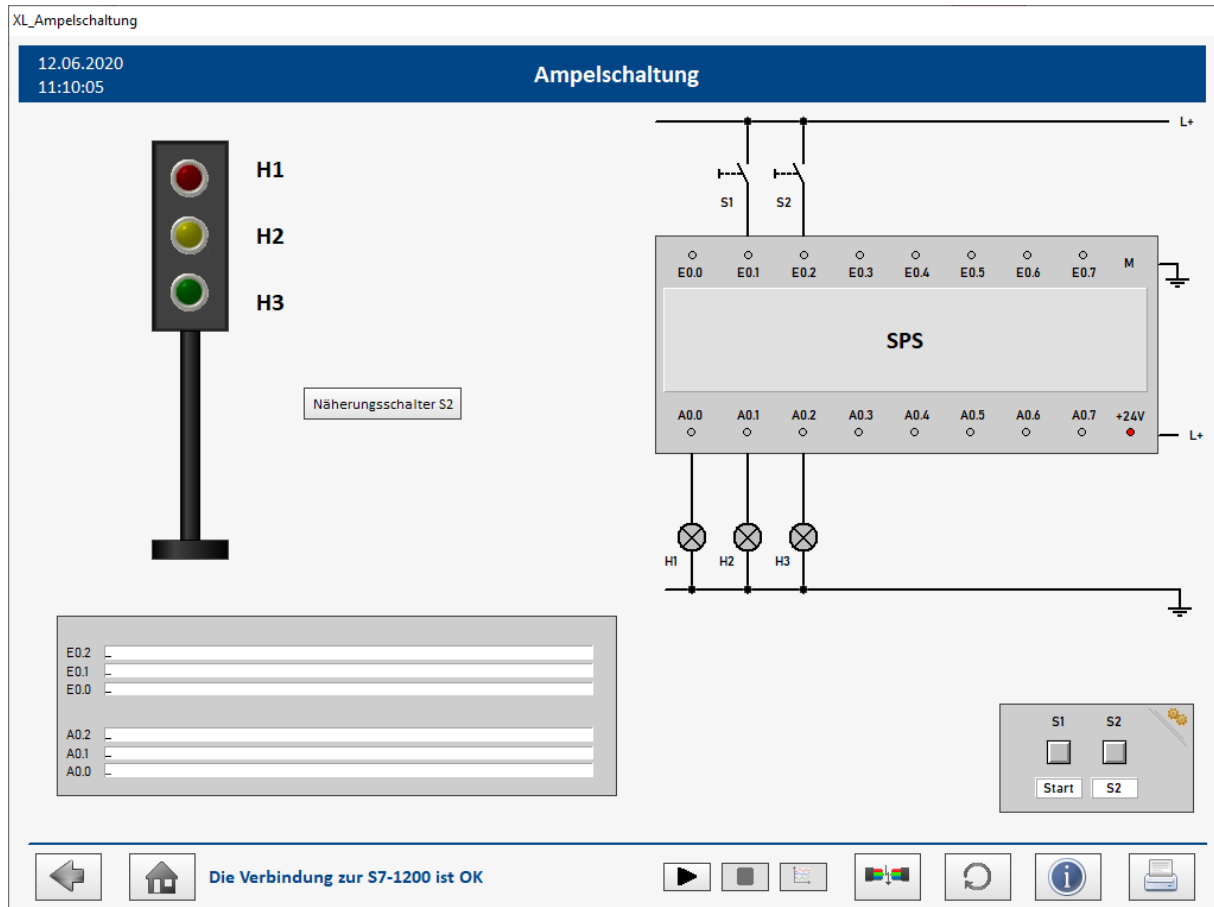


Aufgabenstellungen

Ab hier folgt eine detaillierte Beschreibung der Anlagen und Aufgaben

Ampelschaltung

Eine Verkehrsampel für Autos soll gesteuert werden. Ein Näherungsschalter registriert wartende Autos.



Bedienelemente

- H1 Rote Lampe
- H2 Gelbe Lampe
- H3 Grüne Lampe
- S1 Start-Taster
- S2 Näherungstaster

Aufgabe:

Bei Betätigung des Start-Tasters schaltet die Ampel auf Rot. Nach fünf Sekunden soll die gelbe Lampe zugeschaltet werden. Nach drei Sekunden sollen die gelbe und rote Lampe aus- und die grüne Lampe eingeschaltet werden. Nach 60 Sekunden wird die grüne Lampe aus- und die gelbe Lampe für fünf

Sekunden eingeschaltet werden. Danach wird die rote Lampe für 60 Sekunden eingeschaltet. Nun beginnt der Zyklus wieder von vorn.

Wird der Näherungstaster während der Rot-Phase betätigt, soll die Ampel nach drei Sekunden über gelb auf grün umschalten.

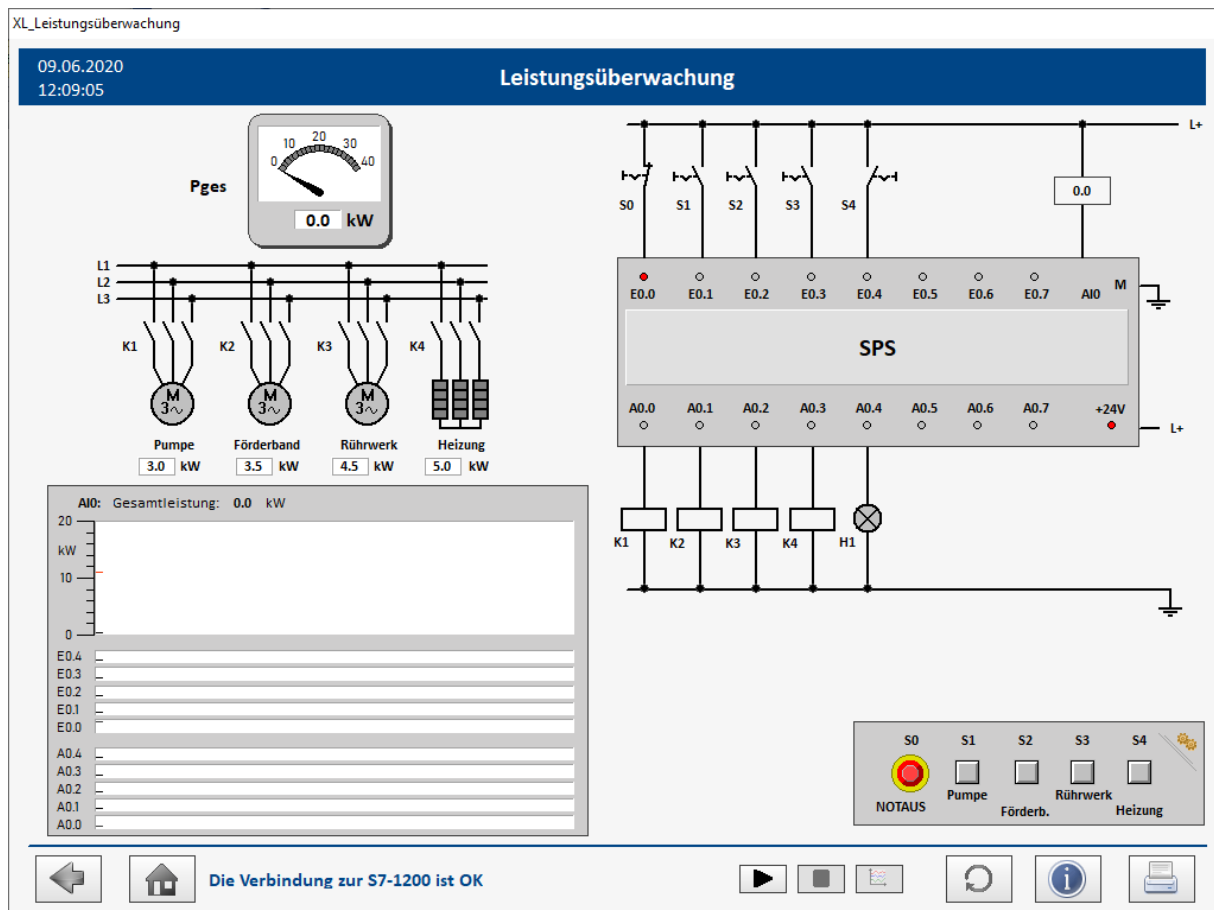
Leistungsüberwachung

Die Energieversorgungsunternehmen (EVU) verkaufen elektrische Energie an ihre Kunden. Wird im Normalfall eine durchschnittliche elektrische Leistung am EVU-Netz angeschlossen (und damit abgerechnet!), und nur kurzfristig eine deutlich größere Leistung abgefordert, so muss sowohl die Stärke der Anschlussleitung, als auch die potenzielle Kraftwerksleistung diese Maximalleistung zur Verfügung stellen.

Dieses „zur Verfügung stellen“ verursacht dem EVU Kosten. Die Tarife sind daher u.a. gestaffelt nach der Menge und auch dem Maximalwert der abgenommenen Energie.

In Industriebetrieben findet man zur Messung der „verbrauchten“, elektrischen Arbeit daher häufig zwei EVU-Zähler. Der erste Zähler registriert die kWh-Abnahme bis zu einem festgelegten Maximalwert der angeschlossenen Leistung. Wird dieser überschritten, so zählt der Maximumzähler die elektrische Arbeit. Diese vom Maximumzähler ermittelte kWh-Zahl wird zu einem deutlich höheren Preis abgerechnet als beim Normaltarif.

Die hiervon betroffenen Betriebe versuchen daher, Leistungsspitzen, die den Maximalzähler einschalten würden, zu vermeiden. Hilfreich sind hierbei Schaltungen, die Maximalwertüberschreitungen melden, bzw. in diesen Fällen kurzfristig nicht benötigte Betriebsmittel abschalten.



Aufgabe 1:

Entwickeln Sie eine Schaltung, welche das Überschreiten des vereinbarten Maximalwertes (11kW) am Leuchtmelder (H1) anzeigt. Für die Anschlusswerte der Betriebsmittel gelten die in Tabelle eingetragenen Werte. Die Schaltung sollte nach Möglichkeit optimiert werden.

Aufgabe 2:

In der dargestellten Anlage ist es vom Produktionsablauf her zulässig, die Heizung eines Wärmebeckens kurzfristig abzuschalten. Hierdurch könnte eine Maximalwertüberschreitung verhindert werden, ohne produktionstechnische Nachteile hinnehmen zu müssen.

Die Schaltung soll so erweitert werden, dass beim Überschreiten des Maximalwertes das Heizungsschütz abgeschaltet wird (falls S4 geschaltet ist). Für den Fall, dass S4 zunächst nicht geschaltet ist und dann eingeschaltet wird, darf die Heizung nicht eingeschaltet werden.

Aufgabe 3:

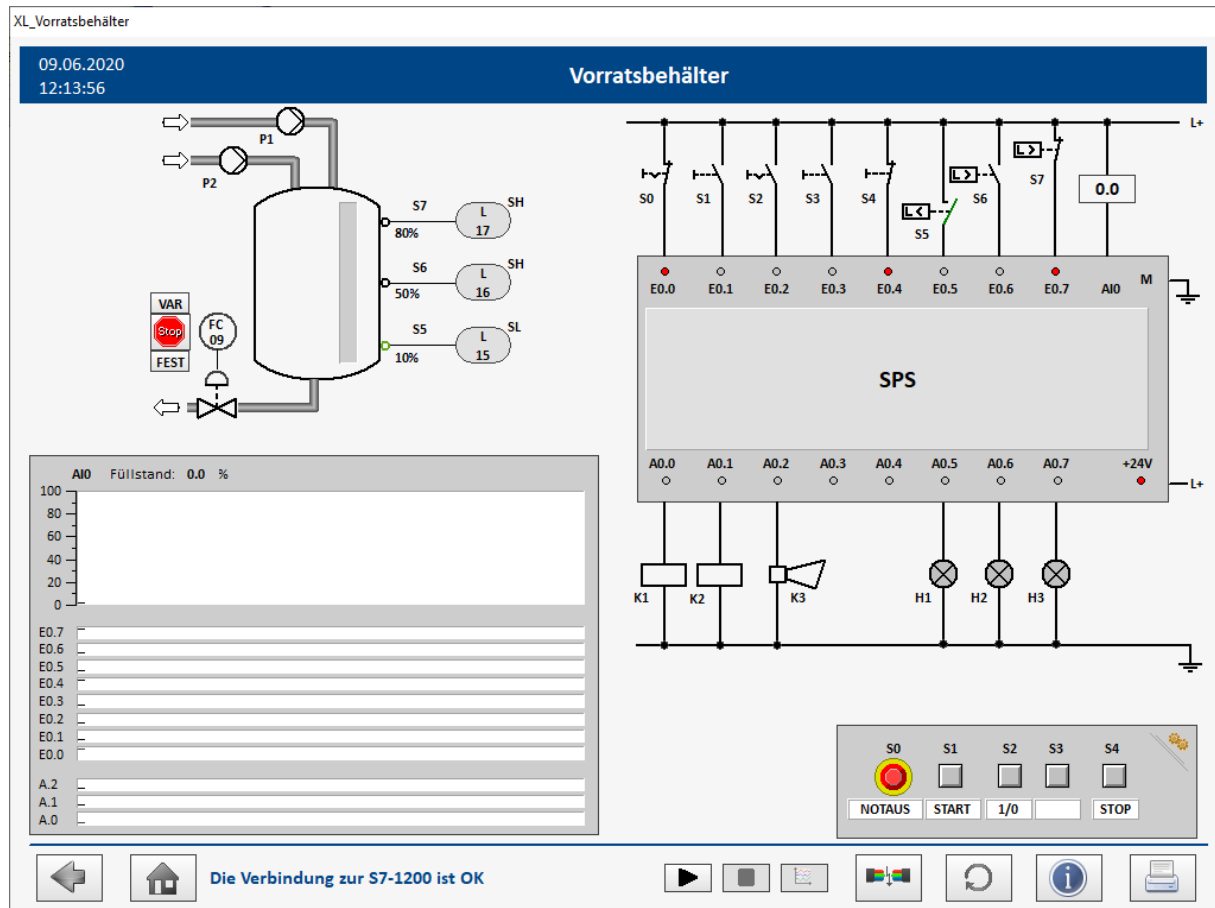
Erweitern Sie die Schaltung um die NOTAUS-Funktion. Bei Betätigung des NOTAUS-Rastschalters sollen alle Schütze und Leuchtmelder ausgeschaltet werden.

Vorratsbehälter

Das RI-Fließbild zeigt einen Vorratsbehälter für Kühlwasser. Die über das Regelventil (FC 09) versorgte Anlage benötigt ständig unterschiedliche Mengen an Kühlwasser. Die Pumpen P1 (K1) und P2 (K2) sollen so gesteuert werden, dass unter allen Betriebsbedingungen genügend Wasser im

Behälter vorrätig ist. Um für den Fall nur geringer Wasserabnahme nicht ausschließlich auf eine leistungsstarke, und damit netzbelastende Pumpe zurückgreifen zu müssen, wurden 2 Pumpen mit unterschiedlichen Förderleistungen eingebaut.

Der Abfluss aus dem Vorratsbehälter kann auf einen konstanten Wert (Schaltfläche „FEST“), einen veränderlichen, prozessabhängigen Wert (Schaltfläche „VAR“) oder ausgeschaltet („Stop“) werden.



Aufgabe 1:

Erproben Sie zunächst im Handbetrieb die Leistungsfähigkeit der Pumpen (Setzen Sie die entsprechenden Bits in der SPS). Schalten Sie hierzu den sich verändernden Abfluss ein. Versuchen Sie, immer einen ausreichenden Vorrat im Behälter zu belassen. Kontrollieren Sie die Änderungen des Füllstandes im Diagramm.

Aufgabe 2:

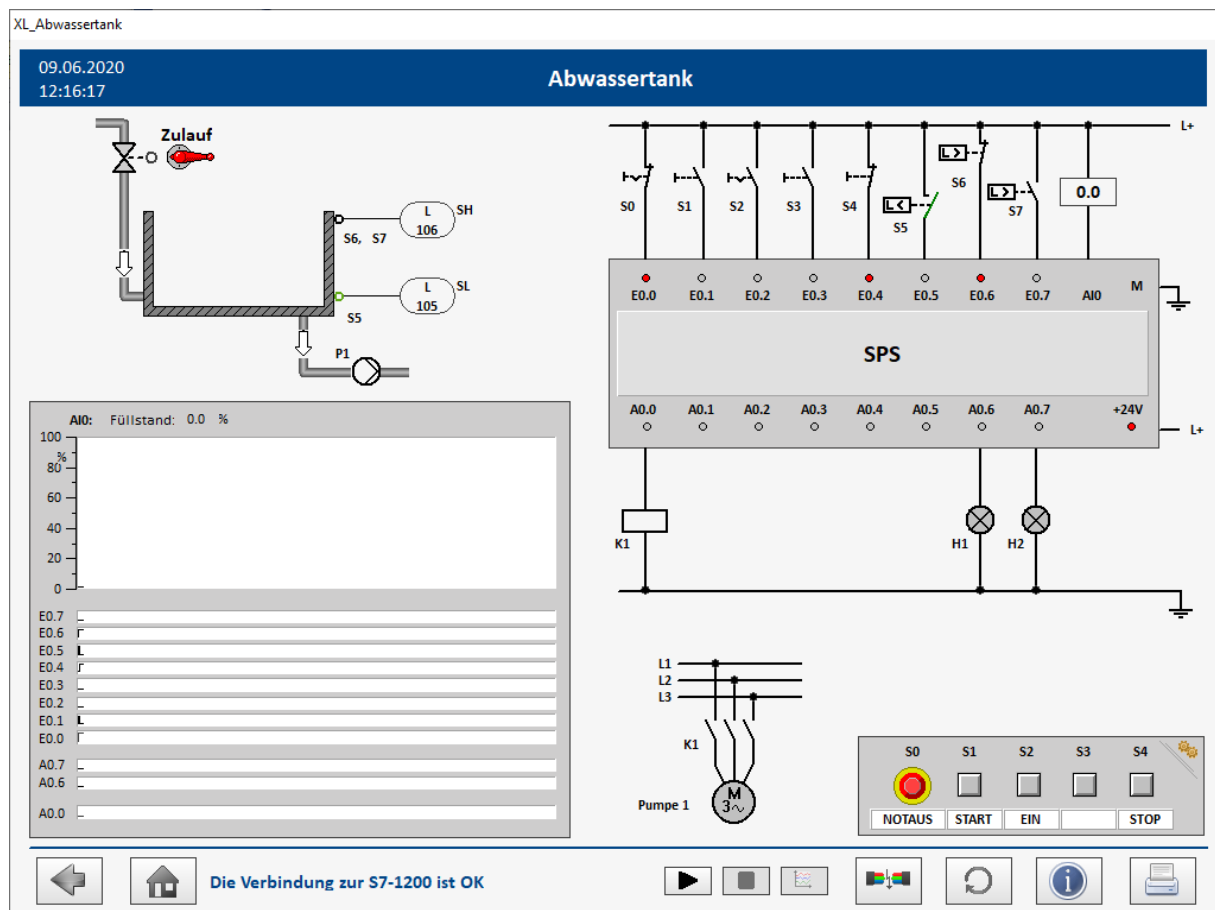
Entwickeln Sie eine Pumpensteuerung, die bei äußerst niedrigem Füllstand (unterhalb von L 15) beide Pumpen einschaltet. Liegt der Füllstand zwischen den beiden unteren Sensoren, soll nur die leistungsstärkere Pumpe den Wasserzufluss sichern. Die Pumpe P1 ist allein in Betrieb, wenn der Füllstand zwischen den beiden oberen Sensoren liegt. Oberhalb von Sensor L 17 ist kein weiterer Zufluss nötig. Die Steuerung wird durch den Hauptschalter S2 in Betrieb genommen. Die Betätigung von „NOTAUS“ schaltet sämtliche Betriebsmittel aus.

Ein Füllstand unterhalb des unteren Sensors wird durch den Leuchtmelder H1 und die Hupe K3 gemeldet. Der Leuchtmelder H2 zeigt den vollständig gefüllten Behälter (oberhalb des oberen Sensors) an. Ergibt die Kombination der Sensorsignale (vermutlich aufgrund eines Fehlers) einen

unrealistischen Füllstand, so soll Leuchtmelder H3 diesen „Sensorfehler“ anzeigen. Nutzen Sie den Taster S3 als Quittierungstaster.

Abwassertank

In einer Produktionsanlage speichert ein Tank das anfallende Abwasser. Die Entleerung erfolgt bei Bedarf durch die Pumpe P1.



Aufgabe 1:

Wenn der Füllstand den Schalter L 106 überschreitet soll abgepumpt werden, bis der Füllstand L 105 unterschreitet. Durch S2 soll die Anlage eingeschaltet werden. Die Abpumpautomatik soll durch den Starttaster S1 gestartet und durch den Stopptaster S4 gestoppt werden. Bei NOTAUS ist die Steuerung zu unterbrechen.

Aufgabe 2:

Erweitern Sie die Schaltung so, dass die Pumpe P1 noch 5sec. weiterläuft, nachdem L 105 unterschritten wurde.

Aufgabe 3:

Ergänzen Sie die Steuerung um einen Ausgang für den Leuchtmelder H1. Es soll signalisiert werden, wenn Sensor S6 L_{\max} meldet und gleichzeitig Sensor S5 L_{\min} meldet.

Aufgabe 4:

Der Leuchtmelder H2 soll anzeigen, wenn der obere Sensor durch Überschreiten von L_{\max} (S6) geschaltet hat. Beide Leuchtmelder sollen nur eingeschaltet werden können, wenn der Hauptschalter (S2) eingeschaltet ist.

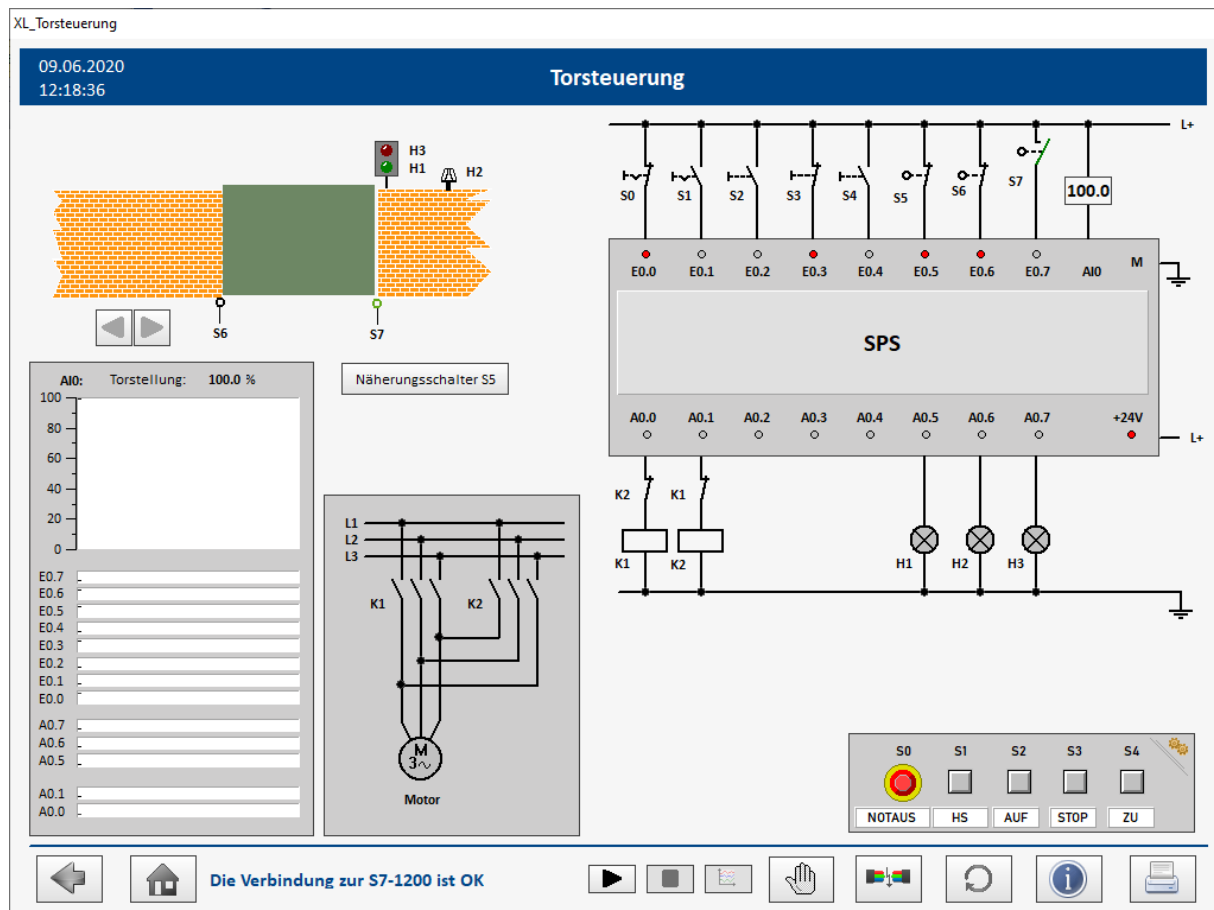
Torsteuerung

Das Eingangstor eines Firmengeländes soll motorbetrieben auf- und zugefahren werden. Eine Ampel (Rot / Grün) erlaubt bei vollständiger Öffnung die Einfahrt. Während der Torbewegung blinkt ein gelbes Warnlicht.

Aufgabe 1:

Es stehen die Schaltelemente S0 bis S4 zur Verfügung.

- S0: NOTAUS schaltet den Motor und die Steuerung sofort aus. (Die Leuchtmelder werden nicht abgeschaltet!)
 - S1: Der Hauptschalter schaltet die gesamte Anlage (auch die Leuchtmelder) ein und aus.
 - S2: Durch Druck auf den „AUF“-Taster startet die Steuerung das Öffnen des Tores.
 - S3: Der „STOP“-Taster unterbricht zu jedem Zeitpunkt die Torbewegung. Das Tor kann erst durch „AUF“ oder „ZU“ wieder bewegt werden.
 - S4: Das Schließen des Tores wird durch den „ZU“-Taster ausgelöst.
 - S6 und S7 schalten bei Erreichen der Torendstellung und beenden die Torbewegung. S6 wird bei vollständig geöffnetem Tor geschaltet und S7 bei vollständig geschlossenem Tor.
 - Betritt eine Person den Gefahrenbereich des Tores, so spricht ein Näherungsschalter (S5) an und stoppt die Bewegung.
 - Das Schütz K1 schaltet den Motor auf Linkslauf, wodurch das Tor geöffnet wird.
 - Über das Schütz K2 wird das Tor geschlossen.
-
- Die Steuerung ist so auszulegen, dass ein zwischenzeitlicher Spannungsausfall nicht zu einem unkontrollierten Wiederanlauf führt.
 - Werden gleichzeitig die Tasten „AUF“ und „ZU“ betätigt, so soll durch die Steuerung sichergestellt werden, dass sich das Tor nicht bewegt.
 - Soll von einer Bewegungsrichtung in die andere umgeschaltet werden, muss zunächst „STOP“ betätigt werden.



Aufgabe 2:

Steuern Sie die Leuchtmelder H1, H2 und H3 wie folgt an:

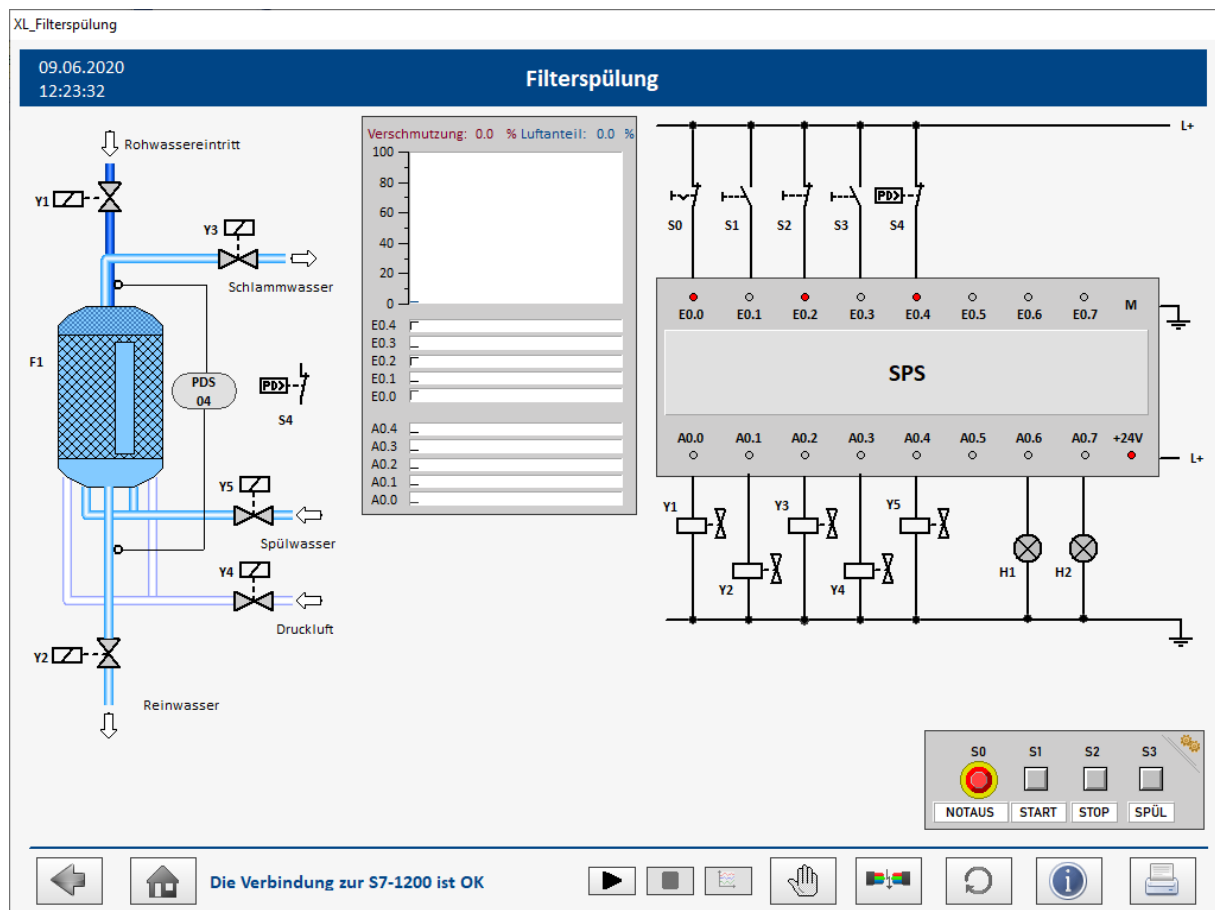
- Die Leuchte H1 (grün) gibt die Durchfahrt frei, wenn das Tor **vollständig** geöffnet ist.
- Die Leuchte H2 (gelbes Blinklicht) warnt bei **jeder** Torbewegung. (*Bei Ansteuerung mit 1-Signal blinkt die Warnleuchte selbständig*)
- Die Leuchte H3 (rot) verbietet die Durchfahrt. Sie ist eingeschaltet bei nicht vollständig geöffnetem Tor.
- Der Hauptschalter S1 muss eingeschaltet sein, damit die Leuchtmelder aktiviert werden können.

Filterspülung

Das RI-Fließbild zeigt ein Sandbettfilter mit geschlossenem Behälter. Das von oben einfließende Rohwasser wird im Filter gereinigt und kann unten als Reinwasser entnommen werden. Die im Rohwasser enthaltenen Schmutzteilchen lagern sich im Filterbett ab und führen zu einem erhöhten Differenzdruck zwischen Wasserein- und austritt. Erreicht der Differenzdruck einen festgelegten Grenzwert, so schaltet der Differenzdrucksensor (PDS 04) seinen Kontakt (S4). (Für die Simulation wurde die Zeit bis zur Filterverschmutzung deutlich verkürzt) Durch die Steuerung kann jetzt ein Reinigungszyklus für das Sandbettfilter gestartet werden:

Der Reinigungszyklus beginnt mit dem Schließen der Ventile Y1 und Y2. Von unten wird jetzt Druckluft (Y4) durch das Sandbett geleitet, um den Schmutz von den Sandkörnern zu lösen. Die Luft

entweicht über ein Überdruckventil. Im nächsten Schritt wird zusätzlich Spülwasser (Y3 und Y5) durch den Filter geleitet, bis die Verschmutzung beseitigt ist. Da sich jetzt sehr viel Luft im Filter befindet, muss nach dem Schließen des Druckluftventils (Y4) der Spülvorgang fortgesetzt werden. Über Y5 strömt Spülwasser durch das Sandbett und schwemmt Luft und Schlamm über Y3 aus dem Filter. Ist die Luft ausgeschwemmt, wird der Reinigungszyklus beendet und der Normalbetrieb wieder aufgenommen.



Aufgabe 1:

Erproben Sie zunächst die Anlage im **Handbetrieb**. Ermitteln Sie hierbei die benötigten Zeiten für die Reinigung mit Druckluft (t_1) und den Spülvorgang (t_2).

Aufgabe 2:

Entwickeln Sie die Steuerung für den Filterbetrieb:

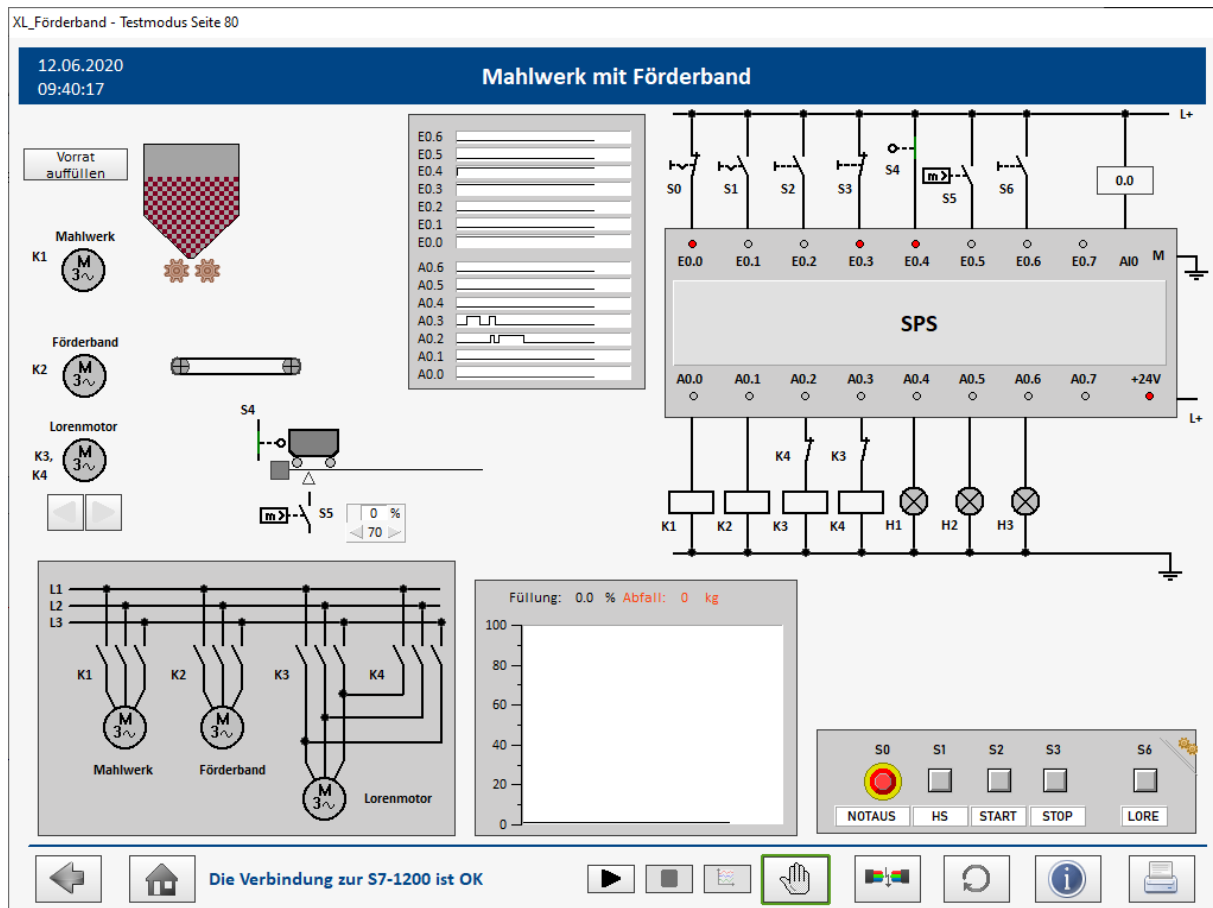
Der Normalbetrieb wird über den Taster START (S1) eingeschaltet. Die STOP-Taste (S2) beendet sowohl den Normalbetrieb als auch den Reinigungszyklus sofort. NOTAUS (S0) führt ebenfalls zum sofortigen Schließen aller Magnetventile. Während des Normalbetriebs kann jederzeit über die SPÜL-Taste ein Reinigungszyklus ausgelöst werden. Die in der Steuerung benötigten Timer sollen so eingestellt werden, dass die aus Aufgabe 1 ermittelten Zeiten um 10% erhöht werden.

Aufgabe 3:

Leuchtmelder H1 zeigt den Filterbetrieb an. Leuchtmelder H2 zeigt den Reinigungszyklus an.

Förderband

Aus einem Vorratsbehälter fällt Material durch das laufende Mahlwerk (K1) auf ein Transportband. Das Band (K2) transportiert das Granulat weiter bis zur Lore. Die Wiegevorrichtung unter der Lore schaltet beim Überschreiten eines einstellbaren Füllgrades den Kontakt S5. Die gefüllte Lore kann zur



Entleerung gefahren werden (K4) und kippt hier das Granulat selbständig aus. Wird die Lore bis an das Förderband zurückgefahren (K3), schaltet bei Erreichen der Füllstellung der Kontakt S4.

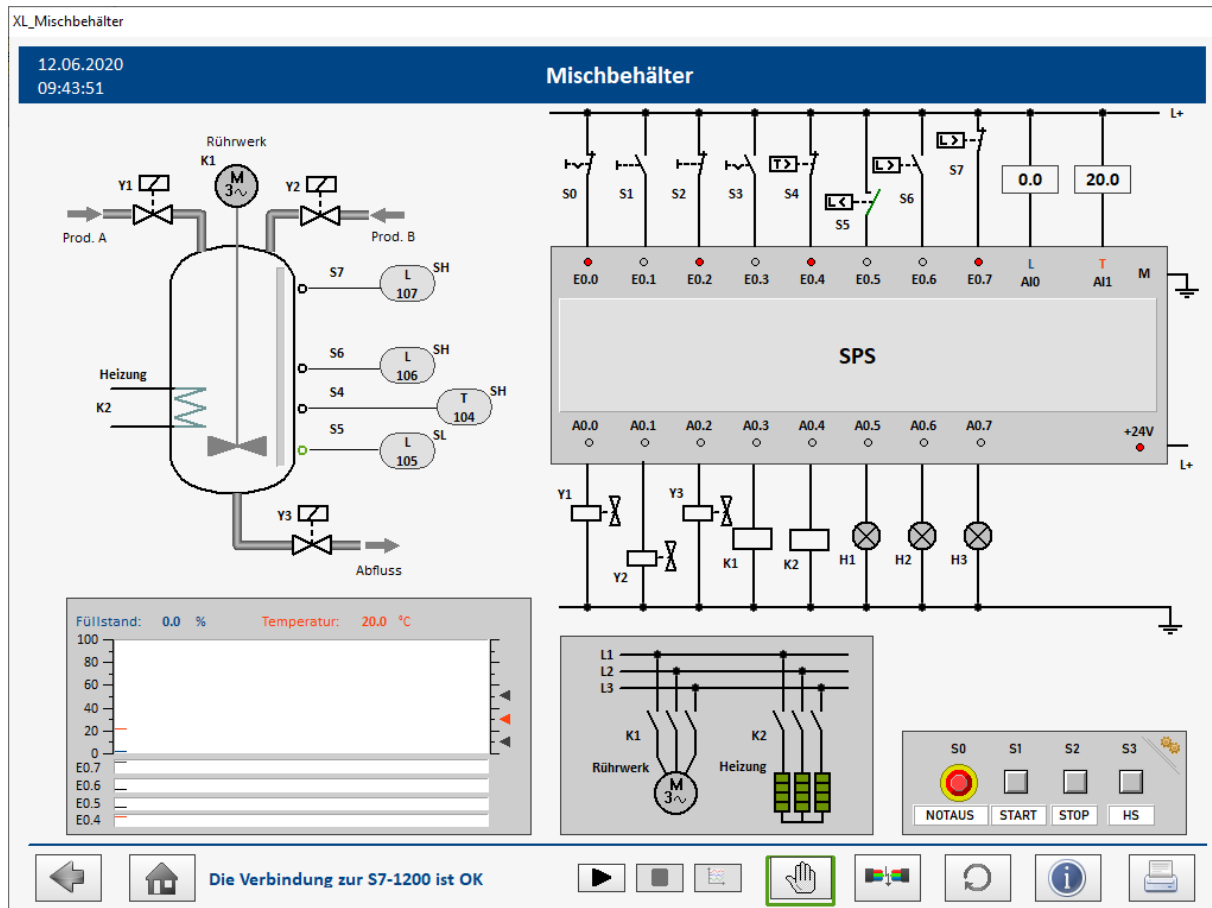
Aufgabe:

Entwickeln Sie eine Steuerung für einen halbautomatischen Betrieb. Die gesamte Anlage muss sich vor dem Start in der Grundstellung befinden.

- Der Hauptschalter HS schaltet die gesamte Anlage ein und aus.
- Befindet sich die Lore in Füllstellung und hat die Wiegevorrichtung keine ausreichende Füllung gemeldet, so kann der eingangs beschriebene Ablauf über den START-Taster (S2) ausgelöst werden.
- Der Ablauf kann jederzeit über den STOP-Taster abgebrochen werden. Die Motoren (nicht die Leuchtmelder!) schalten hierbei aus.
- Durch Betätigen von Taster S6 fährt die Lore zurück in die Ausgangsposition und der Ablauf kann durch Betätigen von S2 erneut gestartet werden.
- NOTAUS-Betätigung (S0) führt zum Abschalten aller Aktoren.
- Die Leuchtmelder zeigen folgende Betriebszustände an:
 - H1: Mahl- und Förderbetrieb
 - H2: Lore voll
 - H3: Lore leer

Mischbehälter

Ein Mischkessel für saures Abwasser (Prod.A, Zulauf über Ventil Y1) und Lauge (Prod. B, Zulauf über Ventil Y2) ist mit einem Rührer mit Motor (Rührwerk K1) und einer E-Heizung (K2) ausgerüstet. Drei Füllstandssensoren (S5, S6, S7) schalten bei einzustellenden Füllständen. Der Temperatursensor (S4) kann zur Begrenzung der Produkttemperatur eingesetzt werden. Der Kessel wird über Ventil Y3 entleert.



Aufgabe 1:

Die Steuerung der Mischkesselanlage soll automatisch erfolgen. Die Bedienung erfolgt ausschliesslich vom Steuerpult.

- Die Anlage kann nur gestartet werden, wenn der Hauptschalter (S3) eingeschaltet ist.
- Wird zu einem beliebigen Zeitpunkt NOTAUS betätigt, so werden alle Aktoren ausgeschaltet. Ein selbständiges Wiedereinschalten nach der Entriegelung von NOTAUS muß verhindert werden.

Die nachfolgend beschriebenen Schritte werden jeweils durch den START-Taster (S1) aktiviert und können von den entsprechenden Sensoren beendet, bzw. durch den STOP-Taster (S2) unterbrochen werden:

- Ist der Kessel bis unterhalb von Sensor L 106 entleert, kann der Zulauf von Produkt A durch Betätigung des START-Tasters (S1) ausgelöst werden.

- Ab dem mittleren Füllstandssensor (S6) wird Produkt B bis zum oberen Füllstandssensor (S7) eingefüllt.
- Während dieser Füllzeit soll ebenfalls das Rührwerk eingeschaltet sein.
- Schalten Sie die Heizung ein, bis der Temperaturgrenzwert erreicht ist
- Als letzter Schritt erfolgt die Entleerung des Mischkessels. Unterhalb des unteren Füllstandssensors (S5) darf das Rührwerk nicht eingeschaltet sein!

Aufgabe 2:

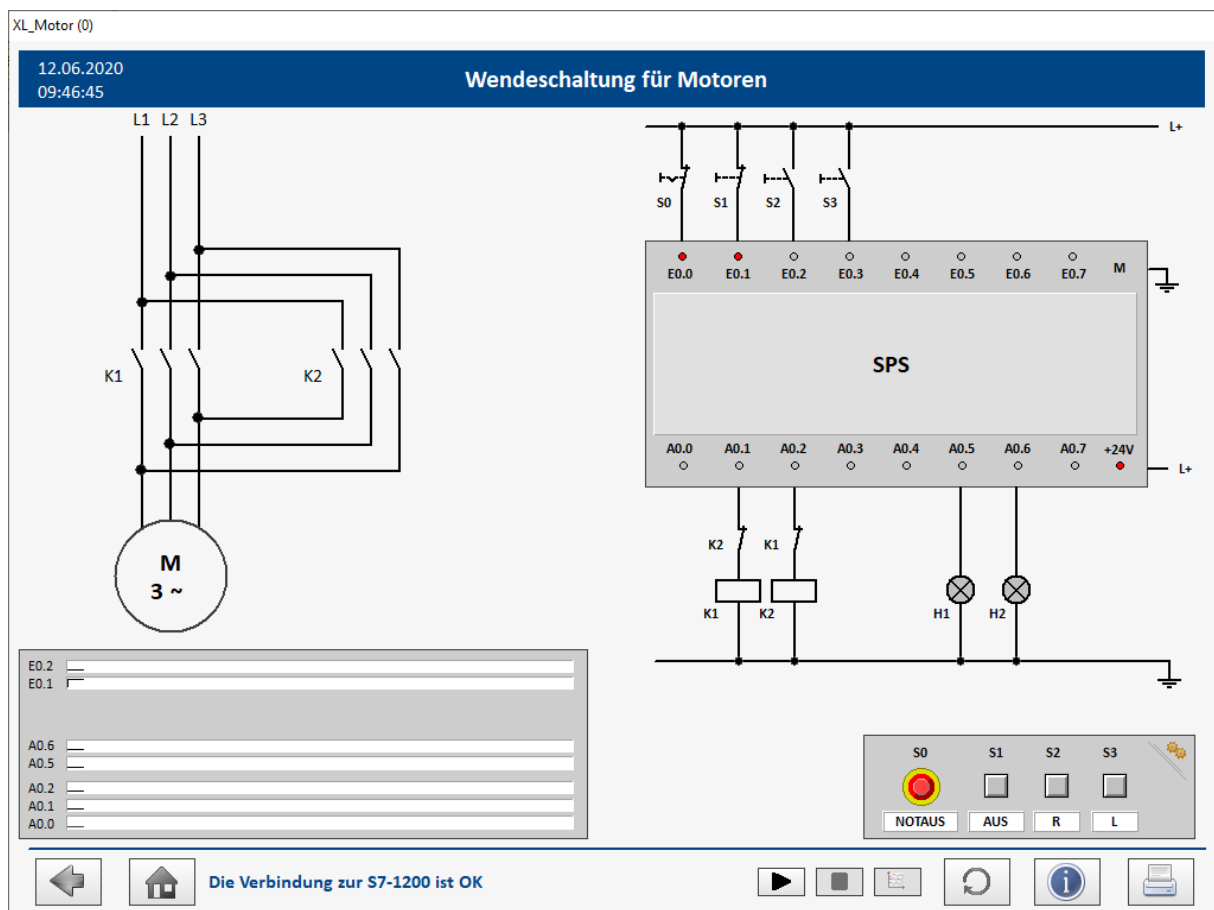
Erweitern Sie die Schaltung um einem Timer, so dass der Kessel vollständig entleert wird.

Wendeschtaltung für Motoren

Ein Förderband soll in beiden Richtungen betrieben werden können. Die Förderrichtung kann über Taster gewählt werden.

Bedienelemente

S0	Not-Aus
S1	Aus-Taster
S2	Ein-Taster-Rechtslauf
S3	Ein-Taster-Linkslauf
K1	Schütz, Rechtslauf
K2	Schütz, Linkslauf



Aufgabe:

Wird der Taster S2 gedrückt, soll der Motor im Rechtslauf laufen. Dazu ist K1 zu Schalten. Wird Taster S3 betätigt soll der Motor im Linkslauf laufen. Dazu ist K2 zu schalten. Ausgeschaltet wird über den Taster S1. Das Umschalten zwischen Rechts- und Linkslauf darf NICHT bei laufendem Motor erfolgen. K1 und K2 dürfen nicht gleichzeitig geschaltet werden.

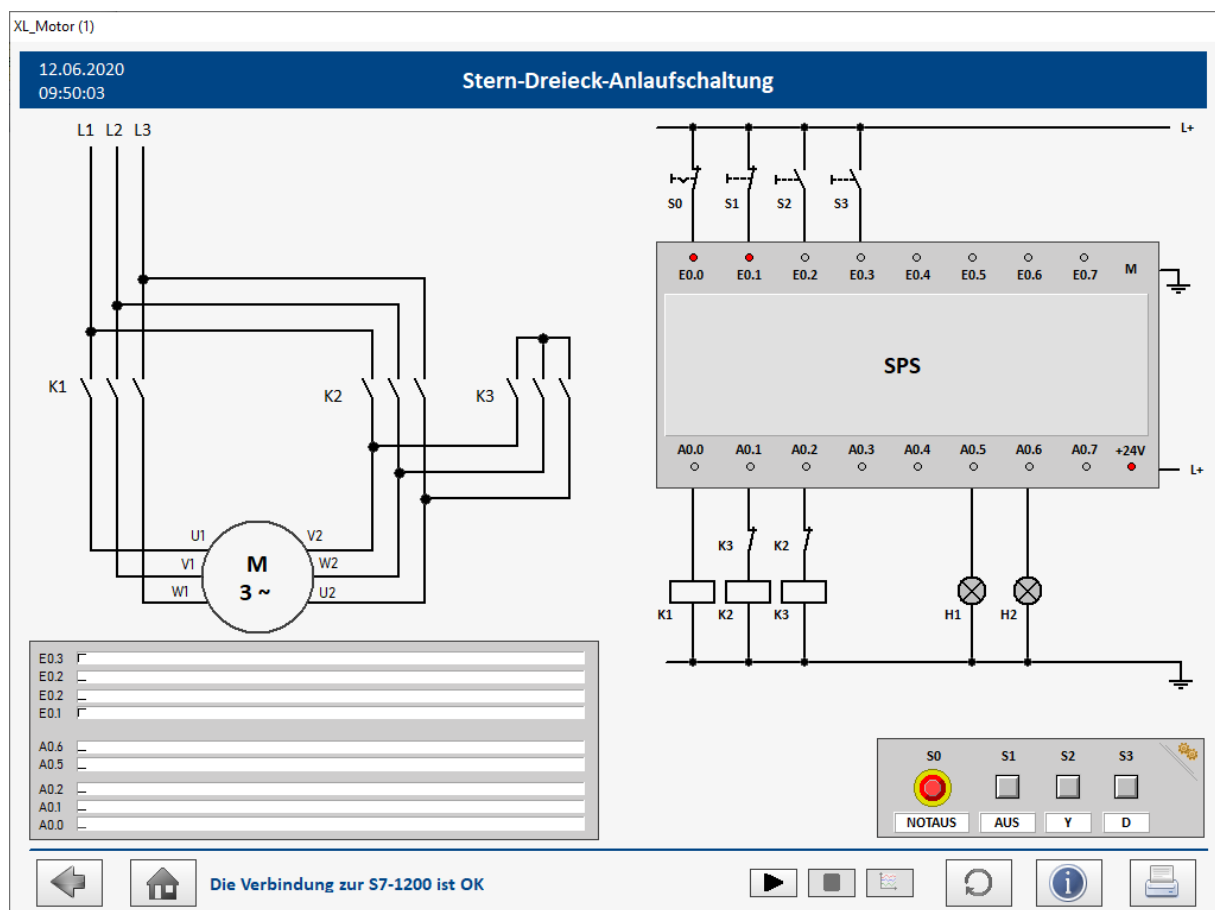
Als Sicherheitsmaßnahme ist der Not-Aus Taster S0 vorgesehen. Fällt S0 ab, so sind K1 und K2 zurückzusetzen.

Stern-Dreieck-Anlaufschaltung

Ein Motor soll in der Stern-Dreieck Schaltung anlaufen.

Bedienelemente

S0	Not-Aus	K1	Netz-Schütz
S1	Aus-Taster	K2	Dreieckschütz
S2	Taster f. Sternschaltung	K3	Sternschütz
S3	Taster für Dreieckschaltung		



Aufgabe:

Betätigt man Taster S2, ziehen Sternschütz K3 und Netzschütz K1 an, der Motor läuft im Stern. Wird Taster S3 betätigt, fällt Sternschütz K3 ab und Dreieckschütz K2 zieht an und geht in Selbsthaltung.

Mit dem Taster S1 lässt sich der Motor stoppen. Als Sicherheitsmaßnahme ist der Not-Aus Taster S0 vorgesehen.

Achtung: Der Sternschütz K3 und der Dreieckschütz K2 müssen gegenseitig verriegelt sein.

Zusatzaufgabe:

Erweitern Sie die Schaltung so, dass der Motor automatisch nach drei Sekunden von Stern nach Dreieck umschaltet. (S2 ist in diesem Fall der Start-Taster, S3 wird nicht weiter berücksichtigt).

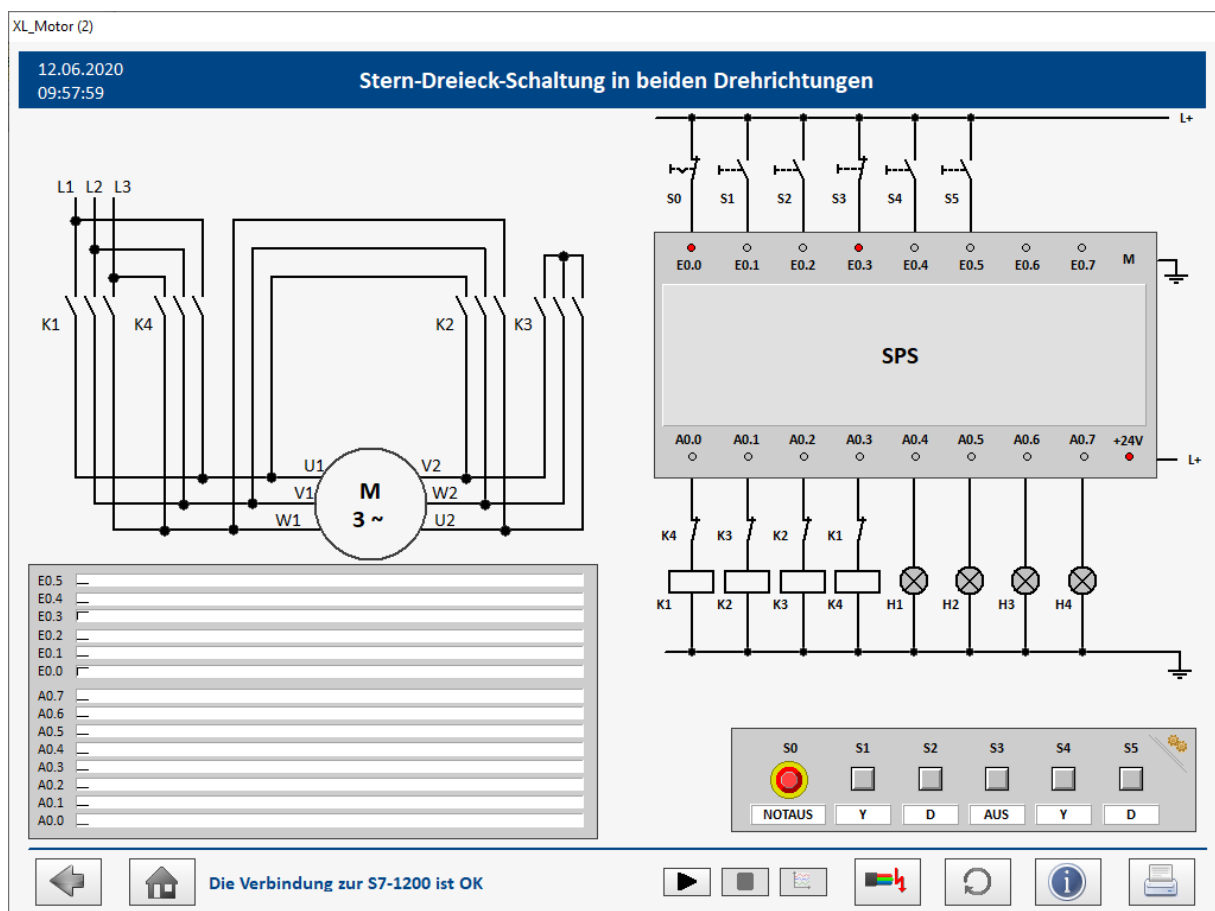
Stern-Dreieck-Schaltung in beiden Drehrichtungen

Ein Motor soll in der Stern-Schaltung anlaufen. Beide Drehrichtungen sollen möglich sein.

Bedienelemente

S0	Not-Aus	K1	Netz-Schütz, Rechtslauf
S1	Start-Taster f. Sternschaltung, Linkslauf	K2	Dreieckschütz
S2	Taster für Dreieckschaltung, Linkslauf	K3	Sternschütz
S3	Aus-Taster	K4	Netz-Schütz, Linkslauf
S4	Start-Taster f. Sternschaltung, Rechtslauf		
S5	Taster für Dreieckschaltung, Rechtslauf		

H1, H2, H3, H4 Leuchtmelder



Aufgabe 1:

Rechtslauf:

Betätigt man Taster S4, ziehen Sternschütz K3 und Netzschütz K1 an, der Motor läuft im Rechtslauf/Stern. Wird Taster S4 betätigt, fällt Sternschütz K3 ab und Dreieckschütz K2 zieht an und geht in Selbsthaltung. Mit dem Taster S3 lässt sich der Motor stoppen.

Linkslauf:

Ein Motor soll in der Stern-Schaltung anlaufen. Betätigt man Taster S1, ziehen Sternschütz K3 und Netzschütz K4 an, der Motor läuft im Linkslauf/Stern. Wird Taster S2 betätigt, fällt Sternschütz K3 ab und Dreieckschütz K2 zieht an und geht in Selbsthaltung. Mit dem Taster S3 lässt sich der Motor stoppen.

Als Sicherheitsmaßnahme ist der Not-Aus Taster S0 vorgesehen.

Ein direktes Umschalten der Drehrichtung darf nicht möglich sein. Drehrichtungsänderung ist nur über Ausschalten und erneutes Einschalten möglich. Ein erneutes Betätigen des Tasters S1 und S4 darf während der Motor läuft keine Auswirkung haben. Durch Betätigung des Aus-Tasters S3 fallen die Schütze ab und der Motor stoppt.

Achtung: Der Sternschütz K3 und der Dreieckschütz K2 sowie die Netzschütze für Rechts- und Linkslauf (K1 u. K4) müssen gegenseitig verriegelt sein.

Aufgabe 2:

Verwenden Sie die Leuchtmelder für folgende Funktionsanzeige:

- H1 Leuchtmelder, Sternschaltung Linkslauf
- H2 Leuchtmelder, Dreieckschaltung Linkslauf
- H3 Leuchtmelder, Sternschaltung Rechtslauf
- H4 Leuchtmelder, Dreieckschaltung Rechtslauf

Aufgabe 3:

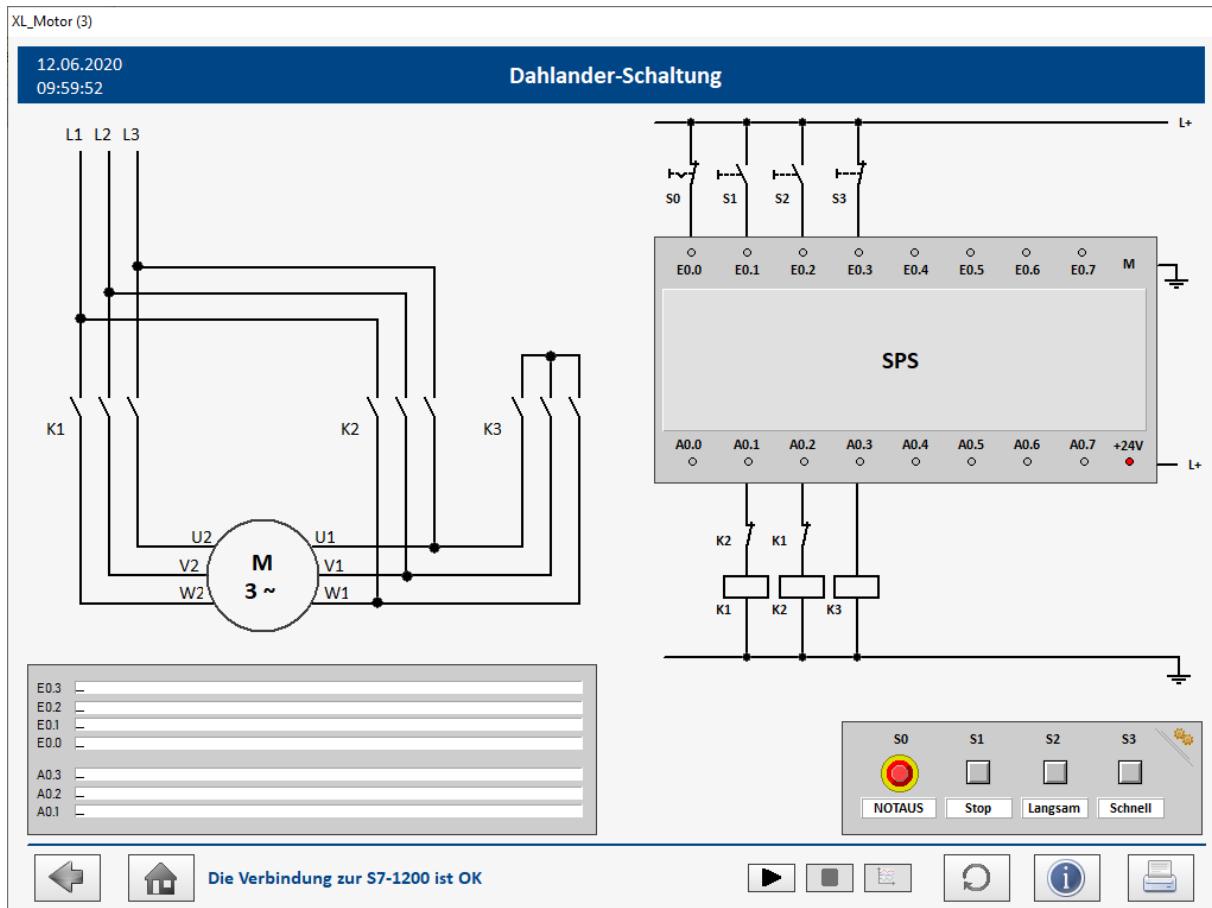
Erweitern Sie die Schaltung so, dass der Motor automatisch nach drei Sekunden von Stern nach Dreieck umschaltet. (S1 und S4 sind in diesem Fall die Start-Taster, S2 und S5 werden nicht weiter berücksichtigt).

Dahlanderschaltung

Ein Gebläsemotor soll mit zwei Drehzahlen betrieben werden.

Bedienelemente

- | | | | |
|----|------------------------------|----|----------------------|
| S0 | Not-Aus | K1 | Last-Schütz, schnell |
| S1 | Stop-Taster | K2 | Last-Schütz, langsam |
| S2 | Taster für niedrige Drehzahl | K3 | Sternschütz |
| S3 | Taster für hohe Drehzahl | | |



Aufgabe 1:

Wird Taster S2 betätigt zieht der Schütz K2 an. Der Motor läuft mit niedriger Drehzahl. Wird Taster S3 betätigt, ziehen Schütze K1 und K3 an und gehen in Selbsthaltung, K2 fällt ab. Das Gebläse läuft mit hoher Drehzahl.

Wird Aus-Taster S1 betätigt fallen alle Schütze ab und der Motor bleibt stehen. Mit Taster- und Schützverriegelung ist die Schaltung zu sichern.

Aufgabe 2:

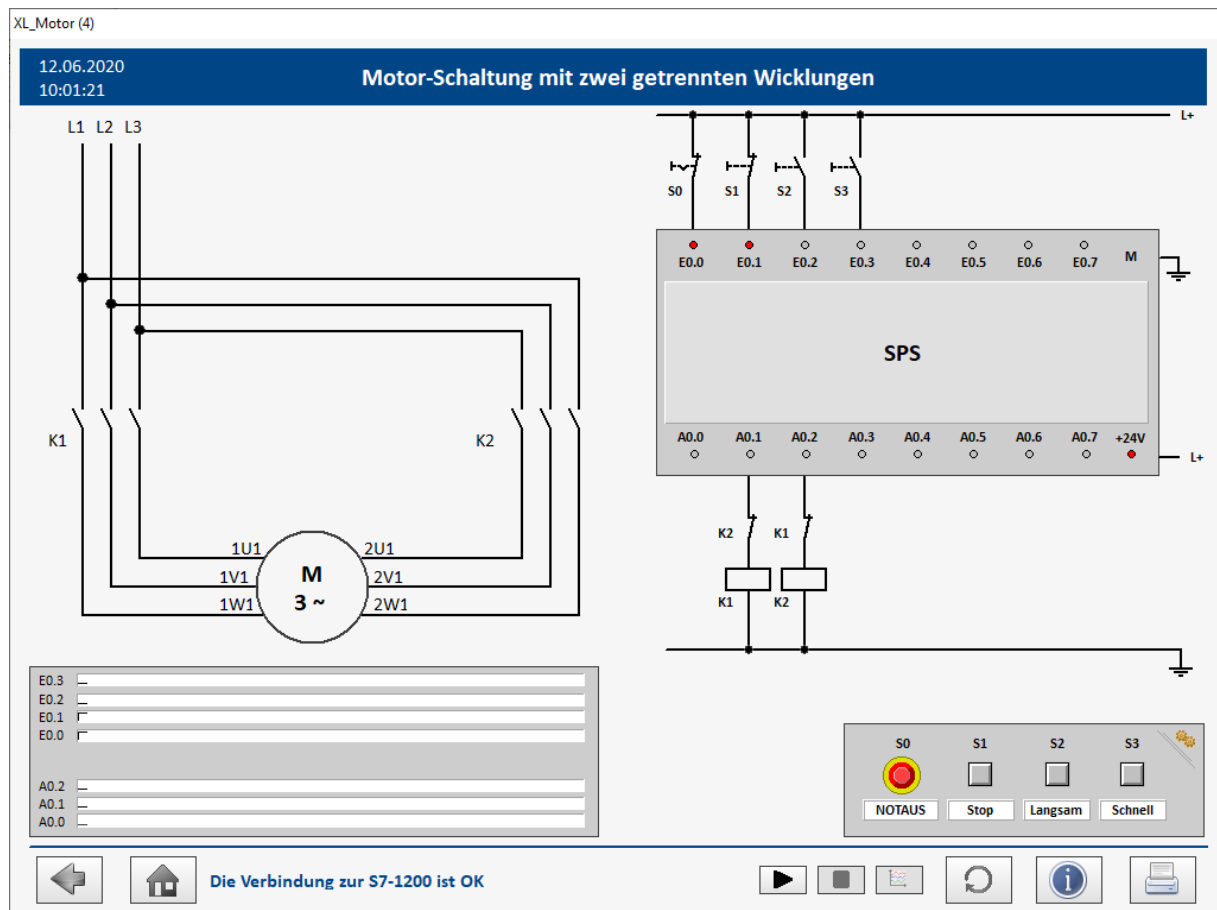
Erweitern Sie die Schaltung so, dass 10 Sekunden nach dem Anlaufen mit niedriger Drehzahl auf die hohe Drehzahl umgeschaltet wird.

Steuerung für Motoren mit zwei getrennten Wicklungen

Ein Motor mit zwei Drehzahlen soll in einer Drehrichtung betrieben werden.

Bedienelemente

S0	Not-Aus	K1	Last-Schütz, langsam
S1	Stop-Taster	K2	Last-Schütz, schnell
S2	Taster für niedrige Drehzahl		
S3	Taster für hohe Drehzahl		



Aufgabe:

Betätigt man den Taster S2 zieht der Schütz K1 an. Der Motor läuft mit der

niedrigen Drehzahl. Betätigt man den Taster S3 zieht Schütz K2 an, K1 fällt ab. Der

Motor läuft mit der hohen Drehzahl. Betätigt man den Taster S1 fallen alle Schütze ab und der Motor bleibt stehen.

Anlassschaltung für Schleifringläufermotoren

Ein Schleifringläufermotor soll mit einer dreistufigen Anlassschaltung gestartet werden:

Bedienelemente

S1 Stop-Taster

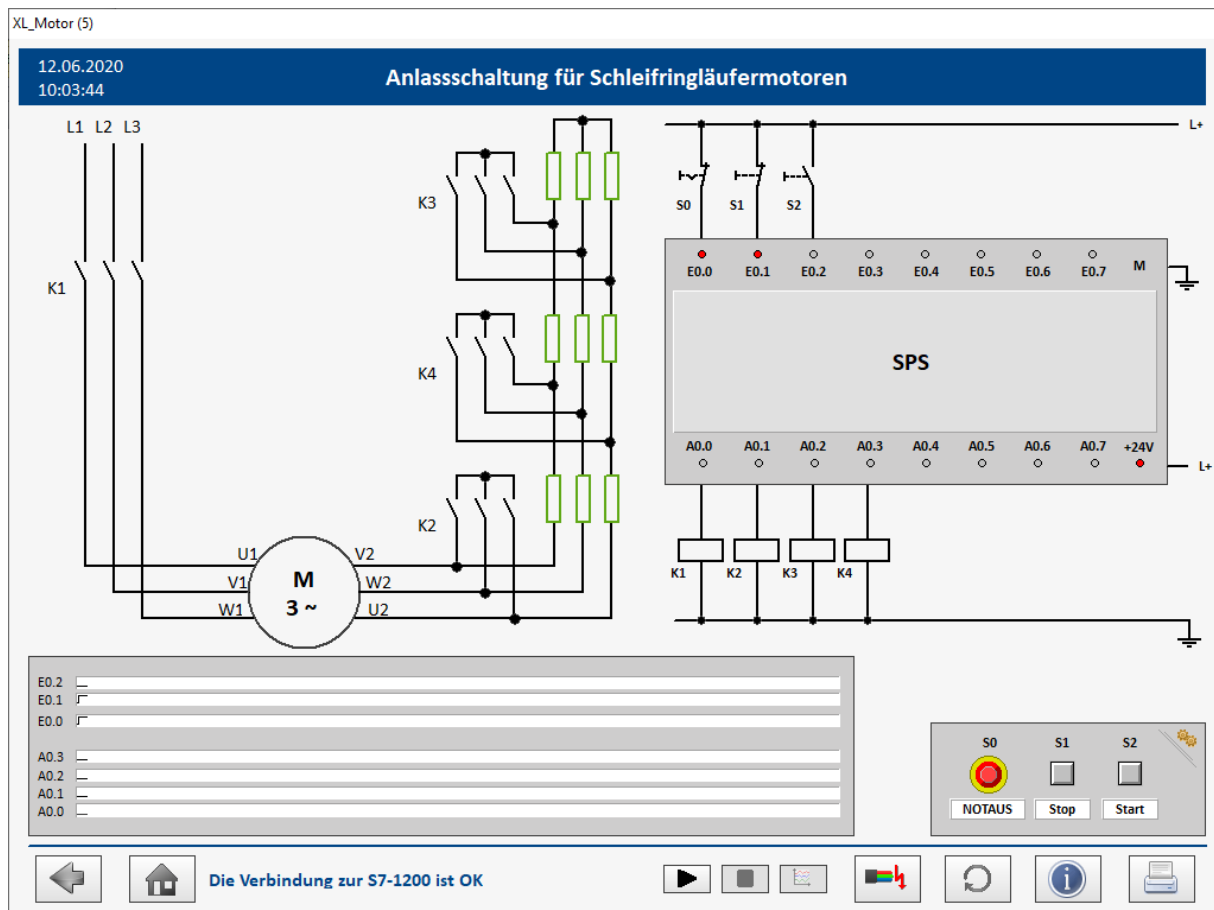
S2 Start-Taster

K1 Netzschütz

K2 Sternschütz für Dauerbetrieb

K3 Sternschütz für 1. Anlassstufe

K4 Sternschütz für 2. Anlassstufe



Aufgabe:

Durch Drücken von S2 zieht das Hauptschütz K1 an. Der Motor startet mit sämtlichen Anlasswiderständen. Nach drei Sekunden zieht das Anlassschütz K3 an. Der erste Teilwiderstand der Anlassschaltung wird dadurch abgeschaltet. Nach weiteren drei Sekunden zieht das Anlassschütz K4 an. Der zweite Teilwiderstand der Anlassschaltung wird dadurch abgeschaltet. Nach weiteren drei Sekunden zieht das Sternschütz K2 an. Der Motor läuft jetzt im Dauerbetrieb mit kurzgeschlossenen Schleifringen. Die Anlasswiderstände sind inaktiv.

Durch Betätigen von S1 fallen alle Schütze ab und der Motor hält an.