

Zu „Grundlagen“:

Übung 1

Zur Durchsprache in der Vorlesung:

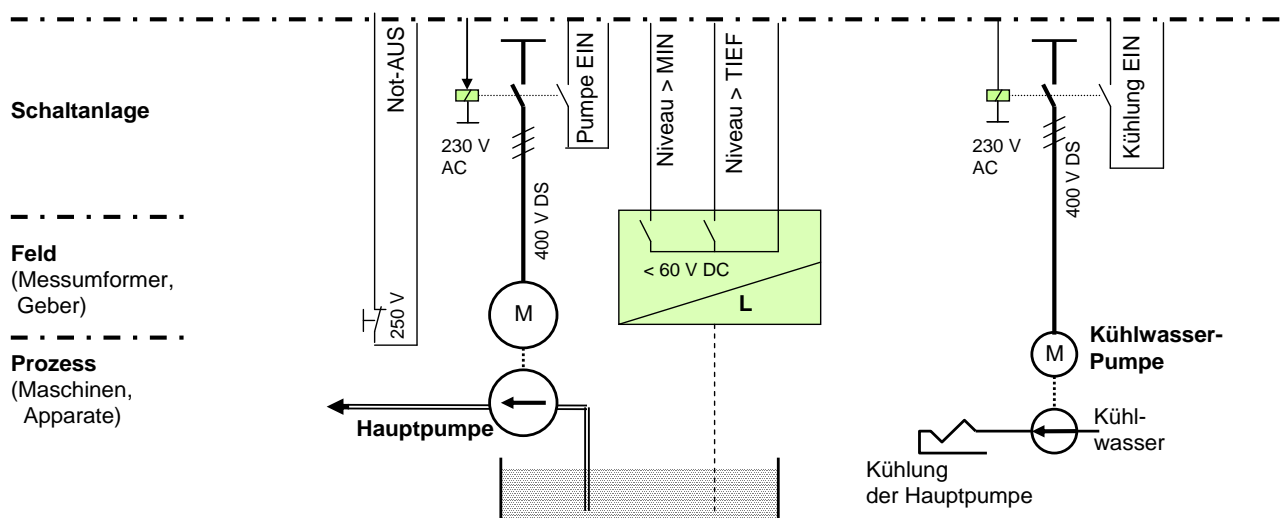
1.1 Relaischaltung

Unten ist als Prozessbeispiel aus der Verfahrenstechnik eine große Pumpe mit Wasser- Kühlung dargestellt. Beide Pumpen sollen über Tasten EIN und AUS geschaltet werden („Selbsthaltung“).

Aufgabe: Stellen Sie die rechts beschriebene Steuerung als Relaischaltung dar. Die Schütze (Pumpe und Kühlung) haben 230 V- Spulen. Die Kontakte der Niveaumessung sind nur bis 60 V zugelassen.

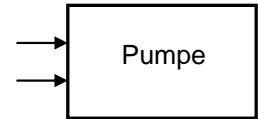
Dieser Prozess stellt folgende Anforderungen an die Steuerung:

- Die Pumpe darf nur eingeschaltet werden können, wenn
 - die Kühlung in Betrieb ist, und
 - das Behälterniveau > "TIEF" ist.
- Die Pumpe muss abgeschaltet werden, wenn
 - das Behälterniveau unter "MIN" sinkt oder
 - die Kühlung AUS ist.
- Außerdem ist vor- Ort (bei der Pumpe) ein Not - AUS - Taster vorhanden, der die Pumpe mit höchster Priorität abschalten muss.

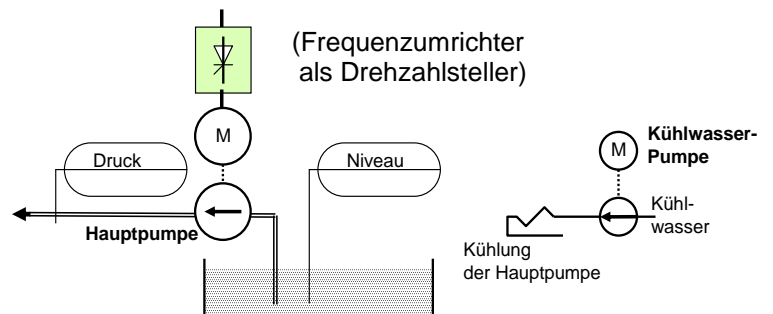


1.2 Funktionelles Blockschaltbild

Aufgabe a) Stellen Sie die Steuerungen der Haupt- und der Kühlwasserpumpe als funktionelles Blockschaltbild dar: pro Pumpe ein „Kästchen“ wie rechts gezeigt, ohne Darstellung der Verknüpfungen, aber mit Darstellung der Eingänge von links. Die Darstellung der Ausgänge entfällt durch Beschriftung der Kästchen mit „Hauptpumpe“ und „Kühlwasserpumpe“.



Aufgabe b) Nebenstehend ist der Prozess nochmals als „Anlagenschema“ dargestellt (nur Prozess-Komponenten), aber erweitert: Die Hauptpumpe soll über einen Frequenzumrichter auf konstanten Druck in der abgehenden Leitung geregelt werden. Stellen Sie den Regler als funktionelles Blockschaltbild dar. (wie in a) mit beschrifteten Ein- / Ausgängen.

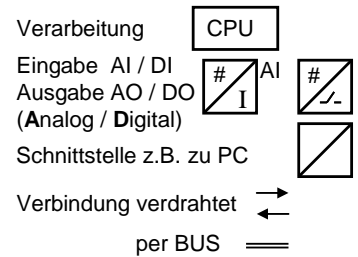


1.3 HW- Anordnungsbild

Stellen Sie in einem Hardware- Anordnungsbild die Geräte- Funktionen dar, die in einer SPS für die komplette Funktionalität gebraucht würden (Pumpensteuerungen und Drehzahlregelung).

Die zur Verfügung stehenden Geräte sind rechts angegeben. Ein- / Ausgabegeräte setzen um zwischen dem SPS- internen Bus und Analog- (Strom-) oder Binärsignalen (Kontakt, Spanng.) Zeichnen Sie für jedes Signal ein eigenes „Kästchen“ als Ein- / Ausgabekanal, benennen Sie die Signale mit abgekürztem Text.

Das Leistungsschütz für die Kühlwasserpumpe und der Frequenz- umrichter für die Hauptpumpe sind in einem gesonderten Schrank untergebracht. Die Bedienung erfolgt über einen angekoppelten PC.



1.4 Anwendung Logiksymbole

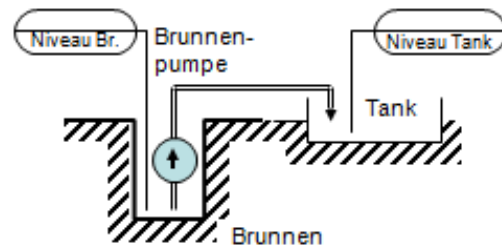
Stellen Sie unter Verwendung der Symbole nach IEC und DIN EN 60617-12 (Skript Kap. 7.4.2) die Wirkungsweise der Steuerung der Hauptpumpe dar. Eingangssignale aus dem Prozess bzw. Ausgangssignale an den Prozess brauchen Sie nur beschriften (keine Sensor- / Aktordarstellung). Verfahren Sie ebenso mit den Tasten für EIN und AUS.

1.5 Als zusätzliche Übung mit Lösung: (Empfehlung: zuerst zu lösen versuchen, dann nachsehen!)

Eine Gärtnerei besitzt zur Bewässerung ihrer Gewächshäuser einen Wassertank, der mit Regenwasser, aus einem Brunnen oder notfalls aus der allgemeinen Wasserversorgung gespeist wird.

Die Brunnenpumpe kann eingeschaltet werden

- durch einen Taster EIN „TE“
wenn das Brunnenniveau > TIEF ist
oder
- durch eine Schaltuhr (2 x täglich für 30 Min.)
Sie wird ausgeschaltet
- durch einen Taster AUS „TA“ oder
- einen Niveauwächter- Kontakt „Brunnen leer“
- oder durch einen Überstrom- Kontakt



Anlagenschema „Brunnenpumpe“

Aufgabe a) Stellen Sie die Steuerung der Brunnenpumpe als Relaisschaltung in Form eines Stromlaufplanes dar. Das Hilfsrelais (für die Speicherung des Tastensignals) wie das Leistungsschütz haben 230 V – Spulen.

Aufgabe b) Stellen Sie die Steuerung der Brunnenpumpe als „funktionelles Blockschaltbild“ dar:

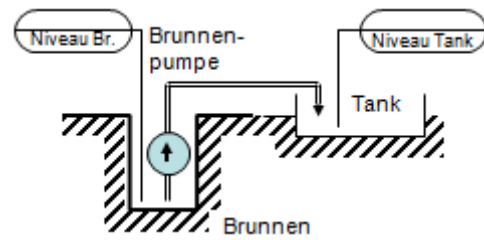
- nur ein „Kästchen“ für die gesamte Steuerung ohne Details, aber mit
- Eingangssignalen am linken Rand.

Aufgabe c) Stellen Sie in einem Hardware-Blockschaltbild die für die Steuerung der Brunnenpumpe durch eine SPS nötigen Gerätefunktionen dar. Zeichnen Sie für jeden Eingangskanal ein eigenes Symbol wie in Aufgabe 4 auf S. 3 und beschriften Sie es mit abgekürztem Text. Der Motor wird über ein Leistungsschütz mit 24 V – Spule geschaltet.

Aufgabe d) Stellen Sie die Logik der Brunnenpumpen- Steuerung mit Symbolen nach IEC und DIN EN 60617-12 (Skript Kap. 7.4.2) als „Funktionsplan“ dar.

Lösung zu 1.5: (Empfehlung: zuerst zu lösen versuchen, dann hier nachsehen!)

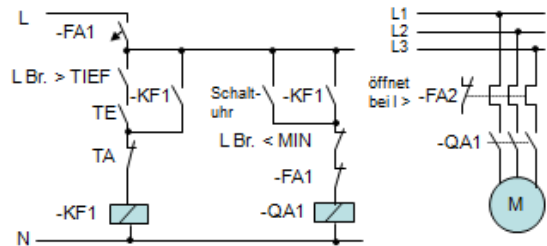
Eine Gärtnerei besitzt zur Bewässerung ihrer Gewächshäuser einen Wassertank, der mit Regenwasser, aus einem Brunnen oder notfalls aus der allgemeinen Wasserversorgung gespeist wird.



Anlagenschema „Brunnenpumpe“

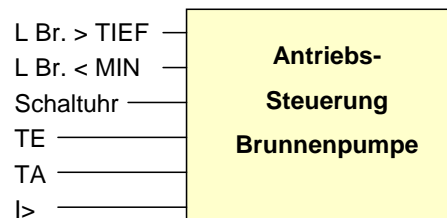
Die Brunnenpumpe kann eingeschaltet werden
- durch einen Taster EIN „TE“
wenn das Brunnenniveau > TIEF ist
oder

- durch eine Schaltuhr (2 x täglich für 30 Min.)
- Sie wird ausgeschaltet
- durch einen Taster AUS „TA“ oder
- einen Niveauwächter- Kontakt „Brunnen leer“
- oder durch einen Überstrom- Kontakt



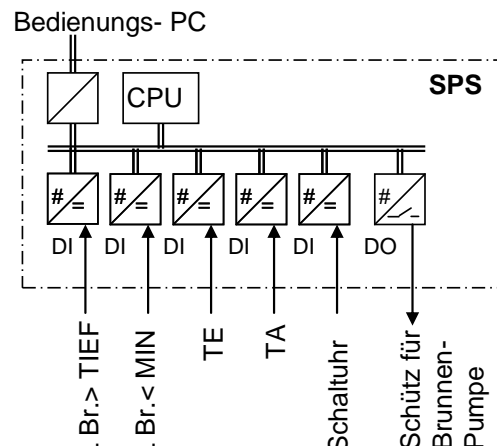
Relaischaltung der Steuerung

Aufgabe a) Stellen Sie die Steuerung der Brunnenpumpe als Relaischaltung in Form eines Stromlaufplanes dar. Das Hilfsrelais (für die Speicherung des Tastensignals) wie das Leistungsschütz haben 230 V – Spulen.



Brunnenpumpensteuerung als funktionelles Blockschaltbild

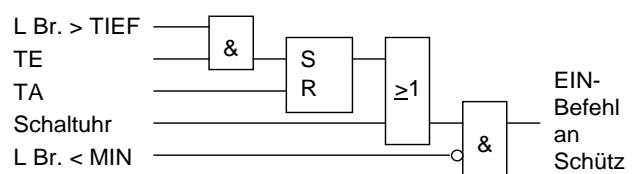
Aufgabe b) Stellen Sie die Steuerung der Brunnenpumpe als „funktionelles Blockschaltbild“ dar:
- nur ein „Kästchen“ für die gesamte Steuerung ohne Details, aber mit
- Eingangssignalen am linken Rand.



Hardware- Blockschaltbild einer SPS

Aufgabe c) Stellen Sie in einem Hardware-Blockschaltbild die für die Steuerung der Brunnenpumpe durch eine SPS nötigen Gerätefunktionen dar. Zeichnen Sie für jeden Eingangskanal ein eigenes Symbol wie in Aufgabe 4 auf S. 3 und beschriften Sie es mit abgekürztem Text. Der Motor wird über ein Leistungsschütz mit 24 V – Spule geschaltet.

Aufgabe d) Stellen Sie die Logik der Brunnenpumpen- Steuerung mit Symbolen nach IEC und DIN EN 60617-12 (Skript Kap. 7.4.2) als „Funktionsplan“ dar. Die Schaltung soll ein Binärsignal zur Einschaltung der Pumpe erzeugen.



Funktionsplan der Brunnenpumpensteuerung