

Zu „Steuerung“:

Übung ASA 4

4.1 Standard- Funktionsbaustein „Antriebssteuerung“

a) **Entwerfen Sie eine Standard- Antriebssteuerung** für Pumpen / Gebläse in Funktionsplan- Darstellung als komplexen Funktionsbaustein mit Ein / Ausgängen, die mit geeigneten Abkürzungen bezeichnet sind. Der Funktionsbaustein soll folgende Eigenschaften haben:

- Eingänge für Tasten- und Automatik- Befehle "AUS" und "EIN", ohne interne H/A - Umschaltung, AUS hat jeweils Vorrang vor EIN, Taste und Automatik sind jeweils gleichberechtigt.
- Eingänge für "Freigabe EIN", "Freigabe AUS" und "Schutz AUS" (höchste Priorität),
- mit elektrischer Selbsthaltung in den Leistungsschaltgeräten, d.h. kein Befehls- Flip-Flop in der Elektronik, daher je ein EIN- und AUS- Befehl, jeweils durch Rückmeldung EIN bzw. AUS abgesteuert,
- mit Differenzüberwachung (letzter Befehl war EIN und Pumpe ist AUS oder umgekehrt), die auch Abschaltungen durch "Schutz AUS" meldet.

b) **Setzen Sie den komplexen Funktionsbaustein aus Aufgabe a als "Black Box" in einem Funktionsplan für eine Pumpensteuerung ein.** Die Pumpe darf nur eingeschaltet werden, wenn das Tankniveau > HOCH ist *und* der Schieber hinter Pumpe ZU ist. Sie muss zu ihrem Schutz abgeschaltet werden, wenn das Tankniveau < MIN ist *oder* die Motortemperatur zu hoch ist. Tasten- und Automatikeneingänge (zunächst) nicht anschließen.

4.2 **Wie hoch ist die Prozessor- Auslastung** durch die komplette Antriebssteuerung der Pumpe nach Aufg. 1a mit folgenden Annahmen:

- Es reicht, wenn die Eingänge alle 100 ms darauf überprüft werden, ob Ausgangssignale verändert werden müssen.
- Für ein Gatter oder Flip-Flop werden (vereinfacht) 5 μ s Grundzeit + 5 μ s pro Gatter- Eingang benötigt.
- Die Abfrage eines Eingangssignals (gilt auch innerhalb de Funktionsbausteins) benötigt 2 μ s.

4.3 Ablaufsteuerung

Angenommen, im Beispiel von Förderband und Muschelschieber (Skript, Bild 6.1) wird ein zusätzliches Förderband benötigt. Das erste Band (vom Silo aus gesehen) darf nur dann laufen, wenn das zweite Band läuft, der Schieber nur öffnen wenn das erste Band läuft.

- a) **Stellen Sie das Anfahrprogramm in der "Ablaufsprache" der SPS-Norm 61131 dar.** Unterstellen Sie dabei, dass diese Steuerung direkt auf Leistungsschaltgeräte ohne Selbsthaltung wirkt, d.h. ohne separate Antriebssteuerung. Verwenden Sie daher die "Aktionssteuerung". Setzen Sie passende Ausgangsvariable.

Das Anfahrprogramm soll durch „Taste_EIN“ gestartet werden. Die Rückmeldungen „n1>MIN“, „n2>MIN“ und „MuSch_R_AUF“ sollen als Binärsignale zur Verfügung stehen.

- b) **Erstellen Sie zu Aufgabe 3a eine Liste der nötigen Messungen / Prozessrückmeldungen.**

- c) **Durch eine "Reißleine" entlang der Bänder soll im Notfall abgeschaltet werden. Eingriff wo?**
(nur mit Text beantworten)

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

4.4 Standard- Funktionsbaustein „Magnetventil“

a) **Entwerfen Sie eine Standard- Antriebssteuerung** für Magnetventile in Funktionsplan- Darstellung mit DIN-Symbolen als komplexen Funktionsbaustein mit Ein / Ausgängen, die mit geeigneten Abkürzungen bezeichnet sind. Der Funktionsbaustein soll folgende Eigenschaften haben:

- Eingänge für Tasten- und Automatik- Befehle "AUF" und "ZU", ohne interne H/A - Umschaltung, dabei hat AUS höhere Priorität als EIN, Taste und Automatik sind jeweils gleichberechtigt.
- Eingänge für "Freigabe AUF" und "Schutz AUS" (höchste Priorität),
 - mit Selbsthaltung im Funktionsbaustein (d.h.: Flip-Flop in der Elektronik nötig).

b) In einer großen Gärtnerei sollen drei Flächen durch Sprührohrsysteme bewässert werden. Jede Fläche erhält ihr Wasser über ein eigenes Magnetventil aus dem Wassernetz. Die Magnetventile dürfen geöffnet werden, wenn der Druck im Wassernetz ausreichend ist. Ein Ventil muss per „Schutz“ geschlossen werden, wenn es geöffnet ist und der Druck im nachgeschalteten Sprührohrsystem unter einen indetwert absinkt (wegen Zulaufbegrenzung durch über das Magnet-ventil möglich, kann bei Rohrleitungsfehlern passieren).

Skizzieren Sie ein Anlagenschema mit den Ventilen und den nötigen Messungen.

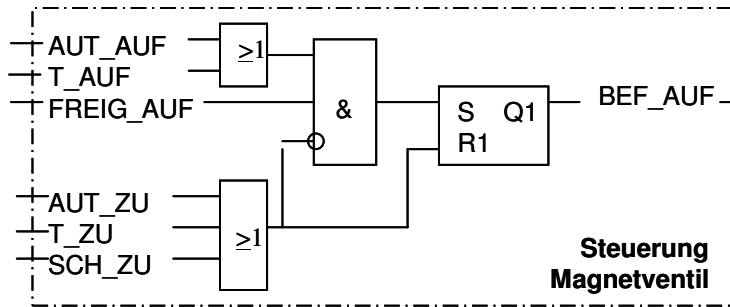
c) Die drei Magnetventile sollen einzeln bedient werden können (über ein spez. Panel), im Normalfall aber von einer Automatischen Steuerung zu bestimmten Zeiten nacheinander (Zuleitungskapazität!) gesteuert werden. **Skizzieren Sie ein Blockschaltbild** (ohne Detail- Logik) einer gegliederten Steuerung.

d) **Skizzieren Sie einen Funktionsplan** für die Antriebssteuerung eines Magnetventils unter Verwendung des Standard- Funktionsbausteins Aus Aufg. a) mit Signaleingängen und Logik Gemäß Aufgabe b). Tasten- und Automatik- Eingänge müssen Sie nicht beschriften.

Lösung zu Aufg. 4.4: (Empfehlung: zuerst zu lösen versuchen, dann hier nachsehen!)

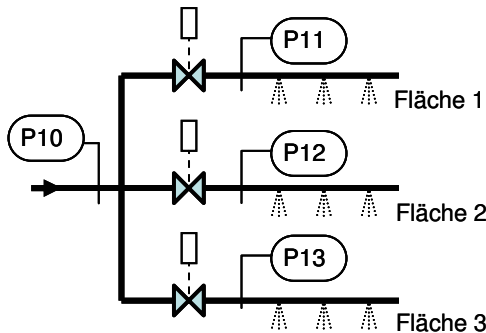
a) Entwerfen Sie eine Standard- Antriebssteuerung für Magnetventile in Funktionsplan- Darstellung mit DIN- Symbolen als komplexen Funktionsbaustein mit Ein / Ausgängen, die mit geeigneten Abkürzungen bezeichnet sind. Der Funktionsbaustein soll folgende Eigenschaften haben:

- Eingänge für Tasten- und Automatik- Befehle "AUF" und "ZU", ohne interne H/A - Umschaltung, dabei hat ZU höhere Priorität als AUF, Taste und Automatik sind jeweils gleichberechtigt.
- Eingänge für "Freigabe AUF" und "Schutz ZU",
- mit Selbsthaltung im Funktionsbaustein (d.h.: Flip-Flop in der Elektronik nötig).

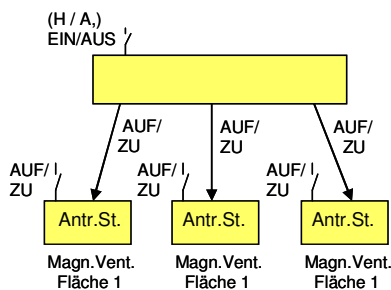


b) In einer großen Gärtnerei sollen drei Flächen durch Sprührohrsysteme bewässert werden. Jede Fläche erhält ihr Wasser über ein eigenes Magnetventil aus dem Wassernetz. Die Magnetventile dürfen geöffnet werden, wenn der Druck im Wassernetz ausreichend ist. Ein Ventil muss per „Schutz“ geschlossen werden, wenn es geöffnet ist und der Druck im nachgeschalteten Sprührohrsystem unter einen indetwert absinkt (wegen Zulaufbegrenzung durch über das Magnet-ventil möglich, kann bei Rohrleitungsfehlern passieren).

Skizzieren Sie ein Anlagenschema mit den Ventilen und den nötigen Messungen.



c) Die drei Magnetventile sollen einzeln bedient werden können (über ein spez. Panel), im Normalfall aber von einer Automatischen Steuerung zu bestimmten Zeiten nacheinander (Zuleitungskapazität!) gesteuert werden. Skizzieren Sie ein Blockschaltbild (ohne Detail- Logik) einer gegliederten Steuerung.



d) Skizzieren Sie einen Funktionsplan für die Antriebssteuerung eines Magnetventils unter Verwendung des Standard- Funktionsbausteins aus Aufg. a) mit Signaleingängen und Logik Gemäß Aufgabe b). Tasten- und Automatik- Eingänge müssen Sie nicht beschriften.

