

Reaktionsgefäß

Lerneinheit

SPS-Programmbeispiele Reaktionsgefäß

Inhaltsübersicht

Schaltungen mit Speicherfunktionen

Bedienen von Programmier- und
Steuergeräten

Steuerungsprogramme eingeben, in Betrieb
nehmen und dokumentieren

Steuerung für ein Reaktionsgefäß

Reaktionsgefäß

Ist es in der Signalverarbeitung erforderlich Signalzustände über die Dauer ihres Auftretens an den Eingängen wirksam werden zu lassen, werden Speicherfunktionen (Binärspeicher) verwendet.

Sind Steuerungen mit Speicherfunktionen und Verknüpfungsgliedern aufgebaut, spricht man von Schaltwerken (Sequentielle Digitaltechnik).

Die Ausgangssignale einer solchen Schaltung hängen nicht nur von den Eingangssignalen sondern auch von den Schaltzuständen der Signalspeicher ab.

Dabei unterscheidet man:

Signalspeicher ohne Zeitverhalten

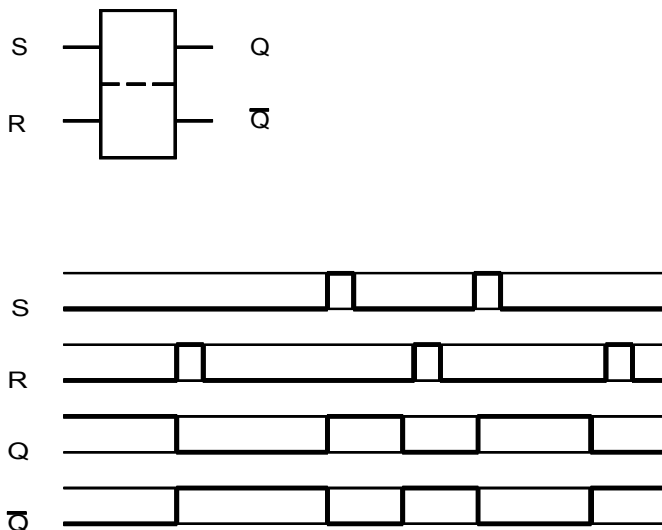
das sind Speicher deren Ausgangs-Signalzustand nur durch eine entsprechende Eingangsbeschaltung verändert wird (z.B. RS-Speicher, JK-Speicher usw.)

Signalspeicher mit Zeitverhalten

das sind Speicher deren Ausgangs-Signalzustand nur durch eine entsprechende Eingangs-schaltung und die eingestellte Laufzeit verändert wird.

Der Zusammenhang zwischen Eingangs- und Ausgangssignalen wird nicht als Funktionstabelle sondern wegen der besseren Übersichtlichkeit meist als Impuls-Zeitdiagramm dargestellt.

Beispiel:



Reaktionsgefäß

Funktions- bzw. Problembeschreibung

In einem Reaktionsgefäß soll ein chemischer Prozeß mit einer bestimmten Temperatur und unter einem bestimmten Druck ablaufen. Zur Messung der Temperatur und des Drucks besitzt das Reaktionsgefäß einen Temperaturfühler und einen Druckmesser.

Die Regelung der Temperatur und des Drucks wird mittels einer Heizung H, eines Kühlwasserzuflusses K und eines Sicherheitsventils S bewirkt.

Für die Stellglieder des Reaktionsgefäßes sollen folgende Einschaltbedingungen gelten:

Sicherheitsventil S: Druck P zu groß oder Temperatur zu groß (Int: >2500)

Kühlwasserzufluß K: Temperatur zu groß (Int: >2000) oder Druck P zu groß

Heizung H: Temperatur zu klein und Druck P nicht zu groß oder
P zu klein und Temperatur normal (Int: 1000-2000)

Wird die Anlage ausgeschaltet blinkt eine Kontrollampe für die Abkühlphase von 10s, die Heizung wird ausgeschaltet und das Kühlventil für 10s geöffnet, die eingestellte Temperatur wird auf null gesetzt.

Sind die Stellglieder Kühlwasserzufluß K oder Heizung H eingeschaltet, so ist der Umwälzer zu betätigen.

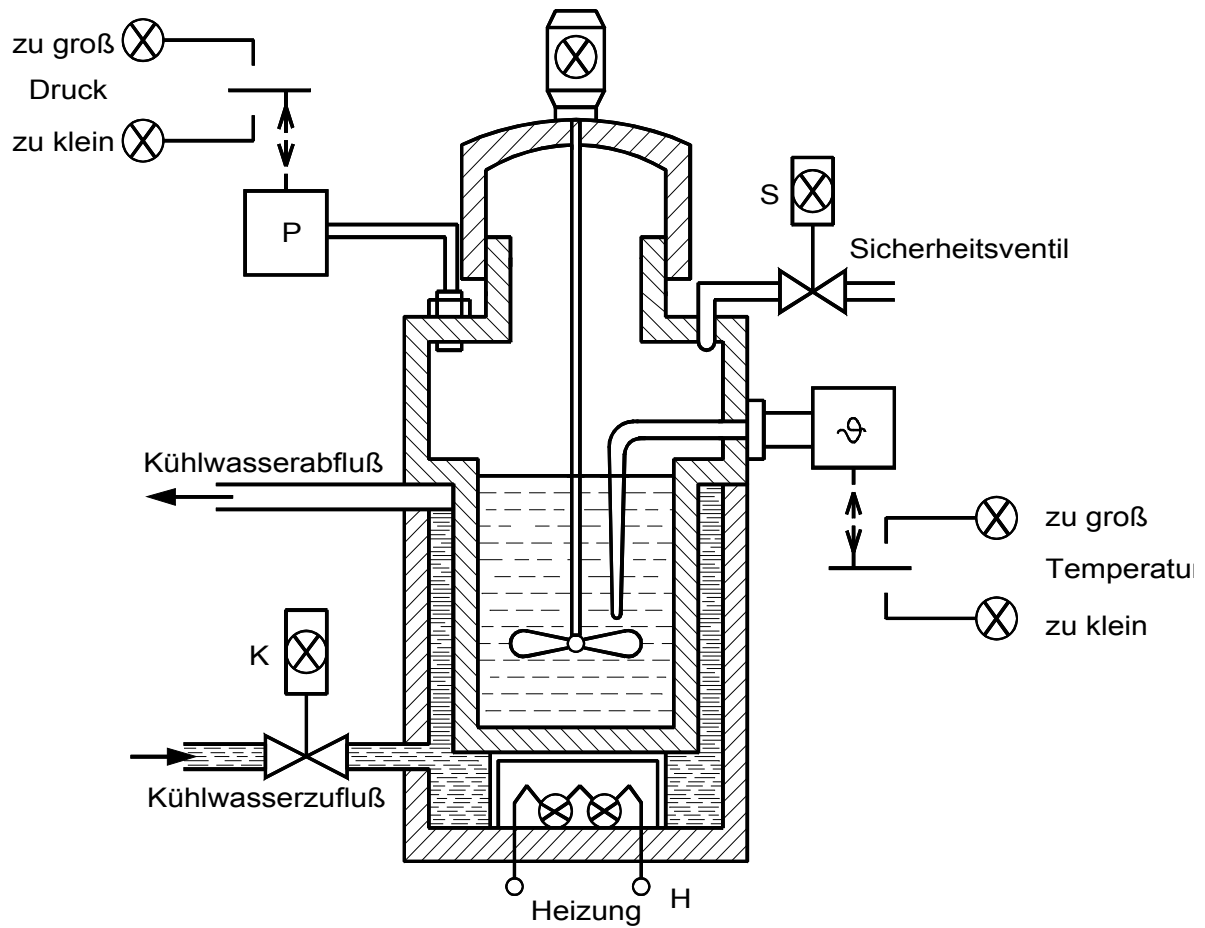
Der Ablauf der Reaktion ist in drei Betriebszustände unterteilt

- | | |
|--------------|------------|
| 1. Anfahren: | P zu klein |
| 2. Normal: | P normal |
| 3. Alarm: | P zu groß |

Die Anordnung der Geber und Stellglieder zeigt das Technologieschema.

Reaktionsgefäß

Technologieschema:



Reaktionsgefäß

Symbolik:

| | | | | |
|-------------------------|----|-------|-------|---------------------|
| Heizung | A | 4.0 | BOOL | |
| Kühlwasserventil | A | 4.1 | BOOL | |
| Sicherheitsventil | A | 4.2 | BOOL | |
| Umwälzer | A | 4.3 | BOOL | |
| ML abkühlen | A | 5.0 | BOOL | |
| ML Sicherheitsventil | A | 5.1 | BOOL | |
| Anlage EIN_AUS | E | 0.0 | BOOL | |
| Temperatur runter | E | 0.1 | BOOL | |
| Temperatur hoch | E | 0.2 | BOOL | |
| Druck zu groß | E | 0.3 | BOOL | |
| Druck zu klein | E | 0.4 | BOOL | |
| Temp. Simulation | FC | 2 | FC 2 | |
| Temp. Auswertung | FC | 3 | FC 3 | |
| immer low | M | 0.0 | BOOL | |
| Immer high | M | 0.1 | BOOL | |
| HM Kühlung | M | 5.0 | BOOL | |
| FP Abkühlphase | M | 5.1 | BOOL | |
| HM Temp zu groß | M | 6.0 | BOOL | |
| HM Druck zu groß | M | 6.1 | BOOL | |
| HM Temp>1000 | M | 7.0 | BOOL | |
| HM Temp<2000 | M | 7.1 | BOOL | |
| Temp zwischen 1000-2000 | M | 7.2 | BOOL | |
| HM Temp zu klein | M | 8.0 | BOOL | |
| HM Druck zu klein | M | 8.1 | BOOL | |
| Takt 0,1s (10Hz) | M | 100.0 | BOOL | Takt 0,1s (10Hz) |
| Takt 0,2s (5Hz) | M | 100.1 | BOOL | Takt 0,2s (5Hz) |
| Takt 0,4s (2,5Hz) | M | 100.2 | BOOL | Takt 0,4s (2,5Hz) |
| Takt 0,5s (2Hz) | M | 100.3 | BOOL | Takt 0,5s (2Hz) |
| Takt 0,8s (1,25Hz) | M | 100.4 | BOOL | Takt 0,8s (1,25Hz) |
| Takt 1s (1Hz) | M | 100.5 | BOOL | Takt 1s (1Hz) |
| Takt 1,6s (0,625Hz) | M | 100.6 | BOOL | Takt 1,6s (0,625Hz) |
| Takt 2s (0,5Hz) | M | 100.7 | BOOL | Takt 2s (0,5Hz) |
| Temperatur | MW | 80 | WORD | |
| Organisation | OB | 1 | OB 1 | |
| Abkühlphase | T | 1 | TIMER | |

Reaktionsgefäß

FC2 : Simulation der Temperatur

Rampenfunktionen

Netzwerk 1: Temperatur erniedrigen

Kommentar:

```

L      "Temperatur"
L      0                                //Begrenzung auf 0
<=I
SPB    M200

UN      "Temperatur runter"            //wird bearbeitet bei E0.1 = high
SPB    M200

L      "Temperatur"
L      1
-I
T      "Temperatur"

M200: NOP    0

```

Netzwerk 2: Temperatur erhöhen

Kommentar:

```

L      "Temperatur"
L      3000                            //Begrenzung auf 10000
>=I
SPB    M100

UN      "Temperatur hoch"
SPB    M100

L      "Temperatur"
L      1
+I
T      "Temperatur"

M100: NOP    0

```

Reaktionsgefäß

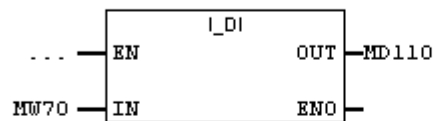
Netzwerk 3 : MW 80 nach MW70

Kommentar:



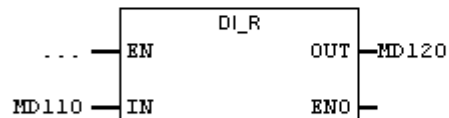
Netzwerk 4 : wandeln INT in DINT wandeln

Kommentar:



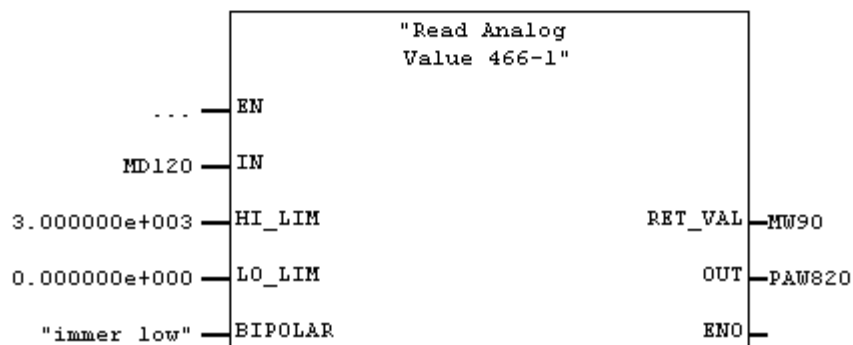
Netzwerk 5 : wandeln DINT nach REAL

Kommentar:



Netzwerk 6 : Wert Übertragen an PAW

Kommentar:



Reaktionsgefäß

FC3 : Temperatúrauswertung

Kommentar:

Netzwerk 1: Abfrage Anlage EIN / AUS und Kühlung

Kommentar:

```

U      "Anlage EIN_AUS"           //Ist die Anlage EIN ? ja => SPB zu NW2
R      "Abkühlphase"              //Die Merker und Timer der Kühlung werden rückgesetzt
R      "HM Kühlung"
R      "FP Abkühlphase"
SPB    M001

UN     "Anlage EIN_AUS"           //Kühlung ist EIN
S      "HM Kühlung"
L      0
T      "Temperatur"              //Temperierung ausschalten

U      "HM Kühlung"
R      "Heizung"
R      "Sicherheitsventil"
R      "Umwälzer"
R      "ML Sicherheitsventil"

U      "HM Kühlung"              //Kühlung ist ein
FP     "FP Abkühlphase"          //pos. Flankenbildung
U      "FP Abkühlphase"          //pos. Flanke um den Timer zu starten
L      S5T#10S
SS     "Abkühlphase"            //Timer Abkühlphase

U      "HM Kühlung"
UN     "Abkühlphase"
=      "Kühlwasserventil"
U      "Kühlwasserventil"
U      "Takt 1s (1Hz)"
=      "ML abkühlen"

BEA

```


Reaktionsgefäß

Netzwerk 2 : Sicherheitsventil öffnen

Kommentar:

```

M001: L      "Temperatur"
      L      2500
      >=I
      =      "HM Temp zu groß"

      U      "Druck zu groß"
      =      "HM Druck zu groß"

      O      "HM Temp zu groß"
      O      "HM Druck zu groß"
      =      "Sicherheitsventil"
      U      "Sicherheitsventil"
      U      "Takt 1s (1Hz)"
      =      "ML Sicherheitsventil"

```

Netzwerk 3 : Auswertung Temperatur normal

Kommentar:

```

      L      "Temperatur"
      L      1000
      >=I
      =      "HM Temp>1000"

      L      "Temperatur"
      L      2000
      <=I
      =      "HM Temp<2000"

      U      "HM Temp>1000"
      U      "HM Temp<2000"
      =      "Temp zwischen 1000-2000"

```

Netzwerk 4 : Temperatur >2000 oder Druck zu groß = Kühlung EIN & Heizung AUS

Kommentar:

```

      L      "Temperatur"
      L      2000
      >=I
      O      "HM Druck zu groß"
      S      "Kühlwasserventil"
      R      "Heizung"

```

Reaktionsgefäß

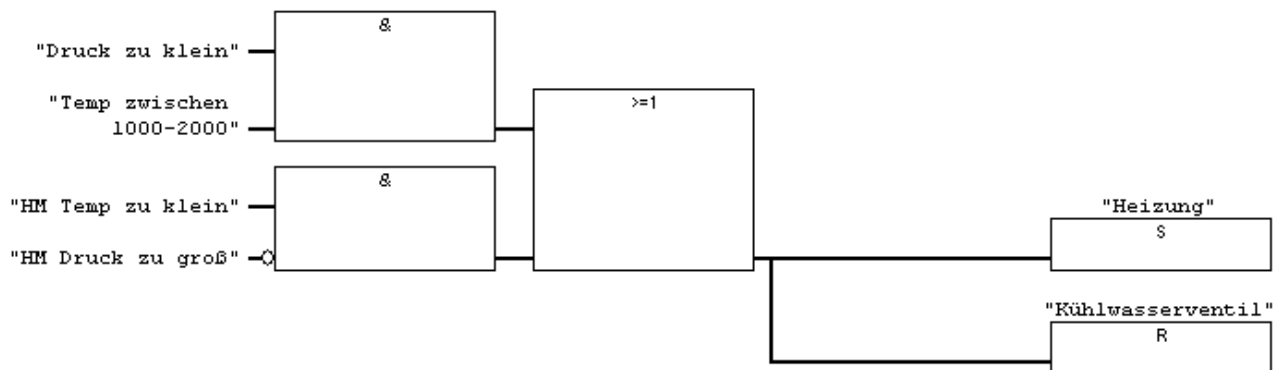
Netzwerk 5 : Temperatur <1000 = Heizen

Kommentar:

```
L    "Temperatur"
L    1000
<=I
=    "HM Temp zu klein"
```

Netzwerk 6 : Heizen EIN & Kühlen AUS

Kommentar:



Netzwerk 7 : Umwälzung EIN

Kommentar:

