

# Entwicklung eines SPS-Programms (Ablaufsteuerung) für eine Biegevorrichtung mit zwei Zylindern

## 2.0 Hinweise zur Ansteuerung der „Biegevorrichtung“

### 2.1 Beschreibung der Steuerung

Die Kolbenstange des Zylinders Z1 soll im Automatikbetrieb durch das Betätigen des Tasters S1 ausfahren und den eingelegten Draht einspannen. Wenn der Zylinder Z1 den Endschalter SE1V betätigt, wird der eingelegte Draht durch den Zylinder Z2 in der Biegevorrichtung um 90 Grad gebogen. Hat der Zylinder Z2 den Endschalter SE2V betätigt, wird nach einer Zeit von 3 Sekunden erst der Zylinder Z2 und dann der Zylinder Z1 eingefahren. Über den Schalter SW1 lässt sich die Steuerung zwischen Hand- und Automatikbetrieb umschalten. Die Betriebszustände Hand und Automatik werden über die Meldeleuchten H1H und H1A angezeigt. Die Endlagen der Zylinder Z1 und Z2 werden über die Meldeleuchten HE1R und HE1V sowie HE2R und HE2V angezeigt.

#### Anlagenstart

Die Biegevorrichtung ist bei betätigtem Schalter SW1 auf Automatikbetrieb geschaltet. Wenn die Kolbenstangen der Zylinder Z1 und Z2 eingefahren sind (SE1R und SE2R betätigt), kann die Anlage durch das Betätigen des Tasters S1 gestartet werden, sofern nicht gleichzeitig der STOPP-Taster S0 betätigt wird.

#### Automatikbetrieb

Die im Technologieschema dargestellte Biegevorrichtung soll den im Weg-Schritt-Diagramm aufgeführten Ablauf nach der Vorwahl Automatik über den Schalter SW1 und der Betätigung des Tasters S1 erfüllen.

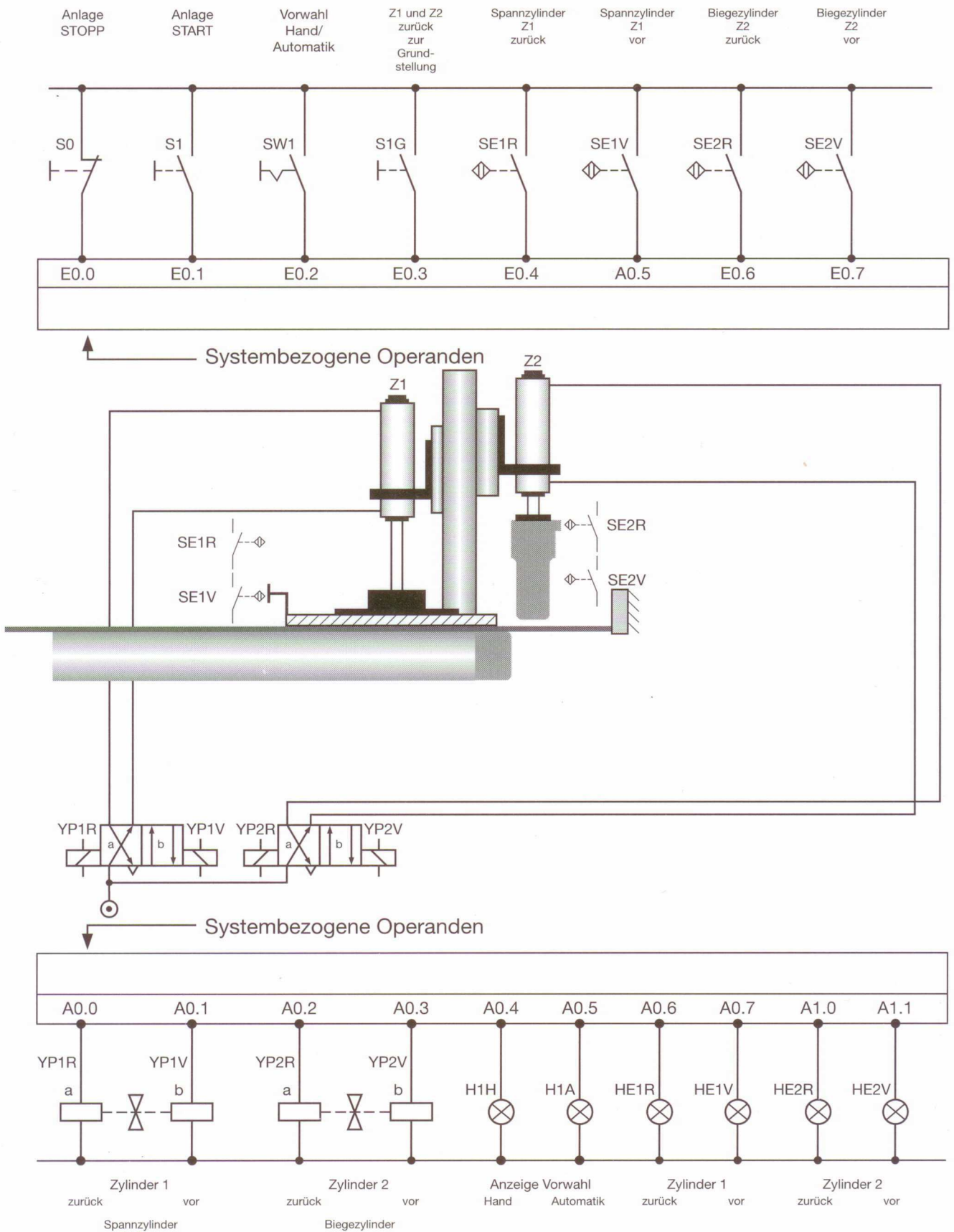
#### Handbetrieb

Wird während des Automatikablaufes der Biegevorrichtung der Taster S0 oder der Schalter SW1 betätigt, hat dies einen sofortigen Stopp zur Folge und sämtliche Schritte werden zurückgesetzt. Um die Zylinder Z1 und Z2 nach dem Betätigen des Tasters S0 oder des Schalters SW1 wieder in Grundstellung zu fahren, muss der Kontakt des Schalters SW1 geöffnet werden. Hierdurch wird die Steuerung auf Handbetrieb umgeschaltet und die Kolbenstangen der Zylinder Z1 und Z2 werden durch das Betätigen des Tasters S1G in umgekehrter Reihenfolge wieder in Grundstellung gefahren.

#### Aufgabenbeschreibung

- Ergänzen Sie den in Teilen vorgegebenen Funktionsplan (DIN 40719) mit Hilfe der Steuerungsbeschreibung, des Technologieschemas sowie des Weg-Schritt-Diagramms (VDI 3260).
- Ergänzen Sie ebenfalls das in Teilen vorgegebene SPS-Programm (Darstellung FUP) mit Hilfe der Steuerungsbeschreibung, des Technologieschemas sowie des Weg-Schritt-Diagramms (VDI 3260).
- Geben Sie das ergänzte Steuerprogramm in das SPS-System ein und führen Sie unter Verwendung des Arbeitsblattes „Selbstkontrolle“ die Kontrolle durch, d.h. prüfen Sie selbst, ob die verlangten Teilfunktionen erfüllt sind. Dokumentieren Sie Ihre Entscheidung jeweils durch ein Ankreuzen des entsprechenden Feldes. Kreuzen Sie zum Schluss in der Tabelle Selbstkontrolle an, ob das Steuerprogramm insgesamt der Aufgabenstellung entspricht. Führen Sie danach Ihrem Ausbilder oder Trainer das eingegebene Steuerprogramm zur Bewertung der Selbstkontrolle und zur Funktionskontrolle sowie zur Bewertung der richtigen Ergänzung des Funktionsplanes nach DIN 40719 und der richtigen Ergänzung des SPS-Programmes (Darstellung FUP) vor.

## 2.2 Technologieschema der Biegevorrichtung



# Entwicklung eines SPS-Programms (Ablaufsteuerung) für eine Biegevorrichtung mit drei Zylindern

## 3.0 Hinweise zur Ansteuerung der „Biegevorrichtung“

### 3.1 Beschreibung der Steuerung

Die Kolbenstange des Zylinders Z1 soll im Automatikbetrieb durch das Betätigen des Tasters S1 ausfahren und den eingelegten Draht einspannen. Wenn der Zylinder Z1 den Endschalter SE1V betätigt, wird der eingelegte Draht durch den Zylinder Z2 in der Biegevorrichtung um 90 Grad gebogen. Hat der Zylinder Z2 den Endschalter SE2V betätigt, wird der eingelegte Draht durch den Zylinder Z3 in der Biegevorrichtung nochmals um 90 Grad gebogen. Hat der Zylinder Z3 dann den Endschalter SE3V betätigt, wird nach einer Zeit von 3 Sekunden erst der Zylinder Z3 dann der Zylinder Z2 und schließlich der Zylinder Z1 eingefahren. Über den Schalter SW1 lässt sich die Steuerung zwischen Hand- und Automatikbetrieb umschalten. Die Betriebszustände Hand und Automatik werden über die Meldeleuchten H1H und H1A angezeigt. Die Grundstellung der Biegevorrichtung wird über die Meldeleuchte H1G angezeigt. Der Automatikablauf wird blinkend mit einer Taktfrequenz von 1 Hz über die Meldeleuchte H1S angezeigt.

#### Anlagenstart

Die Biegevorrichtung ist bei betätigtem Schalter SW1 auf Automatikbetrieb geschaltet. Wenn die Kolbenstangen der Zylinder Z1, Z2 und Z3 eingefahren sind (SE1R, SE2R und SE3R betätigt), kann die Anlage durch das Betätigen des Tasters S1 gestartet werden, sofern nicht gleichzeitig der STOPP-Taster S0 betätigt wird.

#### Automatikbetrieb

Die im Technologieschema dargestellte Biegevorrichtung, soll den im Weg-Schritt-Diagramm aufgeführten Ablauf nach der Vorwahl Automatik über den Schalter SW1 und der Betätigung des Tasters S1 erfüllen.

#### Handbetrieb

Wird während des Automatikablaufes der Biegevorrichtung der Taster S0 oder der Schalter SW1 betätigt, hat dies einen sofortigen Stopp zur Folge und sämtliche Schritte werden zurückgesetzt. Um die Zylinder Z1, Z2 und Z3 nach dem Betätigen des Tasters S0 oder des Schalters SW1 wieder in Grundstellung zu fahren, muss der Kontakt des Schalters SW1 geöffnet werden. Hierdurch wird die Steuerung auf Handbetrieb umgeschaltet und die Kolbenstangen der Zylinder Z1, Z2 und Z3 werden durch das Betätigen des Tasters S1G in umgekehrter Reihenfolge wieder in Grundstellung gefahren.

#### Aufgabenbeschreibung

- Ergänzen Sie den in Teilen vorgegebenen Funktionsplan (DIN 40719) mit Hilfe der Steuerungsbeschreibung, des Technologieschemas sowie des Weg-Schritt-Diagramms (VDI 3260).
- Ergänzen Sie ebenfalls das in Teilen vorgegebene SPS-Programm (Darstellung FUP) mit Hilfe der Steuerungsbeschreibung, des Technologieschemas sowie des Weg-Schritt-Diagramms (VDI 3260).
- Geben Sie das ergänzte Steuerprogramm in das SPS-System ein und führen Sie unter Verwendung des Arbeitsblattes „Selbstkontrolle“ die Kontrolle durch, d.h. prüfen Sie selbst, ob die verlangten Teilfunktionen erfüllt sind. Dokumentieren Sie Ihre Entscheidung jeweils durch ein Ankreuzen des entsprechenden Feldes. Kreuzen Sie zum Schluss in der Tabelle Selbstkontrolle an, ob das Steuerprogramm insgesamt der Aufgabenstellung entspricht. Führen Sie danach Ihrem Ausbilder oder Trainer das eingegebene Steuerprogramm zur Bewertung der Selbstkontrolle und zur Funktionskontrolle sowie zur Bewertung der richtigen Ergänzung des Funktionsplanes nach DIN 40719 und der richtigen Ergänzung des SPS-Programmes (Darstellung FUP) vor.

# Entwicklung eines SPS-Programms (Ablaufsteuerung) für eine Farbmischanlage

## 6.0 Hinweise zur Ansteuerung der „Farbmischanlage“

### 6.1 Beschreibung der Steuerung

Die Farbmischanlage soll zwei unterschiedliche Farbtöne mischen. Hierzu werden sich in den Behältern 1 bis 4 die Farben rot, blau, grün und gelb. Über den Programmwählschalter SWP1/2 kann dann der Farbton 1 (Programm 1) bzw. Farbton 2 (Programm 2) vorgewählt werden.

Der Mischermotor M1 soll im Automatikbetrieb bei eingeschalteter Anlage (Q1 geschlossen) und der Vorwahl Programm 1 (SWP1/2 offen) durch das Betätigen des Tasters S1 eingeschaltet werden. Nach einer Verweilzeit von 4 Sekunden (T1) wird dann das Ventil Y1 des Behälters 1 geöffnet. Nach der Verzögerungszeit von 2 Sekunden (T2) erfolgt das Einschalten des Pumpenmotors M2. Hierdurch wird nunmehr die Farbe vom Behälter 1 in den Mischbehälter gepumpt, bis der Sensor Befüllung 1 (SE1) anspricht. Durch das Betätigen des Sensors SE1 wird das Ventil Y1 sofort geschlossen und nach einer Verzögerungszeit von 2 Sekunden (T3) erfolgt das Abschalten des Pumpenmotors M2. Nach einer weiteren Verweilzeit von 4 Sekunden (T1) erfolgt dann das Öffnen des Ventil Y2 vom Behälter 2 und nach der Verzögerungszeit von 2 Sekunden (T2) wird der Pumpenmotor M2 eingeschaltet. Hierdurch wird die Farbe vom Behälter 2 in den Mischbehälter gepumpt, bis der Sensor Befüllung 2 (SE2) anspricht. Durch das Betätigen des Sensors SE2 wird das Ventil Y2 sofort geschlossen und nach einer Verzögerungszeit von 2 Sekunden (T3) erfolgt wiederum das Abschalten des Pumpenmotors M2. Nach einer weiteren Verweilzeit von 4 Sekunden (T1) wird das Ventil Y3 des Behälters 3 geöffnet und nach der Verzögerungszeit von 2 Sekunden (T2) erfolgt wiederum das Einschalten des Pumpenmotors M2. Hierdurch wird nun die Farbe vom Behälter 3 in den Mischbehälter gepumpt, bis der Sensor Befüllung 3 (SE3) anspricht. Durch das Betätigen des Sensors SE3 wird das Ventil Y3 sofort geschlossen und nach der Verzögerungszeit von 2 Sekunden (T3) erfolgt wiederum das Abschalten des Pumpenmotors M2. Nach dem Abschalten des Pumpenmotors M2 wird das Ventil Y5 geöffnet und die gemischte Farbe läuft zur weiteren Verarbeitung aus dem Mischbehälter. Über den Sensor SEBL wird an die Steuerung ein Signal gegeben sobald der Mischbehälter entleert ist. Hierdurch wird das Ventil Y5 wieder geschlossen und gleichzeitig der Mischermotor M1 abgeschaltet. Jetzt befindet sich die Farbmischanlage wieder in Grundstellung. Durch erneutes Betätigen des Tasters S1 kann dann ein neuer Zyklus gestartet.

Bei der Vorwahl von Programm 2 (SWP1/2 geschlossen) wird der Mischermotor M1 im Automatikbetrieb bei eingeschalteter Anlage (Q1 geschlossen) durch das Betätigen des Tasters S1 ebenfalls eingeschaltet. Nach einer Verweilzeit von 4 Sekunden (T1) wird dann das Ventil Y2 des Behälters 2 geöffnet. Nach der Verzögerungszeit von 2 Sekunden (T2) erfolgt jetzt das Einschalten des Pumpenmotors M2. Hierdurch wird die Farbe vom Behälter 2 in den Mischbehälter gepumpt, bis der Sensor Befüllung 1 (SE1) anspricht. Durch das Betätigen des Sensors SE1 wird das Ventil Y2 sofort geschlossen und nach einer Verzögerungszeit von 2 Sekunden (T3) erfolgt das Abschalten des Pumpenmotors M2. Nach einer weiteren Verweilzeit von 4 Sekunden (T1) wird dann das Ventil Y3 des Behälters 3 geöffnet und nach der Verzögerungszeit von 2 Sekunden (T2) erfolgt wiederum das Einschalten des Pumpenmotors M2. Hierdurch wird die Farbe vom Behälter 3 in den Mischbehälter gepumpt, bis der Sensor Befüllung 2 (SE2) anspricht. Durch das Betätigen des Sensors SE2 wird das Ventil Y3 sofort geschlossen und nach der Verzögerungszeit von 2 Sekunden (T3) erfolgt wiederum das Abschalten des Pumpenmotors M2. Nach einer weiteren Verweilzeit von 4 Sekunden (T1) wird das Ventil Y4 des Behälters 4 geöffnet und nach der Verzögerungszeit von 2 Sekunden (T2) erfolgt wiederum das Einschalten des Pumpenmotors M2. Hierdurch wird nun die Farbe vom Behälter 4 in den Mischbehälter gepumpt, bis der Sensor Befüllung 3 (SE3) anspricht. Durch das Betätigen des Sensors SE3 wird das Ventil Y4 sofort geschlossen und nach einer Verzögerungszeit von 2 Sekunden (T3) erfolgt wiederum das Abschalten des Pumpenmotors M2. Nach dem Abschalten des Pumpenmotors M2 wird das Ventil Y5 geöffnet und die gemischte Farbe läuft zur weiteren Verarbeitung aus dem Mischbehälter. Über den Sensor SEBL wird an die Steuerung ein Signal gegeben sobald der Mischbehälter entleert ist. Hierdurch wird das Ventil Y5 wieder geschlossen und gleichzeitig der Mischermotor M1 abgeschaltet. Jetzt befindet sich die Farbmischanlage wieder in Grundstellung. Durch erneutes Betätigen des Tasters S1 kann nunmehr ein neuer Zyklus gestartet werden.

Die Betriebszustände Hand und Automatik werden über die Meldeleuchten H1H und H1A angezeigt. Die Grundstellung der Biegevorrichtung wird über die Meldeleuchte H1G angezeigt. Der Automatikablauf wird blinkend mit einer Taktfrequenz von 1Hz über die Meldeleuchte H1S angezeigt. Die Anzeige der Programmvorwahl wird über die Meldeleuchte HP1 und HP2 angezeigt.