

3.1 Grundlagen der SPS

Im Bild 3.1 sehen Sie eine Bohrvorrichtung, welche mit Pneumatikzylindern notwendige Fertigungsschritte realisiert. Durch Zuführung von Druckluft am vorderen oder hinteren Ende des Zylinders, kann eine Kolbenstange Bewegungen (je nach Größe des Zylinders) ausführen. Der Aufbau der Zylinder ähnelt dem einer Luftpumpe, wobei die Druckluft aber als Energieträger fungiert.

Aus einem Magazin vereinzelt der Spannzyylinder 1A durch sein Ausfahren (Y0) rechteckige Klötze und spannt sie an der gegenüberliegenden Kante fest. Bekommt der am Spannzyylinder befestigte Sensor S1 die Information, dass der Arbeitsschritt 1 erfolgreich ausgeführt wurde, fährt der Bohrzyylinder 2A die Bohrmaschine in die vordere Endlage (Y2), bis Sensor S3 anspricht. Dann fährt der Bohrzyylinder wieder zurück (Y3) in seine hintere Endlage, bis S2 wieder anspricht. Der Spannzyylinder 1A fährt zurück (Y1).

Ist dieser Schritt erfolgt, sorgt der Auswerfzylinder 3A dafür, dass der Klotz entfernt wird (Y4 hin und Y5 zurück) und die Arbeitsfläche für einen erneuten Bohrvorgang bereit ist.

S6 liefert ein 1-Signal, wenn ein nicht dargestelltes Schutzgitter geschlossen ist. S7 ist ein Starttaster, der zur Inbetriebnahme geschlossen wird.

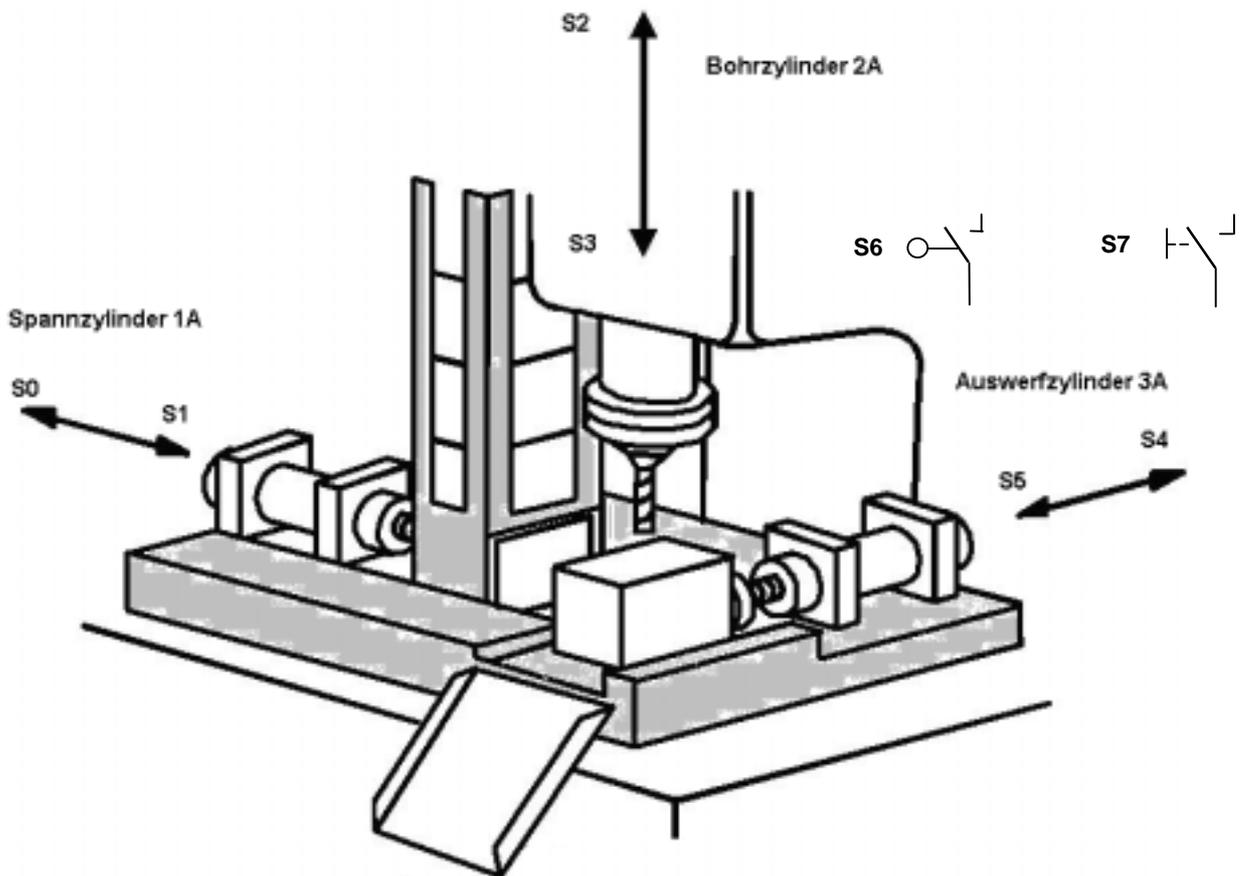


Bild 3.1

- 3.1.1 Nennen Sie zwei Gründe warum SPS-Steuerungen in industriellen Steuerungen im Vergleich zu anderen digitalen Steuerungen dominieren. (2 BE)
- 3.1.2 Erstellen Sie die Schrittkette für die Bohrvorrichtung (symbolische Adressierung ist möglich). (5 BE)
- 3.1.3 Programmieren Sie die Bewegungen des Auswerfzylinders in einer beliebigen SPS-Programmiersprache. (3 BE)

3.2 Regelungstechnik

Die digitale Regelung einer Anlage soll umgerüstet werden. Zur Temperaturregelung soll ein PI-Regler zum Einsatz kommen. Dazu sind in der Planungsphase Untersuchungen notwendig. Untersuchen Sie das Temperaturverhalten einer Regelstrecke.

- 3.2.1 Beschreiben Sie allgemein das Vorgehen bei einer Untersuchung des dynamischen und des statischen Verhaltens von Übertragungsgliedern. (2 BE)
- 3.2.2 Bei der Untersuchung der Temperaturregelstrecke ergaben sich beim Wirken einer Heizleistung von 5 kW die in Bild 3.3 dargestellten Messwerte:

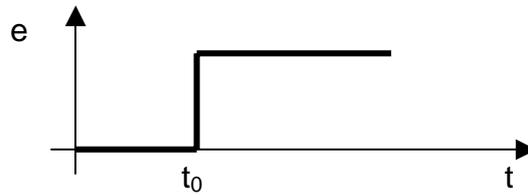
t in s	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
J in °C	0	2,5	5	8	14	19	25	31,6	37	42,9	49	55

60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110
61,3	68	75	80	85	90	93	97	98	100	100

Bild 3.3

- 3.2.2.1 Stellen Sie den Temperaturverlauf grafisch dar. (1 BE)
- 3.2.2.2 Welches Übertragungsverhalten besitzt diese Strecke? (1 BE)
- 3.2.2.3 Ermitteln Sie die Kennwerte der Strecke (T_u , T_g , K_p). (2 BE)
- 3.2.2.4 Wie schätzen Sie die Regelbarkeit der o.g. Temperaturstrecke ein? Begründen Sie Ihre Entscheidung zwischen „sehr gut“, „gut“, „mäßig“, „schlecht“ und „sehr schlecht“. (1 BE)
- 3.2.2.5 Nennen Sie einen Vorteil und einen Nachteil des I-Reglers gegenüber dem P-Regler. (1 BE)

- 3.2.3 Nennen Sie die Vorteile, die eine Kombination von P- und I-Reglern bringen und skizzieren Sie den qualitativen Verlauf der Sprungantwort dieses Reglers auf folgenden Sprungeingang:



Kennzeichnen Sie an der gezeichneten Kennlinie den P- und den I-Anteil. (3 BE)

3.3 Sensortechnik

- 3.3.1 Welche Aufgaben haben Sensoren? (1 BE)
- 3.3.2 Dem Temperaturfühler wird ein Einheitsmessumformer nachgeschaltet. Nennen Sie zwei Aufgaben des Einheitsmessumformers. (2 BE)
- 3.3.3 Nennen Sie zwei Sensoren, die zur Temperaturmessung geeignet sind und die einen positiven Temperaturkoeffizienten aufweisen. (1 BE)