

Der im Bild 3 gezeigte Ausschnitt einer Anlage zur Gehäuseherstellung soll auf ein zu verklebendes Teil nach dem vorgegebenen Schema (dicke graue Linien) Klebstoff auftragen. Das geschieht mit Hilfe einer in x- und y-Richtung positionierbaren Düse D, deren Position über die Lichtschranken B1 bis B4 und zwei Code-Lineale mit einer Länge von jeweils 10 cm erfasst wird (im Bild ist die Ausgangsposition dargestellt).

Die Lichtschranken liefern ein 1-Signal bei weißen Flächen. Über das Magnetventil Y1 wird die Klebstoffzufuhr freigegeben ($Y1 = 1$).

Die Motoren werden über jeweils zwei Relais gesteuert:

M1: Ein \rightarrow $K1 = 1$

Rechtslauf (Bewegung in y-Richtung) \rightarrow $K2 = 1$

Linkslauf \rightarrow $K2 = 0$

M2: Ein \rightarrow $K3 = 1$

Rechtslauf (Bewegung in x-Richtung) \rightarrow $K4 = 1$

Linkslauf \rightarrow $K4 = 0$

Der Betriebszustand der Anlage wird über ein Signal A gemeldet ($A = 1 \rightarrow$ Anlage ein). Außerdem meldet ein nicht eingezeichneter Sensor B5, dass das Gehäuseteil durch einen Roboter richtig positioniert wurde und der Bearbeitungsvorgang beginnen kann. Nach Beendigung des Klebstoffauftrages und wenn die Düse D wieder die Ausgangsposition erreicht hat, wird über ein Signal $R = 1$ dem Roboter gemeldet, dass das Teil abgeholt werden kann.

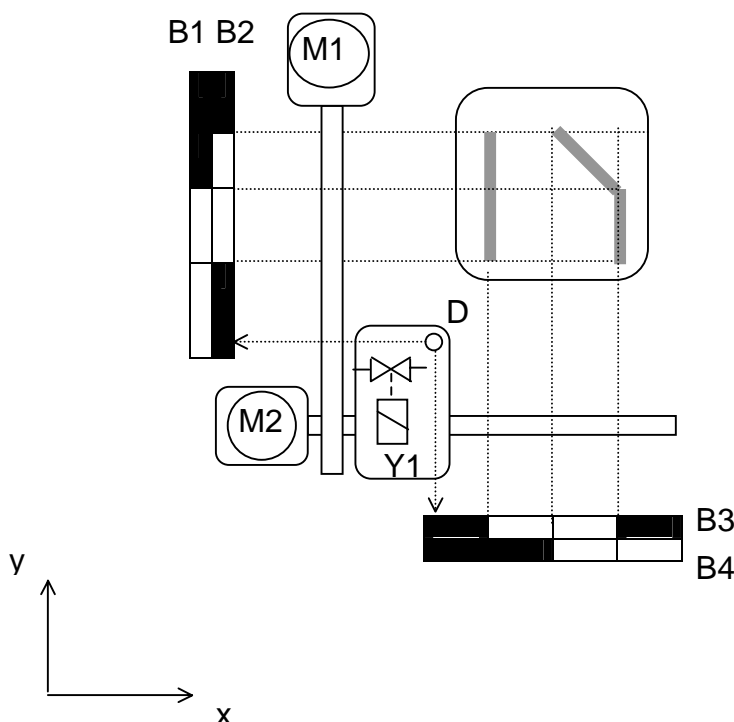


Bild 3

3.1 Verhalten von Systemen

- 3.1.1 Erläutern Sie den Begriff statisches Verhalten eines Systems. (1 BE)
- 3.1.2 M1 und M2 sind Gleichstrommotoren, deren Drehzahl proportional zur angelegten Spannung ist. Bei einer Spannung von 24 V beträgt die Drehzahl 2000 min^{-1} . Das Ventil bewegt sich dabei mit einer Geschwindigkeit von 60 mm/s.
Ermitteln Sie den Proportionalbeiwert K_p für das System Motor mit Spindel.
Welche Spannung muss angelegt werden, damit die Geschwindigkeit des Ventils auf 10 mm/s reduziert wird? (3 BE)

3.2 Sensoren

- 3.2.1 Wie genau kann die aktuelle Position des Ventils bestimmt werden? Erläutern Sie eine Möglichkeit, die Position auf 0,5 mm genau zu bestimmen. (3 BE)
- 3.2.2 Warum handelt es sich bei der Positionsbestimmung um ein digitales und absolutes Messverfahren? (1 BE)

3.3 Speicherprogrammierbare Steuerungen

- 3.3.1 Erläutern Sie den Begriff Zykluszeit.
Welches dynamische Verhalten hat eine SPS aufgrund der Zykluszeit?
Wie groß kann der maximale Fehler des Ventils bei einer Bewegung in x-Richtung mit einer Geschwindigkeit von $10 \text{ mm} \cdot \text{s}^{-1}$ werden, wenn die Zykluszeit 10 ms beträgt? (4 BE)
- 3.3.2 Erstellen Sie auf dem Arbeitsblatt dieser Aufgabe die Schrittkette für die oben beschriebene Steuerung mit symbolischer Adressierung. (7 BE)
- 3.3.3 Programmieren und erläutern Sie den Schritt 5 in einer beliebigen SPS-Programmiersprache (außer Ablaufsprache; z.B. FBS, FUP, AWL). (3 BE)

3.4 Aktoren

- 3.4.1 Wie groß ist die Bewegungsgeschwindigkeit des Ventils während der Diagonalebewegung, wenn beide Lineargeschwindigkeiten je 10 mm/s betragen? (1 BE)
- 3.4.2 Auf welchen Wert muss die Motorspannung geändert werden, wenn auch die diagonale Ventilgeschwindigkeit 10 mm/s betragen soll? (2 BE)

Arbeitsblatt:

Kennziffer des Prüfungsteilnehmers: _____

zu 3.3.2

