

3.1 Steuerungstechnik

3.1.1 Erstellen Sie die Schrittkette für die in Bild 3.1.1 dargestellte und im folgenden Text beschriebene Steuerung mit symbolischer Adressierung. (6 BE)

Ein Werkstück soll in einer Spritzanlage einen gleichmäßigen Farbauftrag bekommen.

Der Spritzvorgang soll erst beginnen, wenn das Werkstück richtig eingelegt (S1), die Schutztür geschlossen (S6), genügend Farbe im Vorratsbehälter (S3) und der Startschalter geschlossen (S0) ist.

Nach dem Start soll der Kompressor (M1) anlaufen. Hat der Kompressor den erforderlichen Spritzdruck aufgebaut (S2), soll die Spritzpistole über das Magnetventil SP eingeschaltet und über die gesamte Höhe des Werkstücks vom Hubwerk aufwärts bewegt werden. Die Drehung des Werkstücks übernimmt ein Getriebemotor (M3) mit einer Drehzahl von $n = 10 \text{ min}^{-1}$.

Ist das Hubwerk in der oberen Endlage (S4) fährt das Hubwerk in die untere Endlage zurück (S5). Um eine gleichmäßige Farbschicht zu erreichen, wird dieser Vorgang automatisch noch einmal wiederholt. Danach ist der Arbeitsprozess beendet.

Unterschreitet der Farbvorrat eine bestimmte Grenze, so soll die Farbspritzmaschine nach abgeschlossenem Bearbeitungsvorgang stillgesetzt werden.

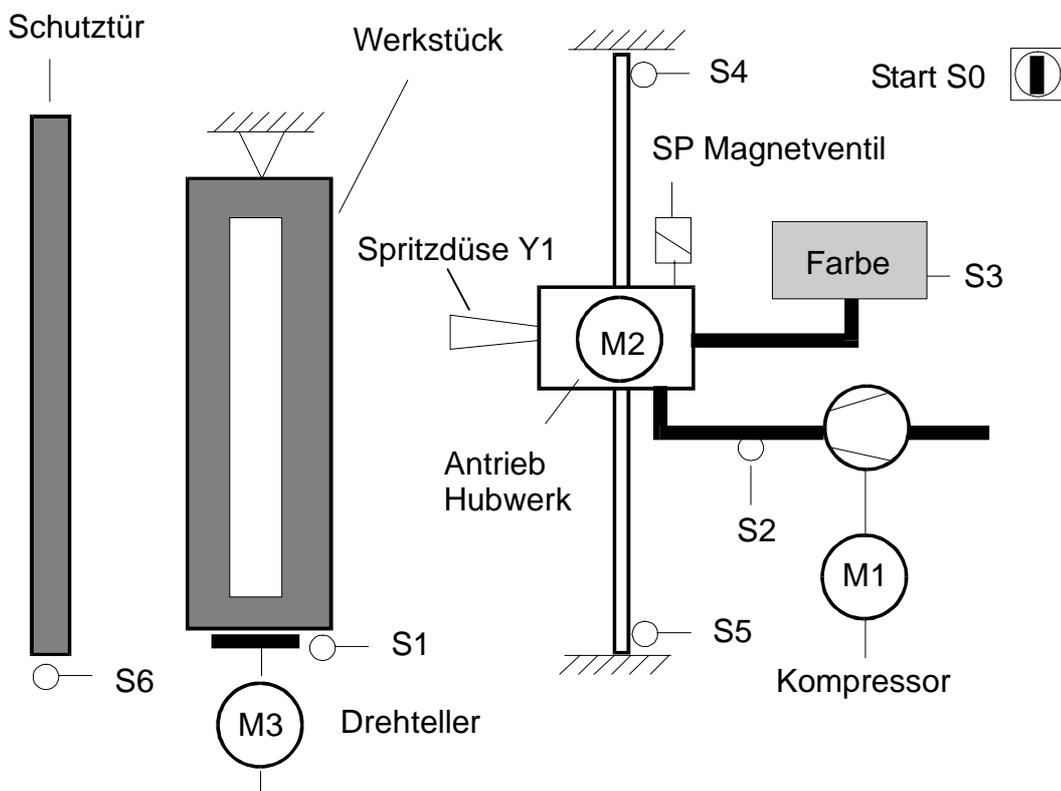


Bild 3.1.1

3.1.2 Die Funktion der im Bild 3.1.2 dargestellten Relaisschaltung soll durch eine SPS übernommen werden.

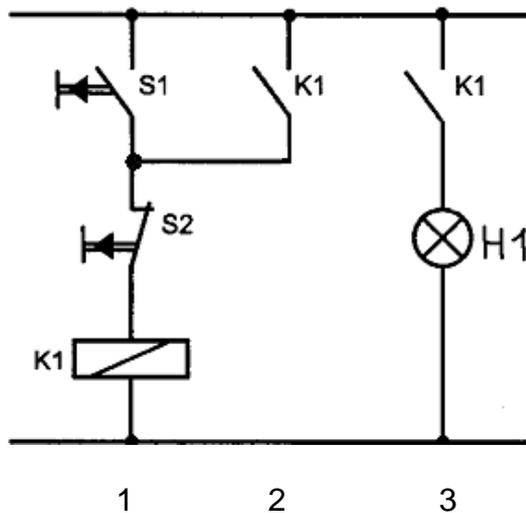


Bild 3.1.2

- 3.1.2.1 Beschreiben Sie die Funktionsweise der dargestellten Relaisschaltung. (2 BE)
- 3.1.2.2 Erstellen Sie eine Zuordnungsliste/Symboltabelle für die Ein- und Ausgänge der SPS. (1 BE)
- 3.1.2.3 Entwickeln Sie ein SPS-Programm (z.B. AWL) für diese Schaltung mit Einsatz von mindestens einem Speicherglied. (3 BE)

3.2 Regelungstechnik

- 3.2.1 Welche Anforderungen werden an eine Regelung gestellt? (1 BE)
- 3.2.2 Erläutern Sie die Begriffe „Führungsverhalten“ und „Störverhalten“ eines Regelkreises. (2 BE)
- 3.2.3 Von einer Regelstrecke wurde die in Bild 3.2.3 dargestellte Sprungantwort aufgenommen. Am Eingang des Systems erfolgte der Sprung von 0mm auf 10mm zum Zeitpunkt $t = 0$. Um welches Übertragungsverhalten handelt es sich bei dieser Sprungantwort? Ermitteln Sie alle Kennwerte dieser Regelstrecke. (4 BE)

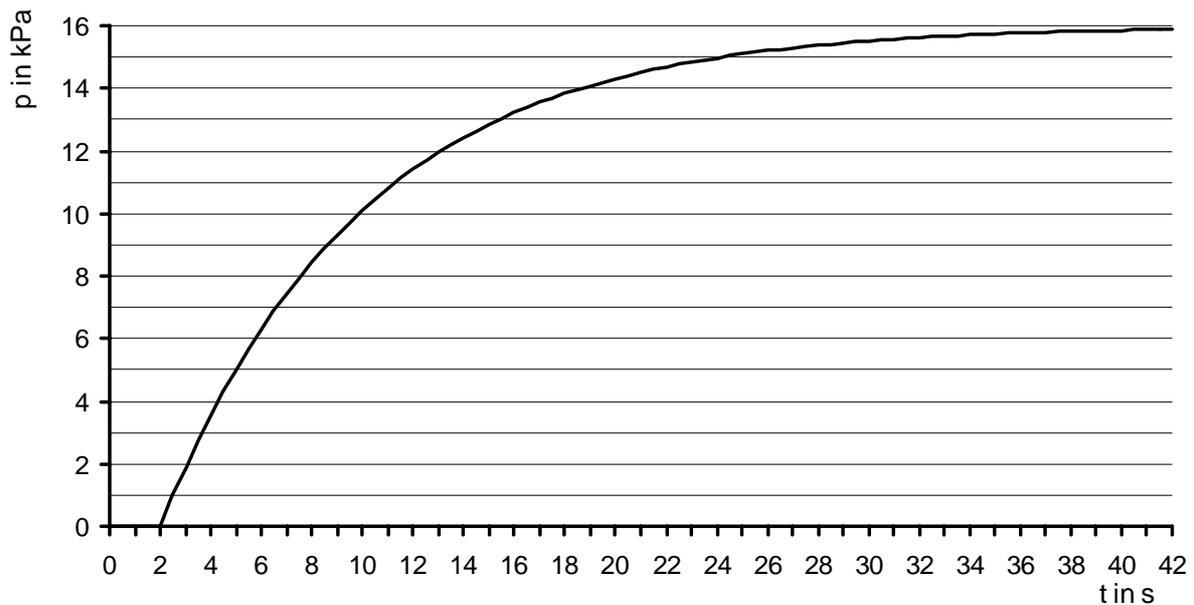


Bild 3.2.3

3.2.4 Das Bild 3.2.4 zeigt den Wirkungsplan der Drehzahlregelung eines Gleichstrommotors. Die Drehzahl ist die Regelgröße des Regelkreises.

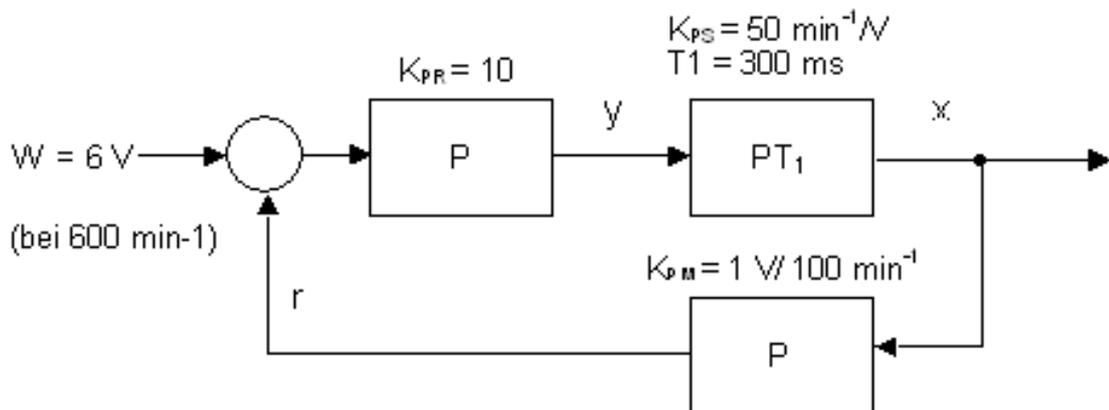


Bild 3.2.4

Hinweis: $x = K_{PR} \cdot K_{PS} (w - r)$, mit $r = x \cdot K_{PM}$

- 3.2.4.1 Berechnen Sie die Drehzahl, welche sich statisch im dargestellten Regelkreis einstellt. Wie groß ist die bleibende Regeldifferenz? (2 BE)
- 3.2.4.2 Bestimmen Sie den Proportionalbeiwert des P-Reglers so, dass die Regeldifferenz 5% beträgt. (2 BE)
- 3.2.4.3 Berechnen Sie, auf welchen Wert die Führungsgröße eingestellt werden muss, damit die Regelgröße der Drehzahlregelung bei $K_{PR} = 10$ nach Abschluss aller Einschwingvorgänge die Drehzahl von $n = 600 \text{ min}^{-1}$ erreicht? (2 BE)