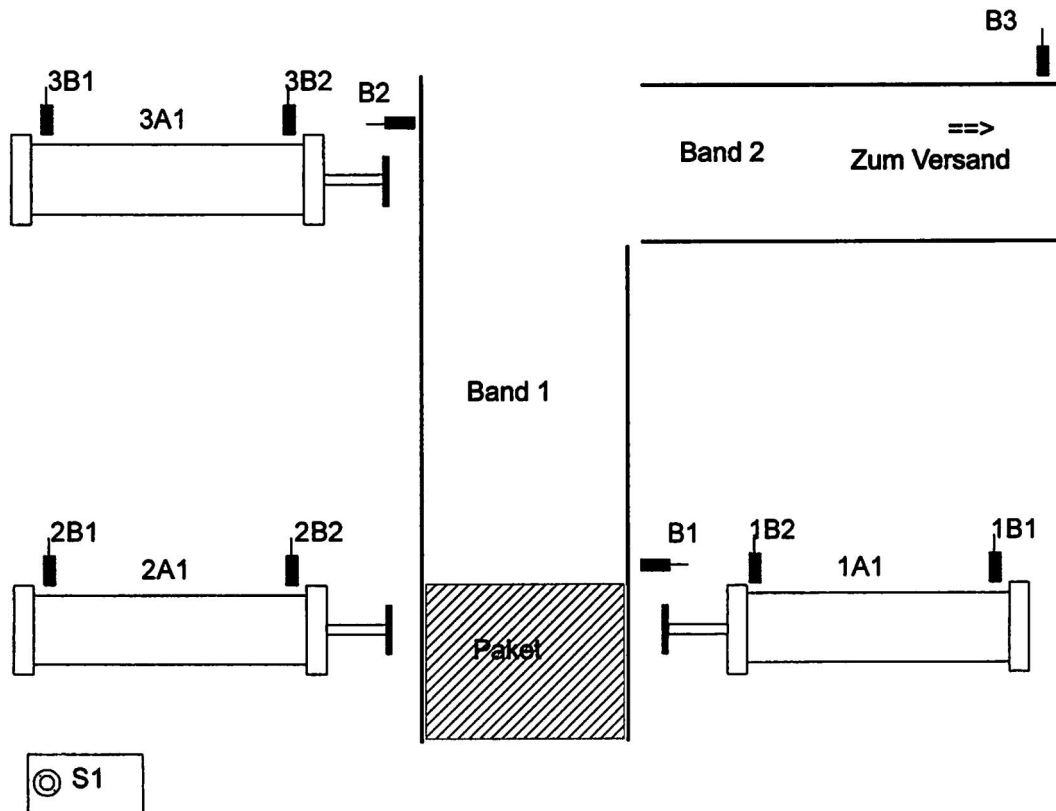




tgt HP 2017/18-3: Klebestation

In einer Klebestation werden Pakete unterschiedlichen Gewichts mit einem Firmenlogo beklebt, bevor sie in den Versand gehen.

Technologieschema



Zu Beginn sind alle Zylinder eingefahren. Wird am Sensor S1 ein Paket erkannt und die Start-Taste S1 betätigt, fährt der Zylinder 1A1 aus und sichert das Paket gegen Abkippen nach rechts. Ist 1A1 ausgefahren, fährt der Zylinder 2A1 aus und presst das Logo auf das Paket. Um ein sicheres Kleben zu gewährleisten, muss der Pressvorgang für 20 s aufrecht erhalten werden.

Danach fährt der Zylinder 2A1 wieder ein. Anschließend fährt der Zylinder 1A1 wieder ein und gleichzeitig wird das Band 1 eingeschaltet, bis das Paket das Ende von Band 1 erreicht hat.

Dann schiebt der Pusher 3A1 das Paket auf das Band 2, welches gleichzeitig eingeschaltet wird. Ist der Pusher vollständig ausgefahren, fährt er sofort wieder ein.

Ist der Pusher eingefahren und das Paket an seiner Endposition angelangt, ist der Vorgang beendet.

Zylinder 1A1 ist ein doppelwirkender Zylinder, Zylinder 2A1 und 3A1 sind einfachwirkende Zylinder.



1 Elektropneumatische Steuerung

- 1.1 Entwerfen Sie den Pneumatikplan der elektropneumatischen Steuerung für die Zylinder 1A1 und 3A1. Beide Ausfahrsgeschwindigkeiten sollen jeweils einstellbar sein. 5,0

Die Feder des einfachwirkenden Zylinders 3A1 hat eine Federkonstante von $R = 6 \text{ N/mm}$. Zylinder 3A1 ist ein Zylinder mit $l = 100 \text{ mm}$ und $D = 40 \text{ mm}$. Die Pakete, die verschoben werden müssen, variieren in ihrer Masse von $m_{\min} = 1,5 \text{ kg}$ bis $m_{\max} = 20 \text{ kg}$. Beim Verschieben muss mit einem Reibwert von $\mu = 0,6$ gerechnet werden.

- 1.2 Weisen Sie nach, dass bei einem Systemdruck von $p = 6 \text{ bar}$ alle Pakete sicher verschoben werden. 4,0

Bevor die Anlage in Betrieb genommen wird, muss eine Risikoanalyse durchgeführt werden. Dabei werden zwei Szenarien betrachtet.

1. Szenario:

Während eines Klebevorgangs erfolgt ein teilweiser Systemausfall, so dass für die Zylinder keine Druckluft mehr vorhanden ist.

- 1.3 Beschreiben Sie die Auswirkungen auf die Zylinder 1A1, 2A1 und 3A1. 2,0

2. Szenario:

Das Verschieben eines Pakets auf Band 2 hin zum Versand funktioniert nicht, weil sich ein Paket verklemmt hat, nachdem der Zylinder 3A1 erst zur Hälfte ausgefahren ist.

- 1.4 Begründen Sie den Druckverlauf des Zylinders 3A1 für diesen Fall. 1,0

Der Klebevorgang erfordert nicht nur eine Anpresszeit von $t = 20 \text{ s}$ sondern auch einen Anpressdruck von $p = 1,5 \text{ bar}$. Das Logo mit den Maßen $60 \text{ mm} \times 100 \text{ mm}$ wird mit Hilfe einer gleich großen Anpresstafel auf das Paket geklebt. Der Klebezylinder 1A1 hat einen Durchmesser $D = 60 \text{ mm}$ und einen Wirkungsgrad von 85% .

- 1.5 Ermitteln Sie den erforderlichen Betriebsdruck in bar für den Klebezylinder. 3,0
- 1.6 Nennen Sie eine technische Möglichkeit, wie der vorhandene Systemdruck von $p = 6 \text{ bar}$ auf den erforderlichen Betriebsdruck energiesparend reduziert werden kann. 1,0



2 Ablaufsteuerung

Der gesamte Vorgang (Bekleben und Verschieben) wird durch eine speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) in Form einer Ablaufsteuerung gesteuert.

Zuordnungsliste

Symbol	Logische Zuordnung	
Eingänge		
S1	Start-Taster betätigt	S1 = 1
B1	Sensor: Paket vorhanden zum Bekleben	B1 = 1
B2	Sensor: Paket am Ende von Band 1	B2 = 0
B3	Sensor: Paket hat Endposition erreicht	
1B1	Sicherungszyylinder 1A1 eingefahren	1B1 = 1
1B2	Sicherungszyylinder 1A1 ausgefahren	1B2 = 1
2B1	Klebezyylinder 2A1 eingefahren	2B1 = 1
2B2	Klebezyylinder 2A1 ausgefahren	2B2 = 1
3B1	Verschiebezyylinder 3A1 eingefahren	3B1 = 1
3B2	Verschiebezyylinder 3A1 ausgefahren	3B2 = 1
Ausgänge		
1M1	Sicherungszyylinder 1A1 ausfahren	1M1 = 1
1M2	Sicherungszyylinder 1A1 einfahren	1M2 = 1
2M1	Klebezyylinder 2A1 ausfahren (federrückgestellt)	2M1 = 1
3M1	Verschiebezyylinder 3A1 ausfahren (federrückgestellt)	3M1 = 1
Q1	Band 1 einschalten	Q1 = 1
Q2	Band 2 einschalten	Q2 = 1

8,0

2.1 Ergänzen und komplettieren Sie den grafischen Funktionsablaufplan für den gesamten Vorgang auf dem Arbeitsblatt. Die logischen Zuordnungen sind der Zuordnungsliste zu entnehmen.

2.2 Entwerfen Sie das SPS-Programm für die Schritte der Ablaufsteuerung, in denen die Ausgänge 1M1 und 2M1 angesteuert werden. Es sind sowohl die Netzwerke für die Schrittspeicher als auch für die Befehlsausgabe verlangt.

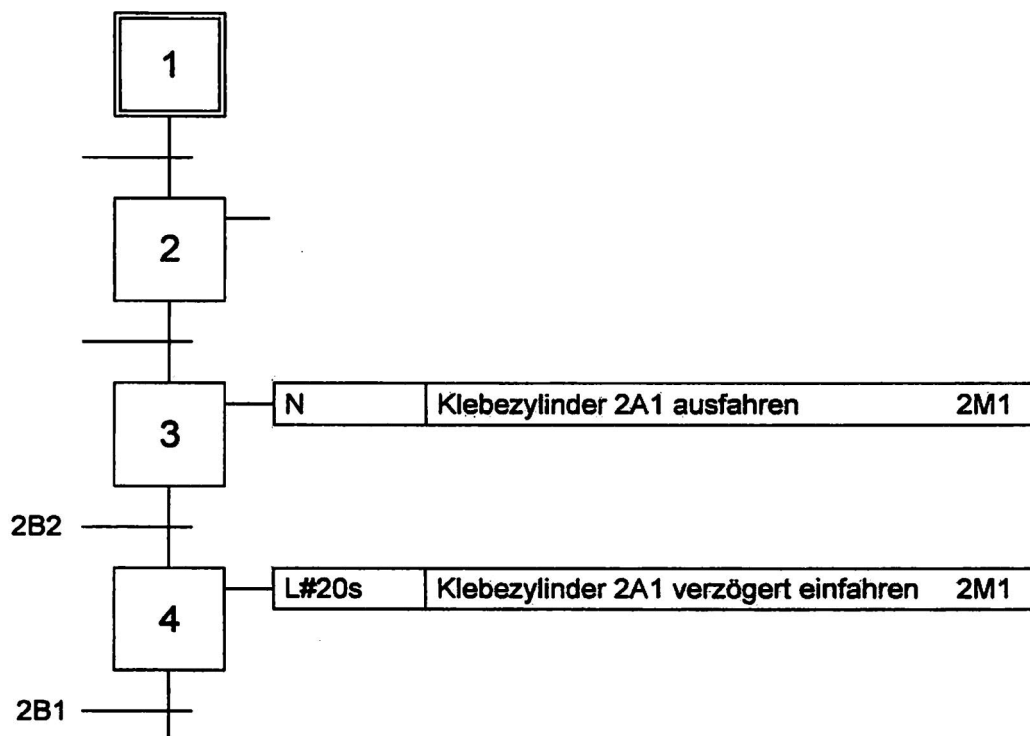
6,0

30,0



Arbeitsblatt

zu Aufgabe 2.1





Lösungen

fehlen