

Leseprobe

Christiani

seit 1931

Betriebliche Ausbildung · Berufsfeld Metalltechnik

Pneumatik / E-Pneumatik

Pneumatisch steuern



Übungsband für
den Auszubildenden

Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG
www.christiani.de

Vorwort

In der Automatisierungstechnik ist die Bedeutung pneumatischer Antriebe so groß wie die Bedeutung der pneumatischen Steuerung gering ist. Rein pneumatisch betriebene Anlagen ohne elektrische Steuerung sind heute ein Nischenprodukt, das nur noch in seltenen Ausnahmefällen angewandt wird. Dagegen werden rein pneumatische Systeme bei einfachen, meist mit einem Antrieb aufgebauten System häufig im Handwerk benutzt: Der pneumatisch betriebene Fahrradständer ist gerade im Zeitalter der (schweren) E-Bikes ähnlich bedeutsam wie eine einfache pneumatische Spannvorrichtung in der Schreinerei.

Hinzu kommt, dass in den PAL-Prüfungen der Metallberufe auch weiterhin die pneumatische Steuerung ihren Platz hat. Die Auszubildenden müssen also darauf vorbereitet sein, praktische und theoretische Fragen zur pneumatischen Steuerungstechnik zu beantworten.

Schließlich ermöglicht der Umgang mit der leicht verständlichen und weitgehend ungefährlichen Druckluft die ersten praktischen Erfahrungen mit der Steuerungstechnik und der logischen Verknüpfung binärer Signale.

Bei der Entwicklung der Übungen und des Aufbaus waren zwei Auszubildende und ihr Ausbilder sehr hilfreich, die Versuchsanleitungen aufgebaut, kommentiert und ergänzt haben.

Herr Joscha Völker und Herr Fabian Lang haben inzwischen ihre Ausbildung zum Mechatroniker erfolgreich abgeschlossen. Herr Petros Kermentzoglou, Ausbilder, hat die beiden betreut und mit ihnen die Versuchsaufbauten besprochen.
DANKE!

Wenn Sie Fragen oder Anregungen, Kritik oder Änderungswünsche haben, senden Sie eine Mail an info@christiani.de

Bergisch Gladbach, März 2020

Übung 1: Identität	3
Übung 1.1 Die Spannvorrichtung	3
Übung 1.2 Die Papierpresse	7
Übung 2: UND-Verknüpfung	13
Übung 2.1 Die Papierpresse	13
Übung 2.2 Schneidvorrichtung	17
Übung 3: ODER	21
Übung 3.1 Das Fallmagazin	21
Übung 3.2 Der Stopper	24
Übung 4: NICHT	28
Übung 5: Speicher	31
Übung 5.1 Prüfstand	31
Übung 5.2 Prüfstand Drehbewegung	35
Übung 5.3 Greifer	38
Übung 6: Zeit	41
Übung 6.1 Reinigungsbad	41
Übung 6.2 Schleppkettentest mit Zeit	45
Übung 7: Ablaufsteuerung	49
Übung 7.1 Werkstücke wenden	49
Übung 7.2 Blechtafeln anheben	51
Übung 7.3 Reinigungsbad mit Brücke	55
Anhang	
Geräteliste für die Übungen	61
Sachwortverzeichnis	63
Quellenverzeichnis	64

Band 2: Pneumatik Ausbaustufe – Pneumatisch Steuern

Bitte beachten Sie:

In den folgenden Übungen vereinfachen Sie die Darstellung der Druckluftversorgung auf das Symbol Δ .

In der Logik und im GRAFCET berücksichtigen Sie nicht, dass sowohl an der Wartungseinheit als auch (evtl.) an Ihrem Druckluftverteiler jeweils Schalter angebracht sind.

Die Referenzkennzeichen können einstellig (z. B. -M1 für Pneumatikzylinder) oder zweistellig (z. B. -MM1 für Pneumatikzylinder) benutzt werden, weil es sich in diesem Band um rein pneumatische Systeme handelt. Die Beispiellösungen nutzen grundsätzlich zweistellige Referenzkennzeichen. Damit wird bereits auf den dritten Band vorbereitet, in dem elektrische Steuerungstechnik und pneumatische Antriebstechnik zusammenwirken. Sind aber beide Technologien in einem Plan vertreten, müssen die Referenzkennzeichen zweistellig sein, um zwischen den beiden Bereichen zu unterscheiden.

■ **GRAFCET nach
DIN 60848**



■ **Referenzkennzeichen
nach DIN 81346**



Druckluftversorgung
compressed air supply

Logik
boolean logic

Wartungseinheit
*maintenance unit
service unit*

Druckluftverteiler
compressed air distributor

Schalter
switch

Referenzkennzeichen
reference designation

Übung 1

7

Übung 1.2 Die Papierpresse

Um Papiermüll platzsparend zwischenlagern zu können, soll er pneumatisch verdichtet werden. Dafür wird an einem Pneumatikzylinder ein Stempel angebracht, mit dem das Papier in einem kleinen Container verdichtet wird.



Der Hersteller der Papierpresse gibt an:

Hauptmerkmale:

- Volumenverringern 75 %
- Ballengewicht nur 20 kg
- Druckluftbetätigter Stößel (865 kg)
- Unübertroffen mobil und manövrierfähig

Technische Informationen:

- Luftaufnahme: 80/110 PSI Luft
- Anschluss: 1/4 Zoll B.S.P.
- Höhe: 1168 mm (1753 mm mit Stößel).
- Breite: 660 mm
- Tiefe: 737 mm
- Gewicht: 114 kg

Ein Video zur Funktion der Presse finden Sie hier:

<https://www.youtube.com/watch?v=wCH7tRzLbs4>

Bild 2 Pneumatische Papierpresse

Überlegen und begründen Sie, welche Art Pneumatikzylinder für diese Aufgabe geeignet ist.

Mit welchem Druck wird die Presse betrieben?

■ **Hinweis:**
 Ein einfachwirkender Zylinder kann genau dann eingesetzt werden, wenn Kraft nur in eine Richtung benötigt wird.

Ein federrückgestellter einfachwirkender Zylinder kann zusätzlich nur dann eingesetzt werden, wenn die Hublänge unter etwa 100 mm (bei manchen Herstellern unter etwa 50 mm) ist.

■ **Hinweis:**
 psi – pounds per square inch
 also: Pfund pro Quadrat-inch

Gemeint ist hier das englische Pfund, ca. 454 g. Und das „p“ ist eine Kurzschreibweise für „pound force“, also die Kraft, die sich aus einem Pfund ergibt.

$$1 \text{ inch} = 2,54 \text{ cm}$$

$$1 \text{ psi} = \frac{0,454 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{25,4^2 \text{ mm}^2}$$

$$= \frac{4,4537 \text{ N}}{645,16 \text{ mm}^2}$$

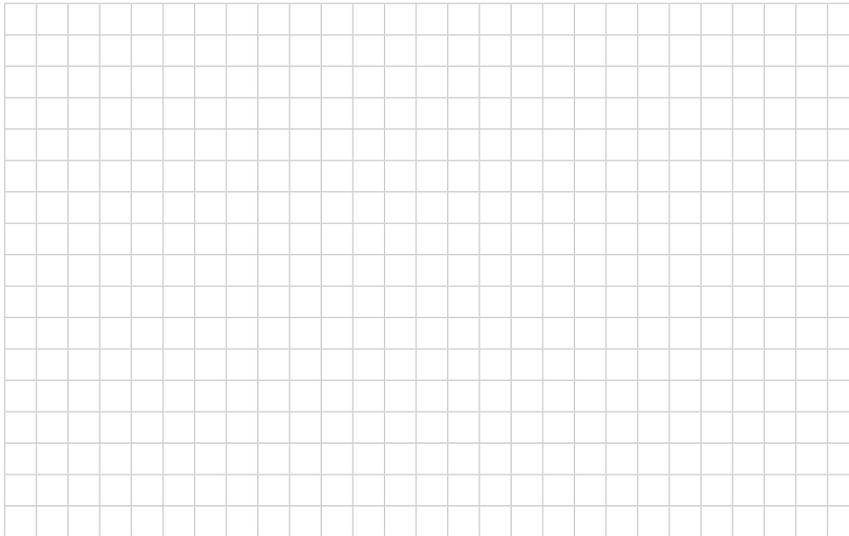
$$= \frac{4,4537 \text{ N}}{0,00064546 \text{ m}^2}$$

$$= 6900 \text{ Pa} = 0,069 \text{ bar}$$

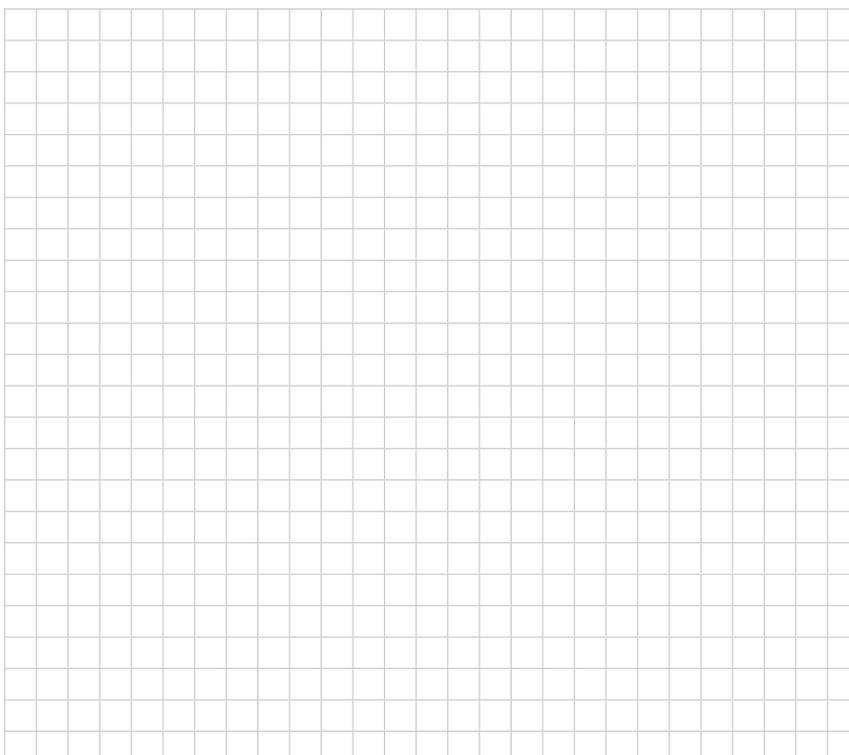
Übung 1

9

Entwickeln Sie den Pneumatikplan.



Vermutlich stellen Sie fest, dass ein handbetätigtes 5/3-Wegeventil an Ihrem Pneumatik-Arbeitsplatz nicht vorhanden ist. Zu Ihrer Ausstattung gehört aber ein 5/3-Wegeventil mit pneumatischer Betätigung. In der Annahme, es wird kein einzelner Hebel benutzt, sondern es werden zwei Handtaster angebracht, um die Presse zu schließen bzw. zu öffnen, ist der Aufbau möglich. Ändern Sie den Plan so, dass er mit zwei handbetätigten Signalgebern und dem 5/3-Wegeventil Ihres Arbeitsplatzes zu verwirklichen ist.
Erstellen Sie die Stückliste und die Bezeichnungsschilder.



Die Kolbenstange anhalten
Siehe Übung 11 des
Bandes 1: Pneumatische
Antriebstechnik

10

Übung 1

Stückliste

Nr.	Referenzkennzeichen	Beschreibung

Bauen Sie die Anlage entsprechend Ihrem Plan auf, bezeichnen Sie die Bauelemente und testen Sie die Funktion.
Zeichnen Sie den Logikplan und den GRAFCET.

■ **Grafcet
Aktion mit Zuweisungs-
bedingung**



Übung 1

11

Wenn die Steuerung mit 2 Tastern erfolgt, kann auch mit entsperrbaren Rückschlagventilen gearbeitet werden.
 Entwickeln Sie dafür den Pneumatikplan und die Stückliste, ändern Sie den GRAFCET, bauen Sie auf und testen Sie.

■ **Hinweis**

Die Kombination aus Entsperrbarem Rückschlagventil und Drossel-Rückschlagventil ist in diesem Beispiel mit RZ eingeordnet.

R: „Begrenzen oder Stabilisieren von Bewegung oder eines Flusses von Energie ...“

_Z: Kombinierte Aufgabe

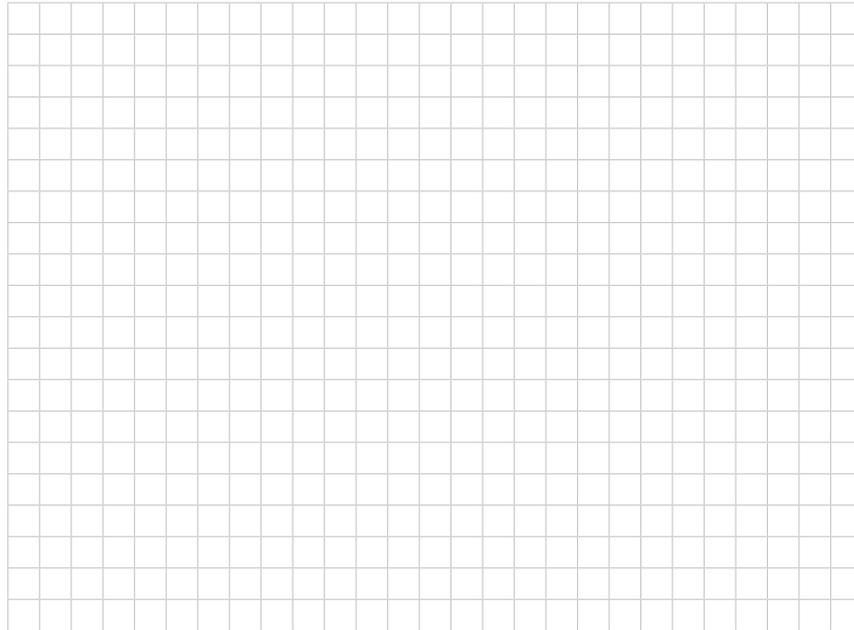
Man kann auch behaupten, dass der Hauptzweck, des entsperrbaren Drosselrückschlagventils das „kontrollierte Schalten ... eines Energieflusses ...“ ist.

Dann würde als Hauptklasse das Kennzeichen Q richtig sein mit der Unterklasse Z, also z. B. „-QZ1“.

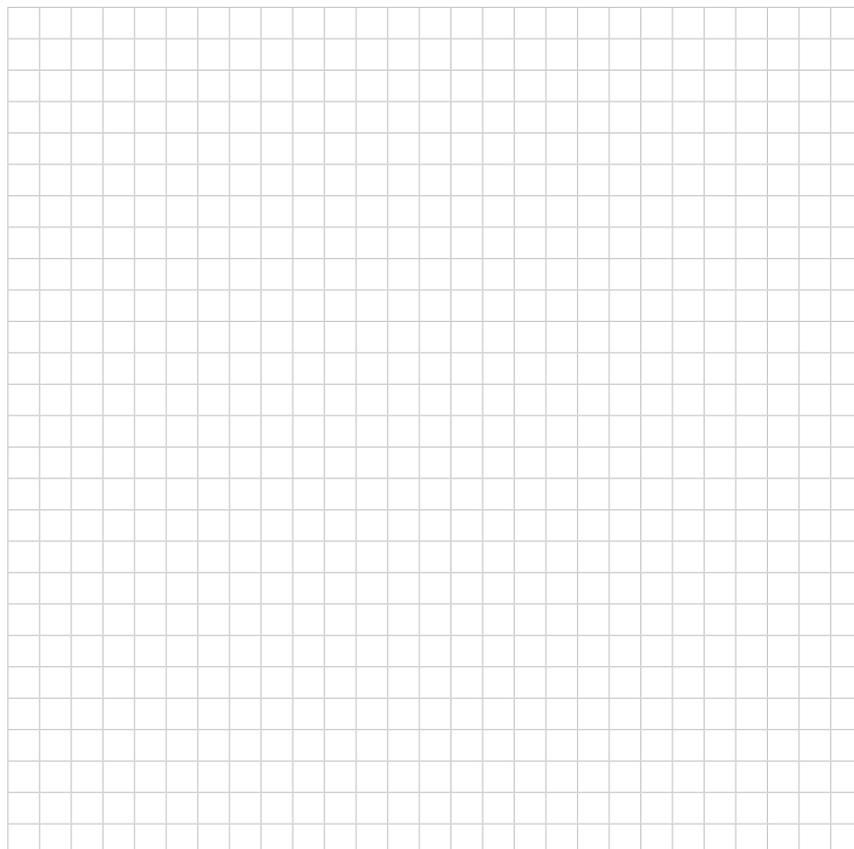
Stückliste

Nr.	Referenzkennzeichen	Beschreibung

GRAFCET



Notizen



Pneumatikplan mit Reihenschaltung



Reihenschaltung
series connection

Stückliste

Nr.	Referenzkennzeichen	Beschreibung

Übung 2

15

Pneumatikplan mit Zweidruckventil



Stückliste

Nr.	Referenzkennzeichen	Beschreibung

