Leseprobe

Christiani

Technisches Institut für
Aus- und Weiterbildung

Grundlagen der Pneumatik

Lehrgang 2

SMC

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

SMC | Grundlagen der Pneumatik
Lehrgang 2
1. Auflage 2010
Artikelnr.: 89815 | ISBN 978-3-86522-689-1

Christiani
seit 1931

Industrielle Automation kombiniert vielfältige Systeme und Komponenten. Bewegung und Kraft werden im allgemeinen durch mechanische, elektrische, hydraulische und pneumatische Elemente sichergestellt. Dabei besticht die Pneumatik durch einfache Anwendung, günstiges Preis-Leistungsverhältnis, hohe Sicherheit und geringe Umweltbelastung. Sie ist heute in beinahe allen Industriezweigen vertreten.

Pneumatik ist vorherrschend in neuen, fortschrittlichen Branchen. Sie ist jedoch auch in alteingesessenen Betrieben (Werkzeugmaschinen-, Nahrungsmittel-, Automobil- und Elektroindustrie) anzutreffen. Als ein Beispiel modernster Technologien seien hier Halbleiter und integrierte Schaltkreise aufgeführt, für welche in allen Herstellungsphasen Pneumatik eingesetzt wird. Um den wachsenden und rasch ändernden Anforderungen gerecht zu werden, entwickelt SMC laufend neue Komponenten.

Der schnelle Fortschritt in der Technik erfordert, dass das Verständnis und die Kenntnis neuer Technologien ständig erweitert und vertieft werden müssen. Eine gute Ausbildung ist die grundlegende Voraussetzung, um pneumatische Komponenten sicher und effizient einzusetzen.

Pneumatische Systeme sind wegen des kompressiblen Mediums Luft schwierig auszulegen. Oft werden die Steuerelemente überdimensioniert, da die komplexen physikalischen Vorgänge dieses Mediums nur mit viel Aufwand berechnet werden können. Es wird in der Pneumatik deshalb oft auf Erfahrungswerte zurückgegriffen.

Dieser Lehrgang behandelt die Kriterien und Berechnungsgrundlagen für die richtige Dimensionierung der wichtigsten Pneumatikkomponenten. Es werden Richtlinien und Erfahrungswerte vermittelt, die sich in der Praxis bewährt haben. Zudem werden die Grundlagen für pneumatische Schaltschemen aufgezeigt.

Eine Reihe vollständig durchgerechneter Beispiele und Tabellen soll helfen, den erarbeiteten Stoff gezielt anzuwenden. Im Lehrgang 1 werden die Konstruktionen und die Symbole einzelner Komponenten genauer vorgestellt. Dieser Lehrstoff kann grundsätzlich auch selbständig ohne Lehrpersonal erarbeitet werden.

Weisslingen, 20. Septemer 2010

Der Verfasser
Ronny Balmer

SMC®

© by Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG

SMC | Grundlagen der Pneumatik
Lehrgang 2
1. Auflage 2010
Artikelnr.: 89815 | ISBN 978-3-86522-689-1

Christiani
seit 1931

Inhaltsverzeichnis 3

Vorwort

Einführung	Wie jede Technologie wird die Pneumatik von physikalischen Gesetzen bestimmt. Als wichtigste Einheiten bilden Druck und Durchfluss häufig die Ausgangseinheiten für die Berechnung und Auslegung pneumatischer Systeme.	1
Zylinder	Druckluftzylinder sind die am häufigsten eingesetzten Kraftkomponenten in der industriellen Pneumatik. Zylinderkraft und -geschwindigkeit sowie Hublänge und Luftverbrauch sind wichtige Grössen, um einen Zylinder auszulegen.	2
Schwenk-antriebe	Mit Schwenkantrieben werden Werkstücke gedreht und gewendet. Hier spielen insbesondere Massenträgheitsmomente, Drehmomente und die Energie des bewegten Körpers eine wichtige Rolle.	3
Greifer	Je nach geforderter Haltekraft, Zentriergenauigkeit und räumlicher Anordnung der Teile wählt man zwischen verschiedenen Parallel- oder Winkelgreifern aus.	4
Stossdämpfer	Industriestossdämpfer absorbieren kinetische Energien gleichmässig und auf kurzem Dämpfungsweg. Sie lassen sich relativ einfach über vier verschiedene Grössen berechnen.	5
Ventile	Die drei Hauptkriterien Betätigungsart, Schaltfunktion und Durchfluss schränken die Auswahl eines Ventils bereits beträchtlich ein. Eine Vielzahl von Nebenkriterien bestimmt das Ventil schliesslich noch im Detail.	6
Auslegung pneumatischer Systeme	Einzelne pneumatische Komponenten arbeiten stets in einem System. Damit das gesamte pneumatische System zuverlässig funktioniert, müssen die Hauptleitung und die verschiedenen kleineren Pneumatikleitungen ausgelegt werden.	7
Symbole	Für alle pneumatischen Komponenten gibt es nach ISO-Norm das entsprechende Symbol. Damit lassen sich Schaltpläne und Funktionen von Anlagen einfach schematisch darstellen.	8
Grund-schaltungen	Grundschaltungen sind Ventilbaugruppen, die bestimmte Funktionen erfüllen. Mit ein paar wenigen Grundfunktionen können komplexe Schaltpläne erstellt werden.	9
Darstellung von Steuerungsaufgaben	Verschiedene Darstellungsweisen helfen, eine Steuerung für Fachleute verständlich zu dokumentieren.	10
Index		11

SMC

© by Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG

SMC | Grundlagen der Pneumatik
Lehrgang 2
1. Auflage 2010
Artikelnr.: 89815 | ISBN 978-3-86522-689-1

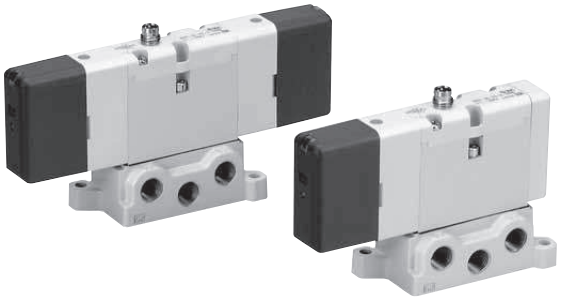


Abb. 6.10: Ventile der Norm ISO 15407-1 (VDMA 24563) mit M8-Stecker

Auch der elektrische Anschluss ist genormt

Bei der ISO 15407-2- und ISO 5599-2-Norm ist zusätzlich zum Flanschbild auch der elektrische Anschluss genormt. An der Unterseite des Ventils und auf der Anschlussplatte befindet sich ein genormter, steckbarer elektrischer Anschluss. Bei einer Mehrfachanschlussplatte setzt man meist Sammelstecker oder eine Feldbus-Anbindung ein.

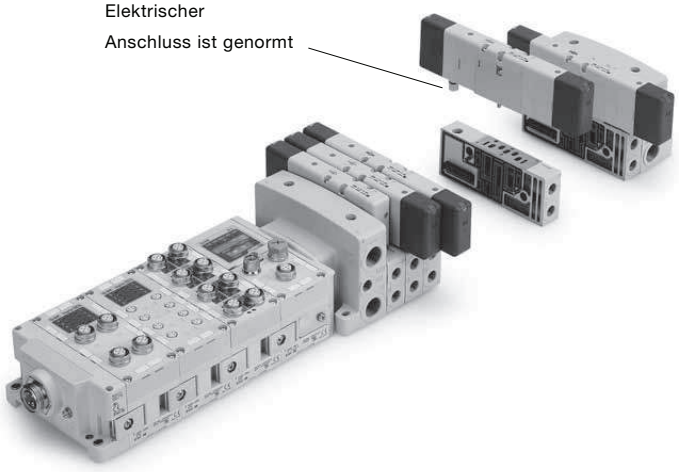


Abb. 6.11: Ventilinseln nach ISO 15407-2 mit Feldbus-Anbindung

© by Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG

SMC | Grundlagen der Pneumatik
Lehrgang 2
1. Auflage 2010
Artikelnr.: 89815 | ISBN 978-3-86522-689-1

8.5 Sperr- und Stromventile

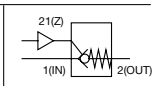
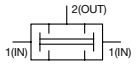
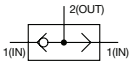
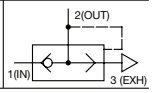
Entsperrbares Rückschlagventil		Rückschlagventil mit Feder	
Zweidruckventil (UND-Funktion)		Wechselventil (ODER-Funktion)	
Drosselrückschlagventil		Schnellentlüftungs-ventil	

Abb. 8.7: Symbole der Sperr- und Stromventile

8.6 Antriebe

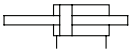
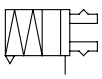
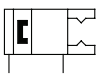
Zylinder; einfachwirkend mit Federrückstellung, unbetätigt eingefahren		Zylinder; einfachwirkend mit Federrückstellung, unbetätigt ausgefahren	
Zylinder; doppeltwirkend mit Magnet		Zylinder; doppeltwirkend mit durchgehender Kolbenstange	
Zylinder; doppeltwirkend mit beidseitig verstellbarer Endlagendämpfung		Schwenkantrieb	
Kolbenstangenloser Zylinder magnetisch gekoppelt		Kolbenstangenloser Zylinder mit Endlagendämpfung	
Parallelgreifer; einfachwirkend innengreifend		Parallelgreifer; doppeltwirkend, mit Magnet, aussengreifend	

Abb. 8.8: Symbole der Antriebe

8.7 Vakuum

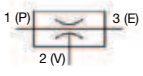
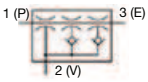
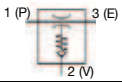
Vakuumerzeuger		Vakuum-Pumpe	
3-Stufen-Vakuumerzeuger		Vakuumerzeuger mit eingebauten Rückschlagventil	
Elektromechanischer Vakuumschalter		Vakuumschalter, elektronisch einstellbar, Ausgangsignal schaltend	
Filter		Durchlussmesser	
Sauger		Sauger mit Rückschlagventil und Höhenausgleich	

Abb. 8.9: Symbole zu Vakuum

© by Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG