

Leseprobe

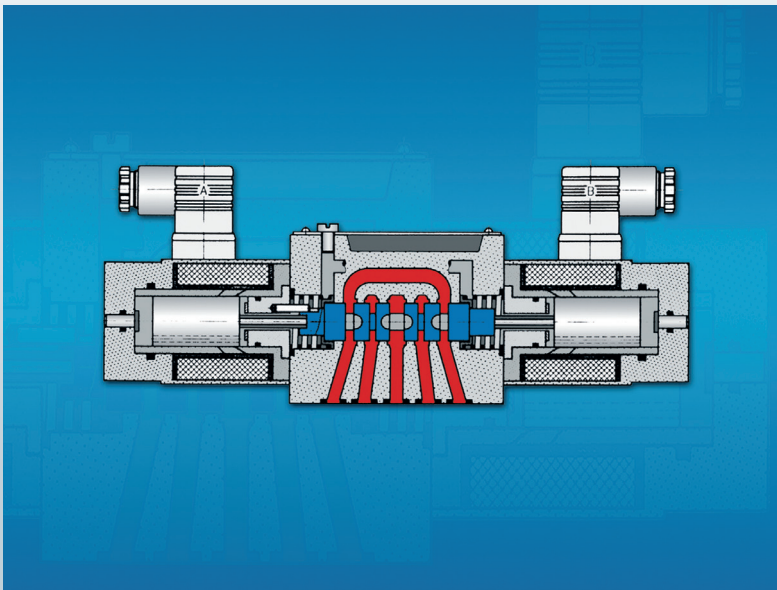
Christiani

Technisches Institut für
Aus- und Weiterbildung

Metalltechnik

Elektrohydraulik

Übungen für
Auszubildende



Bestell-Nr. 80341
ISBN 978-3-87125-235-8

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

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Einleitende Kenntnisvermittlung	7
Übung 1 Elektromagnetismus	17
Übung 2 Ausfahren auf Tastendruck	23
Übung 3 Signalspeicherung durch elektrische Selbsthaltung Setzen und Löschen (Rücksetzen) mit Tastschalter	29
Übung 4 Signalspeicherung durch elektrische Selbsthaltung Löschen durch Grenztaster (Rücksetzen), Näherungsschalter	33
Übung 5 Vorschubsteuerung mit Startvoraussetzung	47
Übung 6 Steuerung eines Werkzeuges mit Startverriegelung und beliebigem Zwischenstop ..	51
Übung 7 Druckabhängige Umsteuerung	55
Übung 8 Steuerung einer Ofentür Mechanische Verriegelung eines Tastschalterkontaktes	59
Übung 9 Schaltung mit Zwischenstop (neutraler Umlauf) Elektrische Verriegelung der Tastschalterkontakte	63
Übung 10 Weg- und druckabhängige Folgesteuerung	67
Übung 11 Eilgang – Vorschub – Schaltung	73
Übung 12 Eilgang – Vorschub – Schaltung Speicherprogrammierbare Steuerung	79
Stetigventile	85

Vorwort

In vielen Maschinen werden die hydraulischen Antriebsglieder elektrisch geschaltet. Dabei übernimmt die Hydraulik den Leistungsfluss und die Elektrik den Signalfluss („hydraulisch der Muskel, elektrisch der Nerv“). Das Zusammenwirken beider Techniken stellt zunehmend Anforderungen beim Bau und in der Instandhaltung derartiger Anlagen. Auch der „Metaller“ muss sich mit einfachen Relaissteuerungen vertraut machen. Das ist Ziel dieser Übungsreihe. Im Anhang wird auf die weitergehende Technik der elektronisch gesteuerten Stetigventile eingegangen.

In dieser Übungsreihe werden elektrische Betriebsmittel benutzt, die mit Funktions-Kleinspannung betrieben werden (maximal 50 V~/120 V~). Das Durcharbeiten der Übungsreihe berechtigt nicht, Arbeiten an Betriebsmitteln durchzuführen, die für höhere Spannung ausgelegt sind. Es dürfen weder Schaltschränke noch Geräte geöffnet werden, die Spannungen über 50 V~/120 V~ führen. Es dürfen vom Nicht-Fachmann auch keine entsprechenden Verdrahtungen angefertigt, noch elektrische Messungen an Geräten durchgeführt werden, die für Spannungen über 50 V~/120 V~ vorgesehen sind.

Die in der Hydraulik-Übungsreihe vermittelten Kenntnisse und Fertigkeiten sind Voraussetzung für ein erfolgreiches Arbeiten mit dieser Übungsreihe. Hier werden keine hydraulischen Grundkenntnisse behandelt.

Die vorliegenden Schaltungen können nicht als Vorlage für Maschinensteuerungen dienen. Aus Gründen der Übersichtlichkeit der Schaltungen sind besondere sicherheitstechnische Aspekte nach DIN EN 60204-1 zwar diskutiert, aber nicht immer in den Schaltungen berücksichtigt worden. Es wird auf die angeführte DIN EN-Norm verwiesen.

Das Ohmsche Gesetz

Elektrohydraulik
 Einleitende Kenntnisvermittlung

Elektrische Verbraucher, dazu gehören auch die Magnetventile der Elektro-Hydraulik, benötigen für ihre Funktion die auf ihnen angegebene Spannung. Wenn mehrere Verbraucher vorhanden sind, werden sie deshalb parallel an die Spannungsquelle geschaltet. Dadurch erhält jeder Verbraucher die gleiche Spannung (Bild 3). Die einzelnen benötigten Ströme addieren sich zu einem Gesamtstrom.

Bei einer Batteriespannung von 12 V können beim Starten an einem Wintertag erhebliche Ströme fließen. Der Anlasser „zieht“ aus der Batterie 160 A bis 200 A. Trotz der hohen Ströme ist die Spannung von 12 V für den Menschen ungefährlich, wenn auch nicht verkannt werden sollte, daß Kurzschlüsse in Autobatterien (Maulschlüssel auf offene Pole) zu Verbrennungen und auch zur Explosion durch Gasbildung in der Batterie führen können.

Scheinwerferlampen

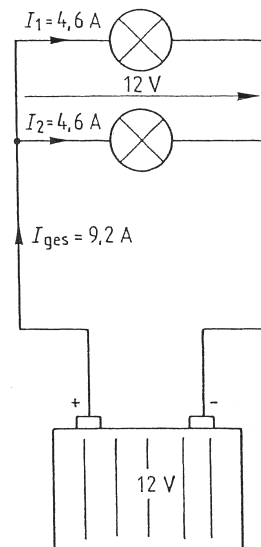


Bild 3 Scheinwerferlampen gespeist von einer Autobatterie (Parallelschaltung von Verbrauchern)

Der Hautwiderstand schützt den Menschen gegen Einwirkungen von kleinen Spannungen. Der Hautwiderstand ist selbst bei feuchter Haut recht hoch, so daß bei kleinen Spannungen nur ein kleiner Strom fließt. Die Netzspannung von 230 V durchschlägt jedoch den Hautwiderstand. In diesem Falle wirkt nur der Körperwiderstand des Menschen, der etwa 1000 Ω beträgt. Das würde nach dem Ohmschen Gesetz einen Strom von 230 mA ergeben. Bei 50 mA reagiert aber das menschliche Nervensystem bereits so stark, daß das Herz ab etwa 1 s Einwirkungsdauer außer Takt gerät (Herzkammerflimmern) und stehenbleiben kann. Damit kann es, falls nicht lebensrettende Maßnahmen vorgenommen werden, zum Herztod kommen.

Rechnet man nach dem Ohmschen Gesetz diejenige Spannung aus, die bei dem Innenwiderstand des Menschen von ungefähr 1000 Ω und einem Strom von 50 mA am Menschen anliegt, so kommt man auf etwa 50 V. Deshalb hat man die Grenze der noch zulässigen Berührungsspannung für den Menschen auf 50 V-/120 V-festgelegt. Da Gleichstrom für den Menschen nicht so gefährlich ist wie Wechselstrom, beträgt der zulässige Grenzwert für Gleichspannung 120 V. Die Elektrohydraulik arbeitet meist mit Spannungen von 24 V Gleichspannung. Durch diese Steuerspannung von 24 V können kaum Gefährdungen des Menschen auftreten.

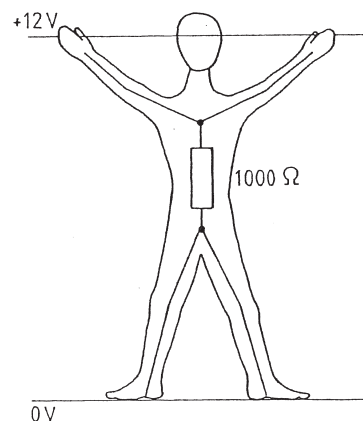


Bild 4 Der Körperwiderstand eines Menschen beträgt etwa 1000 Ω

Elektromagnet im Magnetventil

Elektrohydraulik Übung 1

Aus diesem Grunde wird durch eine andere Führung der Magnetfeldlinien eine dem Federkraftverlauf besser angepaßte Kennlinie angestrebt (Bild 4 und Bild 5). Außerdem beginnt die Ankerbewegung mit einem Leerhub, so daß erst bei Erreichen einer höheren Magnetkraft der Steuerkolben des Ventils betätigt wird und die Feder zusammengedrückt.

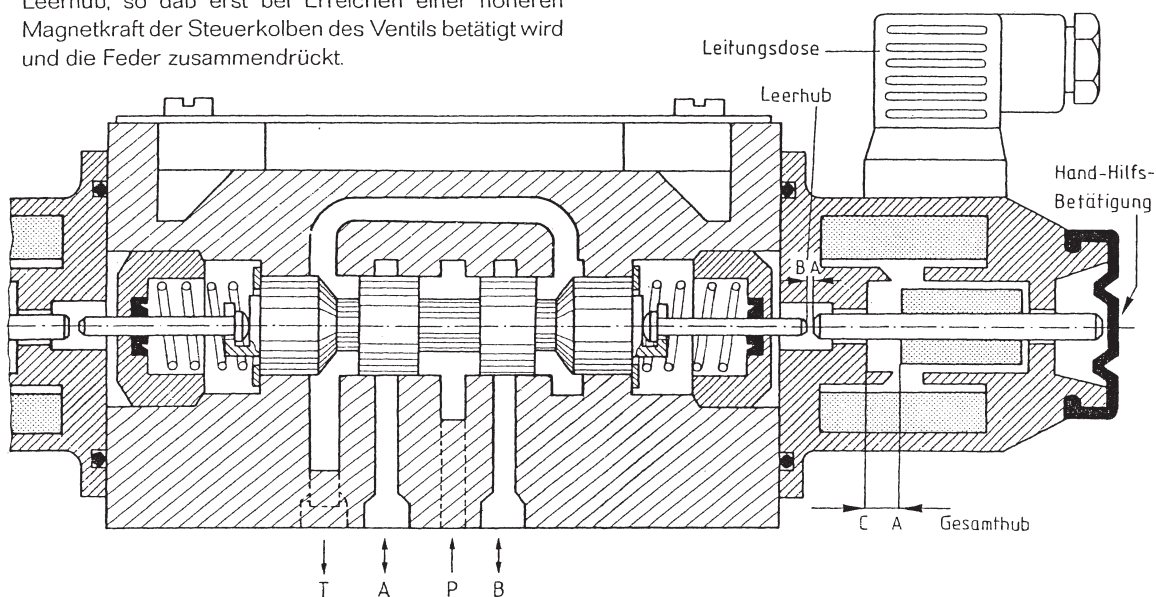


Bild 4 Schnitt durch ein Magnetventil, Elektromagneten (trocken) mit etwa konstanter Anzugskraft

Die Elektromagnete können auch in Öl schalten. Der Ankerraum des Magneten erhält Öl aus dem Betriebskreislauf und ist besonders abgedichtet. Der Vorteil des „nassen“ Magneten ist in geringerer Korrosion, geringerem Verschleiß, im weicheren Schaltvorgang und in der besseren Wärmeabführung zu sehen. Besonders vorteilhaft ist aber beim druckdichten „nassen“ Magnet, daß der herausragende Stößel des Ventilkolbens nicht besonders abgedichtet werden muß. Die Reibung wird dadurch sehr gemindert.

Handhilfsbetätigung

Die meisten Elektromagnet-Ventile besitzen eine Handhilfsbetätigung, mit der das Ventil bei Spannungsausfall geschaltet werden kann. Es muß allerdings beachtet werden, daß durch die Handhilfsbetätigung gefährliche Maschinenbewegungen durch die Ventilumschaltung ausgelöst werden können. Die Handhilfsbetätigung darf deshalb nur durch Einrichter oder befugte Personen betätigt werden.

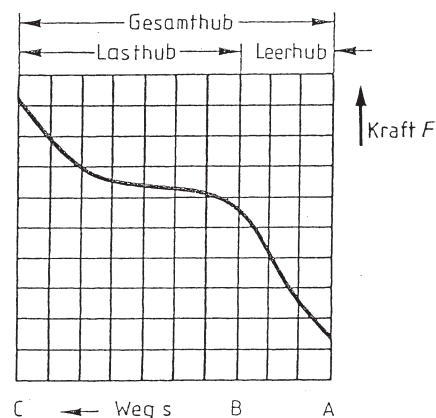


Bild 5 Kraft-Weg-Kennlinie des Magneten von Bild 4

Induktive Näherungsschalter

Elektrohydraulik
 Übung 4

Induktiver Näherungsschalter in Zwei-Draht-Technik

Dieser Näherungsschalter besitzt nur zwei Anschlußleitungen. Sie werden in Reihe mit der zu schaltenden Last angeschlossen (Bild 9).

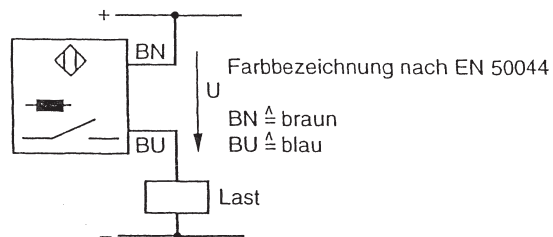


Bild 9 Induktiver Näherungsschalter in Zwei-Draht-Technik

Induktiver Näherungsschalter in Drei-Draht-Technik

Dieser Anschlußschalter besitzt drei Anschlußleitungen (Bild 10).

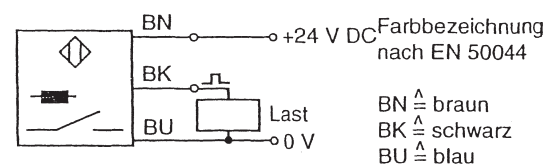
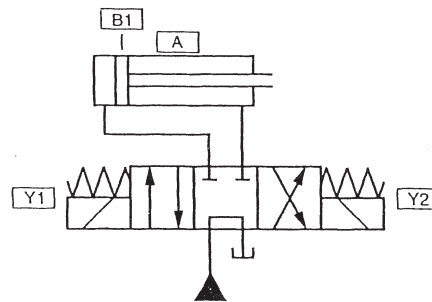


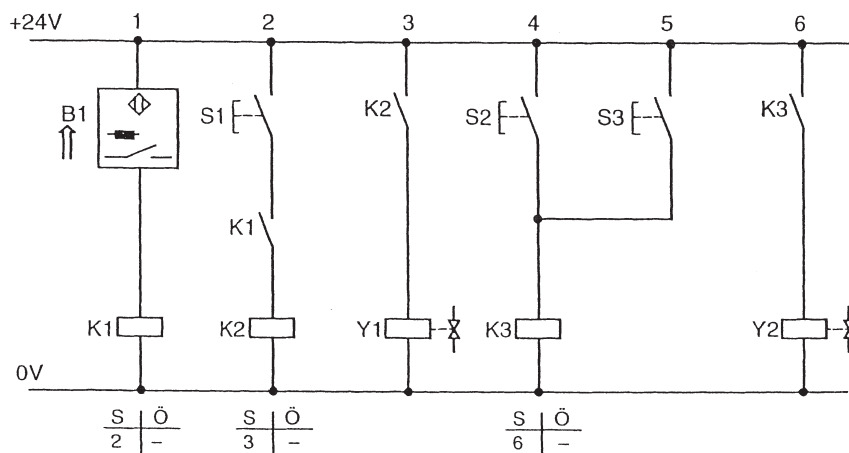
Bild 10 Induktiver Näherungsschalter in Drei-Draht-Technik

Anwendungsbeispiel

Ein doppeltwirkender Zylinder soll nur ausfahren wenn sichergestellt ist, daß der Kolben sich in der hinteren Endlage befindet. In die hintere Endlage darf der Kolben des Zylinders nur dann gelangen wenn S2 oder S3 betätigt wurde.



Zwei – Draht – Technik



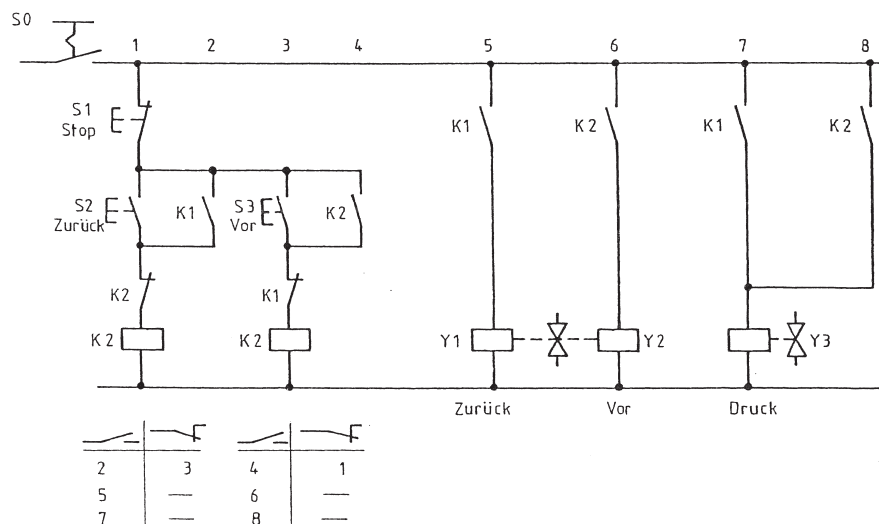
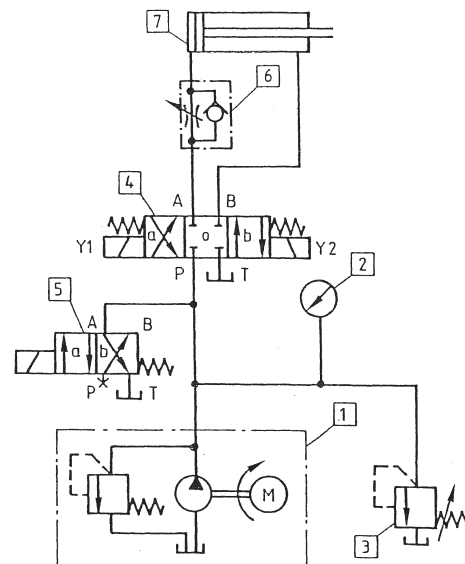
Schaltung mit Zwischenstop (neutraler Umlauf) Elektrische Verriegelung der Tastschalterkontakte

Elektrohydraulik
 Übung 9

Aufgabenstellung

Ein Zylinder soll auf Tastendruck aus- und einfahren können mit Zwischenstop in jeder beliebigen Position. In der Mittelstellung des Wegeventils **4** soll der Förderstrom der Pumpe im neutralen Umlauf ¹⁾ über das Wegeventil **5** zum Tank geführt werden.

Ein Umschalten von VOR auf ZURÜCK soll nur über STOP möglich sein. Bei gleichzeitigem Betätigen der Tastschalter STOP/ZURÜCK oder STOP/VOR soll jeweils STOP dominierend sein.



Arbeitsmittel (hydraulisch)

- 1** Hydraulikaggregat
- 2** Druckmeßgerät
- 3** Druckbegrenzungsventil
- 4** 4/3-Wegeventil
- 5** 4/2-(3/2)-(2/2)-Wegeventil
- 6** Drosselrückschlagventil
- 7** doppeltwirkender Zylinder

Arbeitsmittel (elektrisch)

- 1 Tastschalter (Öffner)
- 2 Tastschalter (Schließer)
- 2 Relais
- 1 Stellschalter
- 1 Netzgerät

Hinweis

Die Wegeventilfunktion von **5** ist eigentlich eine 2/2-Funktion, aber auch mit einem 3/2- oder 4/2-Wegeventil kann durch Verschließen der entsprechenden Anschlüsse die Funktion eines 2/2-Wegeventils erreicht werden.

¹⁾ Der neutrale Umlauf ist ein nahezu druckloser Umlauf