

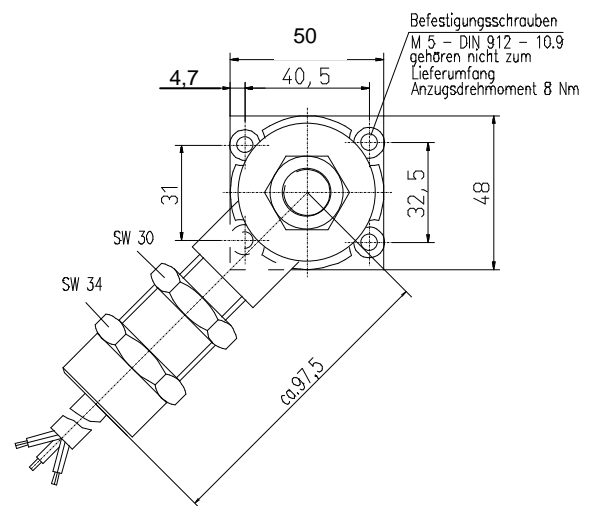
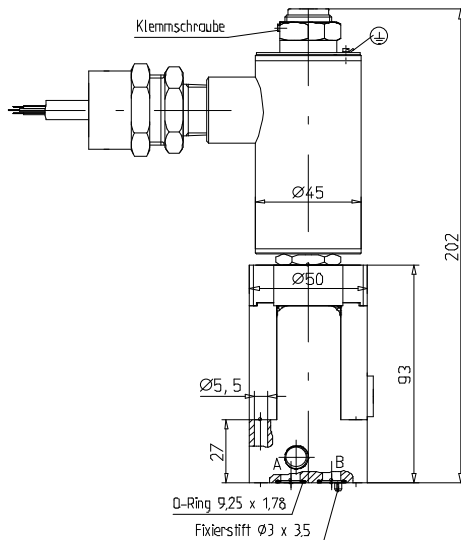
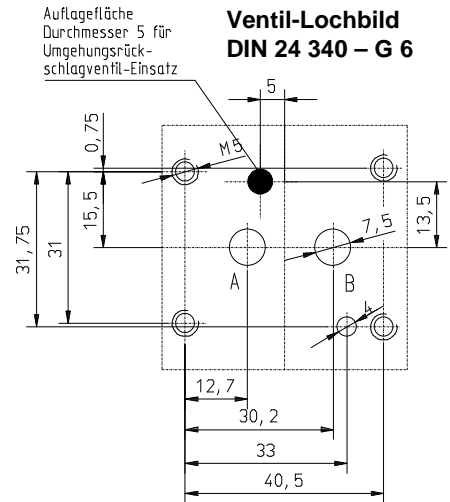
2-Wege-Stromregelventile sind Stromventile (Drosselventile) mit eingebauter Druckwaage. Die Ventile regeln einen einstellbaren Volumenstrom unabhängig von Druckänderungen in der Zu- oder Ablaufleitung selbsttätig konstant.

**MERKMALE**

- Magnetsystem: Kraftgeregelt, druckfest. Spule auswechselbar ohne das Hydrauliksystem zu öffnen
- Fernsteuerbar, programmierbar
- Ventilruhelage: geschlossen
- Stellzeit 70 ms
- Volumenstrom-Signalfunktion: linear
- Lochbild nach DIN 24 340 - G 6
- Montage auf Anschlußplatten mit Rohranschlüssen oder Steuerblock
- Mit Umgehungs Rückschlagventil
- Standard-Dichtungswerkstoff Buna N / NBR

**MERKMALE der Sonderausführung**

- **Kennzeichnung: CE 0722 (Ex) II 2GD Ex d IIC T5 C**
- Für explosionsgefährdete Bereiche, Gerätegruppe II. Kategorie 2G 2D  
Zündschutzart **Ex d IIC T5** nach  
EN 60079-0 : 2006    EN 60079-1 : 2004  
EN 61241-0 : 2006    EN 61241-1 : 2004  
Konformitätsbescheinigung: **INERIS 05ATEX0028X**  
**INERIS 05ATEX0028X/1**



**BESTELLANGABEN**

Zum Lieferumfang des Drosselventils gehören die O-Ringe zur Abdichtung der Anschlußbohrungen und die Konformitätsbescheinigung.

**Bezeichnung** ————— **2-Wege-Stromregelventil** **28 L** **P** **25** **M602**

**Typenbaureihe**

**Serienkennbuchstabe**

**Ventilbetätigungsart P = Proportionalmagnet**

**Nennvolumenstrom: in L/min 1; 2,5; 4,0; 6,3; 10; 16; 25**

**Ergänzende Angaben bei Sonderausführungen**

z.B. Explosionsschutz nach ATEX 95 = **M 602**

**ZUBEHÖR**

**Ventilbefestigungsschrauben-Satz:**

**Anschlußplatten**  
**Steuerverstärker:**

**Stromgleichrichter-Platte:**

**Ventilbefestigungsschrauben-Satz:**

Best.-Nr.: 44-020-00928

(4 Stck. Zylinderschrauben M 5 x 35 DIN 912 - 10.9)  
siehe Maßblatt 9-74-030-2002

StA 03 - ES (keine Ex-Zulassung)

Siehe Maßblatt-Nr.: 9-74-003-2014

siehe Maßblatt 71 CZ - 9-74-071-1010

für die Kombination mit Stromgleichrichterplatten:

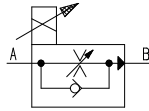
Best.-Nr.: 44-020-00921

(4 Stck. Zylinderschrauben M 5 x 75 DIN 912 - 10.9)

## KENNGRÖSSEN

### 1. Allgemeines

Symbol



Bauart

Einstelldrossel: Hohlkolben mit Rechteckfenster  
Differenzdruckventil: Der Einstelldrossel nachgeschaltet  
Rückschlagventil: Federbelastetes Kugelventil

Masse

2,0 kg

Einbaulage

beliebig, vorzugsweise vertikal

Volumenstromrichtung

A nach B geregelt; B nach A ungedrosselter Rückstrom

Umgebungstemperaturbereich

-10°C bis +50°C

### 2. Hydraulische Kenngrößen

Nenndruck / Höchstdruck

210 bar für alle Anschlüsse

Druckflüssigkeit

Hydrauliköl nach DIN 51 524 (1,2)

Druckflüssigkeitstemperaturbereich

-20°C bis +60 °C

Viskositätsbereich

5 - 350 mm<sup>2</sup>/s

Nenn-Einstellvolumenstrom

1,0; 2,5; 6,3; 10; 16; 25 L/min

mind. einstell- und regelbarer Volumenstrom

ca. 10 - 20 cm<sup>3</sup>/min, empfohlener Regelbereich 1 : 25  
bezogen auf den Nenn-Einstellvolumenstrom

max. zul. Volumenstrom über das Rückschlagventil

40 L/min

Verschmutzungsgrad/Filterung

allgemein zul. Klasse 16/13 nach ISO 4406 bzw. 7 nach NAS  
1638 (Filterempfehlung: Mindestrückhalterate  $\beta_{5-10} \geq 75$ )

### 3. Betätigungsart

elektrisch - Proportionalmagnet, Einfachmagnet

#### 3.1 Magnet

Bauart

drückend, druckdicht, explosionsgeschützt

Spannungsart / Nennspannung

Gleichspannung / 24 V

Nennstrom / Grenzstrom

0,4 A (effektiv)

Nennleistung  $P_{20}$  / Grenzleistung  $P_{\text{warm}}$

9,5 W / max.

relative Einschaltdauer

100%

Schutzart

IP 67 nach EN DIN 60529

### 4. Übertragungsverhalten

(Definition nach DIN 24 311)

Ansprechempfindlichkeit

ca. 1 %

Wiederholgenauigkeit

ca. 1 % vom Nenn-Einstellvolumenstrom

Umkehrspanne

ca. 1 % bei  $\Delta p$  50 bar

Hysterese

ca. 4 %

Volumenstrom-Signalfunktion

siehe Abb. 2 und 3

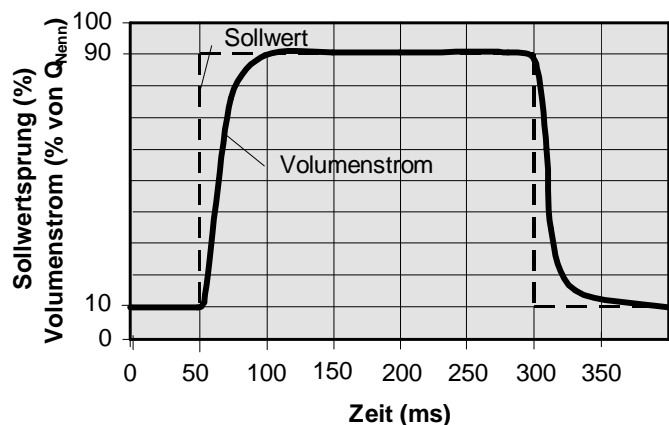
Zeitverhalten

siehe Abb. 1

## KENNLINIEN

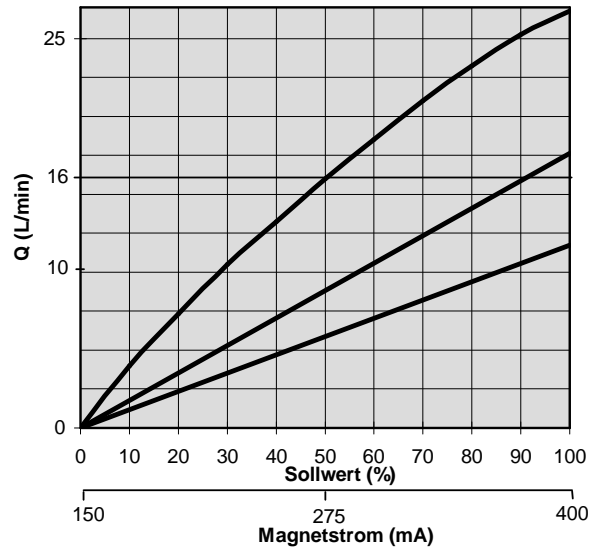
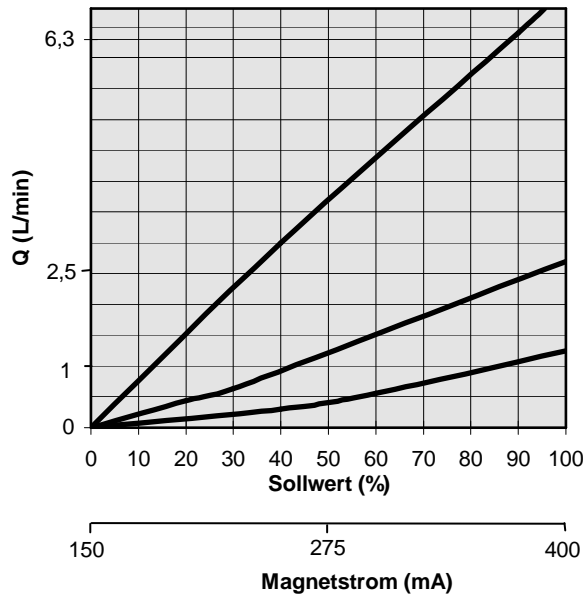
#### Zeitverhalten

Abb. 1 zeigt die Übergangsfunktion bzw. Sprungantwort bei einem Sollwertsprung von 10% auf 90% und umgekehrt.



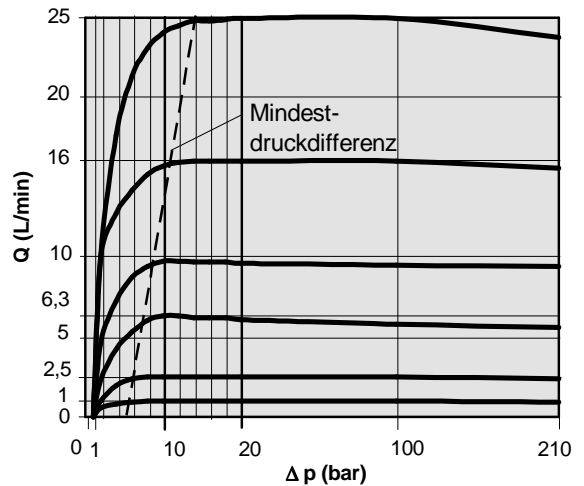
### Volumenstrom-Signalfunktion-Kennlinie

Abb. 2 und 3 zeigen die Abhängigkeit der Nenn-Volumenstrombereiche vom elektrischen Eingangssignal.



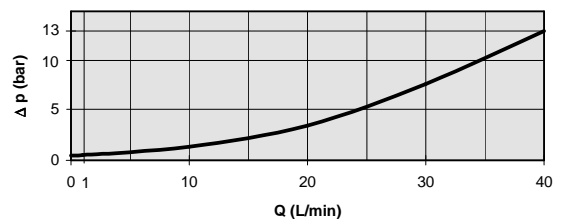
### Q- $\Delta p$ -Kennlinie; $Q = f(\Delta p)$

Abb. 4 zeigt das Regelverhalten des Ventils für die Volumenstromrichtung A nach B für die verschiedenen Nenn-Einstellvolumenströme, in Abhängigkeit von der Druckdifferenz sowie die Mindestdruckdifferenz die für die Funktion erforderlich ist.



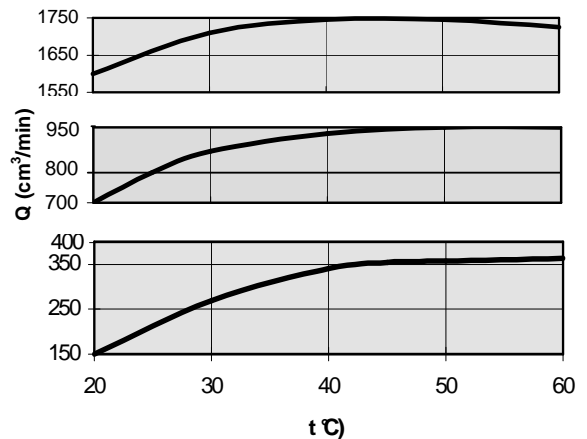
### $\Delta p$ -Q-Kennlinie; $\Delta p = f(Q)$

Abb. 5 zeigt den Druckverlust des Ventils für die Volumenstromrichtung B nach A durch das Umgehungs-rückschlagventil bei geschlossener Einstellblende.



### Q-t-Kennlinie; $Q = f(t, p = \text{konstant})$

Abb. 6 zeigt die Volumenstromänderung in Abhängigkeit der Öltemperatur bei einer konstanten Druckdifferenz von 100 bar, für 3 verschiedene Einstellwerte. Gemessen mit Hydrauliköl HLP 46 (ISO - VG 46) = 46 mm<sup>2</sup>/s bei 40°C. Für größere Volumenströme wird der Temperatureinfluß kleiner. Für kleinere Ströme ergeben niedrigviskose Öle kleinere Volumenstromabweichungen.



**Die Bauart der Betätigungsmagnete entspricht den Vorschriften nach EN 60079-0 und EN 60079-1 und wurde von dem „Institut National de l’EnviRonnement industriel et des rISques (INERIS)“ für die Fertigung freigegeben.**

Die Bescheinigungs-Nr. und die laufende Fabrikations-Nr.; sowie das Zeichen und das Datum der Ausgangsprüfung des Magneten sind auf der Magnetspule aufgebracht.

VOR DEM Einbau und der Inbetriebnahme sind folgende Punkte zu beachten:

1. Die Ventile sind pfleglich zu behandeln und zu lagern.
2. Die Angaben der Leistungsdaten auf der Magnetspule sind genau zu beachten. Dieselben dürfen unter keinen Umständen entfernt werden.
3. Die Sicherheitsvorschriften des Magnetsherstellers sind vom Anwender zu beachten
4. Die Flanschfläche des Ventils muss vor der Montage ölfrei sein.

## Ventilbeschreibung

### 1. Ventil

Die Ventile regeln innerhalb der Funktionsgrenzen selbsttätig und unabhängig von Druckschwankungen in der Zu- oder Ablaufleitung einen einstellbaren Abflußstrom konstant. Sie können auf der Zu- oder Ablaufseite des Verbrauchers eingebaut werden.

Die Volumenstrom-Einstellung erfolgt stufenlos durch den Proportionalmagnet, der durch einen elektronischen Steuerverstärker angesteuert wird. Der Proportionalmagnet ist ein elektro-mechanischer Wandler. Seine Ausgangsgröße Kraft ist dem Strom proportional. Die Magnetkraft wirkt über einen Ventil-Schieberkolben mit der Blendenöffnung gegen eine Gegenkraft-Druckfeder. Da der Blendenquerschnitt sich über dem Magnethub linear vergrößert, besteht auch ein linearer Zusammenhang zwischen Magnetstrom und Volumenstrom.

Die Druckunabhängigkeit des Volumenstromes wird durch das Differenzdruckventil (Druckwaage) erreicht. Es sorgt

für eine konstante Druckdifferenz an der Einstellblende und ist dieser nachgeschaltet (Sekundärregler). Aufgrund der sehr kompakten Bauform werden bei Druckänderungen sehr kurze Regelzeiten von wenigen Millisekunden erzielt. Die Druckwaage ist in Ruhestellung geöffnet. Dadurch kann es beim Zuschalten des Ventils eventuell zu einem Anfahrtsprung kommen. Die Ventile können wahlweise mit einem modifizierten Steueranschluß geliefert werden, über den die Druckwaage in Ruhelage geschlossen werden kann (siehe Zusatz-Information 9-74-020-0026). Der Volumenstrom wird nur in einer Durchflußrichtung geregelt. Die Regelrichtung ist aus dem Typenschild zu entnehmen. In umgekehrter Durchflußrichtung ist ein Umgehungs-rückschlagventil eingebaut, es gestattet einen ungedrosselten Rückstrom bei geringem Druckverlust. Es ist als federbelastetes Kugel-Sitzventil ausgebildet.

### 2. Werkstoff

Das Ventilgehäuse und die übrigen Ventiltteile sind aus Stahl gefertigt. Alle Verschleißteile sind gehärtet. Das Ventilgehäuse und der Deckel sind brüniert. Die von der Druckflüssigkeit benetzten Magnetteile sind aus Stahl, Eisen und Messing gefertigt. Außen ist die Magnetspule verzinkt und das Magnetgestell brüniert

Bei Einsatzfällen die außerhalb der angegebenen Kenngrößen liegen bitte rückfragen.

Alle angegebenen Kenngrößen basieren z. T. auf langjährige Erfahrungen und labormäßige Messungen. Die Angaben sind ventiltypisch, sie können in der Serie abweichen. Alle Messungen wurden auf einem Prüfstand mit einer Ölviskosität von 36 mm<sup>2</sup>/s, mit einer Filterfeinheit von < 10 µm und mit optimal eingestellter Steuerelektronik durchgeführt.