

**01 - 02.8**

10.06.D

**Ventile 200 line  
mit Antrieben LDM ANT40**



## Berechnung des Koeffizienten Kv

Die praktische Berechnung erfolgt unter Berücksichtigung des Regelkreiszustandes und der Arbeitsbedingungen des Mediums nach den unten genannten Formeln. Das Regelventil muß in der Lage sein, den unter den gegebenen Bedingungen maximalen Durchfluß zu regeln. Dabei ist zu prüfen, ob auch der kleinste zu regelnde Durchfluß noch regelbar ist.

Bedingung: Regelverhältnis des Ventils  $r > Kvs / Kv_{min}$

Wegen der möglichen Minustoleranz von 10% des  $Kv_{100}$ -Wertes gegenüber  $Kvs$  und der Forderung nach Regelbarkeit im maximalen Durchflußbereich (Durchflußsenkung und -erhöhung) empfiehlt der Hersteller, den  $Kvs$ -Wert des Regelventils größer als den maximalen Betriebswert  $Kv$  einzustellen:

$$Kvs = 1.1 \div 1.3 Kv$$

Dabei ist zu beachten, wie weit bereits in der Berechnung berücksichtigt wurde, ob der Wert  $Q_{max}$  eine "Sicherheitszugabe" enthält, die eine Überdimensionierung der Armatur zur Folge haben könnte.

## Relationen für die Berechnung Kv

		Druckverlust $p_2 > p_1/2$ $\Delta p < p_1/2$	Druckverlust $\Delta p \geq p_1/2$ $p_2 \leq p_1/2$
Kv =	Flüssigkeit	$\frac{Q}{100} \sqrt{\frac{\rho_1}{\Delta p}}$	$\frac{Q}{100} \sqrt{\frac{\rho_1}{\Delta p}}$
	Gas	$\frac{Q_n}{5141} \sqrt{\frac{\rho_n \cdot T_1}{\Delta p \cdot p_2}}$	$\frac{2 \cdot Q_n}{5141 \cdot p_1} \sqrt{\rho_n \cdot T_1}$
	Überhitzer Dampf	$\frac{Q_m}{100} \sqrt{\frac{v_2}{\Delta p}}$	$\frac{Q_m}{100} \sqrt{\frac{2v}{p_1}}$
	Gesättigter Dampf	$\frac{Q_m}{100} \sqrt{\frac{v_2 \cdot x}{\Delta p}}$	$\frac{Q_m}{100} \sqrt{\frac{2v \cdot x}{p_1}}$

## Überkritische Strömung von Dampf und Gasen

Bei einem überkritischem Druckverhältnis ( $p_2/p_1 < 0.54$ ) erreicht die Strömung im engsten Durchmesser Schallgeschwindigkeit. Das kann Ursache für erhöhte Lautstärke sein. Dann sollte man ein Drosselsystem mit geringer Geräuschentwicklung verwenden (mehrstufige Druckreduzierung, Dämpfungsbende am Ausgang).

## Größen und Einheiten

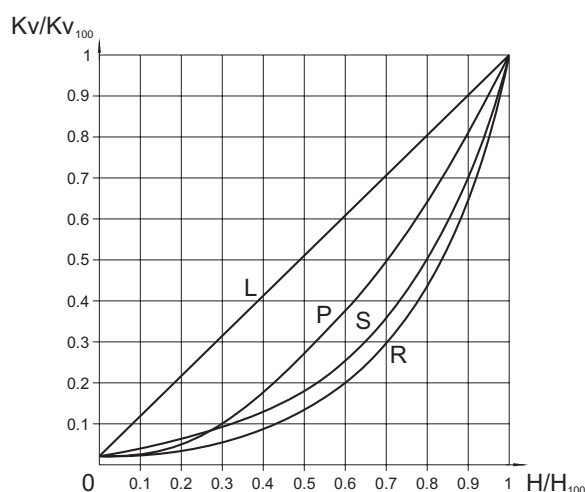
Bezeichnung	Einheit	Bezeichnung der Größe
Kv	$m^3 \cdot h^{-1}$	Durchflußkoeffizient bei einheitlichen Durchflußbedingungen
$Kv_{100}$	$m^3 \cdot h^{-1}$	Durchflußkoeffizient bei Nennhub
$Kv_{min}$	$m^3 \cdot h^{-1}$	Durchflußkoeffizient bei Minimaldurchfluß
Kvs	$m^3 \cdot h^{-1}$	Nenndurchflußkoeffizient
Q	$m^3 \cdot h^{-1}$	Durchflußvolumen im Betriebszustand ( $T_1, p_1$ )
$Q_n$	$Nm^3 \cdot h^{-1}$	Durchflußvolumen im Normalzustand (0°C, 0.101 MPa)
$Q_m$	$kg \cdot h^{-1}$	Durchflußmenge im Betriebszustand ( $T_1, p_1$ )
$p_1$	MPa	Absoluter Druck vor dem Regelventil
$p_2$	MPa	Absoluter Druck hinter dem Regelventil
$p_s$	MPa	Absoluter Druck des gesättigten Dampfes bei gegebener Temperatur ( $T_1$ )
$\Delta p$	MPa	Druckabfall am Regelventil ( $\Delta p = p_1 - p_2$ )
$\rho_1$	$kg \cdot m^{-3}$	Dichte des Arbeitsmediums im Betriebszustand ( $T_1, p_1$ )
$\rho_n$	$kg \cdot Nm^{-3}$	Dichte des Gases im Normalzustand (0°C, 0.101 MPa)
$v_2$	$m^3 \cdot kg^{-1}$	Meßvolumen des Dampfes bei Temperatur $T_1$ und Druck $p_2$
$v$	$m^3 \cdot kg^{-1}$	Meßvolumen des Dampfes bei Temperatur $T_1$ und Druck $p_1/2$
$T_1$	K	Absolute Temperatur vor dem Ventil ( $T_1 = 273 + t_1$ )
x	1	Relativer Mengengehalt des gesättigten Dampfes im nassen Dampf
r	1	Regelverhältnis

## Konzipieren der Charakteristik unter Berücksichtigung des Ventilhubes

Zur Auswahl der Ventilcharakteristik sollte überprüft werden, welchen Hub die Armatur in verschiedenen Betriebszuständen erreicht. Diese Kontrolle empfehlen wir mindestens je einmal bei minimaler, nominaler und maximaler angenommener Durchflußmenge. Bei der Auswahl der Charakteristik sollte man sich danach richten, möglichst die ersten und letzten 5-10% Hub zu vermeiden.

Zur Berechnung des Hubs bei verschiedenen Betriebszuständen und Charakteristiken kann unser Berechnungsprogramm VENTILY genutzt werden. Das Programm ist zur kompletten Planung der Armatur von der Berechnung des Koeffizienten Kv bis zur Festlegung des konkreten Armaturtyps einschließlich Antrieb geeignet.

## Ventildurchflußcharakteristiken



L - lineare Charakteristik

$$Kv/Kv_{100} = 0.0183 + 0.9817 \cdot (H/H_{100})$$

R - gleichprozentige Charakteristik (4-prozentig)

$$Kv/Kv_{100} = 0.0183 \cdot e^{(4 \cdot H/H_{100})}$$

P - parabolische Charakteristik

$$Kv/Kv_{100} = 0.0183 + 0.9817 \cdot (H/H_{100})^2$$

S - LDMspline®-Charakteristik

$$Kv/Kv_{100} = 0.0183 + 0.269 \cdot (H/H_{100})^3 - 0.380 \cdot (H/H_{100})^2 + 1.096 \cdot (H/H_{100})^4 - 0.194 \cdot (H/H_{100})^5 - 0.265 \cdot (H/H_{100})^6 + 0.443 \cdot (H/H_{100})^6$$

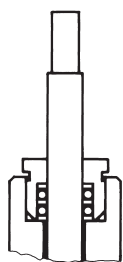
## Prinzipien zur Wahl des Kegeltyps

Bei überkritischen Druckabfällen bei einem Eingangsüberdruck von  $p_1 \geq 0,4 \text{ Mpa}$  zum Regeln von gesättigtem Dampf keine Kegel mit Ausschnitten verwenden. In diesen Fällen empfehlen wir, Lochkegel zu verwenden. Das gilt auch, wenn Gefahr von Kavitation wegen großem Druckabfall oder Erosion der Armaturgehäusewände wegen hoher Geschwindigkeit des zu regelnden Mediums besteht.

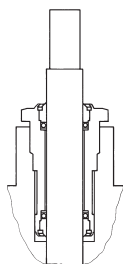
Bei Verwendung eines geformten Kegels (wegen geringem  $Kvs$ ) für Überdruck  $p_1 \geq 1,6 \text{ Mpa}$  und überkritischem Druckabfall sind sowohl Kegel als auch Sitz mit Hartmetall-Aufschweißung zu wählen.

## Stopfbuchsen - O - Ring EPDM

Diese Stopfbuchse ist für nicht aggressive Medien bei Betriebstemperaturen von 0 bis  $+140^\circ\text{C}$  bestimmt. Sie zeichnet sich durch hohe Zuverlässigkeit und langandauernde Dichtheit aus und behält ihre Dichtfunktion auch bei leicht beschädigter Spindel. Niedrige Reibungskräfte ermöglichen die Verwendung von Antrieben mit niedriger Stellkraft. Die Lebensdauer der Dichtringe ist abhängig von den Betriebsbedingungen und beträgt im Durchschnitt mehr als 400 000 Zyklen.



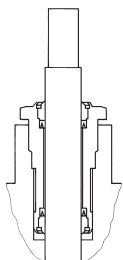
Für RV 102, RV 103



Für RV 2xx

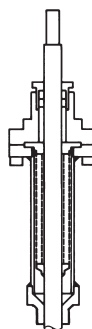
## Stopfbuchsen - DRSpack® (PTFE)

Das DRSpack® (Direct Radial Sealing pack) ist eine Stopfbuchse mit hoher Dichtfähigkeit bei niedrigem und hohem Betriebsdruck. Der am meisten benutzte Typ ist geeignet für Temperaturen von 0 bis  $260^\circ\text{C}$ . Der pH-Wert-Bereich liegt bei 0 bis 14. Die Stopfbuchse ermöglicht die Verwendung von Antrieben mit niedriger Stellkraft. Die Konstruktion ermöglicht den einfachen Austausch der gesamten Buchse. Die durchschnittliche Lebensdauer des DRSpack® liegt bei über 500 000 Zyklen



## Stopfbuchsen - Faltenbalg

Die Faltenbalg-Stopfbuchse ist für niedrige und hohe Temperaturen von  $-50$  bis  $550^\circ\text{C}$  geeignet. Sie garantiert die absolute Dichtheit des Ventils gegenüber seiner äußeren Umgebung. Sie wird standardmäßig mit PTFE-Sicherheitsbuchse verwendet und erfordert keine großen Stellkräfte.



## Verwendung der Faltenbalgstopfbuchse

Die Faltenbalgstopfbuchse ist für Anwendungen mit stark aggressiven, giftigen oder sonstigen gefährlichen Medien geeignet, bei denen absolute Dichtheit des Ventils verlangt wird. In solchen Fällen muß auch die Verträglichkeit der für Gehäuse und Innenteile der Armatur verwendeten Materialien mit dem entsprechenden Medium geprüft werden. Bei besonders gefährlichen Flüssigkeiten wird empfohlen, einen Faltenbalg mit Sicherheitsdichtung zu verwenden, die ein Entweichen des Mediums bei Beschädigung des Faltenbalgs verhindert.

Der Faltenbalg ist auch eine hervorragende Lösung bei Mediumtemperaturen unter dem Gefrierpunkt, bei denen das Anfrieren der Spindel einen vorzeitigen Verschleiß der Dichtung verursacht, oder bei hohen Temperaturen, bei denen er auch als Kühler dient.

## Lebensdauer der Faltenbalgstopfbuchse

Faltenbalgmaterial	Temperatur				
	200°C	300°C	400°C	500°C	550°C
1.4541	100 000	40 000	28 000	7 000	nicht geeignet
1.4571	90 000	34 000	22 000	13 000	8 000

Die Tabellenwerte zeigen die garantierten Mindestanzahlen von Zyklen bei vollem Ventilhub mit maximalem Ausziehen und Zusammendruck des Faltenbalgs. Bei Regelvorgängen, wo

sich der Kegel nur um die mittlere Position bewegt und nicht den vollen Hub nutzt, ist die Lebensdauer um ein Vielfaches höher und hängt von den konkreten Bedingungen ab.

## Vereinfachte Auslegung eines Durchgangs-Regelventils

Geg.: Medium Wasser, 155°C, stat. Druck an der Anschlußstelle 1000 kPa (10 bar),  $\Delta p_{DISP} = 80$  kPa (0,8 bar),  $\Delta p_{LEITUNG} = 15$  kPa (0,15 bar),  $\Delta p_{VERBRAUCHER} = 25$  kPa (0,25 bar), Nominaldurchfluß  $Q_{NOM} = 8$  m<sup>3</sup>·h<sup>-1</sup>, Minimaldurchfluß  $Q_{MIN} = 1,3$  m<sup>3</sup>·h<sup>-1</sup>.

$$\Delta p_{DISP} = \Delta p_{VENTIL} + \Delta p_{VERBRAUCHER} + \Delta p_{LEITUNG}$$

$$\Delta p_{VENTIL} = \Delta p_{DISP} - \Delta p_{VERBRAUCHER} - \Delta p_{LEITUNG} = 80 - 25 - 15 = 40 \text{ kPa (0,4 bar)}$$

$$Kv = \frac{Q_{NOM}}{\sqrt{\Delta p_{VENTIL}}} = \frac{8}{\sqrt{0,4}} = 12,7 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$$

Sicherheitszugabe zur Herstellertoleranz (unter der Voraussetzung, daß der Durchfluß Q nicht überdimensioniert wurde):

$$Kvs = (1,1 \text{ bis } 1,3) \cdot Kv = (1,1 \text{ bis } 1,3) \cdot 12,7 = 14 \text{ bis } 16,5 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$$

Aus der Reihe der Kv-Werte wählen wir den am nächsten liegenden Kvs-Wert aus, d.h.  $Kvs = 16$  m<sup>3</sup>·h<sup>-1</sup>. Diesem Wert entspricht die Nennweite DN 32. Wählen wir ein Flanschventil PN 16 aus Formguß mit Sitzdichtung Metall-PTFE, PTFE-Stopfbuchse und gleichprozentiger Durchflußcharakteristik, erhalten wir die Typennummer:

**RV 21x XXX 1423 R1 16/220-32**

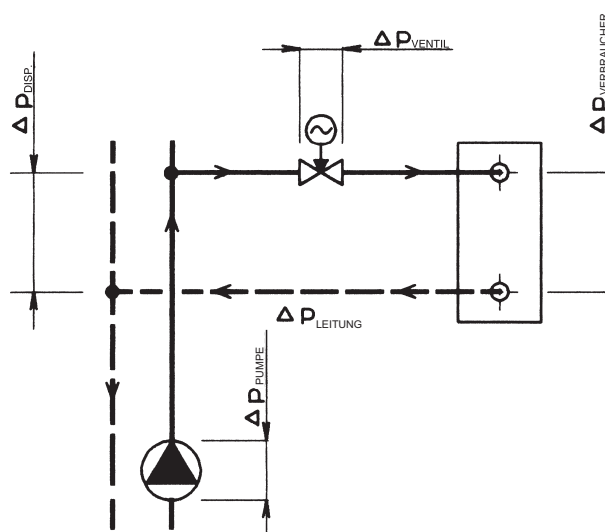
x im Ventilcode (21x) kennzeichnet seine Ausführung (direkt oder revers) und hängt vom verwendeten Antrieb ab, der nach Bedarf des Regelsystems gewählt wird (Typ, Hersteller, Spannung, Regelart, erforderliche Stellkräfte u.ä.)

## Druckverlust des Ventils bei voller Öffnung und gegebenem Durchfluß

$$\Delta p_{VENTIL H100} = \left( \frac{Q_{NOM}}{Kvs} \right)^2 = \left( \frac{8}{16} \right)^2 = 0,25 \text{ bar (25 kPa)}$$

Der so errechnete reelle Druckverlust der Regelarmatur sollte bei der hydraulischen Netzberechnung berücksichtigt werden.

Typischer Regelkreis unter Verwendung eines Durchgangs-Regelventils



Anmerkung: Detaillierte Hinweise zur Berechnung von LDM-Regelarmaturen finden Sie in der Berechnungsrichtlinie 01-12.0. Alle oben genannten Relationen gelten vereinfacht für Wasser. Eine genaue Berechnung sollten Sie mit Hilfe der Berechnungssoftware VENTILY durchführen, die auch die erforderlichen Kontrollen enthält und auf Anforderung kostenlos zur Verfügung gestellt wird.

## Autorität des gewählten Ventils

$$a = \frac{\Delta p_{VENTIL H100}}{\Delta p_{VENTIL H0}} = \frac{25}{80} = 0,31$$

wobei  $\underline{a}$  mind. 0,3 sein sollte, was die Kontrolle bestätigt.

**Achtung:** Die Berechnung der Autorität des Regelventils muß sich auf den Druckunterschied am Ventil im geschlossenen Zustand beziehen, also zum Dispositionsdruck des Zweigs  $\Delta p_{DISP}$  bei Null-Durchfluß. Niemals zum Pumpendruck  $\Delta p_{PUMPE}$  weil  $\Delta p_{DISP} < \Delta p_{PUMPE}$  durch Druckverluste an der Netzleitung bis zur Anschlußstelle des Regelzweigs. In diesem Fall nehmen wir der Einfachheit halber an:  $\Delta p_{DISP H100} = \Delta p_{DISP H0} = \Delta p_{DISP}$ .

## Kontrolle des Regelverhältnisses

Die gleiche Berechnung führen wir für Minimaldurchfluß  $Q_{MIN} = 1,3$  m<sup>3</sup>·h<sup>-1</sup> durch. Diesem Durchfluß entsprechen die Druckverluste  $\Delta p_{LEIT QMIN} = 0,40$  kPa,  $\Delta p_{VERBR} = 0,66$  kPa.  $\Delta p_{VENTIL QMIN} = 80 - 0,4 - 0,66 = 78,94 = 79$  kPa.

$$Kv_{MIN} = \frac{Q_{MIN}}{\sqrt{\Delta p_{VENTIL QMIN}}} = \frac{1,3}{\sqrt{0,79}} = 1,46 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$$

Das erforderliche Regelverhältnis

$$r = \frac{Kvs}{Kv_{MIN}} = \frac{16}{1,46} = 11$$

soll kleiner sein als das angegebene Regelverhältnis  $r = 50$ . Die Kontrolle entspricht dem.

## Wahl der geeigneten Charakteristik

Auf der Grundlage der berechneten Werte  $Kv_{NOM}$  und  $Kv_{MIN}$  können aus den Durchflußgrafiken die entsprechenden Hubwerte für die einzelnen Charakteristiken abgelesen und danach die am besten geeignete Kurve gewählt werden. Hier bei gleichprozentiger Charakteristik  $h_{NOM} = 96\%$ ,  $h_{MIN} = 41\%$ . In diesem Fall passt besser LDMspline<sup>®</sup> (93% und 30% Hub). Dem entspricht die Typennummer:

**RV 21x XXX 1423 S1 16/220-32**

## Vereinfachte Auslegung eines Dreiwegemischventils

Geg.: Medium Wasser 90°C, stat. Druck an der Anschlußstelle 1000 kPa (10 bar),  $\Delta p_{\text{PUMPE 2}} = 40 \text{ kPa}$  (0,4 bar),  $\Delta p_{\text{LEITUNG}} = 10 \text{ kPa}$  (0,1 bar),  $\Delta p_{\text{VERBRAUCHER}} = 20 \text{ kPa}$  (0,2 bar), Nominaldurchfluß  $Q_{\text{NOM}} = 7 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

$$\Delta p_{\text{PUMPE 2}} = \Delta p_{\text{VENTIL}} + \Delta p_{\text{VERBRAUCHER}} + \Delta p_{\text{LEITUNG}}$$

$$\Delta p_{\text{VENTIL}} = \Delta p_{\text{PUMPE 2}} - \Delta p_{\text{VERBRAUCHER}} - \Delta p_{\text{LEITUNG}} = 40 - 20 - 10 = 10 \text{ kPa} (0,1 \text{ bar})$$

$$K_v = \frac{Q_{\text{NOM}}}{\sqrt{\Delta p_{\text{VENTIL}}}} = \frac{7}{\sqrt{0,1}} = 22,1 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$$

Sicherheitszugabe zur Herstellertoleranz (unter der Voraussetzung, daß der Durchfluß Q nicht überdimensioniert wurde):

$$K_{vs} = (1,1 \text{ bis } 1,3) \cdot K_v = (1,1 \text{ bis } 1,3) \cdot 22,1 = 24,3 \text{ bis } 28,7 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$$

Aus der Reihe der  $K_v$ -Werte wählen wir den am nächsten liegenden  $K_{vs}$ -Wert aus, d. h.  $K_{vs} = 25 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ . Diesem Wert entspricht die Nennweite DN 40. Wählen wir ein Flanschventil PN 16 aus Formguß, mit Sitzdichtung Metall-Metall, PTFE-Stopfbuchse und linearer Durchflußcharakteristik, erhalten wir die Typennummer:

**RV 21x XXX 1413 L1 16/140-40**

x im Ventilcode (21x) kennzeichnet seine Ausführung (direkt oder revers) und hängt vom verwendeten Antrieb ab, der nach Bedarf des Regelsystems gewählt wird (Typ, Hersteller, Spannung, Regelart, erforderliche Stellkräfte u.ä.)

## Druckverlust des Ventils bei voller Öffnung

$$\Delta p_{\text{VENTIL H100}} = \left( \frac{Q_{\text{NOM}}}{K_{vs}} \right)^2 = \left( \frac{7}{25} \right)^2 = 0,08 \text{ bar} (8 \text{ kPa})$$

Der so errechnete reelle Druckverlust der Regelarmatur sollte bei der hydraulischen Netzberechnung berücksichtigt werden.

**Achtung:** Bei Dreiwegventilen ist die wichtigste Bedingung für eine reibungslose Funktion die Einhaltung der Minimaldifferenz des Dispositionsdrucks an den Stutzen A und B. Dreiwegventile können zwar erhebliche Druckdifferenzen an A und B verarbeiten, jedoch um den Preis der Abweichung der Regelcharakteristik und damit Verschlechterung der Regeleigenschaften. Bestehen Zweifel über die Druckdifferenz an beiden Stutzen (z. B. wenn das Dreiwegventil ohne Druckabkoppelung direkt an das Primärnetz angeschlossen ist), empfehlen wir zur Sicherung der Regelqualität die Verwendung eines Durchgangsventils in Verbindung mit festem Bypass.

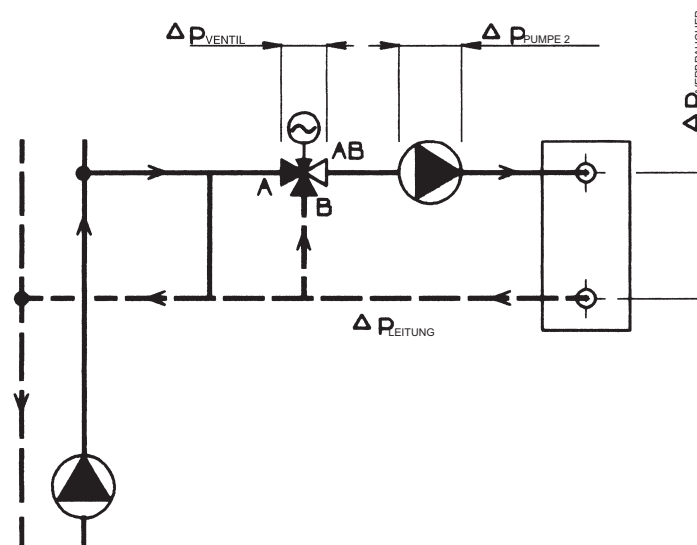
Die Autorität des direkten Zweiges des Dreiwegventils ist in dieser Schaltung unter der Voraussetzung konstanten Durchflusses durch den Verbraucherkreis

$$a = \frac{\Delta p_{\text{VENTIL H100}}}{\Delta p_{\text{VENTIL H0}}} = \frac{8}{8} = 1,$$

Das bedeutet, daß die Abhängigkeit des Durchflusses durch den direkten Ventilzweig der idealen Durchflußkurve entspricht. In diesem Fall sind die  $K_{vs}$  beider Zweige identisch, beide Charakteristiken linear, d. h. der Summendurchfluß ist beinahe konstant.

Manchmal ist eine Kombination gleichprozentiger Charakteristik im Weg A mit linearer Charakteristik im Weg B günstig, wenn eine Belastung der Eingänge A gegenüber B durch Differenzdruck nicht vermeidbar ist oder die Parameter auf der Primärseite zu hoch sind.

Typischer Regelkreis unter Verwendung eines Dreiwegemischventils



Anmerkung: Detaillierte Hinweise zur Berechnung von LDM-Regelarmaturen finden Sie in der Berechnungsrichtlinie 01-12.0. Alle oben genannten Relationen gelten vereinfacht für Wasser. Eine genaue Berechnung sollten Sie mit Hilfe der Berechnungssoftware VENTILY durchführen, die auch die erforderlichen Kontrollen enthält und auf Anforderung kostenlos zur Verfügung gestellt wird.



### Regelventile und Regelventile mit Notstellfunktion DN 15 - 150, PN 16 und 40 mit LDM-Antrieben ANT 40

#### Beschreibung

Die Regelventile RV 211, RV 221 und RV 231 (weiter nur RV 2x1) sind Einsitzarmaturen zum Regeln und Verschließen von Mediendurchflüssen. Wegen der Kräfte der verwendeten Antriebe sind sie zur Regelung bei niedrigem Druckabfall geeignet. Durchflußcharakteristiken, Kvs-Koeffizienten und Leckrate entsprechen den internationalen Standards.

Regelventile mit Notstellfunktion der Reihe HU 2x1 sind Ventile derselben Baureihe mit erhöhter Dichtigkeit am Sitz. Sie sind zum Anschluß an elektrische Antriebe mit Notstell-funktion (bei Stromausfall schließt oder öffnet das Ventil) angepaßt.

Ventile des Typs RV 2x1 sind mit ihrer Umkehrfunktion zum Anschluß an Antriebe der Firma LDM.

#### Anwendung

Diese Ventile sind zur Anwendung in der Heiz- und Klimatechnik, in Energiewirtschaft und chemischer Industrie bestimmt. Je nach Betriebsbedingungen können die Ventile aus Formguß, Gußstahl oder austenitischem Edelstahl gefertigt sein. Die gewählten Materialien entsprechen der Empfehlung ČSN-EN 1503-1 (1/2002) (Stahl) bzw. ČSN-EN 1503-3 (1/2002) (Guß). Der höchstzulässige Arbeitsüberdruck in Abhängigkeit von gewähltem Material und Mediumtemperatur ist in der Tabelle auf Seite 26 angegeben.

#### Arbeitsmedien

Ventile der Reihe RV / HU 2x1 sind zum Regeln (RV 2x1) bzw. Regeln und Schließen (HU 2x1) von Durchflußmenge und Druck von Flüssigkeiten, Gasen und Dampf ohne abrasive Beimischungen wie Wasser, Dampf, Luft und andere Medien, die mit dem Material der Armatur kompatibel sind, bestimmt. Die Verwendung von Ventilen aus Formguß (RV 211) bei Dampf ist durch folgende Parameter begrenzt: Der Dampf muß überhitzt sein (Trockenheit am Eingang  $x_1 \geq 0,98$ ) und der Eingangsüberdruck  $p_1 \leq 0,4$  MPa bei überkritischem Druckabfall bzw.  $p_1 \leq 1,6$  MPa bei unterkritischem Druckabfall. Werden diese Parameter überschritten, sind Ventile aus Gußstahl (RV 221) zu verwenden. Zur Sicherung einer qualitativ hohen und zuverlässigen Regelung empfiehlt der Hersteller, vor das Ventil einen Filter zu setzen oder anderweitig sicherzustellen, daß das Medium keine abrasiven Beimischungen enthält.

#### Einbaupositionen

Das Ventil ist immer so in die Rohrleitung einzubauen, daß die Fließrichtung des Mediums mit den Pfeilen auf dem Gehäuse übereinstimmt.

Die Einbauposition ist beliebig mit Ausnahme der Fälle, wo der Antrieb unter dem Ventil angebracht wird. Bei Mediumtemperaturen über 150°C ist der Antrieb vor übermäßiger Hitzeeinwirkung in der Rohrleitung zu schützen, z. B. durch geeignete Isolierung von Leitung und Ventil und Schwenken des Antriebs aus der senkrechten Achse.

#### Technische Parameter

Baureihe	RV / HU 211	RV / HU 221	RV / HU 231
Ausführung	Durchgangs-Regelventil, einsitzig, revers		
Nennweitenbereich	DN 15 bis 150		
Nenndruck	PN 16, PN 40		
Material Gehäuse	Formguß EN-JS 1025 (EN-GJS-400-10-LT)	Gußstahl 1.0619 (GP240GH) 1.7357 (G17CrMo5-5)	Rostfreier Gußstahl 1.4581 (GX5CrNiMoNb19-11-2)
Material Sitz: DN 15 - 50	1.4028 / 17 023.6	1.4028 / 17 023.6	1.4571 / 17 347.4
DIN W.Nr./ČSN DN 65 - 150	1.4027 / 42 2906.5	1.4027 / 42 2906.5	1.4581 / 42 2941.4
Material Kegel: DN 15 - 65	1.4021 / 17 027.6	1.4021 / 17 027.6	1.4571 / 17 347.4
DIN W.Nr./ČSN DN 80 - 150	1.4027 / 42 2906.5	1.4027 / 42 2906.5	1.4581 / 42 2941.4
Arbeitstemperaturbereich	-20 bis 300°C	-20 bis 300°C	-20 bis 300°C
Baulängen	Reihe 1 nach ČSN-EN 558-1 (3/1997)		
Anschlußflansche	nach ČSN-EN 1092-1 (4/2002)		
Flanschdichtflächen	Typ B1 (grobe Dichtleiste) oder Typ F (Rücksprung) nach ČSN-EN 1092-1 (4/2002)		
Kegeltyp	zylindr. mit Ausschnitten, Parabolkegel, Lochkegel		
Durchflußcharakteristik	Linear, gleichprozentig, LDMspline®, parabolisch		
Kvs-Werte	0.4 bis 360 m³/h		
Leckrate	Klasse III. nach ČSN-EN 1349 (5/2001) (<0.1% Kvs) für Regelventil mit Sitzdichtung Metall - Metall Klasse IV. nach ČSN-EN 1349 (5/2001) (<0.01% Kvs) für Regelventil mit Sitzdichtung Metall - PTFE		
Regelverhältnis r	50 : 1		
Stopfbuchsendichtung	O - Ring EPDM $t_{max} = 140^\circ\text{C}$ , DRSpack® (PTFE) $t_{max} = 260^\circ\text{C}$ , Faltenbalg $t_{max} = 300^\circ\text{C}$		

## Durchflußkoeffizienten Kvs und Differenzdruck

Der Wert  $\Delta p_{max}$  ist der maximale Druckabfall am Ventil, bei dem ein zuverlässiges Öffnen und Schließen gewährleistet ist. Zur Sicherung der Lebensdauer von Sitz und Kegel wird empfohlen, daß der Druckabfall auf Dauer

1.6 MPa nicht überschreitet. Anderenfalls sollte ein Lochkegel verwendet oder die Auflageflächen von Sitz und Kegel mit einer Hartmetallschicht versehen werden.

Weitere Informationen zur Steuerung s. Blätter Antriebe		Steuerung (Antrieb)						ANT40.11		ANT40.11S, ANT40.11R		
		Bezeichn. in Typnr.						EVH		EVI		
		Stellkraft						2500 N		2000 N		
DN	H	Kvs <sup>3</sup> [m <sup>3</sup> /h]						$\Delta p_{max}$		$\Delta p_{max}$		
		1	2	3	4	5	6	Metall	PTFE	Metall	PTFE	
12	20	---	2.5 <sup>1)</sup>	1.6 <sup>1)</sup>	1.0 <sup>1)</sup>	0.6 <sup>1)</sup>	0.4 <sup>1)</sup>	4.00	---	4.00	---	
15		4.0 <sup>1)</sup>	---	---	---	---	---	4.00	---	4.00	---	
20		---	---	2.5 <sup>1)</sup>	1.6 <sup>1)</sup>	1.0 <sup>1)</sup>	0.6 <sup>1)</sup>	4.00	---	4.00	---	
20		---	4.0 <sup>1)</sup>	---	---	---	---					
20		6.3 <sup>1)</sup>	---	---	---	---	---					
25		---	---	---	2.5 <sup>1)</sup>	1.6 <sup>1)</sup>	1.0 <sup>1)</sup>	3.98	4.00	3.07	3.48	
25		10.0	6.3 <sup>2)</sup>	4.0 <sup>2)</sup>	---	---	---					
32		---	---	---	4.0 <sup>1)</sup>	---	---	2.33	2.65	1.78	2.10	
32		16.0	10.0	6.3 <sup>2)</sup>	---	---	---					
40		25.0	16.0	10.0	---	---	---	1.44	1.70	1.09	1.34	
50		40.0	25.0	16.0	---	---	---	0.82	1.01	0.61	0.80	
65		63.0	40.0	25.0	---	---	---	0.46	0.61	0.33	0.48	
80		40	100.0	63.0	40.0	---	---	---	0.29	0.42	0.20	0.33
100			160.0	100.0	63.0	---	---	---	0.16	0.27	0.11	0.21
125			250.0	160.0	100.0	---	---	---	0.09	0.17	0.05	0.13
150	360.0		250.0	160.0	---	---	---	0.05	0.12	0.02	0.09	

1) Parabolkegel

2) zylindr. Kegel mit linearer Charakteristik, Parabolkegel mit gleichprozentiger, LDM spline® und parabolischer Charakteristik

Lochkegel sind nur bei wie folgt bezeichneten Kvs-Werten  und mit folgenden Einschränkungen lieferbar:

- Kvs-Werte 2.5 bis 1.0 m<sup>3</sup>/h nur mit linearer Charakteristik
- je nach Kvs-Wert in Spalte 2 sind Lochkegel nur mit linearer oder parabolischer Charakteristik lieferbar.

Metall - Ausführung Sitzdichtung Metall - Metall

PTFE - Ausführung Sitzdichtung Metall - PTFE

(nicht für geformte Kegel verwendbar)

Faltenbalg Ausführung ist nur für Parabolkegel verwendbar.

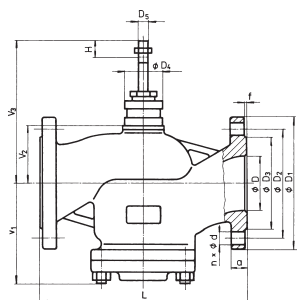
Gleichprozentige, LDMspline® und parabolische Charakter. ab Kvs  $\geq$  1.0

Bei Ventilen PN 16 darf  $\Delta p$  1.6 MPa nicht überschreiten.

Die in der Tabelle angegebenen maximalen Differenzdruckwerte gelten für PTFE-Stopfbuchse oder O-Ring. Bei Faltenbalg Ausführung ist der Wert  $\Delta p_{max}$  mit dem Hersteller abzusprechen.

## Ventile RV 2x1 - Abmessungen und Gewicht

DN	PN 16					PN 40					PN 16, PN 40																				
	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	d	n	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	d	n	D	f	D <sub>4</sub>	D <sub>5</sub>	L	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	#V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	#V <sub>3</sub>	a	m <sub>1</sub>	m <sub>2</sub>	#m <sub>v</sub>							
	mm	mm	mm	mm		mm	mm	mm	mm		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	kg	kg							
15	95	65	45	14	4	95	65	45	14	4	15	2	44	10	130	68	47	---	143	---	16	4.5	5.5	---							
20	105	75	58			105	75	58			20				150	68	47	---	143	---	18	5.5	6.5	---							
25	115	85	68			115	85	68			25				160	85	52	250	148	346	18	6.5	8	3.5							
32	140	100	78			140	100	78			32				180	85	52	250	148	346	20	8	9.5	3.5							
40	150	110	88			150	110	88			40				200	85	52	250	148	346	20	9	11	3.5							
50	165	125	102			165	125	102			50				230	117	72	270	168	366	20	14	21	3.5							
65	185	145	122			185	145	122			65				290	117	72	270	168	366	22	18	27	3.5							
80	200	160	138			18	4 <sup>1)</sup>	200			160				138	18	8	80	14	14	310	152	106	452	222	568	24	26	40	4.5	
100	220	180	158					235			190				162			100			350	152	106	452	222	568	24	38	49	4.5	
125	250	210	188					270			220				188			125			400	175	134	480	250	596	26	58	82	5	
150	285	240	212					300			250				218			150			480	200	134	480	250	596	28	78	100	5	



<sup>1)</sup> unter Berücksichtigung früher gültiger Normen wurde die in der Norm ČSN-EN 1092-1 angebotene Möglichkeit der Wahl der Anzahl Verbindungsschrauben ausgenutzt

<sup>#)</sup> - gilt nur für Ausführungen mit Faltenbalgstopfbuchse

m<sub>v</sub> - Masse, die zum Ventilgewicht bei Faltenbalg Ausführung hinzuzurechnen ist

m<sub>1</sub> - Ventile RV / HU 211

m<sub>2</sub> - Ventile RV / HU 221 und RV / HU 231



## 200 line

### RV / HU 2x3 V

**Regelventile und  
Regelventile mit Notstellfunktion  
DN 25 - 150, PN 16 und 40  
mit LDM-Antrieben ANT40**

## Beschreibung

Die Regelventile RV 213, RV 223 und RV 233 (weiter nur RV 2x3) sind Einsitzarmaturen mit druckentlastetem Kegel zum Regeln und Verschließen von Mediendurchflüssen. Diese Ausführung ermöglicht auch bei niedrigen Kräften der verwendeten Antriebe die Regelung bei hohem Druckabfall. Durchflußcharakteristiken, Kvs-Koeffizienten und Leckrate entsprechen den internationalen Standards.

Regelventile mit Notstellfunktion der Reihe HU 2x3 sind Ventile der-selben Baureihe mit erhöhter Dichtigkeit am Sitz. Sie sind zum Anschluß an elektrische Antriebe mit Notstell-funktion (bei Stromausfall schließt oder öffnet das Ventil) angepaßt.

Ventile des Typs RV 2x3 sind mit ihrer Umkehrfunktion zum Anschluß an Antriebe der Firma LDM.

## Anwendung

Diese Ventile sind zum Einsatz in der Heiz- und Klimatechnik, in Energiewirtschaft und chemischer Industrie bestimmt. Je nach Betriebsbedingungen können die Antriebe aus Formguß, Gußstahl oder austen. Edelstahl gefertigt sein. Die gewählten Materialien entsprechen der Empfehlung der ČSN-EN 1503-1 (1/2002) (Stahl) bzw. ČSN-EN 1503-3 (1/2002) (Guß). Der höchstzulässige Arbeitsüberdruck in Abhängigkeit von Material und Mediumtemperatur ist auf S. 26 angegeben.

## Arbeitsmedien

Ventile der Reihe RV / HU 2x3 sind zum Regeln (RV 2x3) bzw. Regeln und Schließen (HU 2x3) von Durchflußmenge und Druck von Flüssigkeiten, Gasen und Dampf ohne abrasive Beimischungen wie Wasser, Dampf, Luft und andere Medien, die mit dem Material der Armatur kompatibel sind, bestimmt. Die Verwendung von Ventilen aus Formguß (RV 213) bei Dampf ist durch folgende Parameter begrenzt: Der Dampf muß überhitzt sein (Trockenheit am Eingang  $x_{\geq 0,98}$ ) und der Eingangsüberdruck  $p_1 \leq 0,4$  MPa bei überkritischem Druckabfall bzw.  $p_1 \leq 1,6$  MPa bei unterkritischem Druckabfall. Werden diese Parameter überschritten, sind Ventile aus Gußstahl (RV 223). zu verwenden. Zur Sicherung einer zuverlässigen Regelung empfiehlt der Hersteller, vor das Ventil einen Filter zu setzen oder anderweitig sicherzustellen, daß das zu regelnde Medium keine abrasiven Beimischungen oder andere mechanische Unreinheiten enthält.

## Einbaupositionen

Das Ventil ist immer so einzubauen, daß die Fließrichtung des Mediums mit den Pfeilen auf dem Gehäuse übereinstimmt.

Die Einbauposition ist beliebig mit Ausnahme der Fälle, wo der Antrieb unter dem Ventil angebracht wird. Bei Mediumtemperaturen über 150°C ist der Antrieb vor übermäßiger Hitze einwirkung in der Rohrleitung zu schützen, z. B. durch geeignete Isolierung von Leitung und Ventil und Schwenken des Antriebs aus der senkrechten Achse.

## Technische Parameter

Baureihe	RV / HU 213	RV / HU 223	RV / HU 233
Ausführung	Durchgangs-Regelventil mit druckentlastetem Kegel, einsitzig, revers		
Nennweitenbereich	DN 25 bis 150		
Nenndruck	PN 16, PN 40		
Material Gehäuse	Formguß EN-JS 1025 (EN-GJS-400-10-LT)	Gußstahl 1.0619 (GP240GH) 1.7357 (G17CrMo5-5)	Rostfreier Gußstahl 1.4581 (GX5CrNiMoNb19-11-2)
Material Sitz: DN 25 - 50	1.4028 / 17 023.6	1.4028 / 17 023.6	1.4571 / 17 347.4
DIN W.Nr./ČSN DN 65 - 150	1.4027 / 42 2906.5	1.4027 / 42 2906.5	1.4581 / 42 2941.4
Material Kegel: DN 25 - 65	1.4021 / 17 027.6	1.4021 / 17 027.6	1.4571 / 17 347.4
DIN W.Nr./ČSN DN 80 - 150	1.4027 / 42 2906.5	1.4027 / 42 2906.5	1.4581 / 42 2941.4
Arbeitstemperaturbereich	-20 bis 260°C	-20 bis 260°C	-20 bis 260°C
Baulängen	Reihe 1 nach ČSN-EN 558-1 (3/1997)		
Anschlußflansche	nach ČSN-EN 1092-1 (4/2002)		
Flanschdichtflächen	Typ B1 (grobe Dichtleiste) oder Typ F (Rücksprung) nach ČSN-EN 1092-1 (4/2002)		
Kegeltyp	zylindr. mit Ausschnitten, Lochkegel		
Durchflußcharakteristik	Linear, gleichprozentig, LDMspline®, parabolisch		
Kvs-Werte	4 bis 360 m <sup>3</sup> /h		
Leckrate	Klasse III. nach ČSN-EN 1349 (5/2001) (<0.1% Kvs) für Regelventil mit Sitzdichtung Metall - Metall Klasse IV. nach ČSN-EN 1349 (5/2001) (<0.01% Kvs) für Regelventil mit Sitzdichtung Metall - PTFE		
Regelverhältnis r	50 : 1		
Stopfbuchsendichtung	O - Ring EPDM $t_{\max} = 140^\circ\text{C}$ , DRSpack® (PTFE) $t_{\max} = 260^\circ\text{C}$ , Faltenbalg $t_{\max} = 260^\circ\text{C}$		



## Durchflußkoeffizienten Kvs und Differenzdruck

Der Wert  $\Delta p_{max}$  ist der maximale Druckabfall am Ventil, bei dem ein zuverlässiges Öffnen und Schließen gewährleistet ist. Zur Sicherung der Lebensdauer von Sitz und Kegel wird empfohlen, daß der Druckabfall auf Dauer

1.6 MPa nicht überschreitet. Anderenfalls sollte ein Lochkegel verwendet oder die Auflageflächen von Sitz und Kegel mit einer Hartmetallschicht versehen werden.

Weitere Informationen zur Steuerung s. Blätter Antriebe		Steuerung (Antrieb)			ANT40.11				ANT40.11S, ANT40.11R			
		Bezeichn. in Typnr.			EVH				EVI			
		Stellkraft			2500 N				2000 N			
		Kvs [m <sup>3</sup> /h]			$\Delta p_{max}$				$\Delta p_{max}$			
DN	H	1	2	3	Metall		PTFE		Metall		PTFE	
25	20	10	6.3 <sup>1)</sup>	4.0 <sup>1)</sup>	4.00	(4.00)	4.00	(4.00)	4.00	(4.00)	4.00	(4.00)
32		16.0	10.0	6.3 <sup>1)</sup>	4.00	(4.00)	4.00	(4.00)	4.00	(4.00)	4.00	(4.00)
40		25.0	16.0	10.0	4.00	(4.00)	4.00	(4.00)	4.00	(4.00)	4.00	(4.00)
50		40.0	25.0	16.0	4.00	(4.00)	4.00	(4.00)	4.00	(4.00)	4.00	(4.00)
65	40	63.0	40.0	25.0	4.00	(4.00)	4.00	(4.00)	4.00	(4.00)	4.00	(4.00)
80		100.0	63.0	40.0	4.00	(2.80)	4.00	(4.00)	4.00	(4.00)	4.00	(4.00)
100		160.0	100.0	63.0	4.00	(1.80)	4.00	(3.70)	4.00	(2.90)	4.00	(4.00)
125		250.0	160.0	100.0	4.00	(1.00)	4.00	(2.90)	4.00	(1.90)	4.00	(3.80)
150		360.0	250.0	160.0	4.00	(0.50)	4.00	(2.40)	4.00	(1.25)	4.00	(3.10)

1) nur lineare Charakteristik

Metall - Ausführung Sitzdichtung Metall - Metall

PTFE - Ausführung Sitzdichtung Metall - PTFE

(xx) - Werte  $\Delta p_{max}$  in Klammern gelten für Lochkegel

Bei Ventilen PN 16 darf  $\Delta p$  1.6 MPa nicht überschreiten.

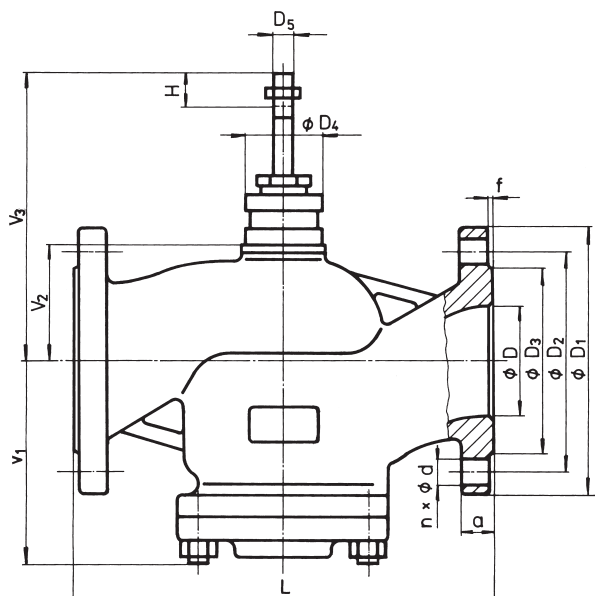
Die in der Tabelle angegebenen maximalen Differenzdruckwerte gelten für PTFE-Stopfbuchse oder O-Ring. Bei Faltenbalg Ausführung ist der Wert  $\Delta p_{max}$  mit dem Hersteller abzusprechen.

Lochkegel sind nur bei wie folgt bezeichneten Kvs-Werten  und mit folgenden Einschränkungen lieferbar:

- je nach Kvs-Wert in Spalte 2 sind Lochkegel nur mit linearer oder parabolischer Charakteristik lieferbar.

## Ventile RV 2x3 - Abmessungen und Gewicht

DN	PN 16					PN 40					PN 16, PN 40													
	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	d	n	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	d	n	D	f	D <sub>4</sub>	D <sub>5</sub>	L	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	<sup>#</sup> V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	<sup>#</sup> V <sub>3</sub>	a	m <sub>1</sub>	m <sub>2</sub>	<sup>#</sup> m <sub>v</sub>
	mm	mm	mm	mm		mm	mm	mm	mm		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	kg	kg
25	115	85	68	14	4	115	85	68	14	4	25	2	44	10	160	85	52	250	148	346	18	6.5	8	3.5
32	140	100	78	140		100	78	14	32		180				85	52	250	148	346	20	8	9.5	3.5	
40	150	110	88	150		110	88	18	40		200				85	52	250	148	346	20	9	11	3.5	
50	165	125	102	165		125	102	18	50		230				117	72	270	168	366	20	14	21	3.5	
65	185	145	122	18	4 <sup>1)</sup>	185	145	122	8	8	65	2	44	14	290	117	72	270	168	366	22	18	27	3.5
80	200	160	138	200	160	138	22	80			310				152	106	452	222	568	24	26	40	4.5	
100	220	180	158	235	190	162	22	100			350				152	106	452	222	568	24	38	49	4.5	
125	250	210	188	270	220	188	26	125			400				175	134	480	250	596	26	58	82	5	
150	285	240	212	22	22	300	250	218	26	150	150	480	250	596	28	78	100	5						



<sup>1)</sup> unter Berücksichtigung früher gültiger Normen wurde die in der Norm ČSN-EN 1092-1 angebotene Möglichkeit der Wahl der Anzahl Verbindungsschrauben ausgenutzt

<sup>#)</sup> - gilt nur für Ausführungen mit Faltenbalgstopfbuchse  
m<sub>v</sub> - Masse, die zum Ventilgewicht bei Faltenbalg Ausführung hinzuzurechnen ist

m<sub>1</sub> - Ventile RV / HU 213

m<sub>2</sub> - Ventile RV / HU 223 und RV / HU 233



## 200 line

### RV 2x5 V

**Regelventile  
DN 15 - 150, PN 16 und 40  
mit LDM-Antrieben ANT40**

## Beschreibung

Die Regelventile RV 215, RV 225 und RV 235 (weiter nur RV 2x5) sind Dreiwegearmaturen mit Misch- oder Verteilfunktion. Aufgrund der Kräfte der verwendeten Antriebe sind sie zur Regelung bei niedrigerem Druckabfall geeignet. Durchflußcharakteristiken, Kvs-Koeffizienten und Leckrate entsprechen den internationalen Standards.

Bei Verwendung elektrische Antriebe mit Notstelfunktion schließt sich bei Stromausfall der gewählten Zweig.

Ventile des Typs RV 2x5 sind in ihrer Umkehrfunktion zum Anschluß an Antriebe der Firma LDM.

## Anwendung

Diese Ventile sind zur Anwendung in der Heiz- und Klimatechnik, der Energiewirtschaft und chemischen Industrie bestimmt. Je nach Betriebsbedingungen können Ventile aus Formguß, Gußstahl oder austenitischem Edelstahl verwendet werden.

Die gewählten Materialien entsprechen den Empfehlungen der ČSN-EN 1503-1 (1/2002) (Stahl) bzw. ČSN-EN 1503-3 (1/2002) (Guß). Der höchstzulässige Arbeitsüberdruck in Abhängigkeit von gewähltem Material und Temperatur ist in der Tabelle auf Seite 26 dieses Katalogs angegeben.

## Arbeitsmedien

Ventile der Reihe RV 2x5 sind zur Regelung von Durchflußmenge und Druck von Flüssigkeiten, Gasen und Dampf ohne abrasive Beimischungen wie Wasser, Dampf, Luft und andere Medien, die mit den Armaturmaterialien kompatibel sind, bestimmt. Die Verwendung von Ventilen aus Formguß (RV 215) bei Dampf ist durch folgende Parameter eingeschränkt: Der Dampf muß überhitzt sein (Trockenheit am Eingang  $x_1 \geq 0,98$ ) und der Eingangsüberdruck  $p_1 \leq 0,4$  MPa bei überkritischem Druckabfall bzw.  $p_1 \leq 1,6$  MPa bei unterkritischem Druckabfall. Werden diese Parameter überschritten, ist ein Ventil aus Gußstahl zu verwenden (RV 225). Zur Sicherung einer qualitativen und zuverlässigen Regelung empfiehlt der Hersteller, vor das Ventil einen Filter für mechanische Unreinheiten zu setzen oder anderweitig sicherzustellen, daß das zu regelnde Medium keine abrasiven Beimischungen enthält.

## Einbaupositionen

Bei Verwendung als Mischventil ist das Ventil immer so einzubauen, daß die Fließrichtung mit den Pfeilen auf Gehäuse und Stutzen übereinstimmt (Eingänge A, B und Ausgang AB). Bei Verteilern ist die Fließrichtung entgegengesetzt (Eingang AB und Ausgänge A, B). Die Einbauposition ist beliebig außer in Fällen, wo der Antrieb unter dem Ventil angebracht ist. Bei Temperaturen über 150°C ist der Antrieb vor übermäßiger Wärmeeinwirkung zu schützen, z. B. durch Isolation von Leitung und Ventil und Ausschwenken des Antriebs aus der senkrechten Achse.

## Technische Parameter

Baureihe	RV 215	RV 225	RV 235
Ausführung	Dreiwege-Regelventil, revers		
Nennweitenbereich	DN 15 bis 150		
Nenndruck	PN 16, PN 40		
Material Gehäuse	Formguß EN-JS 1025 (EN-GJS-400-10-LT)	Gußstahl 1.0619 (GP240GH) 1.7357 (G17CrMo5-5)	Rostfreier Gußstahl 1.4581 (GX5CrNiMoNb19-11-2)
Material Sitz: DN 15 - 50	1.4028 / 17 023.6	1.4028 / 17 023.6	1.4571 / 17 347.4
DIN W.Nr./ČSN DN 65 - 150	1.4027 / 42 2906.5	1.4027 / 42 2906.5	1.4581 / 42 2941.4
Material Kegel: DN 15 - 65	1.4021 / 17 027.6	1.4021 / 17 027.6	1.4571 / 17 347.4
DIN W.Nr./ČSN DN 80 - 150	1.4027 / 42 2906.5	1.4027 / 42 2906.5	1.4581 / 42 2941.4
Arbeitstemperaturbereich	-20 bis 300°C	-20 bis 300°C	-20 bis 300°C
Baulängen	Reihe 1 nach ČSN-EN 558-1 (3/1997)		
Anschlußflansche	nach ČSN-EN 1092-1 (4/2002)		
Flanschdichtflächen	Typ B1 (grobe Dichtleiste) oder Typ F (Rücksprung) nach ČSN-EN 1092-1 (4/2002)		
Kegeltyp	Zylindr. mit Ausschnitten, Parabolkegel		
Durchflußcharakteristik	Linear, gleichprozentig im direkten Zweig		
Kvs-Werte	1.6 bis 360 m <sup>3</sup> /h		
Leckrate im Zweig A-AB	Klasse III. nach ČSN-EN 1349 (5/2001) (<0.1% Kvs) für Regelventil mit Sitzdichtung Metall-Metall		
(Undichtheit im Zweig B-AB ist nicht garantiert, gewöhnlich bis 2% kvs)	Klasse IV. nach ČSN-EN 1349 (5/2001) (<0.01% Kvs) für Regelventil mit Sitzdichtung Metall - PTFE		
Regelverhältnis r	50 : 1		
Stopfbuchsendichtung	O - Ring EPDM $t_{max}=140^{\circ}C$ , DRSpack® (PTFE) $t_{max}=260^{\circ}C$ , Faltenbalg $t_{max}=300^{\circ}C$		

## Durchflußkoeffizienten Kvs und Differenzdruck

Der Wert  $\Delta p_{\max}$  ist der maximale Druckabfall am Ventil, bei dem ein zuverlässiges Öffnen und Schließen gewährleistet ist. Zur Sicherung der Lebensdauer von Sitz und Kegel wird empfohlen, daß der Druckabfall auf Dauer

1.6 MPa nicht überschreitet. Anderenfalls sollte ein Lochkegel verwendet oder die Auflageflächen von Sitz und Kegel mit einer Hartmetallschicht versehen werden.

Weitere Informationen zur Steuerung s. Blätter Antriebe		Steuerung (Antrieb)						ANT40.11		ANT40.11S, ANT40.11R	
		Bezeichn. in Typnr.						EVH		EVI	
		Stellkraft						2500 N		2000 N	
DN	H	Kvs [m³/h]						$\Delta p_{\max}$		$\Delta p_{\max}$	
		1	2	3	4	5	6	Metall	PTFE	Metall	PTFE
12	20	---	2.5 <sup>1)</sup>	1.6 <sup>1)</sup>	1.0 <sup>1)</sup>	0.6 <sup>1)</sup>	0.4 <sup>1)</sup>	4.00	---	4.00	---
15		4.0 <sup>1)</sup>	---	---	---	---	---	4.00	---	4.00	---
20		---	---	2.5 <sup>1)</sup>	1.6 <sup>1)</sup>	1.0 <sup>1)</sup>	0.6 <sup>1)</sup>	4.00	---	4.00	---
20		---	4.0 <sup>1)</sup>	---	---	---	---				
20		6.3 <sup>1)</sup>	---	---	---	---	---				
25		---	---	---	2.5 <sup>1)</sup>	1.6 <sup>1)</sup>	1.0 <sup>1)</sup>	3.98	4.00	3.07	3.48
25		10.0	6.3 <sup>2)</sup>	4.0 <sup>2)</sup>	---	---	---				
32		---	---	---	4.0 <sup>1)</sup>	---	---	2.33	2.65	1.78	2.10
32		16.0	10.0	6.3 <sup>2)</sup>	---	---	---				
40		25.0	16.0	10.0	---	---	---	1.44	1.70	1.09	1.34
50		40.0	25.0	16.0	---	---	---	0.82	1.01	0.61	0.80
65		63.0	40.0	25.0	---	---	---	0.46	0.61	0.33	0.48
80		100.0	63.0	40.0	---	---	---	0.29	0.42	0.20	0.33
100		160.0	100.0	63.0	---	---	---	0.16	0.27	0.11	0.21
125		250.0	160.0	100.0	---	---	---	0.09	0.17	0.05	0.13
150	360.0	250.0	160.0	---	---	---	0.05	0.12	0.02	0.09	

1) Parabolkegel im direkten Zweig geformt, im Abzweig zylindr.

2) Im Abzweig zylindr. Kegel, im direkten Zweig für lineare Charakteristik zylindr., für gleichprozentige Charakteristik Parabolkegel

Metall - Ausführung Sitzdichtung Metall - Metall

PTFE - Ausführung Sitzdichtung Metall - PTFE

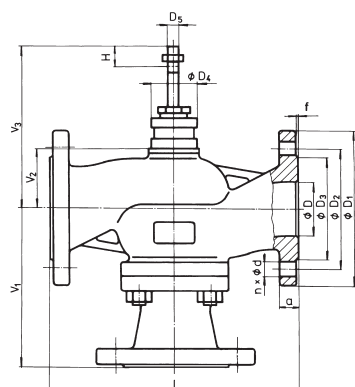
Die in der Tabelle angegebenen maximalen Differenzdruckwerte gelten für PTFE-Stopfbuchse oder O-Ring. Bei Faltenbalgausführung ist der Wert  $\Delta p_{\max}$  mit dem Hersteller abzusprechen.

Faltenbalgausführung kann nur mit zylindr. Kegel verwendet werden.

Bei Ventilen PN 16 darf  $\Delta p$  1.6 MPa nicht überschreiten.

## Ventile RV 2x5 - Abmessungen und Gewicht

DN	PN 16					PN 40					PN 16, PN 40													
	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	d	n	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	d	n	D	f	D <sub>4</sub>	D <sub>5</sub>	L	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	*V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	*V <sub>3</sub>	a	m <sub>1</sub>	m <sub>2</sub>	*m <sub>v</sub>
	mm	mm	mm	mm		mm	mm	mm	mm		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	kg	kg
15	95	65	45	14	4	95	65	45	14	4	15	2	44	10	130	110	47	---	143	---	16	5.5	6	---
20	105	75	58			105	75	58			20				150	115	47	---	143	---	18	6.5	7	---
25	115	85	68			115	85	68			25				160	130	52	250	148	346	18	8.3	9.5	3.5
32	140	100	78			140	100	78			32				180	135	52	250	148	346	20	10.5	12	3.5
40	150	110	88			150	110	88			40				200	140	52	250	148	346	20	12	13.5	3.5
50	165	125	102			165	125	102			50				230	175	72	270	168	366	20	17	24	3.5
65	185	145	122			185	145	122			65				290	180	72	270	168	366	22	22	31	3.5
80	200	160	138			200	160	138			80				310	220	106	452	222	568	24	31	43	4.5
100	220	180	158			235	190	162			100				350	230	106	452	222	568	24	44	55	4.5
125	250	210	188			270	220	188			125				400	260	134	480	250	596	26	65	90	5
150	285	240	212			300	250	218			150				480	290	134	480	250	596	28	94	120	5



<sup>1)</sup> unter Berücksichtigung früher gültiger Normen wurde die in der Norm ČSN-EN 1092-1 angebotene Möglichkeit der Wahl der Anzahl Verbindungsschrauben ausgenutzt

<sup>2)</sup> - gilt nur für Ausführungen mit Faltenbalgstopfbuchse  
m<sub>v</sub> - Masse, die zum Ventilgewicht bei Faltenbalgausführung hinzuzurechnen ist

m<sub>1</sub> - Ventile RV 215

m<sub>2</sub> - Ventile RV 225 und RV 235

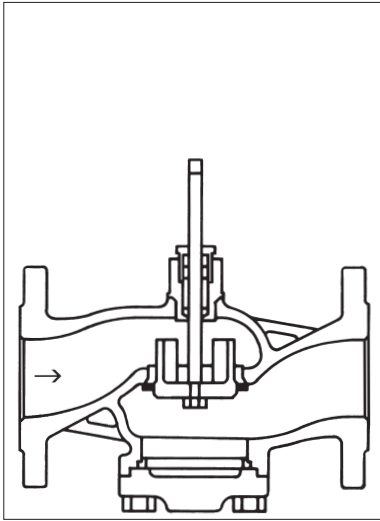
## Zusammensetzung der kpl. Ventiltypenbezeichn. RV / HU 2x1, RV / HU 2x3, RV 2x5

		XX	XX X	XX X	XX X X	XX	- XX	/ XXX	- XXX
1. Ventil	Regelventil	RV							
	Regelventil mit Notstellfunktion	HU							
2. Typenbezeichnung	Ventile aus Formguß EN-JS 1025		2 1						
	Ventile aus Gußstahl 1.0619, 1.7357		2 2						
	Ventile aus rostfreiem Stahl 1.4581		2 3						
	Reverses Ventil			1					
	Reverses Ventil, druckentlastet			3					
	Reverses Mischventil (-verteiler)			5					
3. Steuerungsart <sup>1)</sup> Antriebe mit Notstellfunktion	Elektroantrieb			E					
	ANT40.11			E V H					
	ANT40.11S <sup>1)</sup>			E V I					
	ANT40.11R <sup>1)</sup>			E V I					
4. Anschlußart	Flansch mit grober Dichtleiste				1				
	Flansch mit Rücksprung				2				
5. Materialausführung Gehäuse  <i>(in Klammern Arbeits- temperaturbereiche)</i>	Kohlenstoffstahl 1.0619 (-20 - 400°C)				1				
	Formguß EN-JS 1025 (-20 - 300°C)				4				
	CrMo-Stahl 1.7357 (-20 - 500°C)				7				
	Austenit. rostfr. Stahl 1.4581 (-20 - 400°C)				8				
	Andere Materialien nach Absprache				9				
6. Sitzdichtung <sup>2)</sup> ab DN 25; $t_{max} = 260^\circ\text{C}$	Metall - Metall				1				
	Weiche Dicht. (Metall - PTFE) im dir. Zw. <sup>2)</sup>				2				
	Dichtflächen mit Hartmetallaufschweißung				3				
7. Stopfbuchsenart	O - Ring EPDM				1				
	DRSpack® (PTFE)				3				
	Faltenbalg				7				
	Faltenbalg mit Sicherheitsbuchse PTFE				8				
8. Durchflußcharakteristik <sup>3)</sup> Nicht für RV 2x5	Linear					L			
	Gleichprozentig im direkten Zweig					R			
	LDMspline <sup>3)</sup>					S			
	Parabolisch <sup>3)</sup>					P			
	Linear - Lochkegel <sup>3)</sup>					D			
	Gleichprozentig - Lochkegel <sup>3)</sup>					Q			
Parabolisch - Lochkegel <sup>3)</sup>					Z				
9. Kvs	Spaltennummer nach Kvs-Tabelle					X			
10. Nenndruck PN	PN 16						16		
	PN 40						40		
11. Arbeitstemperatur °C <sup>4)</sup> Nicht für RV / HU 2x3	O - Ring EPDM							140	
	DRSpack® (PTFE), Faltenbalg							220	
	DRSpack® (PTFE), Faltenbalg							260	
	Faltenbalg <sup>4)</sup>							300	
12. Nennweite DN	DN								XXX

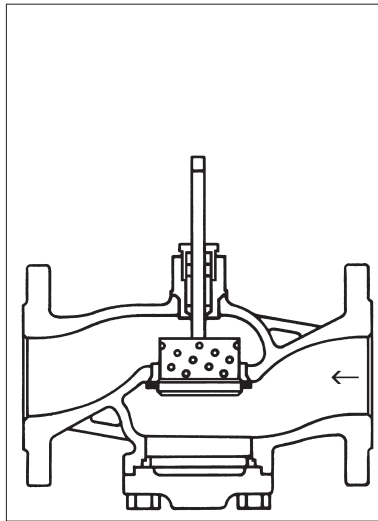
**Bestellbeispiel:** Durchgangsregelventil DN 65, PN 40, mit Siemens-Antrieb (Landis & Staefa) SKB 32.50, aus Formguß, grobe Dichtleiste, Sitzdichtung Metall-Metall, PTFE-Stopfbuchse, lineare Charakteristik, Kvs = 63 m³/h wird bezeichnet: **RV 211 HLD 1413 L1 40/220-65**

### Ventile RV / HU 2x1

Schnitt durch Ventil mit zylindr. Kegel mit Ausschnitten

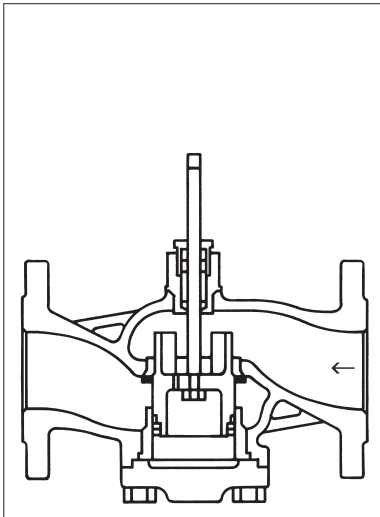


Schnitt durch Ventil mit Lochkegel

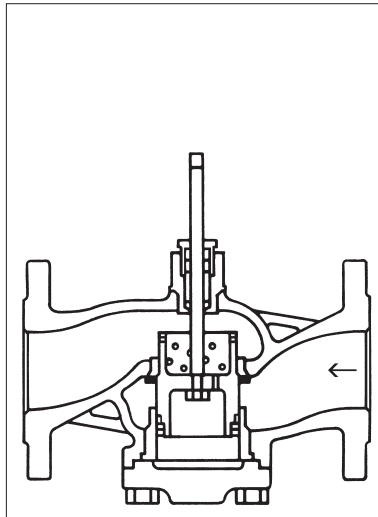


### Ventile RV / HU 2x3

Schnitt durch druckentlastetes Ventil mit zylindr. Kegel mit Ausschnitten

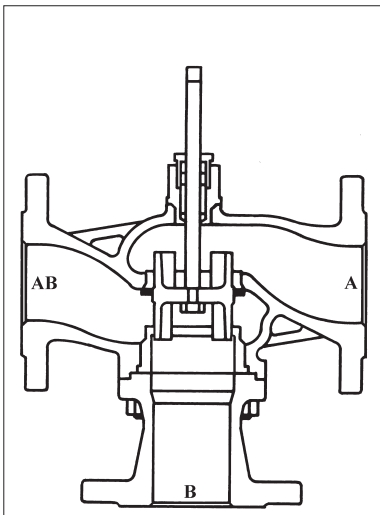


Schnitt durch druckentlastetes Ventil mit Lochkegel



### Ventile RV 2x5

Schnitt durch Dreiwegeventil mit zylindr. Kegel mit Ausschnitten





## Elektromechanische Antriebe ANT40.11 LDM

### Beschreibung

Die Antreibe sind für Regler mit stetigem (0...10 V und/oder 4...20 mA) oder schaltendem Ausgang (2- oder 3-Punkt-Steuerung) bestimmt. Zum Betätigen der Durchgangs- oder Dreiwegeventile der Typenreihen RV 113 und RV 2xx. Gehäuse besteht aus selbstverlöschendem Kunststoff, Schrittmotor, Steuerelektronik, LED-Anzeige, wartungsfreies Getriebe aus Sinterstahl, Montagesäule aus Nirostahl und Montagebügel aus Leichtmetallguss für den Ventilanbau. Elektrische Anschlüsse (max. 2,5 mm<sup>2</sup>) mit Schraubklemmen. Drei ausbrechbare Kabeldurchführungen für M20x1,5 (2x) und M16x1,5. Standardlieferung enthält eine Kabelverschraubung M20x1,5.

### Verwendung

Je nach Anschlussart (siehe Anschlussplan) kann der Antrieb als stetiger (0...10 V und/oder 4...20 mA), als 2-Punkt (auf-zu) oder als 3-Punkt Antrieb (auf-stop-zu) verwendet werden.

Die externe Handkurbel ermöglicht die manuelle Positionseinstellung. Beim Ausklappen der Handkurbel wird der Motor ausgeschaltet. Nach dem Rückklappen der Handkurbel wird die Sollstellung wieder angefahren (ohne Initialisierung). Wird die Handkurbel ausgeklappt, verharrt der Antrieb in dieser Stellung.

### Technische Parameter

Typ	ANT40.11	
Bezeichnung in Typennummer des Ventiles	EVH	
Ausführung	Elektrischer Ventilantrieb mit SUT Stellungsregler	
Versorgungsspannung	24 V AC, 24 V DC	230 V AC
Frequenz	50 Hz	
Leistungsaufnahme	18 VA	
Steuersignal	0 - 10 V, 4 - 20 mA, 3(2)-Punkte	3-Punkte
Stellzeit	Einstellbar 2, 4, 6 s.mm <sup>-1</sup>	
Nennkraft	2500 N	
Hub	20 und 40 mm	
Schutzart	IP 65	
Maximale Mediumtemperatur	200°C, mit Zwischenstück bis 240°C	
Zulässige Umgebungstemperatur	-10 bis 55°C	
Zulässige Umgebungsfeuchte	< 95 % r. v.	
Gewicht	4,5 kg	

### Montagelage

Senkrecht stehend bis waagrecht.

### Technologie SUT

Den Antrieb ist möglich durch Regler mit stetigem (0...10 V und/oder 4...20 mA) oder schaltendem Ausgang (2- oder 3-Punkt-Steuerung) steuern. Versorgungsspannung, Kennliniewahl und Stellzeit sind einstellbar.

### Eigenschaften

- elektronische, kraftabhängige Abschaltung mittels Anschlägen im Gerät oder am Ventil
- automatische Anpassung an den Ventilhub
- Kodier-schalter zur Auswahl von Kennlinie und Laufzeit
- Handkurbel für externe Handverstellung mit Motoraus-schaltung und als Auslöser zur Neuinitialisierung
- Möglichkeit der externen Wirksinnumschaltung (Speisespannung auf Anschluss 2a oder 2b)

## Zubehör

0313529 001	Splitränge-Einheit zum Einstellen von Sequenzen.
0372332 001	Module steckbar für 230 V ± 15%, Speisespannung und 3-Punkt Ansteuerung, zusätzliche Leistung 2 VA
0372333 001	2 Hilfsumschaltkontakte stufenlos einstellbar, zul. Belastung 6(2) A und 12...250 V, min. Belastung 100 mA und 12 V <sup>1)</sup>
0372333 002	2 Hilfsumschaltkontakte mit Goldkontakt für Schaltung von kleinen Strömen ab 1 mA und Spannung bis max. 30 V, weiterer Bereich 3(1) A und 12...250 V <sup>1)</sup>
0372334 001	Potenciometer 2000 Ω, 1 W, 24 V <sup>1)</sup>
0372334 002	Potenciometer 130 Ω, 1 W, 24 V <sup>1)</sup>
0372334 006	Potenciometer 1000 Ω, 1 W, 24 V <sup>1)</sup>
0372336 910	Zwischenstück für Medien 200 bis 240°C
0386263 001	Kabelverschraubung M16 x 1,5
0386263 002	Kabelverschraubung M20 x 1,5 (Standartlieferung enthält eine Kabelverschraubung M20x1,5)

<sup>1)</sup>Nur ein Zubehör ist verwendbar

## Funktion

### Initialisierung und Rückmeldesignal

Der Antrieb initialisiert sich selbstständig, wenn dieser als stetiger Antrieb angeschlossen ist. Zuerst muß Antrieb mit Ventilspindel verbunden werden. Sobald erstmalig eine Spannung an den Antrieb angelegt ist, fährt der Antrieb den unteren Anschlag des Ventils an, dann wird der obere Anschlag angefahren und der Wert über ein Wegemesssystem erfasst und gespeichert. Das Steuersignal und die Rückmeldung werden an diesem effektiven Hub angepasst. Bei einer Spannungsunterbrechung oder der Wegnahme der Speisespannung wird keine Neuinitialisierung durchgeführt. Die Werte bleiben gespeichert.

Zur Neuinitialisierung muss der Antrieb unter Spannung sein. Eine Initialisierung wird ausgelöst in dem man die Handkurbel zweimal, innerhalb 4 Sekunden, ausklappt und einklapppt. Dann blinken beide LED's rot.

Während der Initialisierung ist das Rückmeldesignal inaktiv oder entspricht dem Wert "0". Initialisiert wird mit der kürzesten Laufzeit. Die Neuinitialisierung ist erst gültig wenn der ganze Vorgang abgeschlossen ist. Ein zusätzliches Ausklappen der Handkurbel unterbricht den Vorgang.

Wenn der Ventilantrieb eine Blockierung detektiert meldet er dies, indem das Rückmeldesignal nach ca. 90 s auf 0 V gesetzt wird. Während dieser Zeit wird der Antrieb jedoch versuchen, die Blockierung zu überwinden. Falls die Blockierung überwunden werden kann, wird die normale Regelfunktion wieder aktiviert und das Rückmeldesignal ist wieder vorhanden.

Bei einer 2-Punkt oder 3-Punkt Steuerung wird keine Initialisierung durchgeführt. Das Rückmeldesignal ist inaktiv

### Anschluss als 2-Punkt Ventilantrieb (24 V)

Diese Ansteuerung (AUF/ZU) kann über zwei Adern erfolgen. Die Spannung wird an den Klemmen 1 und 2a angelegt. Durch Anlegen der Spannung (24 V) an der Klemme 2b, fährt die Kupplungsstange aus und öffnet das Ventil. Nach Abschalten dieser Spannung fährt der Antrieb in die entgegengesetzte Endstellung und schliesst das Ventil. In den Endstellungen (Ventilanschlag oder Erreichen des maximalen Hubes) oder bei Überlastung spricht die elektronische Motorabschaltung an (keine Endschalter).

Mit dem Kodierschalter können die Laufzeiten eingestellt werden. Die Kennlinie ist hierbei nicht wählbar (resultierend ist die Kennlinie des Ventils). Die Klemmen 3i, 3u und 44 dürfen nicht angeschlossen sein.

### Anschluss als 3-Punkt Ventilantrieb (24 V)

Durch Anlegen einer Spannung an der Klemme 2a (bzw. 2b)

kann das Ventil in jede beliebige Stellung gefahren werden. Wird eine Spannung auf Klemme 1 und 2b gelegt, fährt die Kupplungsstange aus und öffnet das Ventil. Sie fährt ein und schliesst das Ventil, wenn der Stromkreis über Klemme 1 und 2a geschlossen wird.

In den Endstellungen (Ventilanschlag oder Erreichen des maximalen Hubes) oder bei Überlastung spricht die elektronische Motorabschaltung an (keine Endschalter). Durch Vertauschen der Anschlüsse kann die Hubrichtung geändert werden.

Mit dem Kodierschalter werden die Laufzeiten eingestellt. Die Kennlinie ist hierbei nicht wählbar (resultierend ist die Kennlinie des Ventils). Die Klemmen 3i, 3u und 44 dürfen nicht angeschlossen sein.

### Anschluss als 3-Punkt Ventilantrieb mit 230 V

Das Zubehörmodul wird im Anschlussraum aufgesteckt und dann für den 3-Punkt Modus angeschlossen. Bei Verwendung dieses Zubehörs steht nur die Regelung im 3-Punkt Modus zur Verfügung. Mit dem Kodierschalter auf der Grundplatte können die Laufzeiten gewählt werden. Die Kennlinie ist nicht wählbar. Ausschlaggebend ist die Kennlinie des Ventils.

Im Modul ist ein Schalter eingebaut, dieser wird beim Einbau des Moduls automatisch in die richtige Position gebracht. Bei diesem Antrieb (ohne Federrückzug) befindet sich der Schalthebel in der unteren Position.

Das Zubehörmodul ist für 2-Punkt Ansteuerung nicht geeignet.

### Anschluss an eine Steuerspannung (0...10 V und/oder 4...20 mA)

Der eingebaute Stellungsregler steuert den Antrieb in Abhängigkeit des Regler-Stellsignals y.

Als Steuersignal dient ein Spannungssignal (0...10 V) an Klemme 3u, oder ein Stromsignal an Klemme 3i. Liegt an beiden Klemmen (3u (0...10 V) und 3i (4...20 mA)) gleichzeitig ein Steuersignal an, hat der Eingang mit dem höheren Wert Priorität.

**Wirksinn 1** (Netzspannung auf Klemme 2a):

Bei steigendem Stellsignal fährt die Kupplungsstange aus und öffnet das Ventil (Regelast).

**Wirksinn 2** (Netzspannung auf internem Anschluss 2b):

Bei steigendem Stellsignal fährt die Kupplungsstange ein und schliesst das Ventil (Regelast).

Der Anfangspunkt sowie die Aussteuerspanne sind fest eingestellt. Zum Einstellen von Teilbereichen (und nur für Spannungseingang 3u) ist eine Splitränge-Einheit als Zubehör erhältlich (siehe Zubehör : Splitränge-Einheit), welche für den Einbau im Antrieb vorgesehen ist.

Nach Anlegen der Speisespannung und nach der

Initialisierung fährt der Antrieb, je nach Steuersignal, jeden Ventilhub zwischen 0% und 100% an. Dank der Elektronik und des Wegemesssystems geht kein Hub verloren, und der Antrieb benötigt keine periodische Nachinitialisierung. Beim Erreichen der Endstellungen wird diese Position überprüft, gegebenenfalls korrigiert und neu gespeichert. Der Parallelauf von mehreren Antrieben desselben SUT-Typs ist somit gewährleistet. Das Rückmeldesignal  $y_0 = 0...10$  V entspricht dem effektiven Ventilhub von 0 bis 100%. Wird im Wirksinn 1 das Steuersignal 0...10 V unterbrochen,

fährt die Spindel ganz ein und das Ventil wird geschlossen. Um das Ventil öffnen zu können (Wirksinn 1), muss eine Spannung von 10V zwischen Klemme 1 und 3u angeschlossen werden, oder auf Wirksinn 2 umgeschaltet werden. Mit dem Kodierschalter kann die Kennlinie des Ventils eingestellt werden. Eine gleichprozentige und quadratische Kennlinie kann nur erzeugt werden, wenn der Antrieb als stetiger Antrieb verwendet wird. Mit weiteren Schaltern können die Laufzeiten gewählt werden (bei 2-Punkt, 3-Punkt oder stetiger Funktion anwendbar).

## LED-Anzeige

Beide LEDs blinken rot: Initialisierung

Obere LED leuchtet rot: Oberer Anschlag, oder Position "ZU" erreicht

Untere LED leuchtet rot: Unterer Anschlag, oder Position "AUF" erreicht

Obere LED blinkt grün: Antrieb läuft, steuert gegen Position "ZU"

Obere LED leuchtet grün: Antrieb steht, letzte Laufrichtung "ZU"

Untere LED blinkt grün: Antrieb läuft, steuert gegen Position "AUF"

Untere LED leuchtet grün: Antrieb steht, letzte Laufrichtung "AUF"

Beide LEDs leuchten grün: Wartezeit nach dem Einschalten oder nach der Notstellung

Keine LED leuchtet: Keine Spannungsversorgung (Klemme 2a oder 2b)

Beide LEDs blinken rot und grün: Antrieb befindet sich im manuellen Betrieb

## Verwendung des Zubehörs

### Splitrange-Einheit

Dieses Zubehör kann in den Antrieb eingebaut, oder extern in einer elektrischen Verteilerdose untergebracht werden. Der Anfangspunkt  $U_0$  sowie die Aussteuerspanne  $\Delta U$  lassen sich mittels Potentiometer einstellen. Damit können mit dem Steuersignal des Reglers mehrere Stellgeräte in Sequenz oder in einer Kaskade betätigt werden. Das Eingangssignal (Teilbereich) wird in ein Ausgangssignal von 0...10 V umgewandelt.

### Hilfsumschaltkontakt

Doppelhilfsumschaltkontakt 0372333 001

- Schaltvermögen max. 250 V~, Strom min. 250 mA bei 12 V (oder 20 mA bei 20 V)
- Schaltvermögen max. 12...30 V=, Strom max. 100 mA

Doppelhilfsumschaltkontakt - gold 0372333 002

- Schaltvermögen max. 250 V~, Strom min. 1 mA bei 5 V
- Schaltvermögen max. 0,1...30 V=, Strom 1...100 mA

Bei einmaliger Verwendung über den Bereich bis 10 mA oder bis 50 V ist die Goldschicht eliminiert. Der Schalter kann nur noch für höhere Schaltleistung verwendet werden.

### Projektierungs- und Montagehinweise

Im Gehäuse befinden sich drei ausbrechbare Kabeldurchführungen, die beim Einschrauben der Kabeldurchführung automatisch ausgebrochen werden. Das Konzept Schrittmotor/Elektronik gewährleistet den Parallelauf mehrerer Ventilantriebe desselben Typs. Der Querschnitt des Anschlusskabels ist in Abhängigkeit von der Leitungslänge und der Anzahl der Antriebe zu wählen. Wir empfehlen bei fünf parallel geschalteten Antrieben und einer Leitungslänge von 50 m einen Kabelquerschnitt von 1,5 mm<sup>2</sup> zu verwenden.

### Montage im Freien

Wir empfehlen die Geräte gegen Witterungseinflüsse zusätzlich zu schützen, wenn diese ausserhalb des Gebäudes montiert werden.

### Warnhinweise

Bei hoher Mediumtemperatur im Ventil, können die Antriebssäulen und die Spindel ebenso hohe Temperaturen annehmen. Max. Umgebungstemperatur 55°C kann nicht überschritten werden. Bei hoher Mediumtemperatur im Ventil ist empfohlen, das Ventil zu isolieren (z. B. Wärmeisolation IKA, Siehe Katalogblatt 01-09.6)

Wenn durch das Ausfallen des Stellglieds Schaden entstehen können, so müssen weiteren Schutzmassnahmen vorgesehen werden.

## CE - Konformität

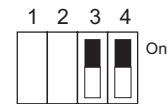
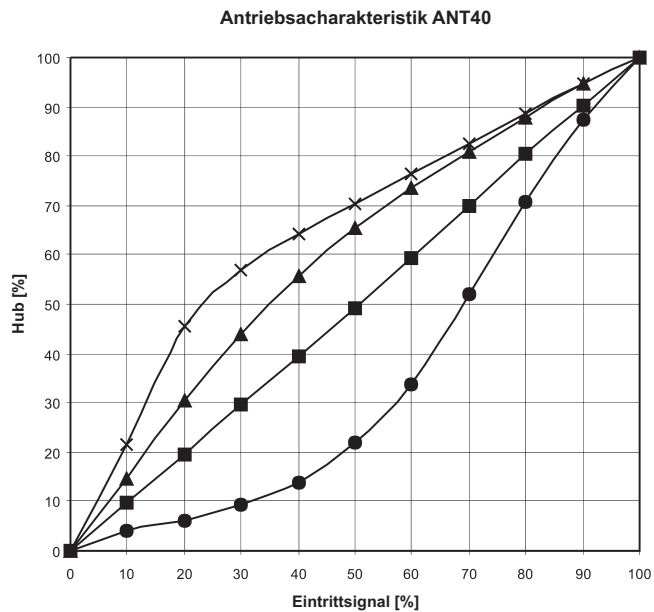
EMV Richtlinie 89/336/EWG	Maschinen Richtlinie 98/37/EWG/II/B	Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG
EN 61000-6-1	EN 1050	EN 60730 1
EN 61000-6-2		EN 60730-2-14
EN 61000-6-3		Überspannungskategorie III
EN 61000-6-4		Verschmutzungsgrad III



## Schalterkodierung

### Antriebskennlinie (Schalter 3 und 4)

- wählbar nur für Antrieb mit SUT Stellungsregler



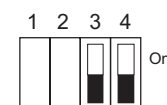
**A (linear)**



**B (quadratisch)**




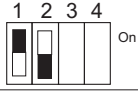
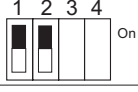
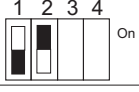
**C (logarithmisch)**



**D (gleichprozentig)**

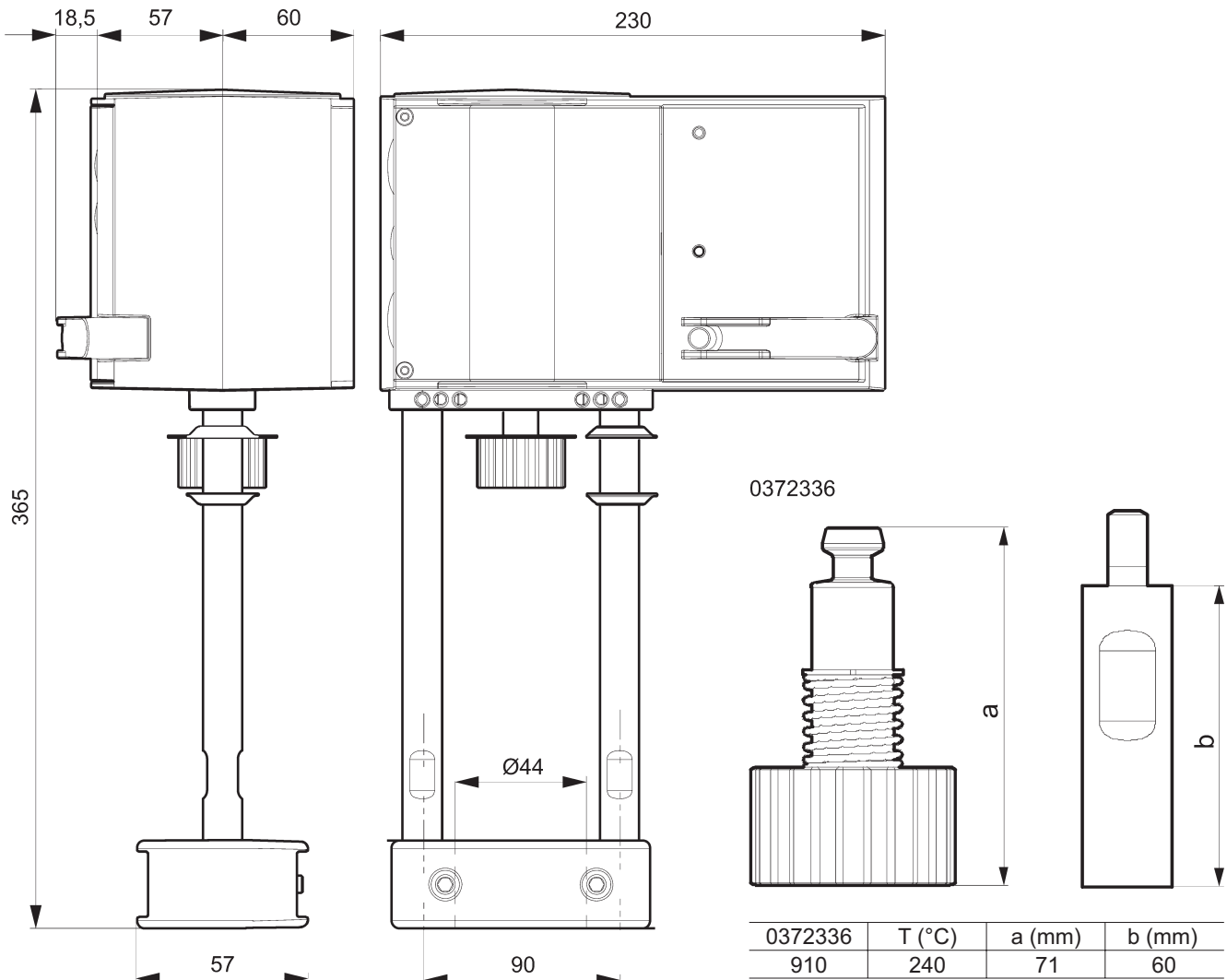
### Laufzeit (Schalter 1 und 2)

- wählbar für alle Ausführungen

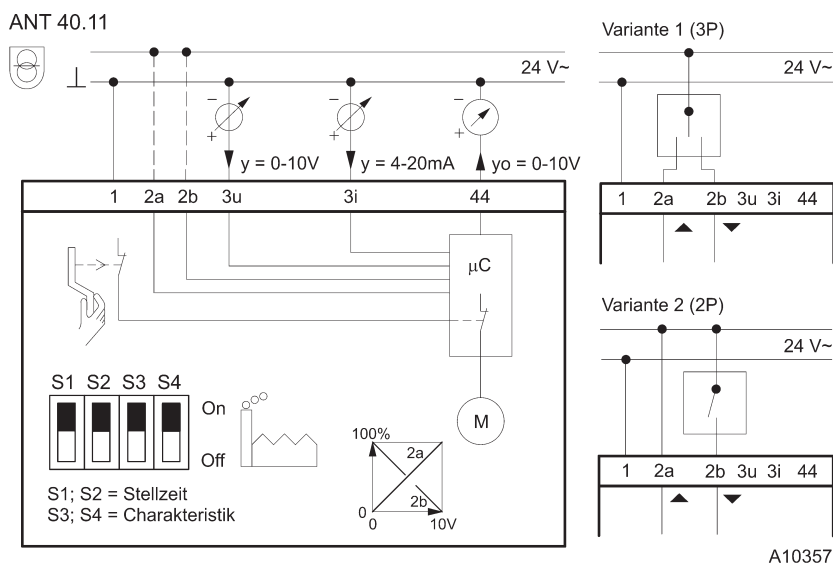
Laufzeit	Schaltereinstellung	Laufzeit für 20 mm Hub	Laufzeit für 40 mm Hub
2 s / mm		40 s ± 1	80 s ± 2
4 s / mm		80 s ± 2	160 s ± 4
<b>6 s / mm</b>	 	<b>120 s ± 4</b>	<b>240 s ± 8</b>

Bemerkung: Werkeinstellung fettgedruckt.

## Massbilder des Antriebes und des Zwischenstückes für höhere Temperatur

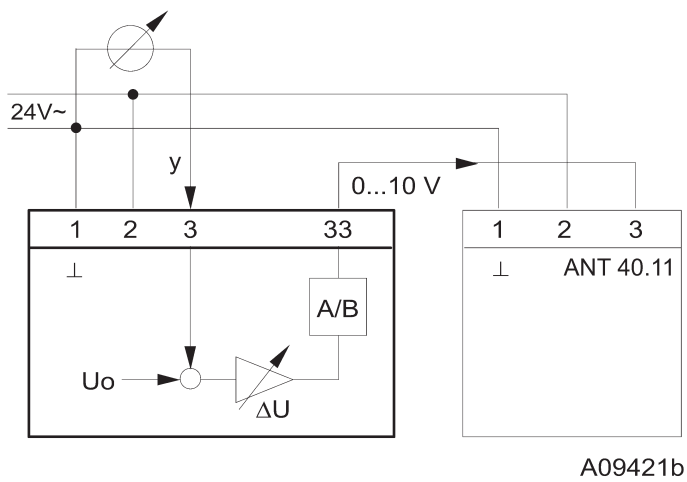


## Anschlußschema des Antriebs

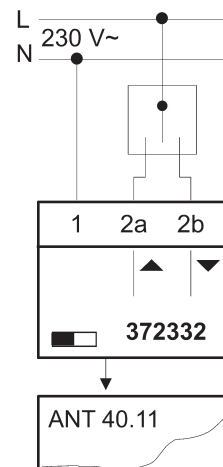


## Anschlußschema des Zubehöres

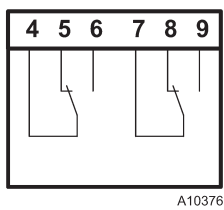
313529



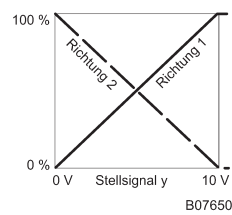
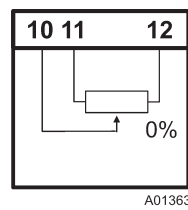
372332



372333



372334





## Elektromechanische Antriebe ANT40.11S, ANT40.11R LDM

### Beschreibung

Die Antreibung sind für Regler mit stetigem (0...10 V und/oder 4...20 mA) oder schaltendem Ausgang (2- oder 3-Punkt-Steuerung) bestimmt. Zum Betätigen der Durchgangs- oder Dreiwegeventile der Typenreihen RV 113 und RV 2xx. Der Ventiltrieb verfügt über eine Federfunktion mit definierter Endstellung bei Spannungsausfall oder bei Ansprechen eines Begrenzers. Gehäuse besteht aus selbstverlöschendem Kunststoff, Schrittmotor, Steuerelektronik, LED-Anzeige, wartungsfreies Getriebe aus Sinterstahl, Federpaket, Montagesäule aus Nirostahl und Montagebügel aus Leichtmetallguss für den Ventilanbau. Elektrische Anschlüsse (max. 2,5 mm<sup>2</sup>) mit Schraubklemmen. Drei ausbrechbare Kabeldurchführungen für M20x1,5 (2x) und M16x1,5. Standardlieferung enthält eine Kabelverschraubung M20x1,5.

### Verwendung

Je nach Anschlussart (siehe Anschlussplan) kann der Antrieb als stetiger (0...10 V und/oder 4...20 mA), als 2-Punkt (auf-zu) oder als 3-Punkt Antrieb (auf-stop-zu) verwendet werden.

Die externe Handkurbel ermöglicht die manuelle Positionseinstellung. Beim Ausklappen der Handkurbel wird der Motor ausgeschaltet. Nach dem Rückklappen der Handkurbel wird die Sollstellung wieder angefahren (ohne Initialisierung). Wird die Handkurbel ausgeklappt, verharrt der Antrieb in dieser Stellung.

### Montagelage

Senkrecht stehend bis waagrecht.

### Technologie SUT

Den Antrieb ist möglich durch Regler mit stetigem (0...10 V und/oder 4...20 mA) oder schaltendem Ausgang (2- oder 3-Punkt-Steuerung) steuern. Versorgungsspannung, Kennliniewahl und Stellzeit sind einstellbar.

### Eigenschaften

- elektronische, kraftabhängige Abschaltung mittels Anschlüssen im Gerät oder am Ventil
- automatische Anpassung an den Ventilhub
- Kodier-schalter zur Auswahl von Kennlinie und Laufzeit
- Handkurbel für externe Handverstellung mit Motoraus-schaltung und als Auslöser zur Neuinitialisierung
- Möglichkeit der externen Wirksinnumschaltung (Speisespannung auf Anschluss 2a oder 2b)

### Direkte und indirekte Funktion des Antriebes

Direkte Funktion (NO) – bei Stromausfall fährt Ventilspindel aus und öffnet direkten Weg.

Indirekte Funktion (NC) - bei Stromausfall fährt Ventilspindel ein und schliesst direkten Weg

### Technische Parameter

Typ	ANT40.11S		ANT40.11R	
Bezeichnung in Typennummer des Ventiles	EVI			
Ausführung	Elektrischer Antrieb mit Federrückzug und mit SUT Stellungsregler			
Versorgungsspannung	24 V AC, 24 V DC	230 V	24 V AC, 24 V DC	230 V
Frequenz	50 Hz			
Leistungsaufnahme	im Betrieb 20 VA, im Stillstand 7 VA			
Steuersignal	0-10 V, 4-20 mA, 3(2)-Punkte	3-Punkte	0-10 V, 4-20 mA, 3(2)-Punkte	3-Punkte
Stellzeit	Einstellbar 2, 4, 6 s.mm <sup>-1</sup>			
Laufzeit der Rückstellfunktion	15 - 30 s nach Hub			
Hub	indirekt Zu (NC)		direkt Auf (NO)	
Schutzart	2000 N			
Hub	20 a 40 mm			
Schutzgrad	IP 66			
Maximale Mediumtemperatur	200°C, mit Zwischenstück bis 240°C			
Zulässige Umgebungstemperatur	-10 bis 55°C			
Zulässige Umgebungsfeuchte	< 95 % r. v.			
Gewicht	6,1 kg			

## Zubehör

0313529 001	Splitränge-Einheit zum Einstellen von Sequenzen.
0372332 001	Module steckbar für 230 V ± 15%, Speisespannung und 3-Punkt Ansteuerung, zusätzliche Leistung 2 VA
0372333 001	2 Hilfsumschaltkontakte stufenlos einstellbar, zul. Belastung 6(2) A und 12...250 V, min. Belastung 100 mA und 12 V <sup>1)</sup>
0372333 002	2 Hilfsumschaltkontakte mit Goldkontakt für Schaltung von kleinen Strömen ab 1 mA und Spannung bis max. 30 V, weiterer Bereich 3(1) A und 12...250 V 1) <sup>1)</sup>
0372334 001	Potenciometer 2000 Ω, 1 W, 24 V <sup>1)</sup>
0372334 002	Potenciometer 130 Ω, 1 W, 24 V <sup>1)</sup>
0372334 006	Potenciometer 1000 Ω, 1 W, 24 V <sup>1)</sup>
0372336 910	Zwischenstück für Medien 200 bis 240°C
0386263 001	Kabelverschraubung M16 x 1,5
0386263 002	Kabelverschraubung M20 x 1,5 (Standartlieferung enthält eine Kabelverschraubung M20x1,5)

<sup>1)</sup>Nur ein Zubehör ist verwendbar

## Funktion

Nach einem Neustart, oder einem Start nach Auslösen der Rückstellung (Klemme 21), vergehen bis zu 45 s Wartezeit bis der Antrieb erneut zur Verfügung steht.

### Initialisierung und Rückmeldesignal

Der Antrieb initialisiert sich selbstständig, ob stetig, 2-Punkt oder 3-Punkt. Sobald erstmalig eine Spannung an den Antrieb angelegt und die Wartezeit abgelaufen ist, fährt der Antrieb den unteren Anschlag des Ventils an und ermöglicht somit die automatische Verbindung mit der Ventilspindel. Anschliessend wird der obere Anschlag angefahren und der Wert über ein Wegemesssystem erfasst und gespeichert. Das Steuersignal und die Rückmeldung werden an diesem effektiven Hub angepasst. Nach einer Spannungsunterbrechung oder einem Federrückzug wird keine Neuinitialisierung durchgeführt. Die Werte bleiben gespeichert.

Zur Neuinitialisierung, muss der Antrieb unter Spannung sein. Eine Initialisierung wird ausgelöst in dem man die Handkurbel zweimal, innerhalb 4 Sekunden, ausklappt und einklappt. Dann blinken beide LED's rot.

Während der Initialisierung ist das Rückmeldesignal inaktiv bzw. entspricht dem Wert "0". Initialisiert wird mit der kürzesten Laufzeit. Die Neuinitialisierung ist erst gültig wenn der ganze Vorgang abgeschlossen ist. Ein zusätzliches Ausklappen der Handkurbel unterbricht der Vorgang.

Wenn der Ventilantrieb eine Blockierung detektiert, meldet er dies, indem das Rückmeldesignal nach ca. 90 s auf 0 V gesetzt wird. Während dieser Zeit wird der Antrieb jedoch versuchen, die Blockierung zu überwinden. Falls die Blockierung überwunden werden kann, wird die normale Regelfunktion wieder aktiviert, das Rückmeldesignal ist wieder vorhanden.

### Federrückzug

Bei Ausfall bzw. Abschaltung der Speisespannung, oder Ansprechen eines Überwachungskontaktes, gibt der bürstenlose Gleichstrom-Motor das Getriebe frei, und der Antrieb wird mittels der vorgespannten Feder in die jeweilige Endposition (je nach Ausführung) gefahren. Hierbei wird die Regelfunktion des Antriebes 45 s lang gesperrt (beide LED leuchten grün), so dass die Endposition in jedem Fall erreicht werden kann. Die Rückstellgeschwindigkeit wird mit Hilfe des Motors gesteuert, so dass es zu keinen Druckstössen in der Leitung kommt. Der bürstenlose Gleichstrom-Motor hat drei Funktionen: als Magnet zum Halten der Stellung, als Bremse indem er als Generator fungiert und als Motor für die Regelfunktion. Nach einer Federrückzug Funktion, Initialisiert sich der Antrieb nicht neu.

### Anschluss als 2-Punkt Ventilantrieb (24 V)

Diese Ansteuerung (AUF/ZU) kann über zwei Adern erfolgen. Die Spannung wird an den Klemmen 1, 2a und 21 angelegt. Durch Anlegen der Spannung (24 V) an der Klemme 2b, fährt die Kupplungsstange aus und öffnet das Ventil. Nach Abschalten dieser Spannung fährt der Antrieb in die entgegengesetzte Endstellung und schliesst das Ventil. In den Endstellungen (Ventilanschlag oder Erreichen des maximalen Hubes) oder bei Überlastung spricht die elektronische Motorabschaltung an (keine Endschalter).

Mit dem Kodierschalter können die Laufzeiten eingestellt werden. Die Kennlinie ist hierbei nicht wählbar (resultierend ist die Kennlinie des Ventils). Das Rückmeldesignal ist aktiv sobald die Initialisierung durchgeführt ist und an Klemme 21 eine Spannung anliegt. Die Klemmen 3i, 3u dürfen nicht angeschlossen sein.

### Anschluss als 3-Punkt Ventilantrieb (24 V)

Durch Anlegen einer Spannung an der Klemme 2b (bzw. 2a) und 21 kann das Ventil in jede beliebige Stellung gefahren werden. Wird eine Spannung auf Klemme 1 und 2b gelegt, fährt die Kupplungsstange aus und öffnet das Ventil. Sie fährt ein und schliesst das Ventil, wenn der Stromkreis über Klemme 1 und 2a geschlossen wird.

In den Endstellungen (Ventilanschlag oder Erreichen des maximalen Hubes) oder bei Überlastung spricht die elektronische Motorabschaltung an (keine Endschalter). Durch Vertauschen der Anschlüsse kann die Hubrichtung geändert werden.

Mit dem Kodierschalter werden die Laufzeiten eingestellt. Die Kennlinie ist hierbei nicht wählbar (resultierend ist die Kennlinie des Ventils). Das Rückmeldesignal ist aktiv sobald die Initialisierung durchgeführt ist und die Klemme 21 eine Spannung anliegt. Die Klemmen 3i und 3u dürfen nicht angeschlossen sein.

### Anschluss als 3-Punkt Ventilantrieb mit 230 V

Das Zubehörmodul wird im Anschlussraum aufgesteckt und dann für den 3-Punkt Modus angeschlossen. Bei Verwendung dieses Zubehörs steht nur die Regelung im 3-Punkt Modus zur Verfügung. Mit dem Kodierschalter auf der Grundplatte können die Laufzeiten gewählt werden. Die Kennlinie ist nicht wählbar. Ausschlaggebend ist die Kennlinie des Ventils.

Im Modul ist ein Schalter eingebaut, dieser wird beim Einbau des Moduls automatisch in die richtige Position gebracht. Bei dieser Anwendung befindet sich der Schalthebel in der oberen Position.

Das Zubehörmodul ist für 2-Punkt Ansteuerung nicht geeignet.

## Anschluss an eine Steuerspannung (0...10 V und/oder 4...20 mA)

Der eingebaute Stellungsregler steuert den Antrieb in Abhängigkeit des Regler-Stellsignals  $y$ .

Als Steuersignal dient ein Spannungssignal (0...10 V-) an Klemme 3u, oder ein Stromsignal an Klemme 3i. Liegt an beiden Klemmen (3u (0...10 V) und 3i (4...20 mA)) gleichzeitig ein Steuersignal an, hat der Eingang mit dem höheren Wert Priorität.

**Wirksinn 1** (Netzspannung auf Klemme 2a):

Bei steigendem Stellsignal fährt die Kupplungsstange aus und öffnet das Ventil (Regelast).

**Wirksinn 2** (Netzspannung auf internem Anschluss 2b):

Bei steigendem Stellsignal fährt die Kupplungsstange ein und schließt das Ventil (Regelast).

Der Anfangspunkt sowie die Aussteuerspanne sind fest eingestellt. Zum Einstellen von Teilbereichen (und nur für Spannungseingang 3u) ist eine Splitränge-Einheit als Zubehör erhältlich (siehe Zubehör: Splitränge-Einheit), welche für den Einbau im Antrieb vorgesehen ist.

Nach Anlegen der Speisespannung und nach der Initialisierung fährt der Antrieb, je nach Steuersignal, jeden Ventilhub zwischen 0% und 100% an. Dank der Elektronik und des Wegemesssystems geht kein Hub verloren, und der Antrieb benötigt keine periodische Nachinitialisierung. Beim Erreichen der Endstellungen wird diese Position überprüft, gegebenenfalls korrigiert und neu gespeichert. Der Parallelauf von mehreren Antrieben desselben SUT-Typs ist somit gewährleistet. Das Rückmeldesignal  $y_0 = 0...10$  V entspricht dem effektiven Ventilhub von 0 bis 100%.

Wird im Wirksinn 1 das Steuersignal 0...10 V unterbrochen, fährt die Spindel ganz ein und das Ventil wird geschlossen. Um das Ventil öffnen zu können (Wirksinn 1), muss eine Spannung von 10V zwischen Klemme 1 und 3u angeschlossen werden, oder auf Wirksinn 2 umgeschaltet werden.

Mit dem Kodierschalter kann die Kennlinie des Ventils eingestellt werden. Eine gleichprozentige und quadratische Kennlinie kann nur erzeugt werden, wenn der Antrieb als stetiger Antrieb verwendet wird. Mit weiteren Schaltern können die Laufzeiten gewählt werden (bei 2-Punkt, 3-Punkt oder stetiger Funktion anwendbar).

## LED-Anzeige

Beide LEDs blinken rot: Initialisierung

Obere LED leuchtet rot: Oberer Anschlag, oder Position "ZU" erreicht

Untere LED leuchtet rot: Unterer Anschlag, oder Position "AUF" erreicht

Obere LED blinkt grün: Antrieb läuft, steuert gegen Position "ZU"

Obere LED leuchtet grün: Antrieb steht, letzte Laufrichtung "ZU"

Untere LED blinkt grün: Antrieb läuft, steuert gegen Position "AUF"

Untere LED leuchtet grün: Antrieb steht, letzte Laufrichtung "AUF"

Beide LEDs leuchten grün: Wartezeit nach dem Einschalten oder nach der Notstellung

Keine LED leuchtet: Keine Spannungsversorgung (Klemme 2a oder 2b)

Beide LEDs blinken rot und grün: Antrieb befindet sich im manuellen Betrieb

## Verwendung des Zubehörs

### Splitränge-Einheit

Dieses Zubehör kann in den Antrieb eingebaut, oder extern in einer elektrischen Verteilerdose untergebracht werden. Der Anfangspunkt  $U_0$  sowie die Aussteuerspanne  $\Delta U$  lassen sich mittels Potentiometer einstellen. Damit können mit dem Steuersignal des Reglers mehrere Stellgeräte in Sequenz oder in einer Kaskade betätigt werden. Das Eingangssignal (Teilbereich) wird in ein Ausgangssignal von 0...10 V umgewandelt.

### Hilfsumschaltkontakt

Doppelhilfsumschaltkontakt 0372333 001

- Schaltvermögen max. 250 V~, Strom min. 250 mA bei 12 V (oder 20 mA bei 20 V)
- Schaltvermögen max. 12...30 V=, Strom max. 100 mA

Doppelhilfsumschaltkontakt - gold 0372333 002

- Schaltvermögen max. 250 V~, Strom min. 1 mA bei 5 V
- Schaltvermögen max. 0,1...30 V=, Strom 1...100 mA

Bei einmaliger Verwendung über den Bereich bis 10 mA oder bis 50 V ist die Goldschicht eliminiert. Der Schalter kann nur noch für höhere Schaltleistung verwendet werden.

## Projektierungs- und Montagehinweise

Im Gehäuse befinden sich drei ausbrechbare Kabeldurchführungen, die beim Einschrauben der Kabeldurchführung automatisch ausgebrochen werden. Das Konzept Schrittmotor/Elektronik gewährleistet den Parallelauf mehrerer Ventilantriebe desselben Typs. Der Querschnitt des Anschlusskabels ist in Abhängigkeit von der Leitungslänge und der Anzahl der Antriebe zu wählen. Wir empfehlen bei fünf parallel geschalteten Antrieben und einer Leitungslänge von 50 m einen Kabelquerschnitt von 1,5 mm<sup>2</sup> zu verwenden.

### Montage im Freien

Wir empfehlen die Geräte gegen Witterungseinflüsse zusätzlich zu schützen, wenn diese ausserhalb des Gebäudes montiert werden.

### Warnhinweise

Bei hoher Mediumtemperatur im Ventil, können die Antriebssäulen und die Spindel ebenso hohe Temperaturen annehmen. Max. Umgebungstemperatur 55°C kann nicht überschritten werden. Bei hoher Mediumtemperatur im Ventil ist empfohlen, das Ventil zu isolieren (z. B. Wärmeisolation IKA, Siehe Katalogblatt 01-09.6)

Wenn durch das Ausfallen des Stellglieds Schaden entstehen können, so müssen weiteren Schutzmassnahmen vorgeesehen werden.

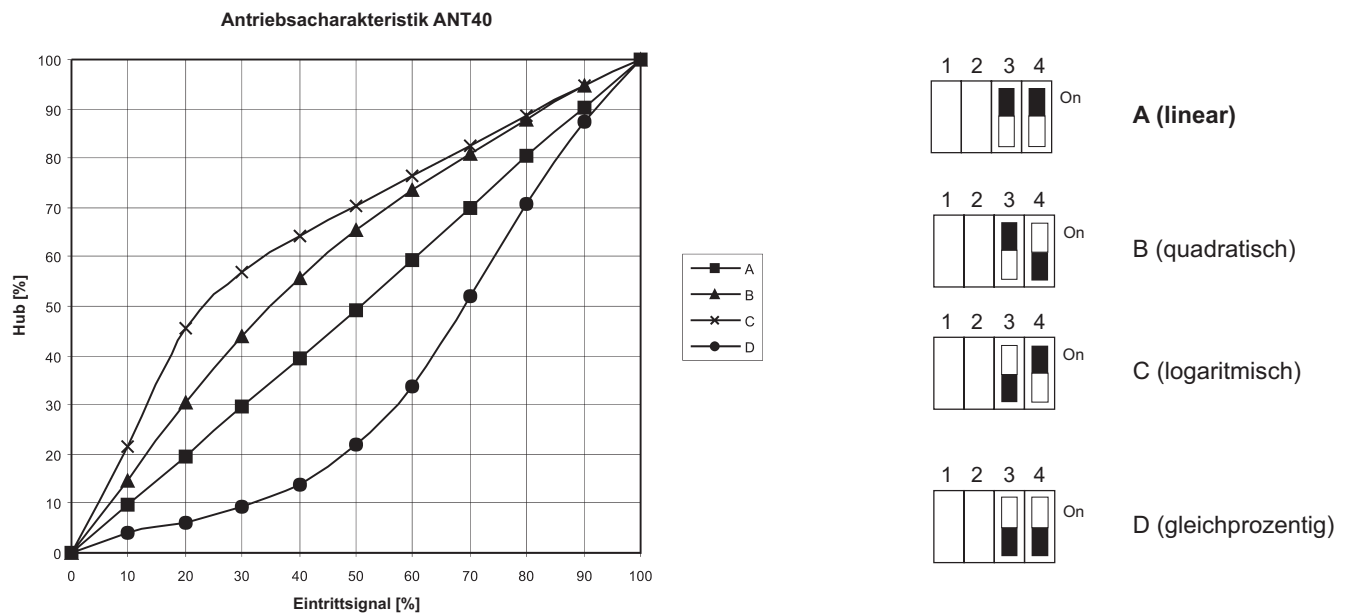
## CE - Konformität

EMV Richtlinie 89/336/EWG	Maschinen Richtlinie 98/37/EWG/II/B	Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG
EN 61000-6-1	EN 1050	EN 60730 1
EN 61000-6-2		EN 60730-2-14
EN 61000-6-3		Überspannungskategorie III
EN 61000-6-4		Verschmutzungsgrad III

## Schalterkodierung


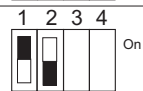

### Antriebskennlinie (Schalter 3 und 4)

- wählbar nur für Antrieb mit SUT Stellungsregler



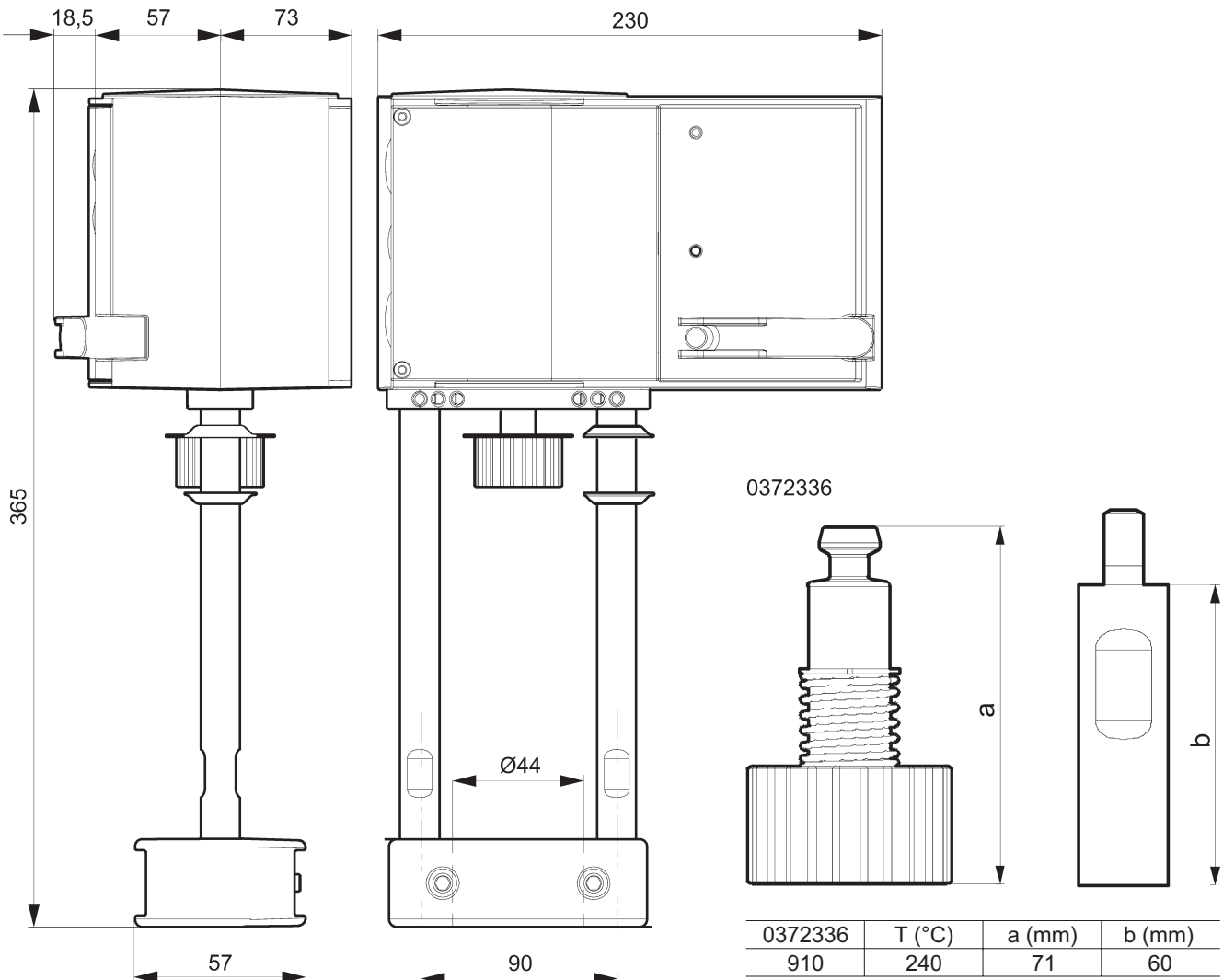
### Laufzeit (Schalter 1 und 2)

- wählbar für alle Ausführungen

Laufzeit	Schaltereinstellung	Laufzeit für 20 mm Hub	Laufzeit für 40 mm Hub
2 s / mm		40 s ± 1	80 s ± 2
4 s / mm		80 s ± 2	160 s ± 4
6 s / mm		<b>120 s ± 4</b>	<b>240 s ± 8</b>

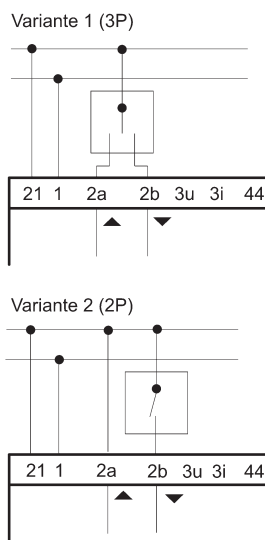
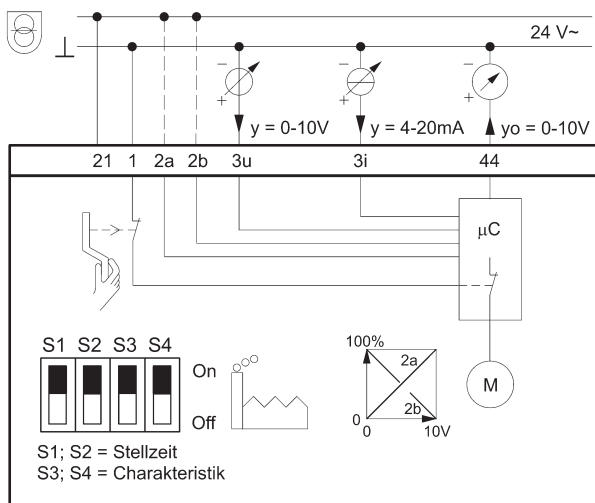
Bemerkung: Werkeinstellung fettgedruckt.

## Massbilder des Antriebes und des Zwischenstückes für höhere Temperatur



## Anschlußschema des Antriebes

ANT 40.11S  
ANT 40.11R

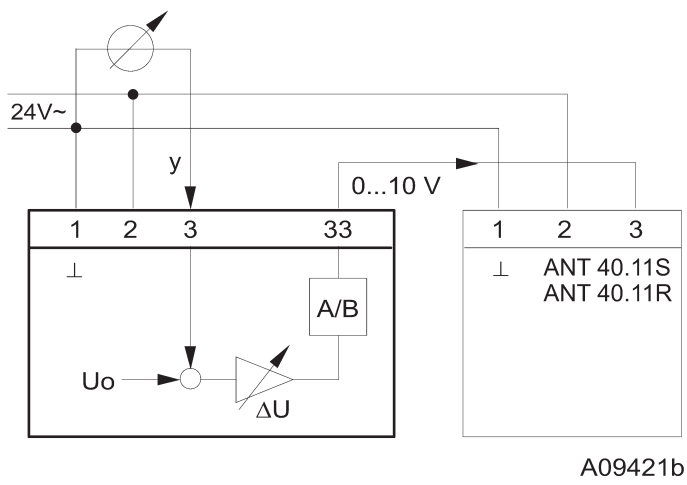


A10359

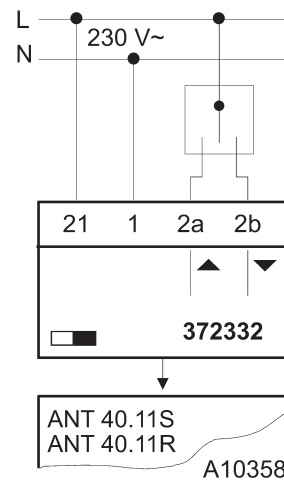


## Anschlußschema des Zubehöres

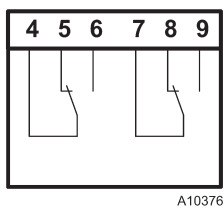
313529



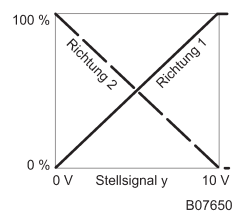
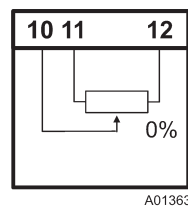
372332



372333



372334



## Maximal zulässiger Arbeitsüberdruck [MPa]

Material	PN	Temperatur [ °C ]										
		120	150	200	250	300	350	400	450	500	525	550
Bronze	16	1,60	1,14	---	---	---	---	---	---	---	---	---
42 3135		---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Grauguß EN-JL 1040 (EN-GJL-250)	16	1,60	1,44	---	---	---	---	---	---	---	---	---
		---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Formguß EN-JS 1025 (EN-GJS-400-18-LT)	16	1,50	1,40	1,40	1,30	1,10	---	---	---	---	---	---
	40	4,00	3,88	3,60	3,48	3,20	---	---	---	---	---	---
Kohlenstoffstahl 1.0619 (GP240GH)	16	1,60	1,50	1,40	1,30	1,10	1,00	0,80	---	---	---	---
	40	4,00	4,00	3,90	3,60	3,20	2,70	1,90	---	---	---	---
Chrommolybdänstahl 1.7357 (G17CrMo5-5)		---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	40	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	3,90	3,10	1,80	---	---
Austenit. rostfr. Stahl 1.4581 (GX5CrNiMoNb19-11-2)	16	1,60	1,50	1,40	1,30	1,30	1,20	1,20	---	---	---	---
	40	4,00	3,80	3,50	3,40	3,30	3,10	3,00	---	---	---	---

### Anmerkungen:



LDM, spol. s r.o.  
Litomyšlská 1378  
560 02 Česká Třebová  
Tschechische Republik

tel.: +420 465 502 511  
fax: +420 465 533 101  
E-mail: [sale@ldm.cz](mailto:sale@ldm.cz)  
<http://www.ldm.cz>

LDM, spol. s r.o.  
Büro Prague  
Tiskařská 10  
108 28 Praha 10 - Malešice  
Tschechische Republik

tel.: +420 234 054 190  
fax: +420 234 054 189

LDM, spol. s r.o.  
Büro Ústí nad Labem  
Mezní 4  
400 11 Ústí nad Labem  
Tschechische Republik

tel.: +420 475 650 260  
fax: +420 475 650 263

LDM servis, spol. s r.o.  
Litomyšlská 1378  
560 02 Česká Třebová  
Tschechische Republik

tel.: +420 465 502 411-3  
fax: +420 465 531 010  
E-mail: [servis@ldm.cz](mailto:servis@ldm.cz)

LDM, Polska Sp. z o.o.  
Modelarska 12  
40 142 Katowice  
Polen

tel.: +48 32 730 56 33  
fax: +48 32 730 52 33  
mobile: +48 601 354999  
E-mail:  
[ldmpolska@ldm.cz](mailto:ldmpolska@ldm.cz)

LDM Bratislava s.r.o.  
Mierová 151  
821 05 Bratislava  
Slowakai

tel.: +421 2 43415027-8  
fax: +421 2 43415029  
E-mail: [ldm@ldm.sk](mailto:ldm@ldm.sk)  
<http://www.ldm.sk>

LDM - Bulgaria - OOD  
z. k. Mladost 1  
bl. 42, floor 12, app. 57  
1784 Sofia  
Bulgarien

tel.: +359 2 9746311  
fax: +359 2 9746311  
GSM: +359 88 925766  
E-mail: [ldm.bg@mbox.cit.bg](mailto:ldm.bg@mbox.cit.bg)

ОАО "LDM"  
Chernyakhovskogo str., build. 4  
125319 Moskau  
Russland

tel.: +7 095 7973037  
fax: +7 095 7973037  
E-mail: [inforus@ldmvalves.com](mailto:inforus@ldmvalves.com)

LDM Armaturen GmbH  
Wupperweg 21  
D-51789 Lindlar  
Deutschland

tel.: +49 2266 440333  
fax: +49 2266 440372  
mobile: +49 177 2960469  
E-mail: [ldmarmaturen@ldmvalves.com](mailto:ldmarmaturen@ldmvalves.com)  
<http://www.ldmvalves.com>

Ihr Partner