



# Katalog **D510H**



**Ihr Wegweiser für  
den sicheren Betrieb  
von pneumatisch  
gesteuerten Maschinen.**



**Vervollständigen Sie Ihr Pneumatik-System.  
Mit sicherheitsbezogenen Produkten von ROSS  
steuern Sie auf dem richtigen Kurs.**

# Sicherheit am Arbeitsplatz – wo beginnt sie, wie weit geht sie, wo endet sie?

Investitionen in Arbeitssicherheit zahlen sich nicht nur aus, sie sind auch gesetzlich vorgeschrieben. Ihr Sicherheitssystem ist erst komplett, wenn das Gesamtkonzept nicht nur die Elektrik, sondern auch die mechanischen Aspekte berücksichtigt. ROSS bietet ein umfassendes, leistungsstarkes Komponenten-Paket, das die Kategorien 1 bis 4 (DIN EN ISO 13849-1, vormals EN 954-1) abdeckt. Höchste Qualität und das breitgefächerte Know-how eines erfahrenen Pneumatikherstellers sind bei uns selbstverständlich.

## BEI ROSS HAT SICHERHEITSTECHNIK TRADITION

Seit fast neun Jahrzehnten stellt ROSS leistungsfähige Pneumatikkomponenten und -steuerungen für höchste Qualitätsansprüche her. Das Unternehmen verfügt heute auf allen Kontinenten über Niederlassungen mit modernsten Produktionsbetrieben, denen jeweils flächendeckende, mit größt-möglicher Flexibilität agierende Vertriebs- und Servicenetze angeschlossen sind.

Redundant ausgeführte Sicherheitsventile mit Selbstüberwachung sind seit mehr als sechzig Jahren ständig wachsender Bestandteil des ROSS-Programms. Die innovativen **DM<sup>2</sup>**-Ventile aus dem Hause ROSS, erhältlich in den Serien C und E und für Anwendungen gemäß Kategorien 3 und 4 zertifiziert, repräsentieren den jüngsten Entwicklungsstand in diesem Segment. Die ROSS-Baureihe **SV27** verfügt über entsprechende Zertifikate für Anwendungen gemäß den Kategorien 2 und 3. Seit mehr als vierzig Jahren bewähren sich unsere für die schnelle Entlüftung von Pneumatiksystemen konzipierten **L-O-X**-Absperrventile auf dem internationalen Markt. Alle sicherheitsrelevanten ROSS-Produkte entsprechen mindestens den gesetzlichen Bestimmungen, oft gehen sie sogar über die geforderten Standards hinaus. Das über Ländergrenzen hinweg operierende **ROSS SAFETY TEAM** hilft Ihnen gern mit Rat und Tat bei der Produktauswahl oder bei der Anpassung Ihrer Systemkomponenten an die aktuellen Sicherheitsvorschriften.

Dieser Katalog soll Ihnen als Orientierungshilfe und Wegweiser dienen bei der Auswahl der für Ihre spezielle Systemkonfiguration geeigneten Komponenten, und er soll Ihnen zeigen, daß ROSS kompetente Antworten bietet. Wir freuen uns auf Ihre Fragen.

## INHALT

	Seite
Fehlersichere Ventile / Panels für kontrolliertes Be- und Entlüften .....	3-5
Ventile, Kategorie 2 / Panels für kontrolliertes Be- und Entlüften .....	6-7
Fehlersichere Zylinderrückholung .....	8
Lasten halten / Zylinderposition halten .....	9-11
Energietrennung .....	12-13
Energietrennung / Sanftanlauf .....	14
Sanftanlauf .....	15
Schalldämpfer / Ölabscheider .....	16
MUFFL-AIR®-Schalldämpfer .....	16
Vormontierte Verdrahtungsbausätze .....	17-18
Beispiele für sicherheitsbezogene Anwendungen .....	19-20
Fluidtechnik und Sicherheit – Eine globale Standortbestimmung .....	21-22
Gewährleistung .....	23
Wichtiger Hinweis: Es gelten die üblichen ROSS-Gewährleistungen und Anwendungshinweise. Auf Wunsch informieren wir Sie gern ausführlich.	



## Fehlersichere Energietrennung

### DM<sup>1</sup> Serie E, Größe 2 3/2-Wegeventile mit dynamischer Überwachung



- Schnelle Reaktionszeit gewährleistet kürzeste Stoppzeit
- Integriertes dynamisches Überwachungssystem; keine zusätzliche Ventilüberwachung nötig
- Fehleranzeige-Baustein
- Leitungseinbau
- Sitzventilkonstruktion bietet einwandfreie Funktion, auch bei hoher Schmutzbelastung

**Diese Ventile sind nicht für den Einsatz in Pressenanwendungen mit Kupplung-/Bremssystem geeignet.**

Ventil- Bestellnummer*	Rohranschluß		k <sub>v</sub> -ø-Wert	
	Ein-Aus	Entlüftung	Ein-Aus	Aus-Entl.
DM1EDA20**31	G 1/4	G 1/2	1,1	2,1
DM1EDA21**31	G 3/8	G 1/2	1,7	2,1

\* Parallelgewinde. Für Bestellung von Modellen mit NPT-Gewinde wird der Buchstabe **D** in der Bestellnummer durch **N** ersetzt, z.B. DM1ENA20\*\*31.

\*\* Spannungscode angeben: A = 24 VDC, B = 110 VAC, C = 220/230 VAC, D = 12 VDC. M12-Stecker auf Anfrage.

Verdrahtungsbausätze und Zubehör, siehe Seiten 18 und 19.

Weitere Informationen, siehe NPS006-D.



DIN EN ISO 13849-1, Kategorie 4,  
Anwendungen gemäß PL e

Belüften /  
Entlüften

### DM<sup>2</sup> Serie E, Größe 2 3/2-Wegeventile mit dynamischer Überwachung und Memory-Funktion



- Schnelle Reaktionszeit gewährleistet kürzeste Stoppzeit
- Dynamische Memory-Funktion hält Abschaltmodus in Störungssituation aufrecht, dadurch ist Reset durch Unterbrechung der pneumatischen oder elektrischen Energiefuhr nicht möglich
- Integriertes dynamisches Überwachungssystem; keine zusätzliche Ventilüberwachung nötig
- Elektrischer Reset
- Fehleranzeige-Baustein
- Sitzventilkonstruktion bietet einwandfreie Funktion, auch bei hoher Schmutzbelastung
- Leitungseinbau

**Diese Ventile sind nicht für den Einsatz in Pressenanwendungen mit Kupplung-/Bremssystem geeignet.**

Ventil- Bestellnummer*	Rohranschluß		k <sub>v</sub> -ø-Wert	
	Ein-Aus	Entlüftung	Ein-Aus	Aus-Entl.
DM2EDA20**21	G 1/4	G 1/2	1,1	2,1
DM2EDA21**21	G 3/8	G 1/2	1,7	2,1

\* Parallelgewinde. Für Bestellung von Modellen mit NPT-Gewinde wird der Buchstabe **D** in der Bestellnummer durch **N** ersetzt, z.B. DM2ENA20\*\*21.

\*\* Spannungscode angeben: A = 24 VDC, B = 110 VAC, C = 220/230 VAC, D = 12 VDC. M12-Stecker auf Anfrage.

Verdrahtungsbausätze und Zubehör, siehe Seiten 18 und 19.

Weitere Informationen, siehe NPS007-D.



DIN EN ISO 13849-1, Kategorie 4,  
Anwendungen gemäß PL e

Belüften /  
Entlüften

## Lufteinspeisung mit fehlersicherer Energietrennung

### Kategorie 4, modulare Einheit mit L-O-X® und DM<sup>1</sup> Serie E



- Vormontierte, auf Schalttafel angeordnete Luftereispeisung, bestehend aus: Filter-Regler (FR) oder Filter-Regler-Öler (FRL)
- Zwillingsmagnetventil DM<sup>1</sup> Serie E, mit Überwachung

Ventil-Best.-Nr.*	Einspeisungstyp	Rohranschl.		k <sub>v</sub> -ø-Wert		Abmessungen (mm)		
		Ein-Aus	Entl.	1 - 2	2 - 3	Länge	Breite	Tiefe
DRC304-09	FR	G 1/4	G 1/2	1,1	2,1	330,0	279,0	134,7
DRC306-09	FR	G 3/8	G 1/2	1,7	2,1	330,0	279,0	134,7
DRC304L-09	FRL	G 1/4	G 1/2	1,1	2,1	330,0	279,0	134,7
DRC306L-09	FRL	G 3/8	G 1/2	1,7	2,1	330,0	279,0	134,7

\* Parallelgewinde (NPT: Vorbuchstabe "D" in Bestellnummer entfällt, Beispiel: RC304-09). Bei Bestellung bitte Spannungsart angeben. M12-Stecker auf Anfrage.  
Verdrahtungsbausätze und Zubehör, siehe Seiten 18 und 19. Weitere Informationen, siehe NPS015-D.



### Kategorie 4, modulare Einheit L-O-X® und DM<sup>2®</sup> Serie E



- Vormontierte, auf Schalttafel angeordnete Luftereispeisung, bestehend aus: Filter-Regler (FR) oder Filter-Regler-Öler (FRL)
- Zwillingsmagnetventil DM<sup>2®</sup> Serie E, mit Überwachung und Memory-Funktion

Ventil-Best.-Nr.*	Einspeisungstyp	Rohranschluß		k <sub>v</sub> -ø-Wert		Abmessungen (mm)		
		Ein-Aus	Entl.	1 - 2	2 - 3	Länge	Breite	Tiefe
DRC404-09	FR	G 1/4	G 1/2	1,1	2,1	330,0	279,0	134,7
DRC406-09	FR	G 3/8	G 1/2	1,7	2,1	330,0	279,0	134,7
DRC404L-09	FRL	G 1/4	G 1/2	1,1	2,1	330,0	279,0	134,7
DRC406L-09	FRL	G 3/8	G 1/2	1,7	2,1	330,0	279,0	134,7

\* Parallelgewinde (NPT: Vorbuchstabe "D" in Bestellnummer entfällt, Beispiel: RC404-09). Bei Bestellung bitte Spannungsart angeben. M12-Stecker auf Anfrage.  
Verdrahtungsbausätze und Zubehör, siehe Seiten 18 und 19. Weitere Informationen, siehe NPS015-D.

- Belüften / Entlüften
- Energietrennung, elektrisch / pneumatisch (LOTO)



## Fehlersichere Energietrennung

### DM<sup>2</sup>® Serie C, Größen 4, 8, 12, 30

#### 3/2-Wege, dynamische Überwachung & Memory-Funktion

- Schnelle Reaktionszeit gewährleistet kürzeste Stopzeit
- Dynamische Memory-Funktion hält Abschaltmodus in Störungssituation aufrecht, dadurch ist Reset durch Unterbrechung der pneumatischen oder elektrischen Energiezufuhr nicht möglich.
- Elektrischer Reset
- Integriertes dynamisches Überwachungssystem; keine zusätzliche Ventilüberwachung nötig
- Fehleranzeige-Baustein
- Leitungseinbau

Ventil-Best.-Nr.*	Rohranschluß		k <sub>v</sub> -Ø-Wert Ein-Aus
	Einlaß	Auslaß	
DM2CDA42**21	G 1/2	G 1/2	2,6
DM2CDA54**21	G 3/4	G 3/4	3,8
DM2CDA55**21	G 1	G 1	3,8
DM2CDA66**21	G 1	G 1	7,4
DM2CDA88**21	G 1-1/2	G 2	19,1

\* Parallelgewinde. Für Bestellung von Modellen mit NPT-Gewinde wird der Buchstabe **D** in der Bestellnummer durch **N** ersetzt.

\*\* Spannungscodes angeben: A = 24 VDC, B = 110 VAC, C = 220 VAC, D = 12 VDC. M12-Stecker auf Anfrage. Verdrahtungsbausätze und Zubehör, siehe Seiten 17 und 18.



DIN EN ISO 13849-1,  
Kategorie 4,  
Anwendungen gemäß PL e



Belüften /  
Entlüften

Weitere Informationen, siehe NPS010-D.

## Luft einspeisung mit fehlersicherer Energietrennung

### Kategorie 4, handbetätigtes L-O-X<sup>®</sup>-Ventil und DM<sup>2</sup>® Serie C

- Vormontierte, auf Schalttafel angeordnete Luft einspeisung, bestehend aus: Filter-Regler (FR) oder Filter-Regler-Öler (FRL)
- Zwillingsmagnetventil DM<sup>2</sup>® Serie C, mit Überwachung und Memory-Funktion



Energietrennung,  
elektrisch / pneum.  
(LOTO)



Ventil-Best.-Nr.* <small>EB enthält Reset-Schalter-Bausatz (siehe Seite 19)</small>	Einspeisung- Typ	Rohranschl.		k <sub>v</sub> -Ø-Wert 1 - 2	Abmessungen (mm)		
		Ein-Aus	Entl.		Länge	Breite	Tiefe
DRC408-06	FR	G 1/2	G 1	2,6	610	369	187
DRC412-06	FR	G 3/4	G 1	3,8	610	399	211
DRC416-06	FR	G 1	G 1	3,8	686	483	229
DRC408L-06	FRL	G 1/2	G 1	2,6	610	369	187
DRC412L-06	FRL	G 3/4	G 1	3,8	610	399	211
DRC416L-06	FRL	G 1	G 1	3,8	788	483	229
DRC408-06EB	FR	G 1/2	G 1	2,6	610	369	187
DRC412-06EB	FR	G 3/4	G 1	3,8	610	399	211
DRC416-06EB	FR	G 1	G 1	3,8	686	483	229
DRC408L-06EB	FRL	G 1/2	G 1	2,6	610	369	187
DRC412L-06EB	FRL	G 3/4	G 1	3,8	610	399	211
DRC416L-06EB	FRL	G 1	G 1	3,8	788	483	229

\* Parallelgewinde (NPT: Vorbuchstabe "D" in Bestellnummer entfällt, Beispiel: RC408-06). Bei Bestellung bitte Spannungsart angeben. M12-Stecker auf Anfrage. Verdrahtungsbausätze und Zubehör, siehe Seiten 18 und 19.

## 3/2-Wegeventile, normal geschlossen integrierte Stellungsüberwachung,



- Integrierte Stellungsüberwachung
- Elektrische Signalverarbeitung mittels Wechselschalter
- Sicherheitsbezogener, zwangsbetätigter Statusschalter (Zwangsausschalter)
- Sitzventilprinzip für hohe Dichtigkeit und Schmutzbelastung

Belüften /  
Entlüften



Magnetbetätigung Ventilbestellnummer*	Pneum. Betätigung Ventilbestellnummer*	Rohranschluß		k <sub>v</sub> -ø-Wert	
		Ein-Aus	Entl.	1 - 2	2 - 3
SV27DC305407PSAA1A**	SV27DC305405ASAA	G 1/2 ***	G 1	5,5	8,0
SV27DC305507PSAA1A**	SV27DC305505ASAA	G 3/4 ***	G 1	6,7	9,6
SV27DC305607PSAA1A**	SV27DC305605ASAA	G 1 ***	G 1	7,0	10,4
SV27DC307607PSAA1A**	SV27DC307605ASAA	G 1	G 1-1/2	20,0	29,8
SV27DC307707PSAA1A**	SV27DC307705ASAA	G 1-1/4	G 1-1/2	26,1	27,8
SV27DC307807PSAA1A**	SV27DC307805ASAA	G 1-1/2	G 1-1/2	26,1	27,0

\*Die aufgeführten Bestellnummern beziehen sich auf Modelle mit Parallelgewinde. Für Bestellung von Modellen mit NPT-Gewinde wird Buchstabe **D** in der Bestellnummer durch **N** ersetzt.

\*\* "1A" = Magnete mit 120V/60Hz. Für 240V/60Hz ersetzen Sie "1A" durch "2A"; "3A" = 24V/60Hz; "1D" = 24VDC. Verdrahtungsbausätze und Zubehör, siehe Seiten 18 und 19.

Weitere Informationen, siehe NPS279-D.

\*\*\*EN 954-1, AS4024-1 &  
DIN EN ISO 13849-1  
(gilt für G 3/4, weitere Größen  
befinden sich derzeit im  
Zertifizierungsprozeß)

## 3/2-Wegeventile, normal geschlossen, mit Stellungsüberwachung und L-O-X®-Einheit



Belüften/  
Entlüften

- Integrierte Stellungsüberwachung
- Elektrische Signalverarbeitung mittels Wechselschalter
- Sicherheitsbezogener, zwangsbetätigter Statusschalter (Zwangsausschalter)
- Sitzventilprinzip für hohe Dichtigkeit und Schmutzbelastung

Magnetbetätigung Ventilbestellnummer*	Pneum. Betätigung Ventilbestellnummer*	Rohranschluß		k <sub>v</sub> -ø-Wert	
		Ein-Aus	Entl.	1 - 2	2 - 3
SV27DC3L5407PSAA1A**	SV27DC3L5405ASAA	G 1/2 ***	G 1	5,5	8,0
SV27DC3L5507PSAA1A**	SV27DC3L5505ASAA	G 3/4 ***	G 1	6,7	9,6
SV27DC3L5607PSAA1A**	SV27DC3L5605ASAA	G 1 ***	G 1	7,0	10,4
SV27DC3L7607PSAA1A**	SV27DC3L7605ASAA	G 1	G 1-1/2	20,0	29,6
SV27DC3L7707PSAA1A**	SV27DC3L7705ASAA	G 1-1/4	G 1-1/2	26,1	27,8
SV27DC3L7807PSAA1A**	SV27DC3L7805ASAA	G 1-1/2	G 1-1/2	26,1	27,8

\*Die aufgeführten Bestellnummern beziehen sich auf Modelle mit Parallelgewinde. Für Bestellung von Modellen mit NPT-Gewinde wird Buchstabe **D** in der Bestellnummer durch **N** ersetzt.

\*\* "1A" = Magnete mit 120V/60Hz. Für 240V/60Hz ersetzen Sie "1A" durch "2A"; "3A" = 24V/60Hz; "1D" = 24VDC.

Verdrahtungsbausätze und Zubehör, siehe Seiten 18 und 19.



## Luftspeisung, einschließlich 3/2-Wegeventil, normal geschlossen, mit Stellungsüberwachung

### Kategorie 2, handbetätigtes L-O-X<sup>®</sup>-Ventil und SV27-Ventil



- 3/2-Wegeventil, normal geschlossen, Stellungsüberwachung im Lieferumfang enthalten.
- Vormontierte, auf Schalttafel angeordnete Luftspeisung, bestehend aus: Filter-Regler (FR) oder Filter-Regler-Öler (FRL)



Belüften / Entlüften

Bestellnummer*	Einspeisungstyp	Rohranschl.		k <sub>v</sub> -Ø-Wert		Abmessungen (mm)		
		Einlaß	Auslaß	1 - 2	2 - 3	A	B	C
DRC208-06	FR	G 1/2	G 1	5,5	8,0	585	326	171
DRC212-06	FR	G 3/4	G 1	6,7	9,6	585	326	171
DRC216-06	FR	G 1	G 1	7,0	10,4	712	432	242
DRC208L-06	FRL	G 1/2	G 1	5,5	8,0	585	326	171
DRC212L-06	FRL	G 3/4	G 1	6,7	9,6	585	326	171
DRC216L-06	FRL	G 1	G 1	7,0	10,4	808	432	242

\* Parallelgewinde (NPT: Vorbuchstabe "D" in Bestellnummer entfällt, Beispiel: RC304-09). Bei Bestellung bitte Spannungsart angeben. M12-Stecker auf Anfrage.

Verdrahtungsbausätze und Zubehör, siehe Seiten 18 und 19.

### Kategorie 2, modulare Einheit mit L-O-X<sup>®</sup>-Ventil und SV27-Ventil



- 3/2-Wegeventil, normal geschlossen, Stellungsüberwachung, im Lieferumfang enthalten.
- Vormontierte, auf Schalttafel angeordnete Luftspeisung, bestehend aus: Filter-Regler (FR) oder Filter-Regler-Öler (FRL)

Bestellnummer*	Einspeisungstyp	Rohranschluß		k <sub>v</sub> -Ø-Wert		Abmessungen (mm)		
		Einlaß	Auslaß	1 - 2	2 - 3	A	B	C
DRC208-09	FR	G 1/2	G 1	5,5	8,0	375	279	168
DRC208L-09	FRL	G 1/2	G 1	5,5	8,0	375	279	168

\* Parallelgewinde (NPT: Vorbuchstabe "D" in Bestellnummer entfällt, Beispiel: RC208-09). Bei Bestellung bitte Spannungsart angeben. M12-Stecker auf Anfrage.

Verdrahtungsbausätze und Zubehör, siehe Seiten 18 und 19

Weitere Informationen, siehe NPS015-D.

## Fehlersichere 5/2-Wege-Ventile – Baureihe 77 CROSSMIRROR®

### Magnetbetätigung



Zylinder-  
rückholung



DIN EN ISO 13849-1, Kategorie 4,  
Anwendungen gemäß PL e

- Eigenständiges, dynamisches Überwachungssystem, keine zusätzliche Ventilüberwachung erforderlich.
- Ein Statusschalter informiert den Maschinenbediener über den Schaltzustand des Ventils; MUSS in die Maschinensteuerung integriert werden, um ein Anlaufsignal zu verhindern, bis der Fehler in der Maschinenlogik behoben worden ist.
- Anwendungsbeispiele: kleine, pneumatisch betätigte Zylinderpressen, Vorrichtungen zur Ventilsteuerung, Sicherheitsverriegelungen.
- Ventil mit Edstahlschieber, Grundplattenmontage.

Diese Ventile sind nicht für den Einsatz in Pressenanwendungen mit Kupplung-/ Bremsystem geeignet.

#### Größe 2

Ventil- Best.-Nr.	Rohranschluß		k <sub>v</sub> -ø-Wert				Druck- schalter	Ersatzteilnummern*	
	1	2, 3, 4, 5	1-2	1-4	2-3	4-5		Ventil	Grundpl.
D7776A3410	G 1/2	G 3/8	1,7	1,4	1,4	2,4	ohne	7776A3400	D996C91
D7776A3411	G 1/2	G 3/8	1,7	1,4	1,4	2,4	mit	7776A3401	D996C91

#### Größe 4

Ventil- Best.-Nr.	Rohranschluß		k <sub>v</sub> -ø-Wert				Druck- schalter	Ersatzteilnummern*	
	1	2, 3, 4, 5	1-2	1-4	2-3	4-5		Ventil	Grundpl.
D7776A4420	G 3/4	G 1/2	2,8	2,9	2,3	6,2	ohne	7776A4400	D1049C91
D7776A4421	G 3/4	G 1/2	2,8	2,9	2,3	6,2	mit	7776A4401	D1049C91
D7776A5410	G 3/4	G 3/4	2,8	2,9	2,3	6,2	ohne	7776A4400	D1153C91
D7776A5411	G 3/4	G 3/4	2,8	2,9	2,3	6,2	mit	7776A4401	D1153C91

\* Parallelgewinde. Für Bestellung von Modellen mit NPT-Gewinde wird der Buchstabe vor der Bestellnummer weggelassen, zum Beispiel: 7776A3410 (Ventil); 996C91(Grundplatte).

• Druckschalter: Bei Bestellung von Modell mit 110 V AC wird an die Bestellnummer der Buchstabe "Z", für 24 V DC Buchstabe "W" angefügt. Beispiel: 7776A3411Z.

Weitere Informationen, siehe Katalog D383.

### Pneumatische Betätigung



Zylinder-  
rückholung



DIN EN ISO 13849-1, Kategorie 4,  
Anwendungen gemäß PL e

- Zweihandsteuerung.
- Zwei Signale innerhalb von 500 ms erforderlich.
- Eigenständiges, dynamisches Überwachungssystem, keine zusätzliche Ventilüberwachung nötig
- Erkennt asynchrone Eingangssignale mittels Statusanzeigeschalter.
- Ein Statusschalter informiert den Maschinenbediener über den Schaltzustand des Ventils; MUSS in die Maschinensteuerung integriert werden, um ein Anlaufsignal zu verhindern, bis der Fehler in der Maschinenlogik behoben worden ist.
- Anwendungsbeispiele: kleine, pneumatisch betätigte Zylinderpressen, Vorrichtungen zur Ventilsteuerung, Sicherheitsverriegelungen.
- Ventil mit Edstahlschieber, Grundplattenmontage.

Diese Ventile sind nicht für den Einsatz in Pressenanwendungen mit Kupplung-/ Bremsystem geeignet.

#### Größe 2

Ventil- Best.-Nr.*	Rohranschl.		k <sub>v</sub> -ø-Wert				Druck- schalter	Ersatzteilnummern*	
	1	2, 3, 4, 5	1-2	1-4	2-3	4-5		Ventil	Grundpl.
D7786A3410	G 1/2	G 3/8	1,7	1,4	1,4	2,4	ohne	D7786A3400	D996C91
D7786A3411	G 1/2	G 3/8	1,7	1,4	1,4	2,4	mit	D7786A3401	D996C91

#### Größe 4

Ventil- Best.-Nr.	Rohranschl.		k <sub>v</sub> -ø-Wert				Druck- schalter	Ersatzteilnummern*	
	1	2, 3, 4, 5	1-2	1-4	2-3	4-5		Ventil	Grundpl.
D7786A4420	G 3/4	G 1/2	2,8	3,0	2,3	6,3	ohne	D7786A4400	D1049C91
D7786A4421	G 3/4	G 1/2	2,8	3,0	2,3	6,3	mit	D7786A4401	D1049C91
D7786A5410	G 3/4	G 3/4	2,8	3,0	2,3	6,3	ohne	D7786A4400	D1153C91
D7786A5411	G 3/4	G 3/4	2,8	3,0	2,3	6,3	mit	D7786A4401	D1153C91

\* Parallelgewinde. Für Bestellung von Modellen mit NPT-Gewinde wird der Buchstabe vor der Bestellnummer weggelassen, zum Beispiel 7786A3410 (Ventil), 996C91 (Grundplatte). • Druckschalter: Bei Bestellung von Modell mit 110 V AC wird an die Bestellnummer der Buchstabe "Z", für 24 V DC Buchstabe "W" angefügt. Beispiel: 7786A3411Z.

Weitere Informationen, siehe NPS005-D.



## 2/2-Wege-Ventile, integrierte Stellungsüberwachung, mit vorgesteuertem Rückschlagventil

### Pneumatische Betätigung oder Magnetbetätigung



- Sitzventilprinzip für hohe Dichtigkeit und Schmutzbelastung.
- Elektrische Signalverarbeitung mittels Wechselschalter.
- Hält vertikale Lasten bei plötzlichem Energieabfall.

Lasten halten



Magnetbetätigung Bestellnummer*	Pneum. Betätigung Bestellnummer*	Rohr- anschluß*	$k_v$ - $\phi$ -Wert 1 - 2
SV27DC115408CSAA1A**	SV27DC115405ASAA	G 1/2 ***	3,9
SV27DC115508CSAA1A**	SV27DC115505ASAA	G 3/4 ***	7,2
SV27DC115608CSAA1A**	SV27DC115605ASAA	G 1 ***	9,0
SV27DC117608CSAA1A**	SV27DC117605ASAA	G 1	17,6
SV27DC117708CSAA1A**	SV27DC117705ASAA	G 1-1/4	25,3
SV27DC117808CSAA1A**	SV27DC117805ASAA	G 1-1/2	27,3

\* Parallelgewinde. Für Bestellung von Modellen mit NPT-Gewinde wird der Buchstabe **D** in der Bestellnummer durch **N** ersetzt.  
 \*\* "1A" = Magnet mit 120 V/60 Hz. Für 240 V/60 Hz, ersetzen Sie "1A" durch "2A"; "3A" = 24V/60Hz; "1D" = 24 VDC.  
 Verdrahtungsbausätze und Zubehör, siehe Seiten 18 und 19.  
 Weitere Informationen, siehe Katalog D430.

\*\*\*EN 954-1, AS4024-1 &  
DIN EN ISO 13849-1

## 2/2-Wege-Ventile, integrierte Stellungsüberwachung, mit redundant ausgeführtem Rückschlagventil

### Pneumatische Betätigung oder Magnetbetätigung



- Sitzventilprinzip für hohe Dichtigkeit und Schmutzbelastung.
- Elektrische Signalverarbeitung mittels Wechselschalter.
- Hält vertikale Lasten bei plötzlichem Energieabfall.



Lasten halten



\*\*\*EN 954-1, AS4024-1 &  
DIN EN ISO 13849-1

Magnetbetätigung Bestellnummer*	Pneum. Betätigung Bestellnummer*	Rohr- anschluß*	$k_v$ - $\phi$ -Wert 1 - 2
SV27DC555408CSAA1A**	SV27DC555405ASAA	G 1/2 ***	3,9
SV27DC555508CSAA1A**	SV27DC555505ASAA	G 3/4 ***	7,2
SV27DC555608CSAA1A**	SV27DC555605ASAA	G 1 ***	8,9
SV27DC557608CSAA1A**	SV27DC555405ASAA	G 1	10,5
SV27DC557708CSAA1A**	SV27DC555505ASAA	G 1-1/4	16,3
SV27DC557808CSAA1A**	SV27DC555605ASAA	G 1-1/2	19,4

\* Parallelgewinde. Für Bestellung von Modellen mit NPT-Gewinde wird der Buchstabe **D** in der Bestellnummer durch **N** ersetzt.  
 \*\* "1A" = Magnet mit 120 V/60 Hz. Für 240 V/60 Hz, ersetzen Sie "1A" durch "2A"; "3A" = 24V/60Hz; "1D" = 24 VDC.  
 Verdrahtungsbausätze und Zubehör, siehe Seiten 18 und 19.  
 Weitere Informationen, siehe Katalog D430.

- Lasten halten
- Zylinderposition halten



## Vorgesteuerte Rückschlagventile (unkritisch)

Zylinderposition halten, Lasten halten.  
Entlüftungsfunktion.

- Erhältlich mit automatischer oder manueller Restluftableitung bei Unterbrechung der Luftversorgung (Steuerpforte BP drucklos).
- Sitzventilkonstruktion, nahezu leckagefrei
- Einsatzmöglichkeiten: z.B. Luftspeicherung, Zylinder in Position halten

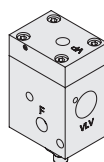
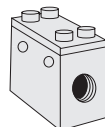


Lasten halten



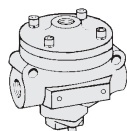
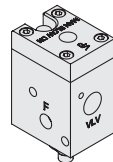
Zylinderposition halten

Typ A: Vorgesteuertes Rückschlagventil, einfache Ausführung



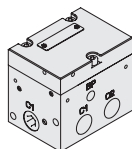
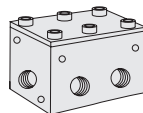
Typ A: Vorgesteuertes Rückschlagventil, einfache Ausführung, (Fern-Entlüftung)

Typ A: Vorgesteuertes Rückschlagventil, einfache Ausführung (Manuelle Entlüftung)



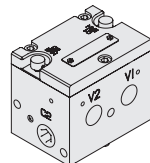
Typ B: Vorgesteuertes Rückschlagventil, einfache Ausführung

Typ C: Vorgesteuertes Rückschlagventil, duale Ausführung



Typ D: Vorgesteuertes Rückschlagventil, duale Ausführung, interne Vorsteuerung (Fern-Entlüftung)

Typ D: Vorgesteuertes Rückschlagventil, duale Ausführung, interne Vorsteuerung (Manuelle Entlüftung)



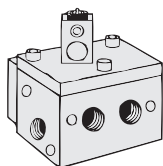
### Pneumatische Betätigung

Ventil Typ**	Rohr-anschluß	Ventil-Best.-Nr.	*k <sub>v</sub> - $\sigma$ -Wert
A Einfach	G 1/4	D2751A2908	1,9
	G 3/8	D2751A3908	2,5
	G 1/2	D2751A4915	2,8
A Fern	G 3/8	D2751B3922	2,3
	G 1/2	D2751B4922	2,4
	G 3/4	D2751B5917	8,0
Manuell	G 3/8	D2751A3920	2,3
	G 1/2	D2751A4920	2,4
	G 3/4	D2751A5919	8,0
B Einfach	G 1/4	D2751A2903	2,0
	G 3/8	D2751A3901	3,3
	G 1/2	D2751A4902	3,5
	G 1/2	D2751A4905	6,7
	G 3/4	D2751A5903	7,8
	G 1	D2751A6901	7,8
	G 1	D2751B6490	20,9
C Dual	G 1-1/4	D2751B7901	25,2
	G 1-1/2	D2751B8920	25,2
	G 3/8	D2768C3900	2,5
D Fern	G 1/2	D2768C4900	2,8
	G 3/4	D2768C5900	7,4*
	G 1	D2768A6900	7,4*
D Manuell	G 3/8	D2768D3901	2,5
	G 1/2	D2768D4901	2,8
	G 3/4	D2768D5901	7,4*
D Manuell	G 1	D2768A6901	7,4*
	G 3/8	D2768D3904	2,5
	G 1/2	D2768D4904	2,8
	G 3/4	D2768D5904	7,4*
	G 1	D2768D6904	7,4*

\* Der effektive k<sub>v</sub> Wert richtet sich nach Last und Druckabfall. Ihr ROSS-Kundenberater hilft gern bei der Ermittlung entsprechender Werte in Ihrem System.

\*\* Parallelgewinde. Für NPT-Gewinde entfällt Buchstabe **D** vor der Bestellnummer, z.B. 2751A2908.

### Magnetbetätigung



Typ E: Vorgesteuertes Rückschlagventil, duale Ausführung, Magnetbetätigung

Ventil Typ**	Rohr-anschluß	DIN Stecker	3-Pin MINI Stecker	24 VDC 3-Pin MINI Stecker	24 VDC 4-Pin MIKRO Stecker	*k <sub>v</sub> - $\sigma$ -Wert
E	G 3/8	D2778D3900	D2778D3901	D2778D3902	D2778D3904	2,5
	G 1/2	D2778D4900	D2778D4901	D2778D4902	D2778D4904	2,8
	G 3/4	D2778D5900	D2778D5901	D2778D5902	D2778D5904	7,4*
	G 1	D2778B6900	D2778B6901	D2778B6902	D2778B6904	7,4*

\* Der effektive k<sub>v</sub>-Wert richtet sich nach Last und Druckabfall. Ihr ROSS-Kundenberater hilft gern bei der Ermittlung entsprechender Werte in Ihrem System. \*\* Parallelgewinde. NPT-Gewinde: kein **D** vor der Bestellnummer, zum Beispiel 2778D3900.

# Vorgesteuerte Rückschlagventile, Winkelanschluß

## Modelle mit Gewindeanschluß und Schnellsteckverbindung

- Winkelmontage (Gewindeanschluß) für flexiblen Rohr-/Schlauchanschluß
- Auslaßpforte mit Parallel- oder NPT-Gewinde
- Einlaßpforten mit NPTF-Gewinde oder Schnellsteckverbindung
- Einfache, schnelle Montage
- Ventilkörper aus verzinktem Messing
- Betrieb mit geölter oder ungeölter Luft



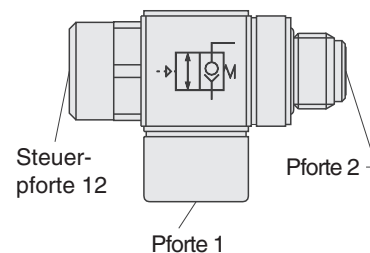
Zylinderposition halten

### Modelle mit Gewindeanschluß

Rohranschluß		Ventil-Best.-Nr.	k <sub>v</sub> -ø-Wert		Anzugsmoment, max. Nm
Pfote 1*	Pfote 2**		1 - 2	2 - 1	
1/8	1/8	1958A1010	0,3	0,3	30
1/4	1/4	1958A2010	0,7	0,6	20
3/8	3/8	1958A3010	1,0	1,1	30
1/2	1/2	1958A4010	2,0	1,9	40
G 1/8	G 1/4	D1958A1010	0,3	0,3	10
G 1/4	G 1/4	D1958A2010	0,7	0,6	12
G 3/8	G 3/8	D1958A3010	1,0	1,1	20
G 1/2	G 1/2	D1958A4010	2,0	1,9	30

\* Innengewinde.

\*\* Außengewinde.



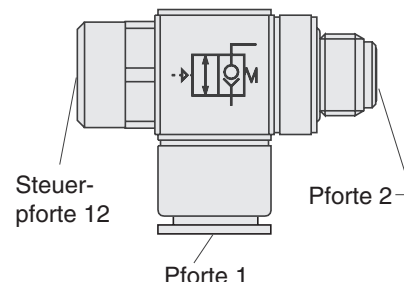
Gewindeanschluß

### Modelle mit Schnellsteckverbindung

Rohranschluß		Ventil-Best.-Nr.	k <sub>v</sub> -ø-Wert		Anzugsmoment max. Nm
Pfote 1# (Schlauch)	Pfote 2** (Gewinde)		1 - 2	2 - 1	
5/3"	1/8	1958A1115	0,3	0,3	15
1/4"	1/8	1958A1120	0,3	0,3	15
1/4"	1/4	1958A2120	0,7	0,6	20
3/8"	1/4	1958A2130	0,7	0,6	20
3/8"	3/8	1958A3130	1,0	1,1	30
6 mm	G 1/8	D1958A1140	0,3	0,3	10
6 mm	G 1/8	D1958A1160	0,3	0,3	10
8 mm	G 1/8	D1958A1180	0,3	0,3	10
6 mm	G 1/4	D1958A2160	0,7	0,6	12
8 mm	G 1/4	D1958A2180	0,7	0,6	12
10 mm	G 1/4	D1958A2110	0,7	0,6	12
8 mm	G 3/8	D1958A3180	1,0	1,1	20
10 mm	G 3/8	D1958A3110	1,0	1,1	20

# Pfote1 Schlauchgröße in Zoll (") oder Millimeter (mm).

\*\* Pfote 2, Außengewinde.



Schnellsteckverbindung



## Trennung von der pneumatischen Energiezufuhr (LOTO)

### L-O-X®-Ventile (Absperren & Entlüften)

- Reibungsarme Teflon-Dichtungen gewährleisten leichte Gängigkeit des Schiebers, auch nach längerer Betriebspause
- Gelber Ventilkörper, roter Griff, gut sichtbar in der Gesamtanlage
- Integrierte Drucküberwachungspforte
- Nur in AUS-Stellung abschließbar
- Entlüftungspforte größer als Einlaßpforte — ermöglicht schnellen Druckabbau
- Handbetätigung durch einfaches "Push/Pull"-Verfahren

Energietrennung



#### Kleine Baugrößen: G 1/4 und G 3/8

Ventil-Best.-Nr.*	Rohranschluß		k <sub>v</sub> -Ø-Wert	
	Ein-Aus	Entlüftung	1 - 2	2 - 3
YD1523D2002	G 1/4	G 3/8	1,6	1,6
YD1523D3012	G 3/8	G 3/8	2,3	2,3

\* Parallelgewinde. Für NPT-Gewinde: zweite Stelle der Bestellnummer entfällt, z.B Y1523D2002. Weitere Informationen, siehe Katalog D372.

#### Mittlere Baugrößen: G 3/8, G 1/2, G 3/4, G 1 und G 1-1/4

Ventil-Best.-Nr.*	Rohranschluß		k <sub>v</sub> -Ø-Wert	
	Ein-Aus	Entlüftung	1 - 2	2 - 3
YD1523C3002	G 3/8	G 3/4	4,1	3,1
YD1523C4002	G 1/2	G 3/4	6,2	3,5
YD1523C5012	G 3/4	G 3/4	7,2	3,6
YD1523C5002	G 3/4	G 1-1/4	11,4	7,8
YD1523C6002	G 1	G 1-1/4	14,4	8,3
YD1523C7012	G 1-1/4	G 1-1/4	16,7	8,5

\* Parallelgewinde. Für NPT-Gewinde: **D** in der Bestellnummer weglassen, z.B Y1523C3002. Weitere Informationen, siehe Katalog D372.



#### Große Baugrößen: G 1-1/2 und G 2

Ventil-Best.-Nr.*	Rohranschluß		k <sub>v</sub> -Ø-Wert	
	Ein-Aus	Entlüftung	1 - 2	2 - 3
YD1523C8002	G 1-1/2	G 2	30,9	44,3
YD1523C9012	G 2	G 2	35,1	45,4

\* Parallelgewinde. Für NPT-Gewinde: **D** in der Bestellnummer weglassen, z.B Y1523C8002. Weitere Informationen, siehe Katalog D372.



Weiterhin verfügbar: L-O-X® -Ventil mit G 3-Anschluß, k<sub>v</sub>-Ø-Wert = 122, siehe Katalog D372.

## Lufteinspeisung, modulare Kombination mit L-O-X<sup>®</sup>-Ventil

### Absperrventil, Filter/Regler integriert



Anschlußgrößen G 1/4 bis G 1/2

- Filter und Regler in einer gemeinsamen, platzsparenden Baugruppe
- Modularer Aufbau erleichtert Wartung/Austausch
- Interner automatischer Ablauf; Handablaß oder halbautomatischer Ablauf optional verfügbar (nur bei Modell mit Metallbehälter)
- Kolben-Regler, rückw. Entlüftung, Überdrucksicherung (auf Wunsch ohne)
- Versteilsicherung
- Optische Anzeige für Druckabbau (Prüfanschluß)
- Nur in AUS-Stellung abschließbar
- Groß dimensionierte Entlüftungspforte (nicht kleiner als Einlaß)
- Einfache Bedienung ("Push-Pull-Betrieb" mit Rastung)
- Option: EEZ-ON<sup>®</sup>-Ventil für kontrollierten Druckaufbau

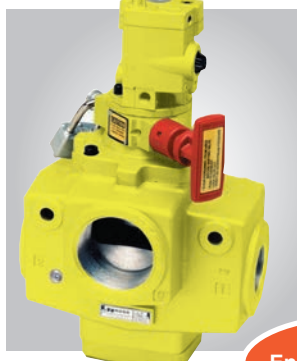
#### Bestellinformation

Bei der Zusammensetzung individueller Einspeisungseinheiten kann aus einer Vielfalt unterschiedlich konzipierter Bauteile und verschiedener Einstellparameter gewählt werden. Bitte sprechen Sie Ihren ROSS-Kundenberater an, um die auf Ihren speziellen Anwendungsfall zugeschnittene Produktlösung zu finden.

## Energietrennung (LOTO)

### L-O-X<sup>®</sup>-Funktion (Absperren & Entlüften) mit kombinierter Hand-/Magnetbetätigung

- Roter Betätiger, weithin sichtbar
- Nur in AUS-Position abschließbar
- Entlüftungspforte größer als Einlaßpforte, dadurch schneller Druckabbau
- Einfache Bedienung durch Drücken/Ziehen des Handbetätigers; geringer Kraftaufwand
- Integrierte Drucküberwachungspforte
- Magnetbetätigte Modelle für Entlüftungsfunktion (Kategorie 1). Versionen gemäß Kategorie 2, siehe Seite 6.



Energietrennung

#### Modelle mit kombinierter Hand-/Magnetbetätigung

Ventil-Bestellnummer*	Rohranschluß	k <sub>v</sub> -ø-Wert, 1 - 2	k <sub>v</sub> -ø-Wert, 2 - 3
YD2773A2072**	G 1/4	2,2	2,7
YD2773A3072**	G 3/8	3,1	4,6
YD2773A4082**	G 1/2	2,9	4,6
YD2773A4072**	G 1/2	5,5	8,0
YD2773A5072**	G 3/4	6,7	9,6
YD2773A6082**	G 1	7,0	10,4
YD2773A6072**	G 1	20,0	29,6
YD2773A7072**	G 1-1/4	26,1	27,8
YD2773A8082**	G 1-1/2	26,1	26,1

\* Parallelgewinde. Wird NPT-Gewinde gewünscht, entfällt "D" vor der Bestellnummer, z.B. Y2773A2072.

\*\* Bitte Spannung und Frequenz angeben.

Weitere Informationen, siehe Katalog D372.

## Energietrennung und weiches Anfahren (LOTO)

### L-O-X®/EEZ-ON®-Kombi-Ventile

- Blauer Handbetätiger, weithin sichtbar
- Kontrollierter Druckaufbau nach Wiederinbetriebnahme des Systems zur Vermeidung von potentiell gefährlichen Zylinderbewegungen
- Nur in AUS-Stellung abschließbar
- Entlüftungspforte größer als Einlaß, dadurch schneller Druckabbau
- Nur zwei Schaltpositionen (Auf - Zu)
- Einfache Direktbetätigung von Hand (Ziehen - Drücken)
- Integrierte Drucküberwachungspforte



Sanftanlauf / Energietrennung

Ventil Best.-Nr.*	Rohranschl.		k <sub>v</sub> -Ø-Wert	
	Ein-Aus	Entl.	Ein-Aus	Aus-Entl.
YD1523B3102	G 3/8	G 3/4	5,2	7,0
YD1523B4102	G 1/2	G 3/4	6,2	7,2
YD1523B5112	G 3/4	G 3/4	7,5	8,3
YD1523B5102	G 3/4	G 1-1/4	10,4	9,5
YD1523B6102	G 1	G 1-1/4	11,9	10,4
YD1523B7112	G 1-1/4	G 1-1/4	14,1	11,1

\* Parallelgewinde. Wird NPT-Gewinde gewünscht, entfällt "D" vor der Bestellnummer, z.B. Y1523B3102.

Weitere Informationen, siehe Katalog D372.

### L-O-X®/EEZ-ON®-Kombi-Ventile, manuelle Betätigung oder Hand-/Magnetbetätigung

- Blauer Betätiger, weithin sichtbar
- Kontrollierter Druckaufbau nach Wiederinbetriebnahme des Systems zur Vermeidung von potentiell gefährlichen Zylinderbewegungen
- Nur in AUS-Stellung abschließbar
- Entlüftungspforte größer als Einlaß, dadurch schneller Druckabbau
- Einfache Direktbetätigung von Hand (Ziehen - Drücken)
- Integrierte Drucküberwachungspforte



Sanftanlauf / Energietrennung

Manuelle Betätigung		Kombination Hand- / Magnetbetätigung			
Ventil-Best.-Nr.*	Rohranschl.	Ventil-Best.-Nr.*	Rohranschl.	k <sub>v</sub> 1 - 2	k <sub>v</sub> 2 - 3
YD2783B2055	G 1/4	D2773B2075**	G 1/4	2,2	2,7
YD2783B3055	G 3/8	D2773B3075**	G 3/8	3,1	4,6
YD2783B4065	G 1/2	D2773B4085**	G 1/2	2,9	4,6
YD2783B4055	G 1/2	D2773B4075**	G 1/2	8,7	11,3
YD2783B5055	G 3/4	D2773B5075**	G 3/4	10,4	13,0
YD2783B6065	G 1	D2773B6085**	G 1	10,4	13,9
YD2783A6055	G 1	D2773B6075**	G 1	20,0	29,6
YD2783A7055	G 1-1/4	D2773B7075**	G 1-1/4	26,1	27,8
YD2783A8065	G 1-1/2	D2773B8085**	G 1-1/2	26,1	27,0

\* Parallelgewinde. Wird NPT-Gewinde gewünscht, entfällt "D" vor der Bestellnummer, z.B. Y2783B2055.

\*\* Bitte Spannung und Frequenz angeben.

Weitere Informationen, siehe Katalog D372.



## EEZ-ON®-Ventile für kontrollierten Druckaufbau

### 3/2-Wege-Funktion, normal geschlossen, für Leitungseinbau

- Langsamer Druckaufbau bei Wiederinbetriebnahme des Systems zur Vermeidung von potentiell gefährlichen Zylinderbewegungen
- Entlüftungspforte größer als Einlaßpforte, dadurch schneller Druckabbau
- Anschlußmöglichkeit für Druckanzeigestift oder Druckschalter. Ermöglicht Sichtprüfung, ob Druckabbau erfolgt ist.



Sanftanlauf

Interne Luftsteuerung		Magnetvorsteuerung		k <sub>v</sub> -σ-Wert	
Ventil-Best.-Nr.*	Rohranschluß	Ventil-Best.-Nr.*	Rohranschluß	1 - 2	2 - 3
D2783B2037	G 1/4	D2773B2037**	G 1/4	2,2	2,7
D2783B3037	G 3/8	D2773B3037**	G 3/8	3,1	4,6
D2783B4047	G 1/2	D2773B4047**	G 1/2	2,9	4,6
D2783B4037	G 1/2	D2773B4037**	G 1/2	8,7	11,3
D2783B5037	G 3/4	D2773B5037**	G 3/4	10,4	13
D2783B6047	G 1	D2773B6047**	G 1	10,4	13,9

\* Parallelgewinde. NPT-Gewinde: kein **D** vor der Bestellnummer, z.B. 2783B2037.

\*\* Bitte Spannung und Frequenz angeben.

Weitere Informationen, siehe Katalog D372.

## EEZ-ON® -Ventile für kontrollierten Druckaufbau

### 2/2-Wege-Funktion, normal geschlossen, mit Winkelanschluß

Modelle mit Gewindeanschluß			
Ventil-Best.-Nr.*	Pforte 1 (Innen)	Pforte 2 (Außen)	k <sub>v</sub> -σ-Wert Ein-Aus
D1969A1010	G 1/8	G 1/8	0,6
D1969A2010	G 1/4	G 1/4	0,9
D1969A3010	G 3/8	G 3/8	1,7
D1969A4010	G 1/2	G 1/2	1,9

\* Parallelgewinde. NPT-Gewinde: kein **D** vor der Bestellnummer, z.B. 1969A1010.



Sanftanlauf

- Kontrollierter Druckaufbau bei Wiederinbetriebnahme des Systems zur Vermeidung von gefährlichen Zylinderbewegungen.
- Winkelanschluß ermöglicht direkten Einbau in die Zylinderpforte.
- Gewinde- oder Schnellsteckanschluß.

Modelle mit Schnellsteckverbindung			
Ventil-Best.-Nr.*	Pforte 1 mm	Pforte 2 (Außen)	k <sub>v</sub> -σ-Wert 1 - 2
D1969A1020*	4,0	G 1/8	0,4
D1969A1030*	6,0	G 1/8	0,4
D1969A1040	8,0	G 1/8	0,4
D1969A2020*	6,0	G 1/4	0,5
D1969A2030*	8,0	G 1/4	0,5
D1969A2040	10,0	G 1/4	0,5
D1969A3020*	8,0	G 3/8	1,3
D1969A3030	10,0	G 3/8	1,3

\* Parallelgewinde. NPT-Gewinde: kein **D** vor der Bestellnummer, z.B. 1969A1020.

- Umweltfreundliche Entlüftung
- Geräuschminderung beim Entlüften



## Schalldämpfer / Ölabscheider

### Lärminderung und Beseitigung von Ölnebel



Für umweltfreundliche Entlüftung

- Zur wirksamen Lärminderung an Ventilentlüftungspforten
- Gerät scheidet 90% der entlüfteten Ölpartikel ab
- Verwendungsmöglichkeit in allen Systemen, die Druckluftwartung erfordern. Zum Beispiel für Luftmotoren, Ventile, Zylinder oder Druckluftwerkzeuge mit verrohrter Entlüftung
- Abfaßhahn und 1/8"-Schlauchnippel für Kondensatentleerung sind im Lieferumfang enthalten
- Details über Schallabsorption und Rückstau, auf Anfrage

Bestellnummer*	Rohranschluß	k <sub>v</sub> -ø-Wert 1 - 2
C5055B4009	G 1/2	4,7
C5055B5009	G 3/4	6,4
C5055B6009	G 1	6,4

\* Parallelgewinde. NPT-Gewinde: kein **C** vor der Bestellnummer, zum Beispiel: 5055B4009.

## MUFFL-AIR®-Schalldämpfer

### Zuverlässiger Lärmschutz

#### Modelle mit Außengewinde

Bestellnummer.*	Rohranschluß	k <sub>v</sub> -ø-Wert 1 - 2
D5500A1003	G 1/8	1,7
D5500A2003	G 1/4	1,7
D5500A3013	G 3/8	1,7
D5500A3003	G 3/8	5,0
D5500A4003	G 1/2	6,1
D5500A5013	G 3/4	6,1
D5500A5003	G 3/4	13,0
D5500A6003	G 1	15,7
D5500A7013	G 1-1/4	15,7

\* Parallelgewinde. NPT-Gewinde: kein **D** vor der Bestellnummer, z.:B. 5500A1003.



Geräuschdämpfung beim Entlüften

#### Modelle mit Innengewinde

Bestellnummer	Rohranschluß	k <sub>v</sub> -ø-Wert 1 - 2
D5500A7001	G 1-1/4	32,2
D5500A8001	G 1-1/2	33,0
D5500B9001	G 2	43,5
D5500A9002	G 2-1/2	56,5

\* Parallelgewinde. NPT-Gewinde: kein **D** vor der Bestellnummer, z.B. 5500A7001.

- Bietet Lärmschutz beim Entlüftungsvorgang
- Verteilt ausgestoßene Systemluft in Atmosphäre
- Minimaler Staudruck
- Durchschnittliche Lärminderung zwischen 20-25 dB

## Vormontierte Verdrahtungsbausätze

### Bausätze für DM<sup>1</sup>-Ventile, Serie E

Diese Bausätze beinhalten 2 Kabel mit DIN- bzw. M12-Stecker sowie jeweils eine Steckverbindung. Kabellängen von 5 oder 10 Metern stehen zur Verfügung. Für den Fehleranzeige-Baustein sind spezielle Bausätze erhältlich. (Hinweis: Jede Leitung ist mit einem Stecker versehen.)

Bausatz-Nr.	Magnetstecker	Länge (Meter)
2243H77	DIN	5
2244H77	DIN	10
2245H77	M12	5
2246H77	M12	10

#### Bausätze für Fehleranzeige-Baustein

(Leitung mit DIN Stecker und Steckverbinder).

Weitere Informationen, siehe NPS011-D.

Bausatz-Nr.	Länge (Meter)
2247H77	5
2248H77	10

### Bausätze für DM<sup>2</sup><sup>®</sup>-Ventile, Serien C und E

#### Standard-Bausätze

Diese Verdrahtungs-Bausätze beinhalten drei Kabel für die Magnete und ein Kabel für den Fehleranzeige-Baustein. Alle Leitungen sind mit Steckverbinder ausgestattet. Die Kabel stehen wahlweise mit DIN- oder M12-Stecker zur Verfügung. Kabellängen: 5 oder 10 Meter. (Hinweis: Jedes Kabel ist mit einem Stecker versehen).

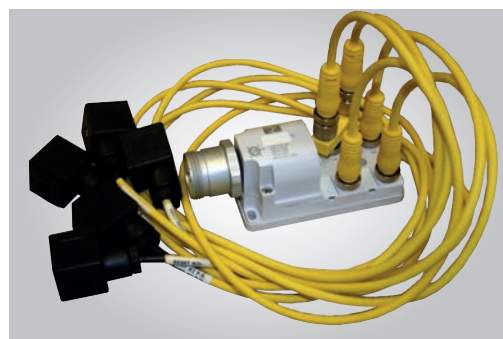
Weitere Informationen, siehe NPS011-D.

Bausatz-Nr.	Stecker-Typ	Länge (Meter)
2283H77	DIN	5
2284H77	DIN	10
2288H77	M12	5
2289H77	M12	10

### Bausätze mit Anschlußkasten (J-Box)

Hierbei handelt es sich um einen Anschlußkasten mit 10-Pin-MINI-Stecker für den Anschluß an das Steuersystem des Anwenders und vier 5-Pin-M12-Ausgängen für den Anschluß an die drei Magnete und den Fehleranzeige-Baustein der DM<sup>2</sup><sup>®</sup>-Ventile. Die Bausätze für die oben beschriebene "J-Box" beinhalten neben dem Anschlußkasten vier Kabel (1 Meter Länge) für den Ventilanschluß. Die Leitungen sind jeweils mit Steckverbinder versehen. Das Kabel für den Fehleranzeige-Baustein und die drei Magnetkabel sind an einem Ende mit M12- und am anderen Ende mit DIN\* (M12-DIN\*)-Stecker versehen. Standardventile sind mit DIN\*-Magnetanschluß ausgerüstet; auf Anfrage stehen M12-Steckanschlüsse zur Verfügung. Entsprechend bietet ROSS auch einen Bausatz an, der Magnetkabel mit M12-Stecker an beiden Enden beinhaltet (M12-M12).

Weitere Informationen, siehe NPS011-D.



Bausatz-Nr.	Steckverbindung	Länge (Meter)
2249H77	M12 - DIN	1
2250H77	M12 - M12	1



## Vormontierte Verdrahtungsbausätze

### 10-Pin-MINI-Kabel

Diese Kabel sind mit einem 10-Pin-MINI-Stecker ausgestattet für den Anschluß der zuvor genannten J-Box-Bausätze an das anwenderseitige Steuersystem. Die Bausätze beinhalten eine Leitung mit Stecker und Steckverbindung. (Leitungsquerschnitt = 0,8 mm<sup>2</sup>).

Weitere Informationen, siehe NPS011-D.

Bausatz-Nr.	Länge (Meter)
2253H77	12
2254H77	20
2255H77	30
2256H77	50

### Bausatz für die Überwachung des Arbeitsdrucks

Zusätzlich zu dem Leistungsumfang der DM<sup>2®</sup> bzw. DM<sup>1</sup>-Ventile kann der nachgeschaltete Druck mittels eines Druckschalters überwacht werden. Dieser wird in die dafür vorgesehene Extra-Pforte des Ventils montiert. Der Bausatz für die Drucküberwachung an der Arbeitspforte kann mit einem der oben beschriebenen „J-Box“-Bausätze verwendet werden, wobei einer der M12-Anschlüsse der „J-Box“ für die zusätzliche Verdrahtung eines Druckschalters vorgesehen wird. Diese Bausätze beinhalten einen Pforten-Abzweig (T-Stück mit

drei M12-Steckern) und ein M12-DIN-Kabel (1 Meter Länge).

**Druckschalter sind separat erhältlich unter der Bestellnummer: 586A86 (siehe Seite 16).**

Weitere Informationen, siehe NPS011-D.

**Bausatz-Nr.** 2251H77

### “Reset Control Box”-Bausatz

Mit der Reset Control Box (RCB) wird die Integration der Reset-Funktion der DM<sup>2®</sup> Ventile in das Überwachungssystem des Anwenders vereinfacht. Die RCB enthält die gesamte Verdrahtung sowie alle Schalter, die für die Steuerung des Rückstellmagneten an den DM<sup>2®</sup> Ventilen benötigt werden. Zum Lieferumfang gehören ein Schalter für die kurzzeitige Stromversorgung des Rückstellmagneten sowie die Signalleuchten “Fault” (Fehler) und “Ready to run” (Betriebsbereit). Ein Ventilausgang zur Störungserfassung kann direkt in das Überwachungssystem integriert werden. Bei der Konzeption des kundenseitigen Überwachungssystems ist zu berücksichtigen, daß nach der Bereitschaftsmeldung der Positionsanzeige eine Verzögerung von mindestens 250 ms bis zur erneuten Stromversorgung der Vorsteuerventile eintritt. Reset- und Ventilmagnete dürfen nicht gleichzeitig erregt werden; dies würde zu Störungsmeldungen führen.

Für den Elektroanschluß vom Überwachungssystem zu der RCB bietet ROSS ein Kabel mit 10-Pin-Stecker an (separat

zu bestellen, siehe 10-Pin-MINI-Kabel für “J-Box”).

Weitere Informationen, siehe NPS011-D.



**Bausatz-Nr.** 2252H77

### Bausätze für SV27-Ventile (mit Stellungsüberwachung)

Die Bausätze sind mit 4 oder 10 Meter langem Kabel erhältlich, jede Leitung hat einen Steckverbinder. Die Bausätze für magnetbetätigte SV27-Modelle beinhalten 2 Leitungen: eine mit 3-Pin-MINI-Stecker für den Magneten, die andere mit 5-Pin-M12(Mikro)-Stecker für den Mikroschalter. Die Bausätze für luftbetätigte Ventile enthalten nur eine Leitung mit 5-Pin-M12-Stecker für den Mikroschalter.

(Hinweis: Jede Leitung ist mit einem Stecker versehen).

Weitere Informationen, siehe NPS011-D.

Bausatz-Nr.	Ventiltyp	Länge (Meter)	Leitung(-en)
2239H77	magnetbetätigt	4	2
2240H77	magnetbetätigt	10	2
2241H77	luftbetätigt	4	1
2242H77	luftbetätigt	10	1

Für redundant ausgeführte SV27-Modelle mit vorgesteuertem Rückschlagventil (Kategorie 3) müssen zwei Bausätze bestellt werden.

# Beispiele für sicherheitsbezogene Anwendungen

## Wichtige sicherheitsbezogene Normen mit Relevanz für Pneumatikanwendungen:

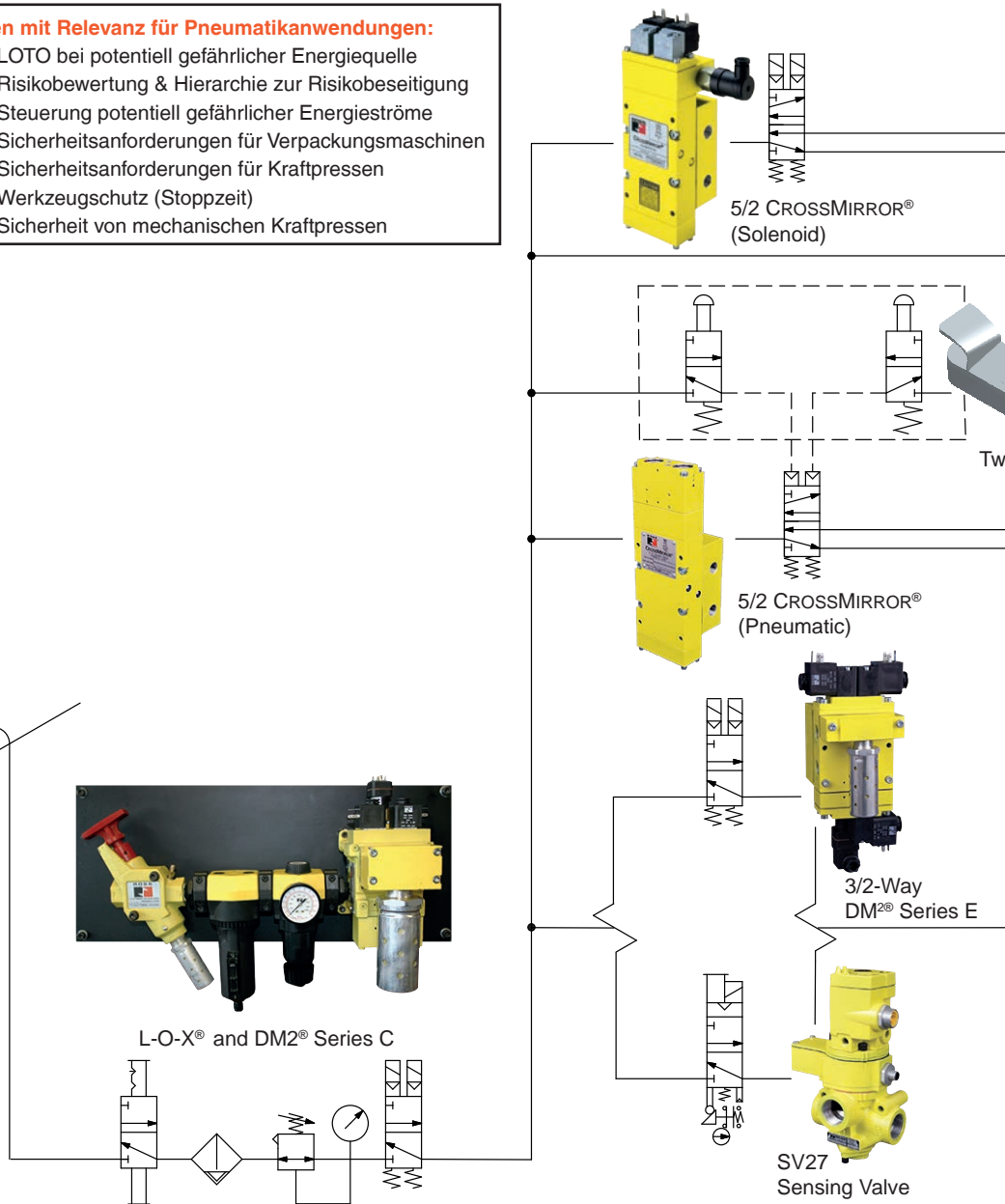
ANSI/ASSE Z244.1-2003	LOTO bei potentiell gefährlicher Energiequelle
OSHA 29 CFR 1910.147	Risikobewertung & Hierarchie zur Risikobeseitigung
ANSI B11.TR3, RIA 15.06, EN-954	Steuerung potentiell gefährlicher Energieströme
ANSI/PMMI B155.1 - 2006	Sicherheitsanforderungen für Verpackungsmaschinen
ANSI B11.1, 2, & 3	Sicherheitsanforderungen für Kraftpressen
ANSI B11.19 - 2003	Werkzeugschutz (Stoppzeit)
OSHA 29 CFR 1910.211-219	Sicherheit von mechanischen Kraftpressen

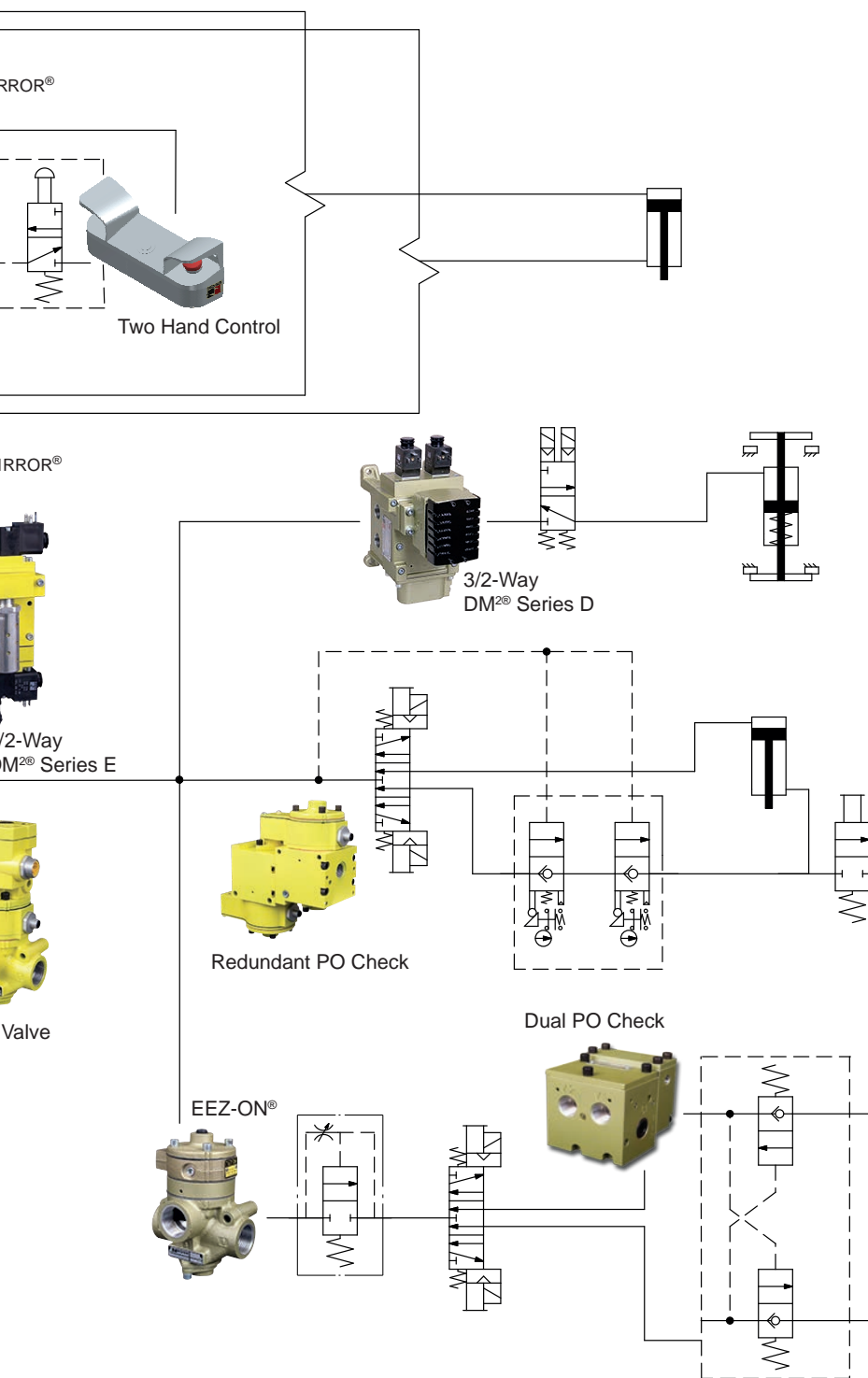
## Und die DIN EN ISO 13849-1?

Selbstverständlich umfaßt das ROSS-Programm ein überzeugendes Produktangebot, das die problemlose Anpassung vorhandener Maschinen an diese richtungweisende Europäische Norm ermöglicht. Ihr ROSS-Kundenberater hilft Ihnen gern weiter.

## HAFTUNGSAUSSCHLUSS

Die hier dargestellten Beispiele dürfen keinesfalls als Vorlage für Ihre konkrete Applikation verwendet werden. Jede Maschine ist durch ganz spezielle Merkmale gekennzeichnet, die bei der Auslegung eines sicherheitsbezogenen Schaltkreises berücksichtigt werden müssen. Wir weisen darauf hin, daß unsere Liste der sicherheitsbezogenen Normen nicht Anspruch auf Vollständigkeit erhebt. Möglicherweise gibt es weitere lokale, nationale und/oder internationale Normen oder auch maschinenspezifische Parameter, die für den sicheren Betrieb Ihrer Maschine zu beachten sind. Diese Unterlage darf nicht ersatzweise zur vollständigen Risikoanalyse einer Maschine, zur Konzeption eines realen Schaltkreises oder als ausschließliche Informationsquelle zum Erwerb umfassender Kenntnisse von Normen/Vorschriften über Applikationen oder Maschinen verwendet werden.





### ROSS-Lösungen für sicherheitsrelevante Anwendungen

- \* Gefährliche Zylinderbewegungen (beide Richtungen)
- \* Punktschweißen
- \* Werkzeug-/Produktschutzvorrichtungen
- \* Zentrale Energieunterbrechung
  
- \* Kupplung-/Bremssysteme an Pressen
- \* Gewichtsausgleich
- \* Systeme mit Energieüberwachung
- \* Partielle Energietrennung
  
- \* Handhabung vertikaler Lasten
- \* Gefährliche Zylinderbewegung
- \* Lasten halten
  
- \* Gefährliche Zylinderbewegungen (beide Richtungen)
- \* Zylinder in Mittelstellung
  
- \* Zweihandsteuerung
  
- \* Energietrennung
- \* Kontrollierter Druckaufbau (EEZ-ON®)
- \* Lärminderung
- \* Zweihand-Maschinenstart (anti-tie-down)

# Fluidtechnik und Sicherheit — Eine globale Standortbestimmung

## Ventile erhöhen Sicherheit für Bediener und Maschinen

Sicherheitsventile für kritische Anwendungen sind redundant und selbstüberwachend konzipiert. Sie müssen die automatische Rückkehr in eine sichere Schaltposition gewährleisten. „Sicherheit“ interpretieren wir bei ROSS als Kernaspekt innerhalb eines umfassenden Maßnahmenpakets zur Vorbeugung bzw. Minimierung von Verletzungsgefahren bei Maschinenbedienern und Wartungspersonal, Schäden an Maschinen, Ausrüstung sowie anderen Unternehmenswerten, aber auch zur Vermeidung von Beeinträchtigungen der Umwelt. In einschlägigen Standards und Normen herrscht Einigkeit darüber, daß es Anwendungen ohne Restrisiko nicht gibt. Umso wichtiger ist es, Mensch und Maschine vor potentiellen Gefahren so weit wie möglich zu schützen und kompetente Hilfestellung bei der Einführung von Maßnahmen zur Risikominimierung zu leisten. In diesem Zusammenhang erläutern wir im folgenden einige Schlüsselbegriffe:

## Fehlersichere / Integrative (allumfassende) Steuerung

Bei der Auslegung einer Maschinensteuerung ist es zur Risikominimierung von größter Bedeutung, daß **das gesamte System** unter sicherheitsrelevanten Aspekten betrachtet wird, nicht nur die elektrischen Steuerelemente. Die Sicherheitskette des gesamten Systems steht und fällt mit deren schwächstem Glied. Einige Normen (z.B. DIN EN ISO 13849-1, ANSI/ASSE Z244.1 – 2003 (R2008) sowie ANSI/PMMI B155.1-2006) gehen davon aus, daß ein Steuersystem nicht nur Einlaß-, Überwachungs- und Absperr-Komponenten umfaßt, sondern auch Arbeitselemente, wie Pneumatik- und Hydraulikventile.

Im wesentlichen entspricht die Funktion eines Steuerventils der Funktion eines elektrischen Steuerrelais und muß daher der gleichen sicherheitstechnischen Klassifizierung unterliegen. Folglich müssen Pneumatikventile, die im Rahmen eines Maßnahmenkatalogs zur permanenten Optimierung von Maschinensicherheit eingesetzt werden, folgende Voraussetzungen erfüllen:

- Redundante Funktion
- Fehlerüberwachung (einschließlich leistungsmindernder Fehler, die zu einem Verlust der Redundanz führen können), ohne Einbeziehung externer Steuerungs- und Überwachungskomponenten.
- Zwangsläufige Rückkehr in einen sicheren Schaltzustand, falls Druckabfall oder ein ähnlicher Störfall eintritt.
- Fähigkeit, in Störstellung zu verbleiben und jede weitere Funktion zu unterbinden, bis zur Entdeckung und Beseitigung eines Fehlers.
- Ausstattung mit einem speziellen Funktionsresets sowie einer Vorrichtung, die den Reset durch An- und Ausschalten der Energieversorgung verhindert.
- Automatischer Reset darf nicht möglich sein.

„Fehlersicherheit“ wird in den Normen DIN EN ISO 13849-1 im allgemeinen mit den Kategorien 3 und 4 bezeichnet. Zu Kategorie 3 heißt es, daß „ein einzelner Fehler in einem dieser Teile nicht zum Verlust der Sicherheitsfunktion“ führen darf und daß „der einzelne Fehler bei oder vor der nächsten Anforderung der Sicherheitsfunktion“ erkannt werden muß. Und weiter heißt es in der Norm zu Kategorie 4, daß „die Anhäufung von unerkannten Fehlern nicht zum Verlust der Sicherheitsfunktion“ führen darf.

„Fehlersicherheit“ wird in einem pneumatischen Steuersystem jedoch nicht in der gleichen Weise konzipiert wie mit elektrischen Komponenten. Zum Beispiel erfordert die Realisierung von Redundanz in einem Sicherheitskreis den Funktionsumfang von vier — also zwei zusätzlichen — Ventilelementen. Zwei dieser vier Elemente steuern die Einlaßfunktion, während die anderen beiden die Stoppfunktion regeln (Energietrennung). Zahlreiche individuell ausgelegte Sicherheitssysteme sind mit versteckten, potentiellen Mängeln behaftet, die zu einer Sicherheitslücke führen können. Da man diese potentiellen Probleme nicht kennt und sieht und deren Auftreten nicht erwartet, können sie weder bei der Konstruktion bedacht noch in die Sicherheitsbetrachtungen einbezogen werden. Dies gilt beispielsweise für Schieberüberschneidungen oder „Phantom“-Positionen eines Ventils, die natürlich nicht Bestandteil der Steuersymbolik sind.

Im allgemeinen gibt es zwei Störungssituationen, die direkte Auswirkungen auf die Ventilsicherheit haben können. Zum einen kann eine Störung in der Elektrik auftreten, wenn beispielsweise ein Relais in der offenen oder geschlossenen Stellung stehenbleibt. Die zweite Störungsvariante äußert sich, wenn ein Ventil mit verminderter Leistung arbeitet; beispielsweise, wenn das Ventilelement „klebt“ oder verzögert schaltet. In diesen Fällen nimmt das Ventil zwar seine Schaltposition ein, der verlangsamte Schaltvorgang wirkt sich jedoch nachteilig auf den Bremsweg und/oder das vorgeschriebene Schaltzeitfenster aus. ANSI B11.19-2003 schreibt ein Überwachungssystem vor, das diese Betriebsverhältnisse bei kritischen Anwendungen erkennt, und ANSI/PMMI B155.1 fordert, daß verminderte Leistung erkannt wird, wenn die Stoppzeit beeinträchtigt werden kann. Eine einfache Lösung ist der Einsatz eines sich selbst überwachenden Ventils gemäß Kategorie 3 oder -4, das so konzipiert ist, daß beide Zustände erkannt werden.

Lange Jahre war die Verwendung von Zwillingsmagnetventilen (ZMV) nur auf einige wenige Industrien beschränkt, wie zum Beispiel im Bereich von Stanzpressen, wo man auch erstmals Forderungen nach Fehlersicherheit formulierte. Bei ZMV sind alle internen Funktionen zweifach — „redundant“ — ausgelegt, so daß eine Störung auf der einen Seite des Ventils die normale Funktion nicht beeinflußt. Zugleich erkennt das ZMV den auf einer Seite des Ventils auftretenden Fehler und unterbindet weitere Ventilzyklen, bis die Störung behoben und eine bewußte Ventilrückstellung (Reset) vorgenommen wurde. Dieses „Erkennen“ und „Unterbinden“ wird gemeinhin als „Überwachung“ definiert.

Zwei Standardventile – parallel oder in Serie angeordnet – können nicht die gleiche kritische Sicherheitsfunktion erfüllen wie ein ZMV. Durch die Integration von zwei einfachen Standardventilen in das System wird keine Vorkehrung für die Erkennung einer Ventilstörung getroffen, ganz zu schweigen vom Signalisieren einer Leistungseinbuße aufgrund verzögerter Ventilfunktion. Weiterhin gibt es keinen Automatismus zur Unterbindung weiterer Systemzyklen bis zur Reparatur des Ventils. Schaltet ein Ventil nicht einwandfrei, bleibt das Schaltverhalten des zweiten Ventils davon völlig unbeeinflusst; daß heißt, es ist keine Redundanz gegeben. Das System registriert die verlorene Redundanz nicht, und es sorgt auch nicht dafür, daß es zur Unterbindung weiterer Zyklen kommt, um anzuzeigen, daß die Redundanz aufgehoben wurde. Wenn dann auch im zweiten Ventil eine Störung auftritt, gibt es kein Back-up mehr, und man kann nicht mehr von „Fehlersicherheit“ sprechen.

Wann immer es im Bereich der pneumatischen Steuerungstechnik (natürlich auch in der Hydraulik) auf höchste Zuverlässigkeit ankommt, ist der Einsatz von ZMV angezeigt. Typische Anwendungen sind beispielsweise: „Energy-Stopp“, Zweihandsteuerungen, Lichtschranken, Sicherheitsgitter, pneumatische Absperrvorrichtungen für Sicherheitsgitter, Hydraulikbremsen, pneumatische Bremsen, Installationen in Achterbahnen etc., Kran/Hebeanlagen, Punktschweißen, oder zahlreiche weitere Anwendungen, bei denen Fehlersicherheit sich über zuverlässige Ventilfunktion definiert.

## Energietrennung

Der als **LOTO (LOCKOUT / TAGOUT)** bezeichnete Vorgang der Energietrennung und -Ableitung ist ein weiteres Sicherheitsthema mit höchster Priorität. Demzufolge darf sich ein Arbeiter erst in den geschützten Bereich einer Maschine begeben, wenn auch die Restenergie aus dem System entwichen ist und er sich von dem Betriebszustand der Maschine überzeugt hat. Den vorherrschenden Sicherheitsregeln zufolge ist der „energielose“ Zustand erreicht, wenn alle energieführenden Leitungen von der Maschine isoliert wurden und sich in keinem Teilbereich des Systems noch Restenergie befindet. Im Bereich der Fluidtechnik ist dafür ein handbetätigtes Ventil zur Energietrennung erforderlich, das folgende Voraussetzungen erfüllen muß:

- Ausstattung mit einer sicheren und vor Mißbrauch geschützten Schließvorrichtung
- Leichte Zugänglichkeit außerhalb des geschützten Bereiches
- Vor Betreten der geschützten Zone muß der Maschinenbediener verifizieren können, dass die Energie aus dem System entwichen ist
- Einsatz ausschließlich für die Energietrennung
- Groß dimensionierte Entlüftungspforte (ANSI/PMMI B155.1-2006, CSA Z142-02)
- Sofortiges Ansprechen (nur 2 Schaltpositionen)
- Gut sichtbare Anordnung in der Anlage
- Verschleißmöglichkeit nur in abgeschaltetem Zustand



## Alternatives LOTO

In der Norm ANSI/ASSE Z244.1 – 2003 (R2008) sind auch andere — „alternative“ — LOTO-Techniken definiert. Hierbei können Kostensenkungen und längere Maschinenstandzeiten erreicht werden. Ein alternatives System kommt allerdings nur in Frage, wenn die durchzuführende Aufgabe sich routinemäßig wiederholt und integraler Bestandteil des Produktionsprozesses ist. Auch ist eine auf den Schutz des Bedienpersonals abzielende vorherige Risikoanalyse unabdingbar. Die Maschine muß nach wie vor standardmäßig mit einem Not-Aus-System ausgestattet sein, damit Wartungsarbeiten und andere Tätigkeiten gefahrlos durchgeführt werden können.

Die Anwendung alternativer LOTO-Techniken bietet eine doppelte Zeitersparnis: Zum einen wird durch die Verwendung eines zentralen Not-Aus-Systems (ferngesteuert, Niederwatt-System) die gesamte Not-Aus-Prozedur vereinfacht, und die Zeit für deren Umsetzung wird reduziert, da nur ein Abschließvorgang erforderlich ist. Darüber hinaus wird das Sicherheitsniveau erhöht, weil kein Abschließpunkt vergessen werden kann. Der Maschinenbediener muß sich nicht um die gesamte Maschine herumbewegen, um verschiedene Not-Aus-Schalter zu betätigen. Elektrische, mit dem Überwachungssystem verbundene Not-Aus-Schalter werden leicht zugänglich an die Maschine montiert, und geeignete Sicherheitsventile für pneumatisch/hydraulische realisierbare Not-Aus-Operationen werden integriert.

Zweitens muß keine vollständige Energietrennung erfolgen (dadurch könnten unter Umständen sogar Risiken entstehen). Dies kann zu erheblichen Zeit- und Kostenersparnissen führen, wenn das System mit einer großen Druckluftmenge beaufschlagt ist.

Darüber hinaus bringt die Norm auch Vorteile für Aufgaben, die sich nicht routinemäßig wiederholen und integraler Bestandteil des Produktionsprozesses sind, jedoch Energieanschluß erfordern, zum Beispiel für Wartungsarbeiten im System. Die neue Norm geht davon aus, daß es kein Nullrisiko gibt und daß die Durchführung von bestimmten Aufgaben stets mit gewissen Gefahren verbunden ist. Für diesen Fall verlangt die Norm, daß das Steuerungssystem sowie das Steuerventil für die nicht von der Energie getrennten Prozesse fehlersicher (gemäß Kategorie 3 oder -4) ausgelegt werden.

## Risikominimierung

Da es kein „Nullrisiko“ gibt, fordert die Norm, daß alle eventuellen Risiken in Betracht gezogen und Maßnahmen zur bestmöglichen Risikominderung definiert werden. Hierzu empfiehlt es sich, ein Team zu bilden. Eine große Änderung, die ANSI B11.TR3-2000 mit sich bringt, besteht darin, daß sowohl der Maschinenhersteller als auch der Anwender die Bewertung neu konzipierter und nachgebauter Maschinen vornehmen müssen. Bisher wurde die Verantwortung für die Sicherheit von Maschinen dem Endabnehmer zugeschrieben. Zu den schwierigsten Fragen gehört sicherlich die subjektive Begriffsdefinition für die Bewertung. Es gibt keine klaren Antworten; selbst innerhalb der Normen treten Abweichungen auf. Der Aufbau eines eigenen Risikobewertungsprogramms ist deshalb vonnöten.

In der Regel unterscheidet man zwischen „leichten“ und „schweren“ Verletzungen. Leichte Verletzungen können unmittelbar mit den Mitteln der üblicherweise vorhandenen Erste-Hilfe-Ausrüstung behandelt werden; ist dagegen eine intensivere Versorgung erforderlich, spricht man im Sinne der Risikobewertung von einer „schweren Verletzung“.

Wird eine Risikomatrix angewandt, die sich an der Devise „Sicher-ist Sicher“ orientiert, erhebt sich die Frage: „Rechtfertigt die vage Möglichkeit, daß etwas passiert, Zusatzaufwand und Zusatzkosten?“ Die Gefahr eines folgenreichen Irrtums zwingt das Sicherheits-Team geradezu, jedes Einzelrisiko genau unter die Lupe zu nehmen. Nicht selten profitiert ein Unternehmen von intensivem Sicherheitsmanagement durch längere Maschinenstandzeiten, einen rückläufigen Krankenstand, Zeit- und Kostenersparnis aufgrund minimierter Notwendigkeit zur Unfallrecherche, niedrige Beiträge zur Unfallversicherung, sowie Wegfall anderer versteckter Kosten im Zusammenhang mit Arbeitsunfällen. Insofern muß das Thema „Sicherheit“ als Teil des Ressourcen-Erhaltungsprogramms einer Firma betrachtet werden.

Im Rahmen einer Risikoanalyse sollte in erster Linie vermieden werden, daß Ventile einer falschen Sicherheitskategorie eingesetzt werden. So würde beispielsweise ein System mit einfach betätigten Ventilen bei einer gebrochenen Feder oder einem verzögert arbeitenden Ventilelement eine andere Fehlerbewertung erhalten als ein System, das ZMV verwendet und bei dem die gleichen Fehler auftreten. Die Mindestanforderungen für die Betrachtung der Fehlersicherheitsproblematik klassifiziert ANSI B11.TR3-2000 wie folgt:

**Höchste Stufe der Risikominimierung.** Redundant ausgelegte Steuersysteme mit ununterbrochener Selbstüberwachung zur permanenten Sicherung des Leistungsniveaus.

**Hohe/mittlere Stufe der Risikominimierung.** Redundant ausgelegte Steuersysteme mit Selbstüberwachung bei Inbetriebnahme.

**Niedrige/mittlere Stufe der Risikominimierung.** Redundant ausgelegte Steuersysteme, die manuell überwacht werden können.

**Niedrigste Stufe der Risikominimierung.** Hydraulische oder pneumatische Komponenten und entsprechendes Steuersystem mit einfach ausgelegter Funktion.

Im folgenden führen wir einige sicherheitskritische Bereiche auf, die im direkten Zusammenhang mit fluidtechnischen Bauteilen stehen können:

1. Hydraulische Speichersicherheitsventile, die überwacht werden oder als handbetätigte Komponenten konzipiert sein müssen.
2. Vorgesteuerte Rückschlagventile, die zum Halten von Lasten eingesetzt werden und zu diesem Zweck Druck speichern müssen (dieser wird während des Abschaltvorgangs entlüftet).
3. Einsatz von 3-Stellungsventilen, alle Pforten geschlossen, bei denen ebenfalls ein beabsichtigter Druckaufbau erfolgt.
4. Gefahren, die durch geplatze Schläuche oder Kunststoff-Verschraubungen entstehen.
5. Plötzlicher Druckanstieg aufgrund erneuter Beaufschlagung des Systems nach einer Unterbrechung der Energiezufuhr. Hierbei kann es zu ruckartigen Zylinderbewegungen kommen, die die Maschine kräftiger Stoßbelastung aussetzen.

Diese — und eine Reihe weiterer — Anwendungsfelder müssen im Rahmen der Risikoanalyse gründlich auf potentielle Gefahren untersucht werden, auch wenn in der Vergangenheit nie Sicherheitsmängel aufgetreten sind. In den einschlägigen Sicherheitsrichtlinien heißt es, daß ein Sicherheitsrisiko, das auftreten kann, durch präventive Maßnahmen ausgeschlossen werden muß.

Bei der Konzeption eines fehlersicheren Steuerkreises muß der damit beauftragte Ingenieur in der Lage sein, die Sicherheitskette in Teilbereiche zu segmentieren. Jedem Teilbereich muß ein Steuerelement zugeordnet sein, das die oben genannten Kriterien für Fehlersicherheit erfüllt. Erfüllt das entsprechende Segment nicht alle Kriterien, kann es nicht als Steuerelement klassifiziert werden, sondern nur als Komponente für den Einbau in ein System, damit werden zusätzliche Komponenten erforderlich, und es kann sogar notwendig sein, die gesamte Systemarchitektur zu überdenken, um Fehlersicherheit zu erlangen.

Die Anpassung eines Gesamtsystems an die aktuellen Sicherheitsvorschriften ist nicht schwierig, wenn die elektrischen Steuerelemente bereits fehlersicher sind. Einige Ventile sind bereits vollumfänglich mit elektrischer Überwachungslogik ausgestattet, so daß bestehende externe Steuerungen nicht für die Ventilüberwachung umgerüstet werden müssen.

Durch einfaches Ersetzen bestehender Pneumatik-/Hydraulikventile durch fehlersichere Ventile und die korrekte Verdrahtung mit dem bestehenden System können Fluidkomponenten relativ leicht auf fehlersicheres Leistungsniveau gemäß vorherrschender Sicherheitsvorschriftenlage gebracht werden.

Jeder mit sicherheitsrelevanten Aufgaben betraute Konstrukteur sollte sich vergegenwärtigen, daß ANSI, OSHA und ISO sowie verwandte Normen stets den gesamten Steuerkreis – von Anfang bis Ende – im Blick haben und daß die Sicherheitskette keineswegs durchbrochen werden darf.

## Sicherheit und Kompetenz aus Tradition

Als weltweit führender Hersteller hält ROSS ein komplettes Programm an pneumatischen Sicherheitsventilen bereit und bietet damit adäquate Lösungen für alle Kategorien. Mehr als 55 Jahre Erfahrung bei der Entwicklung und Konstruktion von Sicherheitsventilen gewährleisten, daß ROSS-Ventile stets höchste Qualität und wirksamsten Schutz bieten, wobei die Anforderungen der vorherrschenden Sicherheitsrichtlinien oft noch übertroffen werden. Darüber hinaus unterstützt ROSS als anerkannt kompetenter Anbieter von Sicherheitspneumatik seine Kunden uneingeschränkt bei der Optimierung Ihrer ganz spezifischen Konzepte zur Verbesserung der Arbeitssicherheit.

## Konstruktionsnormen und Zertifizierungen

ROSS-Ventile für sicherheitsrelevante Applikationen sind entsprechend den Vorgaben weltweit gültiger Normen konstruiert, wie zum Beispiel

**CSA, Australian AS, EN, OSHA, ANSI und CE**

Die folgenden Institutionen prüfen und zertifizieren ROSS-Produkte auf Arbeitssicherheit:

**UL, CSA, TÜV, BG**

Die weltweit operierende Arbeitsgruppe „Safety / Sicherheit“, die sich aus Experten aller internationalen Marktgebiete zusammensetzt, hilft auch Ihnen gern bei der Optimierung Ihrer Pneumatik-Sicherheitskonzepte. Informieren Sie sich vorab im Internet ( [safety@rosscontrols.com](mailto:safety@rosscontrols.com) ) oder wenden Sie sich direkt an Dietrich Warmbier, GIS Safety, Ihren globalen Ansprechpartner für den Bereich Safety ( [dietrich.warmbier@rosseuropa.de](mailto:dietrich.warmbier@rosseuropa.de) ).





**GLOBAL vertreten, LOKAL für Sie da.**

## Katalog **D510H**

**ROSS EUROPA GmbH**  
Robert-Bosch-Str. 2  
D-63225 Langen  
Telefon: + 49-6103-7597-0  
Fax: + 49-6103-74694  
e-mail: [info@rosseuropa.com](mailto:info@rosseuropa.com)  
[www.rosseuropa.com](http://www.rosseuropa.com)

**ROSS CONTROLS®**  
Troy, Michigan 48083 U.S.A.  
Telefon: + 1-248-764-1800  
Fax: + 1-248-764-1850  
[www.rosscontrols.com](http://www.rosscontrols.com)

**ROSS ASIA K.K.**  
Kanagawa Pref. 229-1125, Japan  
Telefon: + 81-427-78-7251  
Fax: + 81-427-78-7256  
[www.rossasia.co.jp](http://www.rossasia.co.jp)

**ROSS UK Limited**  
Staffordshire, Großbritannien  
Telefon: + 44-1543-671495  
Fax: + 44-1543-674054  
e-mail: [sales@rossuk.co.uk](mailto:sales@rossuk.co.uk)  
[www.rossuk.co.uk](http://www.rossuk.co.uk)

**ROSS CONTROLS INDIA Pvt. Ltd.**  
Chennai, Indien  
Telefon: + 91-44-2624-9040  
Fax: + 91-44-2625-8730  
e-mail: [rossindia@airtelbroadband.in](mailto:rossindia@airtelbroadband.in)  
[www.rossindia.com](http://www.rossindia.com)

**ROSS FRANCE s.a.s.**  
Saint Ouen, Frankreich  
Telefon: + 33-01-49-45-65-65  
Fax: + 33-01-49-45-65-30  
e-mail: [sales@rossfrance.com](mailto:sales@rossfrance.com)  
[www.rossfrance.com](http://www.rossfrance.com)

**ROSS SOUTH AMERICA Ltda.**  
São Paulo, Brasilien CEP 09725-020  
Telefon: + 55-11-4335-2200  
Fax: + 55-11-4335-3888  
e-mail: [vendas@ross-sulamerica.com.br](mailto:vendas@ross-sulamerica.com.br)

**ROSS CONTROLS (CHINA) Ltd**  
Shanghai, China  
Telefon: + 86-21-6915-7951  
Fax: + 86-21-6915-7960  
e-mail: [alvinzhurong@vip.163.com](mailto:alvinzhurong@vip.163.com)

**DIETRICH WARMBIER**  
Global Safety Specialist



**ROSS EUROPA GmbH**

Ringbergstrasse 36  
67744 Schweinschied  
Tel. +49 6753 123965  
Fax +49 6753 123966  
Mobile +49 171 5800 342  
e-mail: [dietch.warmbier@rosseuropa.de](mailto:dietch.warmbier@rosseuropa.de)

Hauptsitz:  
Robert-Bosch-Strasse 2  
63225 Langen  
Tel. +49 6103 7597-0  
Fax +49 6103 74694

### GEWÄHRLEISTUNG

ROSS gewährleistet für die Dauer eines Jahres vom Datum des Gefährübergangs, daß die von ihr hergestellten Erzeugnisse keine Mängel wegen fehlerhafter Bauart, Ausführung oder schlechter Baustoffe aufweisen. Unter Ausschluß jeglicher weiterer Haftung beschränkt sich die von ROSS gemäß dem vorher Gesagten übernommene Gewährleistung ausschließlich darauf, daß Teile, die ROSS frachtfrei zugestellt und von ihr nach Überprüfung für mangelhaft befunden wurden, nach Wahl von ROSS entweder unentgeltlich ausgebessert oder ersetzt werden oder daß stattdessen dem Käufer eine Gutschrift für den Kaufpreis gewährt wird. Diese Gewährleistung entfällt, wenn das Erzeugnis einer ungeeigneten oder unsachgemäßen Verwendung unterworfen, wenn es ungenügend oder falsch gewartet oder wenn es seitens des Käufers durch Eingriff abgewandelt wurde.

Über diese Gewährleistung hinaus übernimmt ROSS keine Haftung irgendwelcher Art in bezug auf Verwendbarkeit oder Eignung ihrer Erzeugnisse für einen bestimmten Verwendungszweck. ROSS übernimmt keine Gewähr dafür, daß ihre Erzeugnisse irgendwelchen gesetzlichen Unfallverhütungs- und/oder Gesundheitsschutzvorschriften entsprechen. ROSS haftet weder für unmittelbare noch für mittelbare Schäden jedweder Art; insbesondere Unfälle des Käufers, seiner Mitarbeiter oder Dritter. Jegliche weitergehenden Ansprüche des Käufers, gleich auf welchem Rechtsgrunde, die außerhalb dieser Gewährleistung erhoben werden oder auf der sachgemäßen oder unsachgemäßen Verwendung der ROSS-Erzeugnisse beruhen, sind - soweit gesetzlich zulässig - ausdrücklich ausgeschlossen. Auch Dritte, insbesondere Vertreter von ROSS, sind nicht ermächtigt, dem vorher Gesagten zuwider Gewährleistungen oder Haftungen für ROSS zu übernehmen.