



## Sicherheits- handbuch

### SH 3963

Ausgabe April 2015



## Hinweise und ihre Bedeutung



### **GEFAHR!**

Gefährliche Situationen, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen



### **ACHTUNG!**

Sachschäden und Fehlfunktionen



### **WARNUNG!**

Situationen, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen können



### **Hinweis:**

Informative Erläuterungen



### **Tipp:**

Praktische Empfehlungen

## Zu diesem Handbuch

Das Sicherheitshandbuch SH 3963 enthält Informationen, die für den Einsatz des Magnetventils Typ 3963 in sicherheitsgerichteten Systemen gemäß IEC 61508/IEC 61511 relevant sind. Das Sicherheitshandbuch richtet sich an Personen, die den Sicherheitskreis planen, bauen und betreiben.



### **ACHTUNG!**

*Fehlfunktion durch falsch angebautes, angeschlossenes oder in Betrieb genommenes Gerät!*

*Anbau, elektrischen und pneumatischen Anschluss und Inbetriebnahme gemäß Einbau- und Bedienungsanleitung EB 3963 vornehmen!*

*Warn- und Sicherheitshinweise der Einbau- und Bedienungsanleitung EB 3963 beachten!*

---

## Weiterführende Dokumentation

Ausführliche Beschreibungen zur Inbetriebnahme, Funktion und Bedienung des Magnetventils finden Sie in den nachfolgend aufgelisteten Dokumenten. Die aufgeführten Dokumente liegen unter [www.samsomatic.de](http://www.samsomatic.de) zum Download bereit. Mit \* gekennzeichnete Dokumente liegen dem Magnetventil in gedruckter oder elektronischer Form bei.

- ▶ T 3963: Typenblatt
  - ▶ EB 3963 \*: Einbau- und Bedienungsanleitung
- 



### **Hinweis:**

*Ergänzend zur Magnetventil-Dokumentation sind die technischen Dokumente des pneumatischen Antriebs, des Ventils und sonstiger Peripheriegeräte des Stellventils zu beachten.*

---

<b>1</b>	<b>Anwendungsbereich.....</b>	<b>5</b>
	Allgemeines.....	5
	Verwendung in sicherheitsgerichteten Systemen.....	5
	Ausführungen und Bestellangaben .....	5
	Artikelcode.....	6
	Anbauvarianten.....	9
<b>2</b>	<b>Technische Daten.....</b>	<b>10</b>
	Allgemeine Daten .....	10
	Elektrische Daten.....	11
	Magnetventil mit Gewindeanschluss, $K_{VS}$ 0,16/0,32.....	12
	Magnetventil mit Gewindeanschluss, $K_{VS}$ 4,3.....	13
	Magnetventil mit NAMUR-Lochbild, $K_{VS}$ 0,16/0,32 .....	14
	Magnetventil mit NAMUR-Lochbild, $K_{VS}$ 2,0 .....	15
	Magnetventil mit NAMUR-Lochbild, $K_{VS}$ 4,3 .....	16
<b>3</b>	<b>Sicherheitstechnische Funktionen.....</b>	<b>17</b>
	Sicheres Entlüften.....	17
	Verhalten im Sicherheitsfall.....	17
<b>4</b>	<b>Anbau, Anschluss und Inbetriebnahme.....</b>	<b>17</b>
<b>5</b>	<b>Notwendige Bedingungen .....</b>	<b>19</b>
	Auswahl.....	19
	Mechanische und pneumatische Installation .....	19
	Elektroinstallation.....	20
<b>6</b>	<b>Wiederkehrende Prüfungen .....</b>	<b>21</b>
	Funktionsprüfung .....	21
	Sichtprüfung zur Vermeidung systematischer Fehler .....	22
<b>7</b>	<b>Reparatur .....</b>	<b>23</b>

# 1 Anwendungsbereich

## Allgemeines

Das Magnetventil Typ 3963 formt binäre elektrische Spannungssignale in pneumatische Stellensignale um. Es wird eingesetzt zur Ansteuerung von pneumatischen Schwenk- und Hubantrieben mit Federrückstellung.

## Verwendung in sicherheitsgerichteten Systemen

Unter Beachtung der IEC 61508 ist eine systematische Eignung des Magnetventils zum sicheren Entlüften als Komponente in sicherheitsgerichteten Kreisen gegeben.

Das Magnetventil ist unter Beachtung der IEC 61511 und der erforderlichen Hardware-Fehlertoleranz in sicherheitsgerichteten Anwendungen bis SIL 2 (einzelnes Gerät/HFT = 0) und SIL 3 (redundante Verschaltung/HFT = 1) einsetzbar.

Die einzelnen Sicherheitsfunktionen des Magnetventils sind nach IEC 61508-2 als Bauteile vom Typ A zu betrachten.



### **Hinweis:**

*Für einen höheren Sicherheitslevel muss die Architektur und das Intervall der wiederkehrenden Prüfungen entsprechend angepasst werden.*

---

## Ausführungen und Bestellangaben

Alle mit dem Zusatz **SIL** gekennzeichneten Ausführungen des Magnetventils sind für den Einsatz in sicherheitsgerichteten Systemen geeignet. Auskunft über die optionale Ausstattung des Magnetventils gibt der Artikelcode auf dem Typenschild (vgl. Tabelle, Seiten 6 bis 8).

## Artikelcode

Magnetventil	Typ 3963-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>Zündschutzart</b>																		
Ohne Ex-Schutz	SIL 0																	
II 2G Ex ia IIC T6 Gb (ATEX) <sup>1)</sup>	SIL 1																	
Ex ia (CSA/FM)	SIL 3																	
II 3G Ex nA II T6 Gb/II 3G Ex ic IIC Gc (ATEX) <sup>2)</sup>	SIL 8																	
Sonderausführung	9																	
<b>Nennsignal</b>																		
6 V DC	SIL 1																	
12 V DC	SIL 2																	
24 V DC	SIL 3																	
230 V AC	SIL 5																	
115 V AC	SIL 6																	
48 V AC	SIL 7																	
24 V AC	SIL 8																	
Sonderausführung	9																	
<b>Handhilfsbetätigung</b>																		
Ohne	SIL 1																	
Drucktaste unter dem Gehäusendeckel	SIL 2																	
Drucktaste außen, mit einem Stift bedienbar	3																	
Schalttaste außen, mit einem Schraubendreher bedienbar	4																	
Sonderausführung	9																	
<b>Schaltfunktion</b>																		
3/2-Wege-Funktion mit Federrückstellung	SIL 0																	
5/2-Wege-Funktion mit Federrückstellung (SIL mit $K_{VS}$ -Wert 0,16)	1																	
5/2-Wege-Funktion mit Federrückstellung mit rastenden Stellungen	2																	
5/2-Wege-Funktion mit federzentrierter Mittelstellung (Anschlüsse 2 und 4 verschlossen)	3																	
5/2-Wege-Funktion mit federzentrierter Mittelstellung (Anschlüsse 2 und 4 belüftet)	4																	
5/2-Wege-Funktion mit federzentrierter Mittelstellung (Anschlüsse 2 und 4 entlüftet)	5																	
6/2-Wege-Funktion mit Federrückstellung	8																	
Sonderausführung	9																	

<sup>1)</sup> EG-Baumusterprüfbescheinigung PTB 01 ATEX 2085

<sup>2)</sup> Konformitätsaussage PTB 01 ATEX 2086 X

Fortsetzung Seite 7

(Fortsetzung von Seite 6)

<b>Magnetventil</b>	<b>Typ 3963-</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>Drosseln</b>																	
Ohne	SIL 0																
1 Abluftdrossel	1																
2 Abluftdrosseln	2																
1 Zuluft-/1 Abluftdrossel	3																
<b>Anbau</b>																	
NAMUR-Lochbild gemäß VDI/VDE 3845	SIL 0																
Gewindeanschluss für Tragschienen, Wand- und Rohrmontage	SIL 1																
NAMUR-Rippe gemäß IEC 60534-6-1	SIL 2																
Verbindungsblock für Hubantrieb SAMSON Typ 3277	SIL 3																
Anschlussbild Typ 3963 (als Ersatzteil)	SIL 4																
<b>K<sub>VS</sub>-Wert <sup>1)</sup></b>																	
0,16	SIL 1																
0,32	SIL 2																
1,4	3																
4,3	SIL 4																
0,01 (als Ersatzteil)	5																
2,9	6																
2,0	SIL 7																
<b>Pneumatischer Anschluss</b>																	
G ¼	SIL 0																
¼ NPT	SIL 1																
G ½	SIL 2																
½ NPT	SIL 3																
Ohne (als Ersatzteil)	4																
<b>Zuführung der Hilfsenergie</b>																	
Intern (für Auf/Zu-Antriebe oder Verbindungsblock)	SIL 0																
Extern (für Regel-Antriebe)	SIL 1																

<sup>1)</sup> Der Luftdurchfluss bei  $p_1 = 2,4$  bar und  $p_2 = 1,0$  bar kann nach folgender Formel berechnet werden:  
 $Q = K_{VS} \times 36,22$  in  $m^3/h$ .

Fortsetzung Seite 8

(Fortsetzung von Seite 7)

<b>Magnetventil</b>		<b>Typ 3963- x x x x x x x x x x x x x x</b>									
<b>Elektrischer Anschluss</b>											
Blindstopfen M20 x 1,5	SIL 0 0										
Kabelverschraubung M20 x 1,5 aus Polyamid, schwarz	SIL 0 1										
Kabelverschraubung M20 x 1,5 aus Polyamid, blau	SIL 1 1										
Adapter M20 x 1,5 auf 1/2 NPT aus Aluminium	SIL 1 2										
Kabelverschraubung M20 x 1,5 (Fabrikat CEAG) aus Polyamid, schwarz	SIL 1 3										
Kabelverschraubung M20 x 1,5 aus Messing, vernickelt	SIL 1 4										
Kabelverschraubung M20 x 1,5 aus Messing, vernickelt, blau	SIL 1 5										
Gerätestecker (Fabrikat Harting), 8-polig, aus Aluminium, silbergrau <sup>1)</sup>	SIL 2 1										
Rundstecker M12 x 1, 4-polig, aus Messing, vernickelt <sup>1)</sup>	SIL 2 2										
Gerätestecker gemäß DIN EN 175301-803, aus Polyamid, schwarz <sup>1)</sup>	SIL 2 3										
Gerätestecker LED gemäß DIN EN 175301-803, aus Polyamid, schwarz <sup>2)</sup>	SIL 2 5										
Adapter M20 x 1,5 auf 1/2 NPT aus Edelstahl	SIL 2 6										
Sonderausführung	9 9										
<b>Schutzart</b>											
IP 54 mit Filter aus Polyethylen	SIL 0										
IP 65 mit Filter-Rückschlagventil aus Polyamid	SIL 1										
IP 65 mit Filter-Rückschlagventil aus Edelstahl	SIL 2										
NEMA 4 mit Filter-Rückschlagventil aus Polyamid	SIL 4										
NEMA 4 mit Filter-Rückschlagventil aus Edelstahl	SIL 5										
<b>Umgebungstemperatur <sup>3)</sup></b>											
-20...+80 °C (+60 °C in Temperaturklasse T6)	SIL 0										
-45...+80 °C (+60 °C in Temperaturklasse T6)	SIL 2										
<b>Sicherheitsfunktion</b>											
Ohne										0	
SIL <sup>4)</sup>										SIL 1	
TÜV <sup>5)</sup>										2	
<b>Sonderausführung</b>											
Ohne										SIL 0 0 0	

<sup>1)</sup> Die Leitungsdose ist nicht im Lieferumfang enthalten.

<sup>2)</sup> Die Leitungsdose LED ist im Lieferumfang enthalten.

<sup>3)</sup> Die maximal zulässige Umgebungstemperatur des Magnetventils ist abhängig von der zulässigen Umgebungstemperatur der Komponenten, der Zündschutzart und der Temperaturklasse.

<sup>4)</sup> Sicherheitsintegritätsstufe SIL gemäß IEC 61508.

<sup>5)</sup> Sicheres Freigeben oder Sperren der Druckluftversorgung.



**Anbauvarianten**

Das Magnetventil ist in Kombination mit unterschiedlichen Anbauteilen für folgende Anbauvarianten geeignet:

- Anbau an Schwenkantriebe mit NAMUR-Anbaufläche gemäß VDI/VDE 3845
- Anbau an Hubantriebe mit NAMUR-Rippe gemäß IEC 60534-6-1
- Direktanbau mit Verbindungsblock an SAMSON-Hubantriebe Typ 3277
- Rohrmontage
- Tafelaufbau, Wand- oder Tragschienenmontage

## 2 Technische Daten

Allgemeine Daten	
Bauart	Magnetspule mit Düse-Prallplatte-System und Verstärkerventil mit Rückstellfeder
Ansteuerung	einseitig elektrisch angesteuert (vgl. „Elektrische Daten“, Seite 11)
Schutzart	IP 54 mit Filter, IP 65 mit Filter-Rückschlagventil
Druckluftqualität gemäß ISO 8573-1	Partikelgröße und -dichte Klasse 4, Ölgehalt Klasse 3, Drucktaupunkt Klasse 3 oder mindestens 10 K unter der niedrigsten zu erwartenden Umgebungstemperatur
Hilfsenergie	Instrumentenluft (frei von aggressiven Bestandteilen) oder Stickstoff
Hilfsenergiegedruck	1,4...6,0 bar
Luftverbrauch (e/p-Binärumformer)	≤10 l/h bei 1,4 bar Hilfsenergie (betätigt), ≤80 l/h bei 1,4 bar Hilfsenergie (unbetätigt)
Schaltzeit	≤65 ms
Elektrischer Anschluss	Leitungseinführung M20 x 1,5 auf Schraubklemme, 2-polig, oder Steckverbinder

Elektrische Daten							
Typ 3963	-x1	-x2	-x3	-08	-07	-06	-05
Nennsignal							
$U_N$	6 V DC	12 V DC	24 V DC	24 V AC	48 V AC	115 V AC	230 V AC
$U_{max}^{1)}$	27 V	25 V	32 V	36 V	80 V	130 V	255 V
$f_N$	-			48...62 Hz			
Schaltpunkt							
Ein $U_{+80\text{ °C}}$	≥4,8 V	≥9,6 V	≥18 V	19...36 V	42...80 V	82...130 V	183...255 V
Ein $I_{+20\text{ °C}}$	≥1,41 mA	≥1,52 mA	≥1,57 mA	≥1,9 mA	≥1,9 mA	≥2,2 mA	≥2,6 mA
Ein $P_{+20\text{ °C}}$	≥5,47 mW	≥13,05 mW	≥26,71 mW	≥0,04 VA	≥0,07 VA	≥0,17 VA	≥0,46 VA
Aus $U_{-25\text{ °C}}$	≤1,0 V	≤2,4 V	≤4,7 V	≤4,5 V	≤9,0 V	≤18,0 V	≤36,0 V
Impedanz							
$R_{+20\text{ °C}}$	2,6 kΩ	5,5 kΩ	10,7 kΩ	ca. 10 kΩ	ca. 24 kΩ	ca. 40 kΩ	ca. 80 kΩ
Temperatureinfluss auf R	0,4 %/°C	0,2 %/°C	0,1 %/°C	0,1 %/°C	0,1 %/°C	0,05 %/°C	0,03 %/°C
Zündschutzart Ex ia IIC <sup>2)</sup> zum Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen (Zone 1)							
Typ 3963	-11	-12	-13				
Nennsignal							
$U_N$	6 V DC	12 V DC	24 V DC				
Maximalwerte zum Anschluss an einen bescheinigten eigensicheren Stromkreis vgl. EG-Baumusterprüfbescheinigung PTB 01 ATEX 2085.							
Zündschutzart Ex nA II <sup>3)</sup> zum Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen (Zone 2)							
Typ 3963	-81	-82	-83				
Nennsignal							
$U_N$	6 V DC	12 V DC	24 V DC				
Maximalwerte zum Anschluss an einen bescheinigten eigensicheren Stromkreis vgl. Konformitätsaussage PTB 01 ATEX 2086 X.							

1) Zulässiger Maximalwert bei 100 % Einschaltdauer. Für Ex-Ausführungen gilt der zulässige Maximalwert  $U_i$ .

2) Kennzeichnung II 2G Ex ia IIC T6 Gb (Gase in Zone 1).

3) Kennzeichnung II 3G Ex nA II T6 Gc/II 3G Ex ic IIC T6 Gc (Gase in Zone 2).

Magnetventil mit Gewindeanschluss, $K_{VS}$ 0,16/0,32				
Typ 3963	-xxx0x11	-xxx0x12	-xxx1x11	-xxx8x11
Schaltfunktion	3/2-Wege-Funktion	3/2-Wege-Funktion	5/2-Wege-Funktion	6/2-Wege-Funktion
$K_{VS}$ <sup>1)</sup>	0,16	0,32	0,16	0,16
Sicherheitsfunktion	<b>SIL</b> <sup>2)</sup> , TÜV <sup>3)</sup>	<b>SIL</b> <sup>2)</sup> , TÜV <sup>3)</sup>	<b>SIL</b> <sup>2)</sup> , TÜV <sup>3)</sup>	–
Bauart	Membran-Schaltelement, weich dichtend, mit Rückstellfeder			
Werkstoff	Gehäuse: Polyamid, schwarz Anschlussplatte: Aluminium, pulverbeschichtet, grau-beige RAL 1019, oder Edelstahl 1.4404 Federn: Edelstahl 1.4310 Schrauben: Edelstahl 1.4571 Dichtungen: Silikonkautschuk, Perbunan Membranen: Chlorbutadien (-20...+80 °C) oder Silikonkautschuk (-45...+80 °C)			
Arbeitsmedium	Instrumentenluft (frei von aggressiven Bestandteilen) oder Stickstoff <sup>4)</sup> , geölte Luft, oder nicht aggressive Gase <sup>5)</sup>			
Arbeitsdruck max.	6,0 bar			
Ausgangssignal	Arbeitsdruck			
Pneumatischer Anschluss	G ¼ oder ¼ NPT			
Umgebungstemperatur <sup>6)</sup>	-20...+80 °C (Chlorbutadien) oder -45...+80 °C (Silikonkautschuk)			
Gewicht ca.	0,57 kg			

<sup>1)</sup> Der Luftdurchfluss bei  $p_1 = 2,4$  bar und  $p_2 = 1,0$  kann nach folgender Formel berechnet werden:

$$Q = K_{VS} \times 36,22 \text{ in m}^3/\text{h}.$$

<sup>2)</sup> Sicherheitsintegritätsstufe SIL gemäß IEC 61508.

<sup>3)</sup> Sicheres Freigeben oder Sperren der Druckluftversorgung.

<sup>4)</sup> Bei interner Zuführung der Hilfsenergie.

<sup>5)</sup> Bei externer Zuführung der Hilfsenergie.

<sup>6)</sup> Die maximal zulässige Umgebungstemperatur ist abhängig von der zulässigen Umgebungstemperatur der Kabelverschraubung, der Zündschutzart und der Temperaturklasse.

Magnetventil mit Gewindeanschluss, $K_{VS}$ 4,3				
Typ 3963	-xxx0x14	-xxx0x14	-xxx1x14	-xxx8x14
Schaltfunktion	3/2-Wege-Funktion	3/2-Wege-Funktion	5/2-Wege-Funktion	6/2-Wege-Funktion
$K_{VS}$ <sup>1)</sup> (Durchflussrichtung)	4,3 (3 → 5), 4,7 (5 → 3), 1,9 (4 → 3), 1,5 (3 → 4)			
Sicherheitsfunktion	SIL <sup>2)</sup> , TÜV <sup>3)</sup>	SIL <sup>2)</sup> , TÜV <sup>3)</sup>	–	–
Bauart	Sitzventil mit Schaltmembran, weich dichtend, mit Rückstellfeder			
Werkstoff	Gehäuse: Polyamid, schwarz (Vorsteuerventil), Aluminium, pulverbeschichtet, grau-beige RAL 1019, oder Edelstahl 1.4404 (Verstärkerventil) Federn: Edelstahl 1.4310 Schrauben: Edelstahl 1.4571 Dichtungen: Chlorbutadien (–20...+80 °C) oder Silikonkautschuk (–45...+80 °C) Membranen: Chlorbutadien (–20...+80 °C) oder Silikonkautschuk (–45...+80 °C)			
Arbeitsmedium	Instrumentenluft (frei von aggressiven Bestandteilen) oder Stickstoff <sup>4)</sup> , geölte Luft, oder nicht aggressive Gase <sup>5)</sup>			
Arbeitsdruck max. (Durchflussrichtung)	10,0 bar (4 → 3, 3 → 5), 2,0 bar (beliebig)			
Ausgangssignal	Arbeitsdruck			
Umgebungstemperatur <sup>6)</sup>	–20...+80 °C (Chlorbutadien) oder –45...+80 °C (Silikonkautschuk)			
Pneumatischer Anschluss	G ½ oder ½ NPT			
Gewicht ca.	0,58 kg	0,58 kg	1,1 kg	1,1 kg

<sup>1)</sup> Der Luftdurchfluss bei  $p_1 = 2,4$  bar und  $p_2 = 1,0$  kann nach folgender Formel berechnet werden:

$$Q = K_{VS} \times 36,22 \text{ in m}^3/\text{h.}$$

<sup>2)</sup> Sicherheitsintegritätsstufe SIL gemäß IEC 61508.

<sup>3)</sup> Sicheres Freigeben oder Sperren der Druckluftversorgung.

<sup>4)</sup> Bei interner Zuführung der Hilfsenergie.

<sup>5)</sup> Bei externer Zuführung der Hilfsenergie.

<sup>6)</sup> Die maximal zulässige Umgebungstemperatur ist abhängig von der zulässigen Umgebungstemperatur der Kabelverschraubung, der Zündschutzart und der Temperaturklasse.

Magnetventil mit NAMUR-Lochbild, $K_{VS}$ 0,16/0,32				
Typ 3963	-xxx0x01	-xxx0x02	-xxx1x01	-xxx8x01
Schaltfunktion	3/2-Wege-Funktion	3/2-Wege-Funktion	5/2-Wege-Funktion	6/2-Wege-Funktion
$K_{VS}$ <sup>1)</sup>	0,16	0,32	0,16	0,16
Sicherheitsfunktion	SIL <sup>2)</sup> , TÜV <sup>3)</sup>	SIL <sup>2)</sup> , TÜV <sup>3)</sup>	SIL <sup>2)</sup> , TÜV <sup>3)</sup>	–
Bauart	Membran-Schaltelement, weich dichtend, mit Rückstellfeder			
Werkstoff	Gehäuse: Polyamid, schwarz Anschlussplatte: Polyamid, schwarz, Aluminium, pulverbeschichtet, grau-beige RAL 1019, oder Edelstahl 1.4404 Federn: Edelstahl 1.4310 Schrauben: Edelstahl 1.4571 Dichtungen: Silikonkautschuk, Perbunan Membranen: Chlorbutadien (–20...+80 °C) oder Silikonkautschuk (–45...+80 °C)			
Arbeitsmedium	Instrumentenluft (frei von aggressiven Bestandteilen) oder Stickstoff <sup>4)</sup> , geölte Luft, oder nicht aggressive Gase <sup>5)</sup>			
Arbeitsdruck max.	6,0 bar			
Ausgangssignal	Arbeitsdruck			
Pneumatischer Anschluss	G 1/4 oder 1/4 NPT und NAMUR-Lochbild 1/4" <sup>7)</sup>			
Umgebungstemperatur <sup>6)</sup>	–20...+80 °C (Chlorbutadien) oder –45...+80 °C (Silikonkautschuk)			
Gewicht ca.	0,57 kg			

<sup>1)</sup> Der Luftdurchfluss bei  $p_1 = 2,4$  bar und  $p_2 = 1,0$  kann nach folgender Formel berechnet werden:

$$Q = K_{VS} \times 36,22 \text{ in m}^3/\text{h}.$$

<sup>2)</sup> Sicherheitsintegritätsstufe SIL gemäß IEC 61508.

<sup>3)</sup> Sicheres Freigeben oder Sperren der Druckluftversorgung.

<sup>4)</sup> Bei interner Zuführung der Hilfsenergie.

<sup>5)</sup> Bei externer Zuführung der Hilfsenergie.

<sup>6)</sup> Die maximal zulässige Umgebungstemperatur ist abhängig von der zulässigen Umgebungstemperatur der Kabelverschraubung, der Zündschutzart und der Temperaturklasse.

<sup>7)</sup> NAMUR-Lochbild gemäß VDI/VDE 3845.

Magnetventil mit NAMUR-Lochbild, $K_{VS}$ 2,0	
Typ 3963	-xxx0x07
Schaltfunktion	3/2-Wege-Funktion mit Ablufrrückführung
$K_{VS}$ <sup>1)</sup> (Durchflussrichtung)	2,0 (3 → 5), 1,1 (4 → 3)
Sicherheitsfunktion	SIL <sup>2)</sup> , TÜV <sup>3)</sup>
Bauart	Sitzventil mit Schaltmembran, weich dichtend, mit Rückstellfeder
Werkstoff	Gehäuse: Polyamid, schwarz (Vorsteuerventil), Aluminium, pulverbeschichtet, grau-beige RAL 1019, oder Edelstahl 1.4404 (Verstärkerventil) Federn: Edelstahl 1.4310 Schrauben: Edelstahl 1.4571 Dichtungen: Chlorbutadien (-20...+80 °C) oder Silikonkautschuk (-45...+80 °C) Membranen: Chlorbutadien (-20...+80 °C) oder Silikonkautschuk (-45...+80 °C)
Arbeitsmedium	Instrumentenluft (frei von aggressiven Bestandteilen) oder Stickstoff <sup>4)</sup> , geölte Luft, oder nicht aggressive Gase <sup>5)</sup>
Arbeitsdruck max.	10,0 bar
Ausgangssignal	Arbeitsdruck
Umgebungstemperatur <sup>6)</sup>	-20...+80 °C (Chlorbutadien) oder -45...+80 °C (Silikonkautschuk)
Pneumatischer Anschluss	Zuluft: G 1/4 oder 1/4 NPT und NAMUR-Lochbild 1/4" <sup>7)</sup> mit G 3/8 Abluft: G 1/2 oder 1/2 NPT und NAMUR-Lochbild 1/4" <sup>7)</sup> mit G 3/8
Gewicht ca.	1,38 kg

<sup>1)</sup> Der Luftdurchfluss bei  $p_1 = 2,4$  bar und  $p_2 = 1,0$  kann nach folgender Formel berechnet werden:

$$Q = K_{VS} \times 36,22 \text{ in m}^3/\text{h.}$$

<sup>2)</sup> Sicherheitsintegritätsstufe SIL gemäß IEC 61508.

<sup>3)</sup> Sicheres Freigeben oder Sperren der Druckluftversorgung.

<sup>4)</sup> Bei interner Zuführung der Hilfsenergie.

<sup>5)</sup> Bei externer Zuführung der Hilfsenergie.

<sup>6)</sup> Die maximal zulässige Umgebungstemperatur ist abhängig von der zulässigen Umgebungstemperatur der Kabelverschraubung, der Zündschutzart und der Temperaturklasse.

<sup>7)</sup> NAMUR-Lochbild gemäß VDI/VDE 3845.

<b>Magnetventil mit NAMUR-Lochbild, <math>K_{VS}</math> 4,3</b>	
<b>Typ 3963</b>	<b>-xxx0x04</b>
Schaltfunktion	3/2-Wege-Funktion mit Ablufrrückführung
$K_{VS}$ <sup>1)</sup> (Durchflussrichtung)	4,3 (3 → 5), 1,9 (4 → 3)
Sicherheitsfunktion	<b>SIL</b> <sup>2)</sup> , TÜV <sup>3)</sup>
Bauart	Sitzventil mit Schalmembran, weich dichtend, mit Rückstellfeder
Werkstoff	Gehäuse: Polyamid, schwarz (Vorsteuerventil), Aluminium, pulverbeschichtet, grau-beige RAL 1019, oder Edelstahl 1.4404 (Verstärkerventil) Federn: Edelstahl 1.4310 Schrauben: Edelstahl 1.4571 Dichtungen: Chlorbutadien (-20...+80 °C) oder Silikonkautschuk (-45...+80 °C) Membranen: Chlorbutadien (-20...+80 °C) oder Silikonkautschuk (-45...+80 °C)
Arbeitsmedium	Instrumentenluft (frei von aggressiven Bestandteilen) oder Stickstoff <sup>4)</sup> , geölte Luft, oder nicht aggressive Gase <sup>5)</sup>
Arbeitsdruck max.	10,0 bar
Ausgangssignal	Arbeitsdruck
Umgebungstemperatur <sup>6)</sup>	-20...+80 °C (Chlorbutadien) oder -45...+80 °C (Silikonkautschuk)
Pneumatischer Anschluss	G ½ oder ½ NPT und NAMUR-Lochbild ½" <sup>7)</sup>
Gewicht ca.	1,5 kg

<sup>1)</sup> Der Luftdurchfluss bei  $p_1 = 2,4$  bar und  $p_2 = 1,0$  kann nach folgender Formel berechnet werden:

$$Q = K_{VS} \times 36,22 \text{ in m}^3/\text{h}.$$

<sup>2)</sup> Sicherheitsintegritätsstufe SIL gemäß IEC 61508.

<sup>3)</sup> Sicheres Freigeben oder Sperren der Druckluftversorgung.

<sup>4)</sup> Bei interner Zuführung der Hilfsenergie.

<sup>5)</sup> Bei externer Zuführung der Hilfsenergie.

<sup>6)</sup> Die maximal zulässige Umgebungstemperatur ist abhängig von der zulässigen Umgebungstemperatur der Kabelverschraubung, der Zündschutzart und der Temperaturklasse.

<sup>7)</sup> NAMUR-Lochbild gemäß VDI/VDE 3845.



### 3 Sicherheitstechnische Funktionen

#### Sicheres Entlüften

Das Magnetventil wird mit einem binären elektrischen Spannungssignal angesteuert. Wenn an den Klemmen +81 und – 82 kein Spannungssignal ansteht (0 V AC/DC) tritt der Sicherheitsfall ein. Das Magnetventil entlüftet gegen Atmosphäre, und der Antrieb entlüftet ebenfalls (vgl. Bild 1, Seite 18).

#### Verhalten im Sicherheitsfall

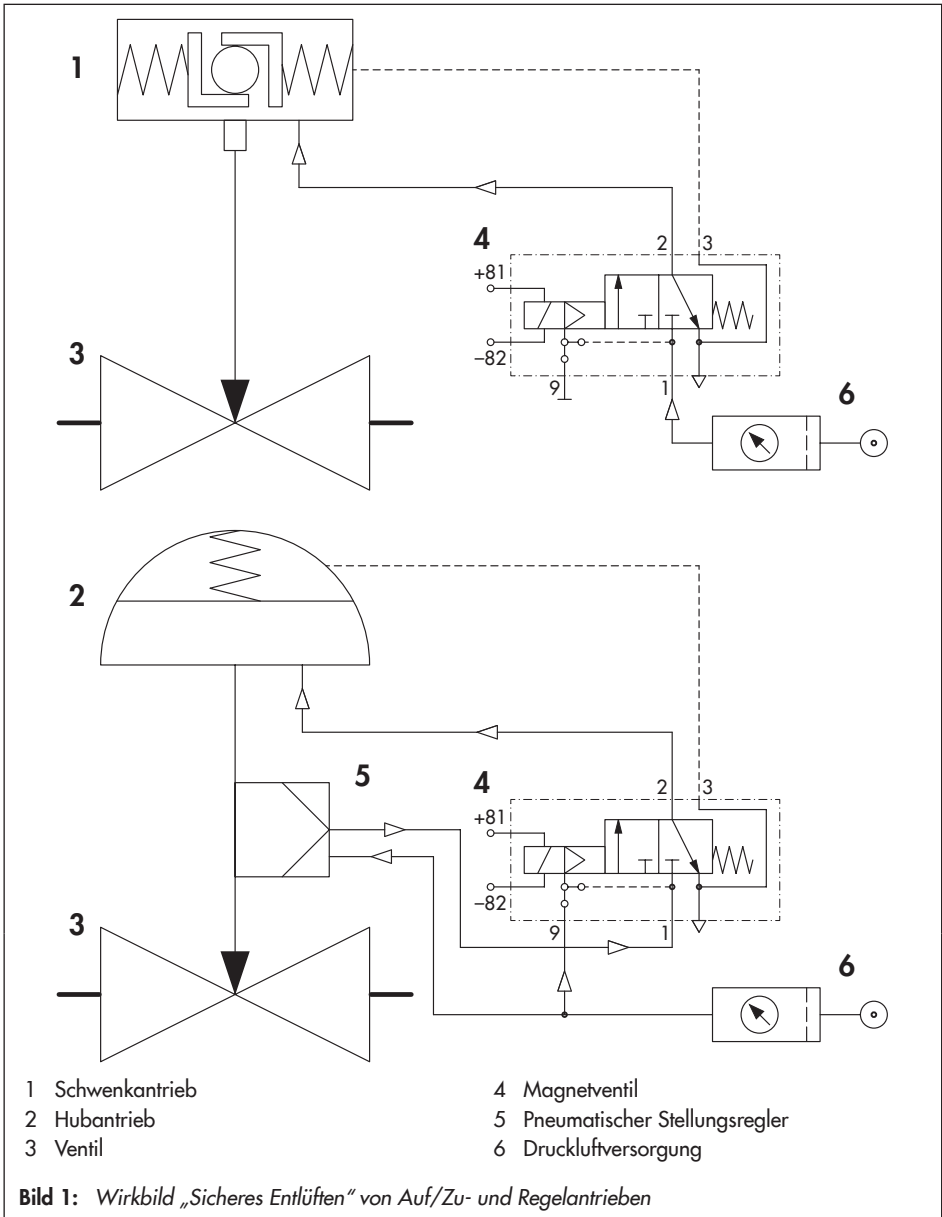
Der Sicherheitsfall tritt bedingt durch das Magnetventil und bei Ausfall der pneumatischen Hilfsenergie ein.

Das Magnetventil entlüftet seinen pneumatischen Ausgang vollständig gegen Atmosphäre und dadurch den pneumatischen Antrieb. Als Folge fährt das Ventil in die Sicherheitsstellung. Die Sicherheitsstellung ist abhängig von den Federn im pneumatischen Antrieb „schließend“ oder „öffnend“.

### 4 Anbau, Anschluss und Inbetriebnahme

Anbau, elektrischer und pneumatischer Anschluss und Inbetriebnahme des Magnetventils erfolgen entsprechend der Einbau- und Bedienungsanleitung ► EB 3963.

Es dürfen nur Originalbauteile und Originalzubehör verwendet werden.



## 5 Notwendige Bedingungen



### **WARNUNG!**

*Fehlfunktion aufgrund falscher Auswahl, Installations- und Betriebsbedingungen!  
Stellventile nur dann in sicherheitsgerichteten Kreisen einsetzen, wenn die anlagenabhängigen notwendigen Bedingungen erfüllt werden. Gleiches gilt für das angebaute Magnetventil!*

### **Auswahl**

- Die geforderten Stellzeiten des Stellventils werden eingehalten!  
Die zu realisierenden Stellzeiten ergeben sich aus den verfahrenstechnischen Anforderungen.
- Das Magnetventil ist für die herrschende Umgebungstemperatur geeignet!

Ausführungen	Temperaturbereich
mit Membrane und Dichtungen aus Chlorbutadien	-20...+80 °C
mit Membrane und Dichtungen aus Silikonkautschuk	-45...+80 °C
mit Kabelverschraubung aus Kunststoff	-20...+80 °C
mit Kabelverschraubung aus Metall	-45...+80 °C
<b>Bei Ex-Geräten gelten zusätzlich die Angaben der Prüfbescheinigungen!</b>	

- Die Temperaturgrenzen werden eingehalten!

### **Mechanische und pneumatische Installation**

- Das Magnetventil ist ordnungsgemäß, unter Beachtung der Einbau- und Bedienungsanleitung, angebaut und an die pneumatische Versorgung angeschlossen!
- Der maximale Zuluftdruck von 6,0 (10,0) bar wird nicht überschritten!
- Die pneumatische Hilfsenergie erfüllt die Anforderungen an Instrumentenluft!

Partikelgröße und -anzahl	Ölgehalt	Drucktaupunkt
Klasse 4	Klasse 3	Klasse 3
≤5 µm und 1000/m <sup>3</sup>	≤1 mg/m <sup>3</sup>	-20 °C oder mindestens 10 K unter der niedrigsten zu erwartenden Umgebungstemperatur



### **Tipp:**

*SAMSOMATIC empfiehlt das Vorschalten eines Druckminderers/Filters.  
Geeignet sind z. B. die Wartungseinheit Typ 3999-009x oder der Filterregler  
Typ 3999-0096.*

- Der erforderliche Mindestquerschnitt der Anschlussleitungen von 4 mm Innendurchmesser (Hilfsenergie 9) und 4 mm Innendurchmesser (Zuluft 4 bei  $K_{VS} 0,16/0,32$ ) bzw. 6 mm Innendurchmesser (Zuluft 4 bei  $K_{VS} 2,0/4,3$ ) wird eingehalten!  
Vgl. „Anschlussleitung“ in der Einbau- und Bedienungsanleitung ► EB 3963.
- Leitungsquerschnitt und Leitungslänge sind so zu wählen, dass der minimale Zuluftdruck 1,4 bar am Gerät beim Belüften nicht unterschritten wird.
- Die vorgeschriebene Einbaulage des Magnetventils wird eingehalten!
- Die Abluftöffnung am Magnetventil ist bauseits nicht verschlossen!

### **Elektroinstallation**

- Das Magnetventil ist ordnungsgemäß, unter Beachtung der Einbau- und Bedienungsanleitung, an die elektrische Versorgung angeschlossen!
- Es werden nur Kabel mit den für die eingesetzten Kabelverschraubungen vorgeschriebenen Außendurchmessern verwendet!
- In Ex-i-Kreisen entsprechen die elektrischen Werte des Kabels den bei der Planung zugrunde gelegten Werten!
- Verschraubungen und Gehäusedeckelschrauben sind fest angezogen, damit die Schutzart eingehalten wird!
- Die Installationsvorschriften für die notwendigen Explosionsschutzmaßnahmen werden eingehalten!
- Die besonderen Bedingungen aus den Ex-Bescheinigungen werden eingehalten!

## 6 Wiederkehrende Prüfungen

Das Intervall von wiederkehrenden Prüfungen und der Umfang dieser Prüfungen liegen in der Verantwortung des Betreibers. Vom Betreiber ist ein Prüfplan zu erstellen, in dem die wiederkehrenden Prüfungen und Prüfintervalle festgelegt sind. Die Anforderungen der wiederkehrenden Prüfungen sollten in Form einer Checkliste zusammengefasst werden.



### **WARNUNG!**

*Gefahrbringender Ausfall durch Fehlfunktion im Sicherheitsfall (Antrieb entlüftet nicht und/oder Ventil fährt nicht in die Sicherheitsstellung)!*

*Nur Geräte in sicherheitsgerichteten Kreisen einsetzen, die die wiederkehrenden Prüfungen entsprechend des vom Betreiber erstellten Prüfplans bestanden haben!*

Die Sicherheitsfunktion des gesamten Sicherheitskreises ist regelmäßig zu prüfen. Die Prüfintervalle werden unter anderem bei der Berechnung jedes einzelnen Sicherheitskreises einer Anlage ( $PFD_{avg}$ ) bestimmt.

### **Funktionsprüfung**

Die Sicherheitsfunktion ist in regelmäßigen Zeitabständen entsprechend des vom Betreiber aufgestellten Prüfplans durchzuführen.

Bei signifikanten Abweichungen sowie allen Unregelmäßigkeiten ist für das Magnetventil die SIL-Wiederholungsprüfung heranzuziehen. Die dazu notwendige Dokumentation wird von SAMSOMATIC bereitgestellt.

Die SIL-Wiederholungsprüfung kann auf Anfrage von SAMSOMATIC durchgeführt werden.



### **Hinweis:**

*Fehler am Gerät sind zu protokollieren und SAMSOMATIC schriftlich mitzuteilen.*

- Bei interner Zuführung der Hilfsenergie ist der Anschluss 4 mit dem zulässigen Arbeitsdruck 1,4 bis 6,0 bar zu beaufschlagen.  
Bei externer Zuführung der Hilfsenergie ist der Anschluss 4 mit dem maximalen Arbeitsdruck 6,0 (10,0) bar oder dem maximal zur Verfügung stehenden Arbeitsdruck zu beaufschlagen. Bei Verwendung eines vorgeschalteten Stellungsreglers ist dieser so einzustellen, dass der maximale Ausgangsdruck am Stellungsreglerausgang anliegt.
  - Magnetventil mit der auf dem Typenschild angegebenen Nennspannung  $U_N$  ansteuern.
  - Prüfen, ob das Ventil in die geforderte Endlage verfährt.
  - Magnetventil stromlos schalten.  
Prüfen, ob der Antrieb in der geforderten Zeit vollständig entlüftet (Sicherheitsstellung).
- 



**Tipp:**

*Das vollständige Entlüften des Antriebs kann zuverlässig mit einem angeschlossenen Manometer geprüft werden.*

---

- Die Verfahrzeit des Ventils protokollieren und mit den Zeitwerten der Inbetriebnahme und der vorangegangenen wiederkehrenden Prüfungen vergleichen.

### Sichtprüfung zur Vermeidung systematischer Fehler

Zur Vermeidung systematischer Fehler sind regelmäßig durchzuführende visuelle Prüfungen des Magnetventils erforderlich. Prüfhäufigkeit und Umfang liegen in der Verantwortung des Betreibers. Es sind insbesondere anwendungsspezifische Einflüsse zu berücksichtigen:

- Verschmutzungen an den pneumatischen Anschlüssen
  - Korrosion (Zerstörung vornehmlich metallischer Werkstoffe infolge chemisch-physikalischer Vorgänge)
  - Materialermüdung
  - Alterung (Schäden infolge von Licht- und Wärmeeinwirkung an organischen Materialien, z. B. an Kunststoffen und Elastomeren)
  - Chemikalienangriff (durch Chemikalien ausgelöste Quell-, Extraktions- und Zersetzungs Vorgänge an organischen Materialien, z. B. an Kunststoffen und Elastomeren)
- 

**! ACHTUNG!**

*Fehlfunktion durch unzulässige Bauteile!*

*Verschlossene Bauteile nur durch Originalbauteile ersetzen!*

---

## 7 Reparatur

Es dürfen nur die in der ► EB 3963 beschriebenen Arbeiten am Magnetventil durchgeführt werden

Es dürfen nur die angegebenen Originalbauteile verwendet werden.

## Herstellereklärung

Für folgende Produkte

Magnetventile der Typen 3701, 3963, 3968, 3776 und 3756 mit SIL-Kennzeichnung

Hiermit wird bestätigt, dass die o. g. Magnetventile gemäß IEC 61508 für den Einsatz in sicherheitsgerichteten Kreisen geeignet sind. Die Geräte haben eine HFT von 0 und können nach IEC 61511 bis SIL 2 (einzelnes Gerät, HFT = 0) und SIL 3 (redundante Verschaltung, HFT = 1) eingesetzt werden.

Die Konformität des Entwicklungsprozesses, der durchgeführten FMEDA und der Aussagen dieser Herstellereklärung sind von der TÜV Rheinland Industrie Service GmbH durch das Zertifikat V60.09/14 vom 27. November 2014 zertifiziert.

### Nutzbare Lebensdauer

Nach IEC 61508-2, Abschnitt 7.4.9.5 können acht bis zwölf Jahre angenommen oder ein Wert benutzt werden, der sich durch Betriebsbewährung des Anwenders ergibt.

### Sicherheitstechnische Kenndaten

$\lambda_{safe, undetected}$	16 FIT
$\lambda_{safe, detected}$	0
$\lambda_{dangerous, undetected}$	2 FIT
$\lambda_{dangerous, detected}$	0
PF <sub>D,avg</sub> bei jährlicher Prüfung	$7,79 \cdot 10^{-6}$
HFT (Hardware Fault Tolerance)	0
DC (Diagnostic Coverage)	0 %
Gerätetyp	A
Betriebsmodus	Low Demand
SFF (Safe Failure Fraction)	90 %
MTBF <sub>gesamt</sub>	6.416 Jahre
MTBF <sub>dangerous, undetected</sub>	64.156 Jahre

1 FIT = 1 Ausfall pro 10<sup>9</sup> Stunden

### Bestimmungsgemäße Verwendung

- Bedienungsanleitung
- Sicherheitshandbuch

## Manufacturer's Declaration

For the following products

Types 3701, 3963, 3968, 3776 and 3756 Solenoid Valves with SIL marking

We hereby certify that the solenoid valves mentioned above are suitable for use in safety-instrumented systems according to IEC 61508. The devices have an HFT of 0 and can be used up to SIL 2 (single device, HFT = 0) and SIL 3 (redundant configuration, HFT = 1) according to IEC 61511.

The conformity of the development process and the performed FMEDA as well as the statements in this Manufacturer's Declaration are certified by TÜV Rheinland Industrie Service GmbH in the Certificate V60.09/14 of 27 November 2014.

### Useful lifetime

According to IEC 61508-2, section 7.4.9.5, a useful lifetime of eight to twelve years can be assumed. Other values can be used based on the user's previous experience (prior use/proven-in-use).

### Safety-related data

$\lambda_{safe, undetected}$	16 FIT
$\lambda_{safe, detected}$	0
$\lambda_{dangerous, undetected}$	2 FIT
$\lambda_{dangerous, detected}$	0
PF <sub>D,avg</sub> with annual test	$7,79 \cdot 10^{-6}$
HFT (Hardware Fault Tolerance)	0
DC (Diagnostic Coverage)	0 %
Device type	A
Mode of operation	Low demand
Safe failure fraction (SFF)	90 %
MTBF <sub>total</sub>	6.416 years
MTBF <sub>dangerous, undetected</sub>	64.156 years

1 FIT = 1 failure per 10<sup>9</sup> hours

### Intended use

- Operating instructions
- Safety manual

<b>Manufacturer's Declaration</b>	Changed on:	2013-07-10	2013-01-11	2015-01-29
<b>VfHE-1187-3 DE-EN</b>	Changed by:	SC/Bzr/V74/Tny	SC/Bzr/V74/Tny	SC/Mis/V74/Tny

SAMSON AKTIENGESELLSCHAFT · Weismüllerstraße 3 · 60314 Frankfurt am Main, Germany · Phone: +49 69 4009-0 · Fax: +49 69 4009-1507 · samson@samson.de





- Anforderungen an Instrumentenluftqualität (siehe Sicherheitshandbuch)

### Sicherheitstechnische Annahmen

Bei Unterbrechung des elektrischen Signals oder Ausfall der pneumatischen Hilfsenergie schaltet der pneumatische Verstärker seinen Ausgang zur Atmosphäre durch und entlüftet dadurch den angeschlossenen Ventilantrieb.

### Voraussetzungen

Die Reparaturzeit ist klein gegenüber der mittleren Anforderungsrate.  
Durchschnittliche Beanspruchung in industrieller Umgebung durch Medien und Umgebungsbedingungen wird vorausgesetzt.  
Der Anwender ist für den bestimmungsgemäßen Gebrauch verantwortlich.

- Quality requirements for instrument air (refer to safety manual)

### Safety-related assumptions

When the power supply or the supply pressure fail, the pneumatic booster discharges its output to the atmosphere, thus venting the mounted actuator.

### Requirements

Short mean time to repair compared to the average rate of demand.  
Normal exposure to industrial environment and fluids is assumed.  
The user is responsible for ensuring that the device is used as intended.

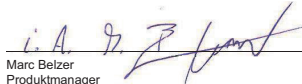
SAMSOMATIC GmbH



Stefan Unland  
Zentralabteilungsleiter  
Prozessautomation

Head of Central Department  
Process Automation

SAMSOMATIC GmbH



Marc Belzer  
Produktmanager  
Magnetventiltechnik

Product Management  
Solenoid Valves

<b>Manufacturer's Declaration</b> <b>V/HE-1187-3 DE-EN</b>	Changed on:	2013-07-10	2013-01-11	2015-01-29
	Changed by:	SC/Bzr/V74/Tny	SC/Bzr/V74/Tny	SC/Mis/V74/Tny

SAMSOMATIC AKTIENGESELLSCHAFT · Weismüllerstraße 3 · 60314 Frankfurt am Main, Germany · Phone: +49 69 4009-0 · Fax: +49 69 4009-1507 · samsom@samsom.de









SAMSOMATIC GMBH · Ein Unternehmen der SAMSON GROUP  
Weismüllerstraße 20 – 22 · 60314 Frankfurt am Main  
Telefon: 069 4009-0 · Telefax: 069 4009-1644  
samsomatic@samsomatic.de · www.samsomatic.de

**SH 3963**

2015-04-30 · German/Deutsch