



SH 3962-9

Originalanleitung



Magnetventil Typ 3962-9

Hinweise und ihre Bedeutung

GEFAHR

Gefährliche Situationen, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen

WARNUNG

Situationen, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen können

HINWEIS

Sachschäden und Fehlfunktionen

Info

Informative Erläuterungen

Tipp

Praktische Empfehlungen

Zu diesem Handbuch

Das Sicherheitshandbuch SH 3962-9 enthält Informationen, die für den Einsatz des Magnetventils Typ 3962-9 in sicherheitsgerichteten Systemen gemäß IEC 61508/IEC 61511 relevant sind. Das Sicherheitshandbuch richtet sich an Personen, die den Sicherheitskreis planen, bauen und betreiben.

! HINWEIS

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

- *Anbau, elektrischen und pneumatischen Anschluss und Inbetriebnahme gemäß Einbau- und Bedienungsanleitung EB 3962-9 vornehmen!*
- *Warn- und Sicherheitshinweise der Einbau- und Bedienungsanleitung EB 3962-9 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 zum Download bereit.

- ▶ T 3962: Typenblatt
- ▶ EB 3962-9: Einbau- und Bedienungsanleitung

i Info

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

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Anwendungsbereich..... | 5 |
| 1.1 | Allgemeines..... | 5 |
| 1.2 | Verwendung in sicherheitsgerichteten Systemen..... | 5 |
| 1.3 | Ausführungen und Bestellangaben | 5 |
| 1.4 | Anbauvarianten..... | 8 |
| 2 | Technische Daten..... | 9 |
| 3 | Sicherheitstechnische Funktionen..... | 13 |
| 3.1 | Verhalten im Sicherheitsfall | 13 |
| 4 | Anbau, Anschluss und Inbetriebnahme..... | 13 |
| 5 | Notwendige Bedingungen | 15 |
| 5.1 | Auswahl..... | 15 |
| 5.2 | Mechanische und pneumatische Installation | 15 |
| 5.3 | Elektroinstallation..... | 16 |
| 6 | Wiederkehrende Prüfungen | 17 |
| 6.1 | Funktionsprüfung | 17 |
| 6.2 | Sichtprüfung zur Vermeidung systematischer Fehler | 18 |
| 7 | Reparatur | 19 |
| 8 | Sicherheitstechnische Kennzahlen und Zertifikate..... | 19 |

1 Anwendungsbereich

1.1 Allgemeines

Das Magnetventil Typ 3962-9 besteht aus einem Vorsteuer- und einem Verstärkerventil. Es formt binäre elektrische Spannungssignale in pneumatische Stellsignale um und wird zur Ansteuerung von pneumatischen Schwenk- und Hubantrieben mit Federrückstellung eingesetzt.

1.2 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) einsetzbar.

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

i Info

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

1.3 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. nachfolgende Seiten).

Anwendungsbereich

Artikelcode

| Magnetventil | Typ 3962- | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
|--|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ex-Schutz | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ex d | SIL 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nennsignal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 V DC | SIL 3 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 230 V AC/DC | SIL 4 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 115 V AC/DC | SIL 7 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 48 V AC | SIL 9 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zündschutzart | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| II 2 G D | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ATEX Ex db IIC T3/T4/T5/T6 Gb | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ex tb IIC T85°C/T100°C/T135°C/T200°C Db | SIL 2 1 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| IECEX Ex d IIC T*/DIP A21 T* (auf Anfrage) | SIL 2 1 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NEPSI Ex d IIC T3-T6 Gb/DIP A21 (auf Anfrage) | SIL 2 1 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EAC 1Ex d IIC T6/T5/T4/T3 Gb X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1Ex d IIC T5 Gb X | SIL 2 1 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| STCC II 2G Ex d IIC Ta* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| II 2D Ex tD A21 T* IP66 | SIL 2 1 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Handhilfsbetätigung | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ohne | SIL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| von außen mit Drucktaste | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| von außen mit Knebel-Schalttaste | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 |
| Schaltfunktion | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3/2-Wege-Funktion mit Federrückstellung | SIL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| 5/2-Wege-Funktion mit Federrückstellung ¹⁾ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| 5/2-Wege-Funktion mit zwei rastenden Stellungen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| 5/3-Wege-Funktion mit federzentrierter Mittelstellung (2 und 4 verschlossen) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 |
| 5/3-Wege-Funktion mit federzentrierter Mittelstellung (2 und 4 an Zuluft) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 |
| 5/3-Wege-Funktion mit federzentrierter Mittelstellung (2 und 4 entlüftet) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 |
| 6/2-Wege-Funktion mit Federrückstellung | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6 |

Anwendungsbereich

| Magnetventil | Typ 3962- | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | |
|----------------------|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|-------|
| Sicherheitszulassung | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ohne | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | |
| SIL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | SIL | 1 |
| Sonderausführung | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ohne | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 0 0 |

- 1) nicht mit NAMUR-Lochbild bei K_{VS} -Wert 4,3
- 2) Der Luftdurchfluss bei $p_1 = 2,4$ bar und $p_2 = 1,0$ bar kann nach folgender Formel berechnet werden:

$$Q = K_{VS} \times 36,22 \text{ in m}^3/\text{h}.$$
- 3) Mit NAMUR-Lochbild/Zündschutzart Ex d ist eine Abstandsplatte erforderlich (vgl. ► EB 3962-9).
- 4) auf Anfrage
- 5) Die Leitungsdose ist nicht im Lieferumfang enthalten. Die geforderte Schutzart ist nur mit montierter Leitungsdose und untergelegter Flachdichtung gewährleistet.
- 6) Die zulässige Umgebungstemperatur des Magnetventils ist abhängig von der zulässigen Umgebungstemperatur der Komponenten, der Zündschutzart und der Temperaturklasse.

1.4 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
- Rohrmontage

2 Technische Daten

| Allgemeine Daten für Vorsteuerventil | | |
|--------------------------------------|---|--|
| Typ | 3962-9 | |
| Bauart | Magnetspule und Sitzventil mit Rückstellfeder | |
| Schutzart | IP 66 | |
| Werkstoff | Gehäuse | Edelstahl, Epoxid-pulverbeschichtet, rot (Spulengehäuse) Aluminium, hartanodisiert und eloxiert, schwarz (CNOMO Anschlussblock) |
| | Innenteile | Edelstahl und Messing |
| | Schrauben | Edelstahl |
| | Dichtungen | Fluorkautschuk |
| Einbaulage | beliebig | |
| Gewicht ca. | 850 g | |

| Elektrische Daten für Vorsteuerventil mit Zündschutzart „Druckfeste Kapselung“ Ex d | | | | | |
|---|--------|---|---|---|---|
| Typ | | 3962-930 | 3962-940 | 3962-960/-970 | 3962-980 |
| Nennsignal | U_N | 24 V DC ($\pm 10\%$) | 230 V AC/DC ($\pm 10\%$) 50 bis 60 Hz | 115 V AC/DC ($\pm 10\%$) 50 bis 60 Hz | 24 V AC ($\pm 10\%$) 50 bis 60 Hz |
| Leistungsaufnahme | Anzug | 3 W | 3 W | 9,5 VA/3 W | 9,5 VA |
| | Halten | 3 W | 3 W | 5 VA/3 W | 5 VA |
| Einschaltdauer | | 100 % | | | |
| Umgebungstemperatur in Temperaturklasse (max. Kabeltemperatur) | T6 | -60 bis +40 °C | - | - | - |
| | T5 | -60 bis +55 °C | -60 bis +55 °C | -60 bis +55 °C (nur -970) | - |
| | T4 | -60 ... +65 °C (85 °C) -60 ... +80 °C (105 °C) | - | -60 ... +40 °C (90 °C) (nur -960) | -60 ... +40 °C (90 °C) |
| | T3 | - | - | -60 ... +55 °C (105 °C) (nur -960) | -60 ... +55 °C (105 °C) |
| Anschluss | | Innengewinde M20 x 1,5 | | | |

| Pneumatische Daten für Vorsteuerventil | | |
|--|------------------------|------------------|
| Typ | 3962-9 | |
| Hilfsenergie | Medium | Instrumentenluft |
| | Druck | 1,4 ... 10 bar |
| Ausgangssignal | Druck der Hilfsenergie | |
| Luftverbrauch | kein Luftverbrauch | |
| K_{VS} -Wert | 0,05 | |
| Schaltzeit | 30 ms | |
| Steueranschluss | CNOMO-Anschlussbild | |

Technische Daten

| Verstärkerventil mit einseitiger Betätigung, K_{VS} -Wert 4,3, mit Gewindeanschluss | | | |
|---|---|---|-------------------|
| Schaltfunktion | 3/2-Wege-Funktion | 5/2-Wege-Funktion | 6/2-Wege-Funktion |
| K_{VS} -Wert ¹⁾ (Durchflussrichtung) | 1,9 (4→3), 1,5 (3→4), 4,3 (3→5), 4,7 (5→3) | | |
| Bauart | Sitzventil mit Membranantrieb, weich dichtend, mit Rückstellfeder | | |
| Werkstoff | Gehäuse | Aluminium, pulverbeschichtet, grau-beige RAL 1019 oder Edelstahl 1.4404 | |
| | Membranen | Chlorbutadien (-20 bis +80 °C) oder Silikonkautschuk (-45 bis +80 °C) | |
| | Dichtungen | Chlorbutadien (-20 bis +80 °C) oder Silikonkautschuk (-45 bis +80 °C) | |
| | Federn | Edelstahl 1.4310 | |
| | Schrauben | Edelstahl 1.4571 | |
| Ansteuerung | einseitig angesteuert mit einem Vorsteuerventil | | |
| Arbeitsmedium | Instrumentenluft (frei von aggressiven Bestandteilen) oder Stickstoff ²⁾ , Instrumentenluft (frei von aggressiven Bestandteilen), geölte Luft oder nicht aggressive Gase ³⁾ | | |
| 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 | | |
| Betriebsdruck max. ⁴⁾ | 10,0 bar | | |
| Ausgangssignal | Betriebsdruck | | |
| Pneumatischer Anschluss | G ½ oder ½ NPT | | |
| Umgebungstemperatur ⁵⁾ | -20 bis +80 °C, -45 bis +80 °C | | |
| Gewicht ca. | 585 g | 1100 g | |

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

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

2) Bei interner Zuführung der Hilfsenergie.

3) Bei externer Zuführung der Hilfsenergie.

4) Bei der Ansteuerung der Verstärker in umgekehrter Durchflussrichtung (3→4) muss der Hilfsenergiegedruck größer als der Betriebsdruck sein.

5) Die zulässige Umgebungstemperatur des Magnetventils ist abhängig von der zulässigen Umgebungstemperatur der Komponenten, der Zündschutzarten und der Temperaturklasse.

| Verstärkerventil mit einseitiger Betätigung, K_{VS} -Wert 2,0 oder 4,3, mit NAMUR-Lochbild | | | |
|--|---|---|--|
| Schaltfunktion | 3/2-Wege-Funktion mit Ablufrückführung | | |
| K_{VS} -Wert ¹⁾ (Durchflussrichtung) | 1,1 (4→3) 2,0 (3→5) | 1,9 (4→3) 4,3 (3→5) | |
| Bauart | Sitzventil mit Membranantrieb, weich dichtend, mit Rückstellfeder | | |
| Werkstoff | Gehäuse | Aluminium, pulverbeschichtet, grau-beige RAL 1019 oder Edelstahl 1.4404 | |
| | Membranen | Chlorbutadien (-20 bis +80 °C) oder Silikonkautschuk (-45 bis +80 °C) | |
| | Dichtungen | Chlorbutadien (-20 bis +80 °C) oder Silikonkautschuk (-45 bis +80 °C) | |
| | Federn | Edelstahl 1.4310 | |
| | Schrauben | Edelstahl 1.4571 | |
| Ansteuerung | einseitig angesteuert mit einem Vorsteuerventil | | |
| Arbeitsmedium | Instrumentenluft (frei von aggressiven Bestandteilen) oder Stickstoff ²⁾ , Instrumentenluft (frei von aggressiven Bestandteilen), geölte Luft oder nicht aggressive Gase ³⁾ | | |
| 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 | | |
| Betriebsdruck max. | 10,0 bar | | |
| Ausgangssignal | Betriebsdruck | | |
| Pneumatischer Anschluss | Zuluft | G 1/4 oder 1/4 NPT und NAMUR-Lochbild 1/4" ⁴⁾ mit G (NPT) ^{3/8} | G 1/2 oder 1/2 NPT und NAMUR-Lochbild 1/2" ⁴⁾ |
| | Abluft | G 1/2 oder 1/2 NPT und NAMUR-Lochbild 1/4" ⁴⁾ mit G (NPT) ^{3/8} | G 1/2 oder 1/2 NPT und NAMUR-Lochbild 1/2" ⁴⁾ |
| Umgebungstemperatur ⁵⁾ | -20 bis +80 °C, -45 bis +80 °C | | |
| Gewicht ca. | 1380 g | 1500 g | |

¹⁾ 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 .

²⁾ Bei interner Zuführung der Hilfsenergie.

³⁾ Bei externer Zuführung der Hilfsenergie.

⁴⁾ NAMUR-Lochbild gemäß VDI/VDE 3845.

⁵⁾ Die zulässige Umgebungstemperatur des Magnetventils ist abhängig von der zulässigen Umgebungstemperatur der Komponenten, der Zündschutzarten und der Temperaturklasse.

Technische Daten

| Verstärkerventil mit einseitiger Betätigung, K_{VS}-Wert 1,4 oder 2,9¹⁾, mit Gewindeanschluss oder NAMUR-Lochbild | | |
|--|---|---|
| Schaltfunktion | 3/2-Wege-Funktion mit Abluftrückführung | 5/2-Wege-Funktion |
| K_{VS} -Wert ²⁾ | 1,4 oder 2,9 ¹⁾ | |
| Bauart | Kolbenschieber, metallisch dichtend, überschneidungsfrei, mit Rückstellfeder | |
| Werkstoff | Gehäuse | Aluminium, pulverbeschichtet, grau-beige RAL 1019 oder Edelstahl 1.4404 |
| | Dichtungen | Silikonkautschuk |
| | Filter | Polyethylen |
| | Schrauben | Edelstahl 1.4571 |
| Ansteuerung | einseitig angesteuert mit einem Vorsteuerventil | |
| Arbeitsmedium | Instrumentenluft (frei von aggressiven Bestandteilen) oder Stickstoff ³⁾ , Instrumentenluft (frei von aggressiven Bestandteilen), geölte Luft oder nicht aggressive Gase ⁴⁾ | |
| 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 | |
| Betriebsdruck max. | 10,0 bar | |
| Ausgangssignal | Betriebsdruck | |
| Pneumatischer Anschluss | G 1/4 oder 1/4 NPT oder NAMUR-Lochbild 1/4" ⁵⁾ (K_{VS} -Wert 1,4) G 1/2 oder 1/2 NPT oder NAMUR-Lochbild 1/2" ⁵⁾ (K_{VS} -Wert 2,9) | |
| Umgebungstemperatur ⁶⁾ | -45 bis +80 °C | |
| Gewicht ca. | 485 g (K_{VS} -Wert 1,4) | |
| | 1760 g (K_{VS} -Wert 2,9) | |

1) Auf Anfrage, kein SIL.

2) 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 .

3) Bei interner Zuführung der Hilfsenergie.

4) Bei externer Zuführung der Hilfsenergie.

5) NAMUR-Lochbild gemäß VDI/VDE 3845.

6) Die zulässige Umgebungstemperatur des Magnetventils ist abhängig von der zulässigen Umgebungstemperatur der Komponenten, der Zündschutzarten und der Temperaturklasse.

3 Sicherheitstechnische Funktionen

Sicheres Entlüften

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

3.1 Verhalten im Sicherheitsfall

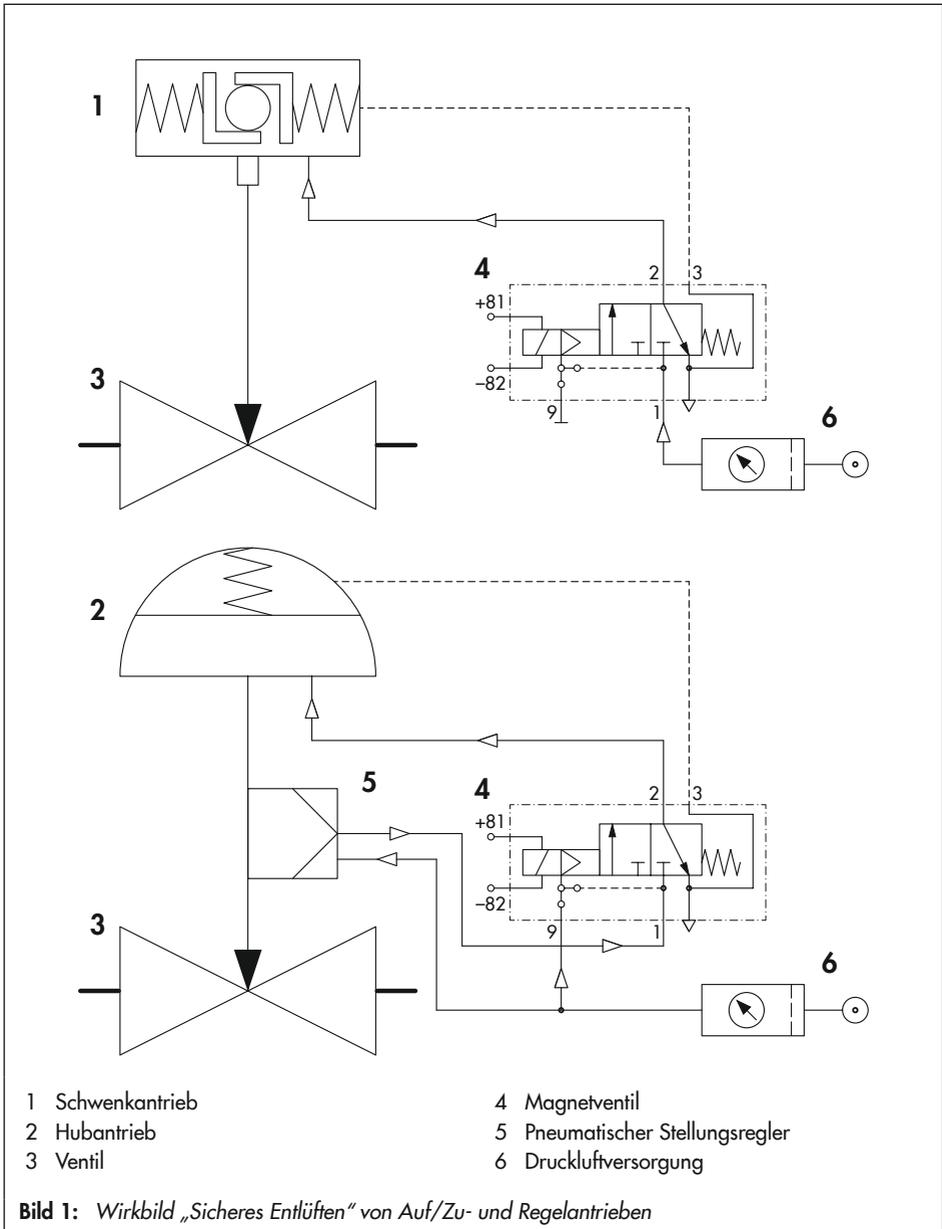
Der Sicherheitsfall tritt bedingt durch das Magnetventil und bei Ausfall der pneumatischen Hilfsenergie ein.

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 3962-9.

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!

5.1 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 Membran und Dichtungen aus Chlorbutadien | -20 bis +40 °C |
| mit Membran und Dichtungen aus Silikonkautschuk | -45 bis +40 °C |
| mit Kabelverschraubung aus Kunststoff | -20 bis +40 °C |
| mit Kabelverschraubung aus Metall | -45 bis +40 °C |
| Bei Ex-Geräten gelten zusätzlich die Angaben der Prüfbescheinigungen! | |

- Die Temperaturgrenzen werden eingehalten!

5.2 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 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 ³ | ≤1 mg/m ³ | -20 °C oder mindestens 10 K unter der niedrigsten zu erwartenden Umgebungstemperatur |



Tipp

SAMSON 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 9 mm Innendurchmesser (Zuluft 4) wird eingehalten!
Vgl. „Auslegung der Anschlussleitung“ in der Einbau- und Bedienungsanleitung
▶ EB 3962-9.
- 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!

5.3 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!
- 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 Prüfungsintervalle werden unter anderem bei der Berechnung jedes einzelnen Sicherheitskreises einer Anlage (PFD_{avg}) bestimmt.

6.1 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 SAMSON bereitgestellt.

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

i Info

Fehler am Gerät sind zu protokollieren und SAMSON an die E-Mail-Adresse aftersaleservice@samson.de mitzuteilen.

Wiederkehrende Prüfungen

- Bei interner Zuführung der Hilfsenergie Anschluss 4 mit dem zulässigen Arbeitsdruck 1,4 bis 8,0 bar beaufschlagen.
Bei externer Zuführung der Hilfsenergie Anschluss 9 mit dem maximalen Arbeitsdruck 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.

6.2 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)

! HINWEIS

Fehlfunktion durch unzulässige Bauteile!

- *Verschlossene Bauteile nur durch Originalbauteile ersetzen!*

7 Reparatur

Es dürfen nur die in der ► EB 3962-9 beschriebenen Arbeiten am Magnetventil durchgeführt werden

Es dürfen nur die angegebenen Originalbauteile verwendet werden.

8 Sicherheitstechnische Kennzahlen und Zertifikate

Die Magnetventile Typ 3962-9 mit SIL-Kennzeichnung bestehen aus einem Vorsteuerventil der Firma Pneumatrol vom Typ EP000/d/TB und einem SAMSON-Verstärkerventil vom Typ 3756 und sind in den Ausführungen mit NAMUR-Lochbild $\frac{1}{4}$ (K_{VS} 2,0) und $\frac{1}{2}$ (K_{VS} 4,3) sowie mit Gewindeanschluss $\frac{1}{2}$ für Rohrmontage gemäß IEC 61508 für den Einsatz in sicherheitsgerichteten Kreisen geeignet.

Die Geräte haben eine HFT von 0 und können nach IEC 61511 bis SIL 2 (einzelnes Gerät, HFT = 0) eingesetzt werden.

Der Nachweis muss unter Berücksichtigung der beiden nachfolgende Zertifikate erfolgen:

- ENGINEERING SAFETY CONSULTANTS Nr.: F127_CT001 rev. 4
- TÜV Rheinland® Nr.: 968/V 1160.00/20

Zertifikat



SIL/PL
Capability

www.tuv.com
ID 060000000

Nr.: 968/V 1160.00/20

| | | | |
|--|--|---------------------------|--|
| Prüfgegenstand | Elektromagnetischen Steuer-, Magnet- und Verstärkerventile sowie elektrische Stellungsrückmeldung | Zertifikatsinhaber | SAMSON AG Weismüllerstr. 3 60314 Frankfurt / Main Germany |
| Typbezeichnung | 3963, 3967, 3964, 3756, 3701, 3968, 3776 (sowohl mit Option Magnetventilfunktion als auch sicheres Melden der Endlagen) | | |
| Prüfgrundlagen | IEC 61508 Parts 1-2 and 4-7:2010 | | |
| Bestimmungsgemäße Verwendung | Sicherheitsfunktion: Sicheres Entlüften (und sicheres Melden der Endlagen) Die Geräte sind zur Verwendung in einem sicherheitsgerichteten System bis SIL 2 (Low Demand Mode) geeignet. Unter Berücksichtigung der mindestens erforderlichen Hardware-Fehlertoleranz von HFT = 1 können die Armaturen in redundanter Ausführung auch bis SIL 3 nach IEC 61508 und IEC 61511-1:2016 + AMD1:2017 eingesetzt werden. | | |
| Besondere Bedingungen | Die Hinweise in der zugehörigen Einbau- und Bedienungsanleitung sowie des Sicherheitshandbuchs sind zu beachten. | | |
| Zusammenfassung der Testergebnisse siehe Rückseite des Zertifikates. | | | |
| Gültig bis 04.05.2025 | | | |

Der Ausstellung dieses Zertifikates liegt eine Prüfung zugrunde, deren Ergebnisse im Bericht Nr. 968/V 1160.00/20 vom 04.05.2020 dokumentiert sind.
Dieses Zertifikat ist nur gültig für Erzeugnisse, die mit dem Prüfgegenstand übereinstimmen.

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH

Bereich Automation
Funktionale Sicherheit
Am Grauen Stein, 51105 Köln

Köln, 04.05.2020

Zertifizierungsstelle Safety & Security for Automation & Grid

Dipl.-Ing. Gebhard Bouwer

Hersteller: SAMSON AG
Weismüllerstraße 3
60314 Frankfurt am Main
Deutschland

Prüfgegenstand: Elektromagnetische Steuer-, Magnet- sowie Verstärkerventile der Typen 3963, 3967, 3964, 3766, 3701, 3968⁴, 3776 (sowohl mit Option "Magnetventilfunktion" als auch "sicheres Melden der Endlagen")

Ergebnisse der Bewertung

| | | |
|---------------------|--|---------------------------------|
| Route of Assessment | | 2 _H / 1 _S |
| Type of Sub-system | | Type A |
| Mode of Operation | | Low Demand Mode |

Sicheres Entlüften - Typ 3701, 3963, 3967, 3776 (mit Option Magnetventilfunktion)

| | | |
|---|------------------|---------------|
| Hardware Fault Tolerance | HFT | 0 |
| Lambda Dangerous Undetected ¹ | λ_{DU} | 8,02 E-08 / h |
| Average Probability of Failure on Demand ² | $PFD_{avg}(T_1)$ | 3,51 E-04 |

Sicheres Melden der Endlagen - Typ 3776 (nur mit induktiven Schlitzinitiatoren)

| | | |
|---|------------------|---------------|
| Hardware Fault Tolerance | HFT | 0 |
| Lambda Dangerous Undetected ¹ | λ_{DU} | 7,35 E-09 / h |
| Average Probability of Failure on Demand ² | $PFD_{avg}(T_1)$ | 3,22 E-04 |

Sicheres Entlüften - Typ 3756

| | | |
|--|------------------|-----------------------------------|
| Hardware Fault Tolerance | HFT | 0 (1 als Variante, siehe Bericht) |
| Lambda Dangerous Undetected ¹ | λ_{DU} | 8,38 E-08 / h |
| Average Probability of Failure on Demand 1001 ² | $PFD_{avg}(T_1)$ | 3,67 E-04 |
| Average Probability of Failure on Demand 1002 ³ | $PFD_{avg}(T_1)$ | 3,69 E-05 |

Sicheres Entlüften - Typ 3964 Vorsteuerventil

| | | |
|---|------------------|---------------|
| Hardware Fault Tolerance | HFT | 0 |
| Lambda Dangerous Undetected ¹ | λ_{DU} | 5,12 E-09 / h |
| Average Probability of Failure on Demand ² | $PFD_{avg}(T_1)$ | 2,24 E-05 |

¹ Angenommener Diagnosedeckungsgrad DC = 0 %

² angenommenes Prüfesintervall T_1 = 1 Jahr

³ angenommenes Prüfesintervall T_1 = 1 Jahr und $\beta_{1,1002}$ = 10 %

⁴ Der Magnetventilblock des Typs 3968 ist eine Kombination aus den Steuerventilen 3756 und den Vorsteuerventilen 3964. Die Ausfallraten müssen für jede individuelle Anwendung aus den gegebenen Werten der Komponenten ermittelt werden.

Ermittlung der Werte

Die angegebenen Ausfallraten sind das Ergebnis einer FMEDA mit angepassten Ausfallraten für den Entwurfs- und Herstellungsprozess. Darüber hinaus wurden die Ergebnisse durch Qualifikationstests und Felderfahrungsdaten der letzten 5 Jahre verifiziert.

Zu den Ausfallraten werden Ausfälle gezählt, die zu einem zufälligen Zeitpunkt auftreten und auf Degradationsmechanismen wie z.B. Alterung zurückzuführen sind.

Die angegebenen Ausfallraten entbinden den Endbenutzer nicht von der Erhebung und Auswertung anwendungs-spezifischer Zuverlässigkeitsdaten.

Systematische Sicherheitsintegrität

Der Entwicklungs- und Herstellungsprozess und das vom Hersteller in den relevanten Lebenszyklusphasen des Produkts angewandte Management der funktionalen Sicherheit wurden überprüft und als geeignet für die Herstellung von Produkten zur Verwendung in Anwendungen mit einem maximalen Sicherheits-Integritätslevel von 3 (SC 3) bewertet.

Wiederkehrende Prüfung und Wartung

Die angegebenen Werte erfordern wiederkehrende Prüfungen und Wartung, wie im Sicherheitshandbuch beschrieben. Der Betreiber ist verantwortlich für die Einhaltung der Umgebungsbedingungen (z.B. Sicherstellung der erforderlichen Qualität der Medien, max. Temperatur, Zeit des Aufpralls) und angemessene Prüfzyklen.



Document number: F127_CT001 rev. 8

Dated: 16-Jan-25

Expiry date: 16-Jan-27

IEC 61508 Functional Safety Capability Statement

Pneumatrol Ltd, C, E and T Series Solenoid Valve Series

Manufacturer: Pneumatrol Ltd
 Blackburn Rd, Oswaldtwistle, Accrington BB5 4WZ

Product: Solenoid Valve

Model: C, E and T Series

Application: Low Demand Mode Safety Instrumented Function

Safety Function: Upon detection of a failure/fault, action is initiated to move valve to the designated safe state within the specified time for both De-Energise To Trip (DETT) and Energise To Trip (ETT) (Sensing, logic solver and additional final element subsystems not part of this analysis)

Applied standard: IEC 61508 Ed2 2010 Parts 1-3 & IEC 61511 Ed1

Systematic Capability: Suitable up to SIL 2

Applicable report: Environmental Resources Management Ltd Report: F127_SV001 rev. 5

Assessment Route: 1H

Hardware Fault Tolerance: 0 or 1

Type: A

Application restrictions: None

| Model No. | | λ_{DU} (/hr) | λ_{DD} (/hr) | λ_S (/hr) | SFF | SIL AC (HFT = 0) | SIL AC (HFT = 1) | SIL SC |
|---|------|-------------------------|-------------------------|----------------------|-----|---------------------|---------------------|--------|
| C Series + Terminal Box EXN | DETT | 7.2E-08 | 0.0E+00 | 3.9E-07 | 85% | SIL 2 | SIL 3 | SC 2 |
| | ETT | 3.7E-07 | 0.0E+00 | 7.6E-09 | 2% | SIL 1 | SIL 2 | SC 1 |
| C Series + Terminal Box EXM | DETT | 7.2E-08 | 0.0E+00 | 4.0E-07 | 85% | SIL 2 | SIL 3 | SC 2 |
| | ETT | 3.7E-07 | 0.0E+00 | 8.6E-09 | 2% | SIL 2 | SIL 2 | SC 1 |
| C Series + Terminal Box IA | DETT | 7.2E-08 | 0.0E+00 | 4.0E-07 | 85% | SIL 2 | SIL 3 | SC 2 |
| | ETT | 3.7E-07 | 0.0E+00 | 9.6E-09 | 3% | SIL 1 | SIL 2 | SC 1 |
| E Series + Terminal Box EXN | DETT | 8.9E-08 | 0.0E+00 | 5.1E-07 | 85% | SIL 2 | SIL 3 | SC 2 |
| | ETT | 3.7E-07 | 0.0E+00 | 7.6E-09 | 2% | SIL 1 | SIL 2 | SC 1 |

| Model No. | | λ_{DU} (/hr) | λ_{DD} (/hr) | λ_S (/hr) | SFF | SIL AC (HFT = 0) | SIL AC (HFT = 1) | SIL SC |
|-----------------------------|------|-------------------------|-------------------------|----------------------|-----|---------------------|---------------------|--------|
| E Series + Terminal Box EXM | DETT | 8.9E-08 | 0.0E+00 | 5.1E-07 | 85% | SIL 2 | SIL 3 | SC 2 |
| | ETT | 3.7E-07 | 0.0E+00 | 8.6E-09 | 2% | SIL 1 | SIL 2 | SC 1 |
| E Series + Terminal Box IA | DETT | 8.9E-08 | 0.0E+00 | 5.1E-07 | 85% | SIL 2 | SIL 3 | SC 2 |
| | ETT | 3.7E-07 | 0.0E+00 | 9.6E-09 | 3% | SIL 1 | SIL 2 | SC 1 |
| T Series + Terminal Box EXN | DETT | 1.1E-07 | 0.0E+00 | 4.9E-07 | 82% | SIL 2 | SIL 3 | SC 2 |
| | ETT | 3.7E-07 | 0.0E+00 | 7.6E-09 | 2% | SIL 1 | SIL 2 | SC 1 |
| T Series + Terminal Box EXM | DETT | 1.1E-07 | 0.0E+00 | 4.9E-07 | 82% | SIL 2 | SIL 3 | SC 2 |
| | ETT | 3.7E-07 | 0.0E+00 | 8.6E-09 | 2% | SIL 1 | SIL 2 | SC 1 |
| T Series + Terminal Box IA | DETT | 1.1E-07 | 0.0E+00 | 4.9E-07 | 82% | SIL 2 | SIL 3 | SC 2 |
| | ETT | 3.7E-07 | 0.0E+00 | 9.6E-09 | 3% | SIL 1 | SIL 2 | SC 1 |

SIL AC (Architectural Constraints): Represents the maximum allowable SIL of each hardware element, assuming Hardware Fault Tolerance (HFT) =0 or 1.

SIL SC (Systematic Capability): A measure of confidence (expressed on a scale of SC 1 to SC 4) of the confidence that the systematic safety integrity of a device meets the requirements of the specified SIL.

It should be noted that for a device to meet a required SIL that the SIL AC and SIL SC of the device needs to both be met. In addition to this, the required Probability of Failure on Demand (PFD) value for the complete Safety Instrumented Function (SIF) needs to adhere to the SIL PFD ranges.

IMPORTANT: It should be noted that this assessment considers only the Pneumatrol Ltd, C, E and T Series Solenoid Valve Series. It does not cover opening and closing time requirements and a random hardware failures assessment must be conducted for the entire safety function for each application as per the appropriate Safety Requirements Specification.

The Pneumatrol Ltd, C, E and T Series Solenoid Valve Series has been assessed and is considered capable for use in a low demand mode safety function up to (and including) SIL 1 (ETT) / SIL 2 (DETT) with regards to random hardware failures, architectural constraints and Systematic Capability.

Note 1: The SIL of a complete SIF (sensor, logic solver and final element subsystems) must be verified to calculate the required PFD / Probability of Failure per Hour (PFH), considering any



Document number: F127_CT001 rev. 8

Dated: 16-Jan-25

Expiry date: 16-Jan-27

redundancy, Proof Test Interval (PTI), Proof Test Coverage (PTC), Mission Time and Mean Time To Restoration (MTTR) for all elements included in the SIF. Each subsystem should be verified to ensure compliance with the minimum HFT requirements.

Chantal Sealey FS Eng (TÜV Rheinland)
Assessor
chantal.sealey@erm.com

Simon Burwood FS Expert (TÜV Rheinland)
Assessment Authority
simon.burwood@erm.com



SH 3962-9



SAMSON AKTIENGESELLSCHAFT

Weismüllerstraße 3 · 60314 Frankfurt am Main

Telefon: +49 69 4009-0 · Telefax: +49 69 4009-1507

E-Mail: samson@samsongroup.com · Internet: www.samsongroup.com