



SH 3776

Originalanleitung



Grenzsignalgeber Typ 3776

Ausgabe Oktober 2021



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 3776 enthält Informationen, die für den Einsatz des Grenzsinalgebers Typ 3776 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 Grenzsinalgebers!

Anbau, pneumatischen und elektrischen Anschluss sowie Inbetriebnahme gemäß Einbau- und Bedienungsanleitung EB 3776 vornehmen!

→ Warn- und Sicherheitshinweise der Einbau- und Bedienungsanleitung EB 3776 beachten!

Weiterführende Dokumentation

Ausführliche Beschreibungen zur Inbetriebnahme, Funktion und Bedienung des Grenzsinalgebers finden Sie in den nachfolgend aufgelisteten Dokumenten. Die aufgeführten Dokumente liegen unter www.samsongroup.com zum Download bereit.

- ▶ T 3776: Typenblatt
- ▶ EB 3776: Einbau- und Bedienungsanleitung

Info

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

Inhalt

1	Anwendungsbereich	5
1.1	Allgemeines.....	5
1.2	Verwendung in sicherheitsgerichteten Systemen.....	5
1.3	Ausführungen und Bestellangaben	5
2	Anbau	9
3	Technische Daten (Ausschnitt)	9
4	Sicherheitstechnische Funktionen	14
4.1	Verhalten im Sicherheitsfall	15
4.2	Schutz gegen Konfigurationsänderung.....	15
5	Anbau, Anschluss und Inbetriebnahme	15
6	Notwendige Bedingungen	15
6.1	Auswahl.....	16
6.2	Mechanische und pneumatische Installation	16
6.3	Elektroinstallation.....	17
7	Wiederkehrende Prüfungen	17
7.1	Sichtprüfung zur Vermeidung systematischer Fehler	18
7.2	Funktionsprüfung	18
8	Reparatur	20
9	Sicherheitstechnische Kennzahlen und Zertifikate	20

1 Anwendungsbereich

1.1 Allgemeines

Der Grenzsinalgeber Typ 3776 steuert bei Über- oder Unterschreiten eines eingestellten Grenzwerts ein elektrisches Signal aus, das zum Umschalten von Stellsignalen, zum Betätigen von Sicht- und Hörmeldern oder zum Anschluss an zentrale Steuer- und Meldeeinrichtungen geeignet ist. Mit einem optionalen Magnetventil ist auch die Steuerung des überwachten Antriebs möglich.

1.2 Verwendung in sicherheitsgerichteten Systemen

Unter Beachtung der IEC 61508 ist eine systematische Eignung des Grenzsinalgebers zum sicheren Melden und des im Grenzsinalgeber integrierten Magnetventils zum sicheren Entlüften als Komponente in sicherheitsgerichteten Kreisen gegeben.

Unter Beachtung der IEC 61511 und der erforderlichen Hardware-Fehlertoleranz ist das Verstärkerventil in sicherheitsgerichteten Anwendungen bis SIL 2 (HFT = 0) einsetzbar.

Der Grenzsinalgeber wird hinsichtlich seiner Sicherheitsfunktionen nach IEC 61508-2 als Gerät vom Typ A betrachtet.

1.3 Ausführungen und Bestellangaben

Es sind nur einige Ausführungen des Grenzsinalgebers Typ 3776 für den Einsatz in sicherheitsgerichteten Systemen geeignet.

Es sind ausschließlich folgende induktiven Grenzkontakte für Sicherheitsanwendungen gemäß SIL geeignet:

- Sensor Typ SJ3,5-SN
- Sensor Typ SC3,5-N0
- Sensor Typ SJ3,5-S1N

Bei den integrierten Magnetventile ist ausschließlich das Magnetventil mit 3/2-Wege-Schaltfunktion für den Einsatz in Sicherheitsanwendungen geeignet.

Für SIL-Anwendungen geeignete Konfigurationen können über den Artikelcode erkannt werden (vgl. Bestellangaben).

Anwendungsbereich

Grenzsignalgeber	Typ 3776-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Zündschutzart																		
ohne Ex-Schutz	0																	
II 2G Ex ia IIC T6, ATEX ¹⁾ (max. 60/70/80 °C in T6/T5/T4)	1																	
Ex ia FM ²⁾ (max. 60°C in T6/T5)	3																	
II 3G Ex nA II T6, ATEX ³⁾ (max. 60/70/80 °C in T6/T5/T4)	8																	
Grenzkontakt																		
Ausführung																		
induktiver Schlitzinitiator Typ SC3,5-N0,2-adrig (-40 bis +80 °C), SIL	1																	
induktiver Schlitzinitiator Typ SJ3,5-SN, 2-adrig (-45 bis +80 °C), SIL	2																	
induktiver Doppel-Schlitzinitiator Typ SB3,5-E2, 3-adrig ³⁾ , ohne Ex-Schutz und AS-i (-20 bis +70 °C)	3																	
elektrischer Mikroschalter 3-adrig ³⁾ , SPDT mit Silberkontakt ohne AS-i (-40 bis +80 °C)	5																	
elektrischer Mikroschalter 3-adrig ³⁾ , SPDT mit Goldkontakt ohne AS-i (-40 bis +80 °C)	6																	
Anzahl ⁴⁾																		
1 Grenzkontakt	1																	
2 Grenzkontakte	2																	
3 Grenzkontakte	3																	
4 Grenzkontakte	4																	
6 Grenzkontakte	6																	
Drehwinkel																		
<100°, einstellbar	0																	
<180°, einstellbar	1																	
Sonderausführung	9																	
Magnetventil																		
Nennsignal																		
Ohne Magnetventil, SIL		0	0	0	0	0												
6 V DC, SIL		1																
12 V DC, SIL		2																
24 V DC, SIL		3																
230 V AC (ohne Ex-Schutz), SIL		5																
115 V AC (ohne Ex-Schutz), SIL		6																

Grenzsinalgeber	Typ 3776- x x x x x x x x x x x x												
Handhilfsbetätigung													
ohne, SIL	0												
mit Drucktaste unter dem Gerätedeckel, SIL	1												
mit Druck/Schalttaste unter dem Gehäusedeckel	2												
Schaltfunktion													
ohne Schaltfunktion (ohne integriertes Magnetventil), SIL	0												
3/2-Wege-Funktion mit Federrückstellung, K_{VS} -Wert 0,2, SIL	1												
5/2-Wege-Funktion mit Federrückstellung, K_{VS} -Wert 0,3	3	0											
5/2-Wege, rastend, K_{VS} -Wert 0,3	4												
5/3-Wege, 2+4 verschlossen, K_{VS} -Wert 0,3	5												
5/3-Wege, 2+4 entlüftet, K_{VS} -Wert 0,3	6												
Anschlussblock mit 1 Vorsteuerventil ⁵⁾	8	0											
Anschlussblock mit 2 Vorsteuerventilen ^{4),6)}	9	0											
Drosseln													
ohne, SIL	0												
2 Abluftdrosseln, K_{VS} -Wert 0,01 bis 0,18, einstellbar (optional bei 5/2- oder 5/3-Wege-Funktion)		1											
1 Zuluft-/1 Abluftdrossel, K_{VS} -Wert 0,01 bis 0,18, einstellbar (optional bei 3/2-Wege-Funktion)		2											
Pneumatischer Anschluss													
ohne, (ohne integriertes Magnetventil)	0												
G ¼		1											
¼ NPT		2											
Elektrischer Anschluss													
Klemmenblock 12-polig, Gewindeanschluss M20 x 1,5													
1 schwarze Kabelverschraubung M20 x 1,5, aus Polyamid, min. -20 °C		1	0										
2 schwarze Kabelverschraubungen M20 x 1,5, aus Polyamid, min. -20 °C		1	1										
1 blaue Kabelverschraubung M20 x 1,5, aus Polyamid, min. -20 °C		1	2										
2 blaue Kabelverschraubungen M20 x 1,5, aus Polyamid, min. -20 °C		1	3										
1 Adapter M20 x 1,5 auf ½ NPT, aus Aluminium, min. -45 °C		1	4										
2 Adapter M20 x 1,5 auf ½ NPT, aus Aluminium, min. -45 °C		1	5										
1 schwarze CEAG-Kabelverschraubungen M20 x 1,5, aus Polyamid, min. -20 °C		1	6										
2 schwarze CEAG-Kabelverschraubungen M20 x 1,5, aus Polyamid, min. -20 °C		1	7										
1 Kabelverschraubung M20 x 1,5, aus Messing, min. -45 °C		1	8										
2 Kabelverschraubungen M20 x 1,5, aus Messing, min. -45 °C		1	9										

Anwendungsbereich

Grenzsinalgeber	Typ 3776- x x x x x x x x x x x x x x x x										
Steckeranschluss											
1 Gerätestecker Fabrikat Harting 8 polig, max. 50 V AC, aus Aluminium, Silbergrau ⁷⁾ , min -40 °C	2	1									
2 Gerätestecker Fabrikat Harting 7+7-polig, max. 50 V AC, aus Aluminium, Silbergrau ⁷⁾ , min -40 °C	2	2									
1 Stecker Bauform A nach DIN EN 175 301-803, 4-polig, aus Polyamid, schwarz ⁷⁾ , min. -20 °C	2	5									
2 Stecker Bauform A nach DIN EN 175 301-803, 4+4-polig, aus Polyamid, schwarz ⁸⁾ , min. -20 °C	2	6									
1 Rundstecker Fabrikat Binder 7-polig, aus Polyamid, schwarz ⁷⁾ , min. -20 °C	2	7									
2 Rundstecker Fabrikat Binder 7+6-polig, aus Polyamid, schwarz ⁸⁾ , min. -20 °C	2	8									
AS-Interface-Modul mit Busanschlutung											
Leitungsadapter für AS-i-Flachkabel, 2-adrig, aus Polyamid, schwarz, ohne Ex-Schutz, -25 bis +60 °C	5	2									
Rundstecker M12 x 1, 4-polig, aus Messing, ohne Ex-Schutz ⁷⁾ , -25 bis +60 °C	5	3									
Schutzart											
IP 54, Filter aus Polyethylen (min. -20 °C)	0										
IP 65, Filterückschlagventil aus Polyamid (min. -20 °C)	1										
IP 65, Filterückschlagventil aus Edelstahl 1.4305 (min. -45 °C)	2										
Umgebungstemperatur											
Die zulässige Umgebungstemperatur des Grenzsinalgebers ist abhängig von der zulässigen Umgebungstemperatur der Komponenten, der Zündschutzart und der Temperaturklasse.							x				
Sicherheitszulassung											
ohne								0			
SIL ⁹⁾								1			
Sonderausführung											
induktiver Schlitzinitiator Typ SJ3,5-S1N, 2-adrig, NAMUR-Schließer, Ex- und SIL-fähig (-25 bis +80 °C), SIL									0	0	4
EAC Ex auf Anfrage									0	1	1
EAC Ex auf Anfrage									0	1	5
STCC II 2G Ex ia IIC T6									0	1	6
STCC II 3G Ex nA II T6									0	1	7
weitere Sonderausführungen auf Anfrage									x	x	x

¹⁾ Gemäß EG-Baumusterprüfbescheinigung PTB 98 ATEX 2072

²⁾ Gemäß FM-Konformitätsbescheinigung 3026958

- 3) Gemäß Konformitätsaussage PTB 02 ATEX 2007 X (II 3G Ex nA II T6)
- 4) Bei einem beidseitig angesteuerten Magnetventil sind maximal zwei 3-adrige Grenzkontakte möglich.
- 5) Zur einseitigen pneumatischen Ansteuerung eines externen 3/2- oder 5/2-Wege-Verstärkerventils G 1/4/1/4 NPT, Typ 3756
- 6) Zur beidseitigen pneumatischen Ansteuerung eines externen 5/2- oder 5/3-Wege-Verstärkerventils G 1/4/1/4 NPT, Typ 3756
- 7) Die Leitungsdose ist nicht im Lieferumfang enthalten.
- 8) Die Leitungsdosen sind im Lieferumfang enthalten.
- 9) Sicherheitsintegritätsstufe SIL gemäß IEC 61508 (vgl. Kap. 9)

2 Anbau

Der Grenzsignalgeber kann an Hub- und Schwenkantriebe montiert werden. Er ist für folgende Anbauvarianten geeignet:

- Direktanbau an SAMSON-Hubantrieb Typ 3277
- Anbau an Hubantriebe nach IEC 60534-6 (NAMUR)
- Anbau an SAMSON-Schwenkantrieb Typ 3278
- Anbau an Schwenkantriebe gemäß VDI/VDE 3845

3 Technische Daten (Ausschnitt)

Tabelle 1: Allgemeine Daten

Typ 3776	
Schwenkbereich	einstellbar: 0 bis 100° oder 0 bis 180°
Hubbereich	7,5 bis 120 mm bei Montage an Hubantriebe (z. B. SAMSON Typ 327X)
Werkstoff	
Gehäuse	Polyamid PA6-3-T, schwarz
Gehäusedeckel	Polycarbonat 2807, transparent
Mitnehmerwelle	Polyoxymethylen
Filter	Filter aus Polyethylen, Filter-Rückschlagventil aus Polyamid oder Edelstahl 1.4305
Schrauben	Edelstahl 1.4301
Schutzart	IP 54 mit Filter, IP 65 mit Filter-Rückschlagventil
Einbaulage	Definierte Einbaulage (vgl. ► EB 3776)

Technische Daten (Ausschnitt)

Umgebungstemperatur abhängig von den Komponenten und der Zündschutzart	Ohne Ex-Schutz	Zulässige Komponente
	-20 bis +80 °C	Alle Komponenten, induktiver Schlitzinitiator Typ SB3,5-E2 (max. 70 °C)
	-40 bis +80 °C	Induktiver Schlitzinitiator Typ SC3,5-N0, Induktiver Schlitzinitiator Typ SJ3,5-SN, Elektrischer Mikroschalter, Vorsteuerventil AC/DC, Adapter ½ NPT aus Aluminium, Kabelverschraubung aus Messing, Gerätestecker (Fabrikat Harting) aus Aluminium, Filter-Rückschlagventil aus Edelstahl 1.4305
	-45 bis +80 °C	Induktiver Schlitzinitiator Typ SJ3,5-SN, Vorsteuerventil AC/DC, Adapter ½ NPT aus Aluminium, Kabelverschraubung aus Messing, Gerätestecker (Fabrikat Harting) aus Aluminium, Filter-Rückschlagventil aus Edelstahl 1.4305
	Zündschutzart Ex ia IIC ¹⁾	Zulässige Komponenten
	-20 bis +60 °C (T6) -20 bis +70 °C (T5) -20 bis +80 °C (T4)	Induktiver Schlitzinitiator Typ SC3,5-N0, Induktiver Schlitzinitiator Typ SJ3,5 SN, Induktiver Doppel-Näherungsinitiator Typ NCN3-F24R-N4, Elektrischer Mikroschalter, Vorsteuerventil DC, Alle elektrischen Anschlussoptionen, Alle Filteroptionen
	-45 bis +60 °C (T6) -45 bis +70 °C (T5) -45 bis +80 °C (T4)	Induktiver Schlitzinitiator Typ SC3,5-N0, Induktiver Schlitzinitiator Typ SJ3,5 SN, Vorsteuerventil DC, Adapter ½ NPT aus Aluminium, Kabelverschraubung aus Messing, Gerätestecker (Fabrikat Harting) aus Aluminium, Filter-Rückschlagventil aus Edelstahl 1.4305
	Zündschutzart Ex nA II ²⁾	Zulässige Komponenten
-45 bis +60 °C (T6) -45 bis +70 °C (T5) -45 bis +80 °C (T4)	Induktiver Schlitzinitiator Typ SC3,5-N0, Induktiver Schlitzinitiator Typ SJ3,5 SN, Elektrischer Mikroschalter, Vorsteuerventil DC, Adapter ½ NPT aus Aluminium, Kabelverschraubung aus Messing, Gerätestecker (Fabrikat Harting) aus Aluminium, Filter-Rückschlagventil aus Edelstahl 1.4305	
Elektrischer Anschluss	Klemmen-, Steckeranschluss oder eingebautes AS-Interface-Modul mit Busanschaltung	
Gewicht	ca. 450 g (ohne Anschlussblock/Verstärkerventil)	

¹⁾ Kennzeichnung II 2G Ex ia IIC T6 gemäß EG-Baumusterprüfbescheinigung PTB 98 ATEX 2072

²⁾ Kennzeichnung II 3G Ex nA II T6 gemäß Konformitätsaussage PTB 02 ATEX 2007 X

Tabelle 2: Grenzkontakt mit Sicherheitsfunktion SIL

Typ 3776	-x1	-x2	-xxxxxxxxxxxxxxxx004
Ausführung	Induktiver Schlitzinitiator		
	SC3,5-N0 mit LED, gelb	SJ3,5-SN	SJ3,5-S1N
Schaltfunktion	NAMUR-Öffner	NAMUR-Öffner	NAMUR-Schließer
Lebensdauer des integrierten Magnetventils	>2.000.000 Schaltspiele ⁵⁾		
Zul. Umgebungstemperatur	-40 bis +80°C	-45 bis +80°C	-25 bis +80 °C
Sicherheitszulassung ⁴⁾	SIL-fähig	SIL-fähig	SIL-fähig

Grenzkontakt in Zündschutzart Ex ia IIC ¹⁾ zum Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen (Zone 1)							
Typ 3776		-11		-12		-1xxxxxxxxxxxx004	
Maximalwerte zum Anschluss an einen bescheinigten eigensicheren Stromkreis							
Eingangsspannung	U_i	16 V		16 V		16 V	
Eingangsstrom	I_i	25 mA	52 mA	25 mA	52 mA	25 mA	52 mA
Eingangsleistung	P_i	64 mW	169 mW	64 mW	169 mW	64 mW	169 mW
Innere Kapazität	C_i	150 nF		30 nF		30 nF	
Innere Induktivität	L_i	150 µH		100 µH		100 µH	
Umgebungstemperatur in Temperaturklasse							
$I_i = 52 \text{ mA}^{3)}$ $P_i = 169 \text{ mW}^{3)}$	T6	-45 bis +45 °C		-45 bis +45 °C		-45 bis +45 °C	
	T5	-45 bis +60 °C		-45 bis +60 °C		-45 bis +60 °C	
	T4	-45 bis +80 °C		-45 bis +80 °C		-45 bis +80 °C	
$I_i = 25 \text{ mA}^{3)}$ $P_i = 64 \text{ mW}^{3)}$	T6	-45 bis +65 °C		-45 bis +65 °C		-45 bis +65 °C	
	T5	-45 bis +80 °C		-45 bis +80 °C		-45 bis +80 °C	
	T4	-45 bis +100 °C		-45 bis +100 °C		-45 bis +100 °C	
Grenzkontakt in Zündschutzart Ex nA II ²⁾ zum Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen (Zone 2)							
Typ 3776		-81		-82		-8xxxxxxxxxxxx004	
Umgebungstemperatur in Temperaturklasse							
	T6	-45 bis +60 °C		-45 bis +60 °C		-45 bis +60 °C	
	T5	-45 bis +70 °C		-45 bis +70 °C		-45 bis +70 °C	
	T4	-45 bis +80 °C		-45 bis +80 °C		-45 bis +80 °C	

1) Kennzeichnung II 2G Ex ia IIC T6 gemäß EG-Baumusterprüfbescheinigung PTB 98 ATEX 2072

2) Kennzeichnung II 3G Ex nA II T6 gemäß Konformitätsaussage PTB 02 ATEX 2007 X

3) Zulässige Maximalwerte vorgeschalteter Trennschaltverstärker

4) Die zulässige Umgebungstemperatur ist abhängig von der zulässigen Umgebungstemperatur der Komponenten, der Zündschutzart und der Temperaturklasse.

Bei SIL-Anwendungen kann ein eingeschränkter Temperaturbereich vorhanden sein!

5) Die Anzahl der tatsächlich erreichbaren Schaltspiele ist abhängig von den vorherrschenden Betriebsbedingungen.

Tabelle 3: Vorsteuerventil

Elektrische Daten						
Typ 3776		-XXXX1	-XXXX2	-XXXX3	-0XXX6	-0XXX5
Nennsignal	U_N	6 V DC max. 27 V ¹⁾	12 V DC max. 25 V ¹⁾	24 V DC max. 32 V ¹⁾	115 V AC max. 130 V ¹⁾	230 V AC max. 255 V ¹⁾
	f_N	–	–	–	48 bis 62 Hz	
Schaltpunkt „Ein“	$U_{+80\text{ °C}}$	≥4,8 V	≥9,6 V	≥18 V	82 bis 130 V	183 bis 255 V
	$I_{+20\text{ °C}}$	≥1,41 mA	≥1,52 mA	≥1,57 mA	≥2,2 mA	≥2,6 mA
	$P_{+20\text{ °C}}$	≥5,47 mW	≥13,05 mW	≥26,71 mW	≥0,17 VA	≥0,46 VA
„Aus“	$U_{-25\text{ °C}}$	≤1,0 V	≤2,4 V	≤4,7 V	≤18 V	≤36 V

Technische Daten (Ausschnitt)

Impedanz	$R_{+20\text{ °C}}$	2,6 k Ω	5,5 k Ω	10,7 k Ω	ca. 40 k Ω	ca. 80 k Ω
Temperatureinfluss		0,4 %/°C	0,2 %/°C	0,1 %/°C	0,05 %/°C	0,03 %/°C
Umgebungstemperatur		-45 bis +80 °C · Es gelten die Einschränkungen aus Tabelle 1.				
K_{VS} -Wert ⁵⁾		0,01				
Hilfsenergie	Medium	Instrumentenluft, frei von aggressiven Bestandteilen				
	Druck	2,2 bis 6,0 bar				
Ausgangssignal		1,5 bis 2,5 bar				
Luftverbrauch	„Ein“	≤10 l/h bei 1,4 bar Hilfsenergie				
	„Aus“	≤60 l/h bei 1,4 bar Hilfsenergie				
Schaltzeit		≤50 ms				
Temperatureinfluss		0,4 %/°C				

Tabelle 4: Verstärkerventil mit Sicherheitsfunktion SIL²⁾

Typ 3776	-XXXXXX10	-XXXXXX12
Schaltfunktion	3/2-Wege-Funktion	
	mit Federrückstellung	mit Federrückstellung
K_{VS} -Wert ¹⁾	0,20	-
mit Drosseln	-	0,01 bis 0,18
Bauart	Sitzventil, weich dichtend	
Werkstoff		
Gehäuse	GD AlSi12, pulverbeschichtet, grau-beige RAL 1019	
Dichtungen	Silikonkautschuk	
Filter	Polyethylen	
Schrauben	Edelstahl 1.4571	
Ansteuerung ³⁾	einseitig	
Arbeitsmedium	Instrumentenluft, frei von aggressiven Bestandteilen, oder Stickstoff	
Arbeitsdruck	2,2 bis 6,0 bar	
Umgebungstemperatur	-45 bis +80 °C · Es gelten die Einschränkungen aus Tabelle 1.	
Anschluss	G ¼ · ¼ NPT	
Gewicht ca.	175 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⁾ Sicherheitsintegritätsstufe SIL gemäß IEC 61508 (vgl. Kap. 9)

³⁾ Ansteuerung mit einem oder zwei Vorsteuerventilen.

Tabelle 5: Anschlussblock mit Sicherheitsfunktion SIL²⁾

Typ 3776	-XXXXXX80
Ausführung	1-fach ¹⁾
K _{VS} -Wert ³⁾	0,01
Werkstoff	
Gehäuse	GD AlSi 12, pulverbeschichtet, grau-beige RAL 1019
Dichtungen	Perbunan
Schrauben	Edelstahl 1.4571
Umgebungstemperatur	-45 bis +80 °C · Es gelten die Einschränkungen aus Tabelle 1.
Anschluss	G ¼ · ¼ NPT
Gewicht ca.	150 g

- ¹⁾ Zur einseitigen pneumatischen Ansteuerung eines externen 3/2- oder 5/2-Wege-Verstärkventils G ¼/¼ NPT, Typ 3756
- ²⁾ Sicherheitsintegritätsstufe SIL gemäß IEC 61508 (vgl. Kap. 9)
- ³⁾ Der Luftdurchfluss bei p₁ = 2,4 bar und p₂ = 1,0 bar kann nach folgender Formel berechnet werden:
 $Q = K_{VS} \times 36,22$ in m³/h.

→ Vollständige technische Daten inklusive der Daten von Grenzkontakten und Vorsteuerventil vgl. ► EB 3776

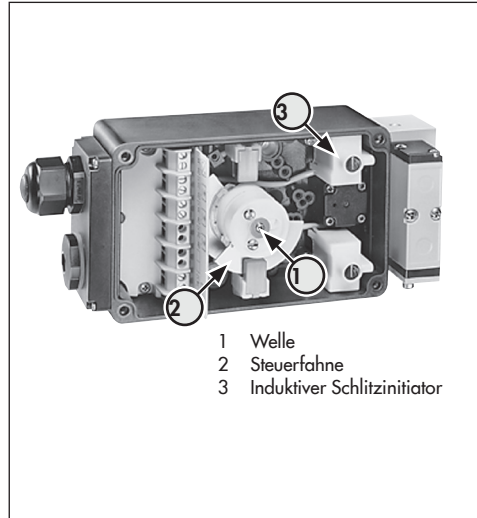
4 Sicherheitstechnische Funktionen

Sicheres Melden der Endlagen

Der Grenzsignalgeber mit induktiven Schlitzinitiatoren trägt auf der Welle (1) maximal sechs einstellbare Steuerfahnen (2).

– Ausführungen mit Grenzkontakt Typ SC3,5-N0 oder SJ3,5-SN (Öffner)
Befindet sich die Steuerfahne im Magnetfeld des Schlitzinitiators (3), wird dieser bedämpft und der Ausgang hochohmig (Schaltfunktion „Kontakt geöffnet“). Liegt die Steuerfahne (2) außerhalb des Magnetfelds, ist der Schlitzinitiator (3) unbedämpft und der Ausgang niederohmig (Schaltfunktion „Kontakt geschlossen“).

– Ausführungen mit Grenzkontakt SJ3,5-S1N (Schließer)
Befindet sich die Steuerfahne im Magnetfeld des Schlitzinitiators (3), wird dieser bedämpft und der Ausgang hochohmig (Schaltfunktion „Kontakt geschlossen“). Dieser Zustand entspricht dem Sicherheitsfall. Liegt die Steuerfahne (2) außerhalb des Magnetfelds, ist der Schlitzinitiator (3) unbedämpft und der Ausgang niederohmig (Schaltfunktion „Kontakt geöffnet“).



Sicheres Entlüften

Das im Grenzsignalgeber integrierte Magnetventil wird mit einem binären elektrischen Spannungssignal angesteuert. Wenn an den Klemmen +81 und – 82 kein Spannungssignal (0 V AC/DC) oder keine pneumatische Hilfsenergie ansteht, tritt der Sicherheitsfall ein. Das Magnetventil entlüftet gegen Atmosphäre, und der Antrieb entlüftet ebenfalls.

4.1 Verhalten im Sicherheitsfall

Sicheres Melden der Endlagen

Der Sicherheitsfall tritt bedingt durch die einstellbaren Steuerfahnen des induktiven Schlitzinitiators ein. Erreicht das Stellventil die Schaltstellung, dann befindet sich die Steuerfahne im Magnetfeld des Schlitzinitiators und der Grenzsignalgeber steuert ein Grenzsignal aus.

Sicheres Entlüften

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

4.2 Schutz gegen Konfigurationsänderung

Die Sicherheitsfunktion kann über die Konfiguration nicht deaktiviert oder beeinflusst werden.

5 Anbau, Anschluss und Inbetriebnahme

Anbau, pneumatischer und elektrischer Anschluss sowie Inbetriebnahme des Grenzsignalgebers erfolgen nach Einbau- und Bedienungsanleitung ► EB 3776.

Es dürfen nur die angegebenen Originalanbau- und Zubehörteile verwendet werden.

6 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 den angebauten Grenzsignalgeber.*

6.1 Auswahl

- Die geforderten Stellzeiten des Stellventils werden eingehalten!
Die zu realisierenden Stellzeiten ergeben sich aus den verfahrenstechnischen Anforderungen.
- Der Grenzsignalgeber ist für die herrschende Umgebungstemperatur geeignet!
Zulässige Umgebungstemperatur Typ 3776: -45 bis $+80$ °C
Es gelten die Einschränkungen aus Tabelle 1 und Tabelle 2.
- Die Temperaturgrenzen werden eingehalten!

6.2 Mechanische und pneumatische Installation

- Der Grenzsignalgeber ist ordnungsgemäß, unter Beachtung der Einbau- und Bedienungsanleitung angebaut und an die pneumatische Versorgung angeschlossen!
- Der maximale Zulufldruck von 6 bar wird nicht überschritten!
- Die pneumatische Hilfsenergie erfüllt die Anforderungen an die Instrumentenluft!

Partikelgröße und -anzahl	Ölgehalt	Drucktaupunkt
Klasse 4	Klasse 3	Klasse 3
$\leq 5 \mu\text{m}$ und $1000/\text{m}^3$	$\leq 1 \text{ mg}/\text{m}^3$	-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 Zuluftleitung wird eingehalten!
Rohr (Außendurchmesser x Wandstärke): 6×1 mm
Schlauch (Innendurchmesser x Wandstärke): 4×1 mm
Die Werte gelten für eine Anschlusslänge ≤ 2 m, bei einer Anschlusslänge ≥ 2 m ist eine größere Nennweite vorzusehen.
Leitungsquerschnitt und Leitungslänge sind so zu wählen, dass beim Belüften der minimale Zulufldruck von 2,2 bar am Gerät nicht unterschritten wird.
- Die vorgeschriebene Einbaulage des Grenzsignalgebers wird eingehalten!

6.3 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!
- 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!

7 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 dem vom Betreiber erstellten Prüfplan 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.

7.1 Sichtprüfung zur Vermeidung systematischer Fehler

Zur Vermeidung systematischer Fehler sind regelmäßig durchzuführende visuelle Prüfungen am Grenzsinalgeber 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!*

7.2 Funktionsprüfung

Die Sicherheitsfunktion ist in regelmäßigen Zeitabständen entsprechend dem vom Betreiber aufgestellten Prüfplan durchzuführen.

i Info

Fehler am Grenzsinalgeber sind zu protokollieren und SAMSON an die E-Mail-Adresse aftersaleservice@samsongroup.com mitzuteilen.

Sicheres Melden der Endlagen

- ➔ Grenzkontakt mit der angegebenen Nennspannung U_0 aus Tabelle 3 ansteuern.
- ➔ Schaltpunkte der Grenzkontakte prüfen.
- ➔ Vorsteuerventil stromlos schalten und optische Kontrolle durchführen. Das Ventil muss sich in der Sicherheitsstellung befinden.
- ➔ Schaltzustand des Grenzsinalgebers prüfen. Der Grenzkontakt muss angesteuert werden. Bei Grenzsinalgebern mit Schlitzinitiator SC3,5-N0 muss die LED ausgeschaltet sein.

- Vorsteuerventil mit der angegebenen Nennspannung U_N aus Tabelle 3 ansteuern und Ventil in die der Sicherheitsstellung entgegengesetzte Endlage fahren.
- Schaltzustand des Grenzsinalgebers prüfen. Der Grenzkontakt muss angesteuert werden. Bei Grenzsinalgebern mit Schlitzinitiator SC3,5-N0 muss die LED ausgeschaltet sein.

Sicheres Entlüften

- Pneumatischen Anschluss am Anschlussblock oder Verstärkerventil über Gewindebohrungen $G \frac{1}{4}$ (NPT $\frac{1}{4}$) herstellen.
- Bei Verwendung eines vorgeschalteten Stellungsreglers diesen so einstellen, dass der maximale Ausgangsdruck am Stellungsreglerausgang anliegt.
- Vorsteuerventil mit der angegebenen Nennspannung U_N aus Tabelle 3 ansteuern.
- Prüfen, ob das Ventil in die geforderte Endlage verfährt.
- Vorsteuerventil 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 Verfahrszeit des Ventils protokollieren und mit den Zeitwerten der Inbetriebnahme und der vorangegangenen wiederkehrenden Prüfungen vergleichen.

Proof-Test

Ein Proof-Test muss als Vollhubtest durchgeführt werden. Für die Berechnung des PFD_{avg} kann folgender Wert für die Prüftiefe (Proof Test Coverage) verwendet werden:

$$PTC \text{ (Proof Test Coverage)} = 95 \% \text{ für einen Proof-Test}$$

8 Reparatur und Wartung

Es dürfen nur die in der ► EB 3776 beschriebenen Arbeiten am Grenzsinalgeber durchgeführt werden.

! HINWEIS

Beeinträchtigung der Sicherheitsfunktion durch unsachgemäße Reparatur!

→ *Instandhaltungs- und Reparaturarbeiten nur durch geschultes Personal durchführen lassen.*

Für Geräte unter Betriebsbedingungen mit niedriger Anforderung (LDM) wird vom TÜV Rheinland® eine Nutzungsdauer von 11 Jahren zuzüglich einer Lagerungszeit von 1,5 Jahren ab dem Produktionsdatum unter Einhaltung der im Sicherheitshandbuch und der Einbau- und Bedienungsanleitung beschriebenen Voraussetzungen zum Betreiben der Geräte bestätigt.

Die Ergebnisse der wiederkehrenden Prüfung sind zu bewerten und in Abhängigkeit davon ist ggf. eine Wartung vorzusehen. Insbesondere bei Veränderungen (z. B. Alterungserscheinungen der Elastomere, veränderten Schaltzeiten oder Leckage etc.) ist unbedingt eine Wartung bzw. Reparatur beim Hersteller durchzuführen.

MTC (Maintenance Coverage) > 99 %

9 Sicherheitstechnische Kennzahlen und Zertifikate

Die sicherheitstechnischen Kennzahlen sind im nachfolgenden Zertifikat enthalten.

Zertifikat



SIL/PL
Capability

www.tuv.com
ID 060000000

Nr.: 968/V 1160.02/21

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.			

Der Ausstellung dieses Zertifikates liegt eine Evaluierung entsprechend dem Zertifizierungsprogramm CERT FSP1 V1.0:2017 in der aktuellen Version zugrunde, deren Ergebnisse im Bericht Nr. 968/V 1160.02/21 vom 08.09.2021 dokumentiert sind. Dieses Zertifikat ist nur gültig für Erzeugnisse, die mit dem Prüfgegenstand übereinstimmen.

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH
Bereich Automation
Funktionale Sicherheit

Köln, 13.09.2021

Zertifizierungsstelle Safety & Security / Automation & Grid

Dipl.-Ing. (FH) Wolf Rückwart

10/22/12, 12 E.A. © TÜV, TÜV Rheinland and TÜV are registered trademarks. Utilization and application requires prior approval.

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH, Am Graesschen Stein, 51105 Köln / Germany
Tel.: +49 221 896-1790, Fax: +49 221 896-1539, E-Mail: info@tuev.com

www.fs-products.com
www.tuv.com

TÜVRheinland®
Precisely Right.

Hersteller: SAMSON AG
Weismüllerstraße 3
60314 Frankfurt am Main
Deutschland

Prüfgegenstand: Elektromagnetische Steuer-, Magnet- sowie Verstärkerventile der Typen 3963, 3967, 3964, 3756, 3701, 3968⁴, 3776 (sowohl mit Option "Magnetventilfunktion" als auch "sicheres Melden der Endlagen")

Ergebnisse der Bewertung

Route of Assessment		2 ₁ / 1 ₀
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 80 FIT
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-08 / h 74 FIT
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 84 FIT
Average Probability of Failure on Demand 1oo1 ²	PFD _{avg} (T ₁)	3.67 E-04
Average Probability of Failure on Demand 1oo2 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 5 FIT
Average Probability of Failure on Demand ²	PFD _{avg} (T ₁)	2.24 E-05

¹ Angenommener Diagnosedeckungsgrad DC = 0 %

² angenommenes Prüfestintervall T₁ = 1 Jahr

³ angenommenes Prüfestintervall T₁ = 1 Jahr und β_{1oo2} = 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 Prüzyklen.

Revisions-Liste
Anlage zum Zertifikat-Nr.: 968V 1160.02/21
Zertifiziertes Produkt: Elektromagnetischen Steuer-,
Magnet- und Ventilkventile sowie elektrische
Stellungsrückmeldung



Sicherheitsgerichtete Module / Komponenten

Typ Bezeichnung	Beschreibung	Berichts-Nr.:	Zertifizierungs Status
3963	Magnetventil	968V 1160.00/20	Gültig
3967	Magnetventil	968V 1160.00/20	Gültig
3964	Magnetventil	968V 1160.00/20	Gültig
3756	Magnetventil	968V 1160.00/20	Gültig
3701	Magnetventil	968V 1160.00/20	Gültig
3968	Ventilinsel	968V 1160.00/20	Gültig
3776	Grenzsinalgeber (sowohl mit Option Magnetventilfunktion als auch sicheres Melden der Endlagen)	968V 1160.00/20	Gültig

TP-6032_Revisions_Liste_Vorlage.dcx Rev. V1.1

SAMSONAG
 Weismüllerstraße 3
 60314 Frankfurt am Main

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH
 Automation - Functional Safety (A-FS)
 Am Grauen Stein
 51105 Köln / Germany



TÜVRheinland
Precisely Right.

Revisions-Liste
Anlage zum Zertifikat-Nr.: 968/IV 1160.02/21
Zertifiziertes Produkt: Elektromagnetischen Steuer-,
Magnet- und Verstärkerventile sowie elektrische
Stellungsrückmeldung

Herstellungsstandorte

Standort	Anschrift	Berichts-Nr.:	Zertifizierungs Status
SAMSONAG	Weismüllerstraße 3 60314 Frankfurt am Main	968/IV 1160.00/20	Gültig
SAMSON REGULATION S.A.S.	1 rue Jean Corona 69120 Vaulx-en-Velin France	968/IV 1160.02/21	Gültig

Sicherheitshandbuch

Dokumenten-Nr. / Datei	Beschreibung	Berichts-Nr.:	Zertifizierungs Status
SH_3963.pdf	Sicherheitshandbuch zu Typ 3963	968/IV 1160.00/20	Gültig
SH_3967.pdf	Sicherheitshandbuch zu Typ 3967	968/IV 1160.00/20	Gültig
SH_3701.pdf	Sicherheitshandbuch zu Typ 3701	968/IV 1160.00/20	Gültig
e3756sde.pdf	Sicherheitshandbuch zu Typ 3756	968/IV 1160.00/20	Gültig
e3964sde.pdf	Sicherheitshandbuch zu Typ 3964	968/IV 1160.00/20	Gültig
e3776sde.pdf	Sicherheitshandbuch zu Typ 3776	968/IV 1160.00/20	Gültig
e3968sde.pdf	Sicherheitshandbuch zu Typ 3968	968/IV 1160.00/20	Gültig

Der Inhalt dieser Revisionsliste wurde zwischen Hersteller und Zertifizierungsstelle abgestimmt.

SAMSONAG
Weismüllerstraße 3
60314 Frankfurt am Main

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH
Automation - Functional Safety (A-FS)
Am Grauen Stein
51105 Köln / Germany



TÜVRheinland®
Precisely Right.

Revisions-Liste
Anlage zum Zertifikat-Nr.: 968V 1160.02/21
**Zertifiziertes Produkt: Elektromagnetischen Steuer-,
Magnet- und Verstärkerventile sowie elektrische
Stellungsrückmeldung**

Revision:

Datum	Rev.	Beschreibung / Änderungen	Autor
2021-09-08	1.0	Erste Erstellung, basierend auf dem Bericht 968V 1160.02/21	JCz /A-FS

SAMSONAG
Weismüllerstraße 3
60314 Frankfurt am Main

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH
Automation - Functional Safety (A-FS)
Am Grauen Stein
51105 Köln / Germany

SH 3776



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