



## SH 3967 ES

Traducción de las instrucciones originales



## Electroválvula Tipo 3967

## Anotaciones y su significado

### PELIGRO

*Aviso sobre peligros que provocan heridas graves o incluso la muerte*

### ADVERTENCIA

*Aviso sobre peligros que pueden provocar heridas graves o incluso la muerte*

### NOTA

*Aviso sobre riesgo de daño material y de fallo de funcionamiento*

### Información

*Ampliación de información*

### Consejo

*Recomendaciones prácticas*

## Acerca de este manual

El manual de seguridad SH 3967 contiene información relevante acerca del uso de la electroválvula Tipo 3967 en sistemas instrumentados de seguridad según el estándar internacional EC 61508/IEC 61511. El manual de seguridad está dirigido a las personas que planifican, construyen y operan el sistema instrumentado de seguridad.

---

### **!** NOTA

**¡Mal funcionamiento debido a un equipo instalado, conectado o puesto en marcha de forma incorrecta!**

- Consultar las instrucciones de montaje y servicio EB 3967 para montar, realizar las conexiones eléctricas y neumáticas y para la puesta en marcha del equipo.
  - ¡Prestar atención a las advertencias e indicaciones de seguridad de las instrucciones de montaje y servicio EB 3967!
- 

## Documentación adicional

En los documentos que se indican a continuación se encuentra una descripción detallada de la puesta en marcha, el funcionamiento y la operación de la electroválvula. Estos documentos se pueden descargar de la página de internet [www.samsunggroup.com](http://www.samsunggroup.com).

- ▶ T 3967: Hoja técnica
  - ▶ EB 3967: Instrucciones de montaje y servicio
- 

### **i** Información

Además de la documentación de la electroválvula, tener en cuenta los documentos del accionamiento neumático, la válvula y otros accesorios de la válvula.

---

<b>1</b>	<b>Campo de aplicación.....</b>	<b>5</b>
1.1	Generalidades.....	5
	Operación con placa de restricción (ejecución electroválvula con $K_{vs}$ 0,32).....	5
1.2	Uso en sistemas instrumentados de seguridad.....	5
1.3	Ejecuciones y texto para pedidos.....	5
	Código de producto.....	6
<b>2</b>	<b>Montaje.....</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>Datos técnicos.....</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>Funciones de seguridad.....</b>	<b>13</b>
	Desaireación segura.....	13
4.1	Posición de seguridad.....	13
<b>5</b>	<b>Montaje, conexión y puesta en marcha.....</b>	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>Condiciones requeridas.....</b>	<b>16</b>
6.1	Selección.....	16
6.2	Instalación mecánica y neumática.....	16
6.3	Instalación eléctrica.....	17
<b>7</b>	<b>Inspecciones periódicas.....</b>	<b>18</b>
7.1	Inspección visual para evitar fallos sistemáticos.....	19
7.2	Prueba de funcionamiento.....	20
<b>8</b>	<b>Reparación y mantenimiento.....</b>	<b>21</b>
<b>9</b>	<b>Datos y certificados de seguridad.....</b>	<b>22</b>

# 1 Campo de aplicación

## 1.1 Generalidades

La electroválvula Tipo 3967 convierte una señal de tensión binaria en una señal de mando neumática. Se utiliza para controlar accionamientos neumáticos lineales y rotativos con resortes de retorno.

### **Operación con placa de restricción (ejecución electroválvula con $K_{VS}$ 0,32)**

La placa de restricción en la ejecución de electroválvula con  $K_{VS}$  0,32 sirve para ajustar el tiempo de actuación de los accionamientos neumáticos. Es adecuada para el montaje en accionamientos lineales y rotativos con resorte de retorno. Su función de seguridad es la desaireación segura bajo demanda.

## 1.2 Uso en sistemas instrumentados de seguridad

La electroválvula cumple con la idoneidad sistemática como componente en lazos de seguridad para la desaireación segura en consideración de la IEC 61508.

La electroválvula se puede usar en aplicaciones hasta SIL 2 (aparato único/HFT = 0) y SIL 3 (conexión redundante/HFT = 1) en consideración de la IEC 61511 y de la tolerancia de fallos de Hardware.

Las funciones de seguridad individuales de la electroválvula deben considerarse elementos tipo A según IEC 61508-2.

## 1.3 Ejecuciones y texto para pedidos

Todas las ejecuciones de la electroválvula marcadas con el prefijo **SIL** son adecuadas para su uso en sistemas instrumentados de seguridad. El código de producto de la placa de características (ver código de producto en pág. 6) proporciona información acerca del equipamiento opcional de la electroválvula.

### **Operación con placa de restricción (ejecución electroválvula con $K_{VS}$ 0,32)**

En los sistemas instrumentados de seguridad solo se pueden utilizar placas de restricción con marcado **SIL**. En estas placas de restricción se excluye, por diseño, el cierre completo de la sección de flujo.

## Campo de aplicación

## Código de producto

Electroválvula		Tipo 3967-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
<b>Protección Ex</b>																															
Sin protección Ex		<b>SIL</b>	0	0	0	0																									
ATEX	II 2G Ex ia IIC T6 Gb, II 2D Ex ia IIIC T80°C Db	<b>SIL</b>	1	1	0																										
NEPSI	Ex ia IIC T4~T6 Gb, Ex iaD 21 T80	<b>SIL</b>	1	1	1																										
IECEX	Ex ia IIC T6...T4 Gb, Ex ia IIIC T80 °C Db	<b>SIL</b>	1	1	2																										
EAC	1Ex ia IIC T6...T4 Gb, Ex ia IIIC T80 °C Db	<b>SIL</b>	1	1	3																										
TR CMU 1055	II 2G Ex ia IIC T6...T4 Gb, II 2D Ex ia IIIC T80 °C Db	<b>SIL</b>	1	1	6																										
ATEX	II 3G Ex nA II T6, II 3G Ex ic IIC T6, II 3D Ex tc IIIC T80°C IP65	<b>SIL</b>	8	1	0																										
IECEX	Ex nA II T6, Ex nL IIC T6, Ex tD A22 IP65 T80°C	<b>SIL</b>	8	1	2																										
EAC	2Ex nA IIC T6...T4 Gc X, 2Ex ic IIC T6...T4 Gc, Ex tc IIIC T80 °C Dc	<b>SIL</b>	8	1	3																										
TR CMU 1055	II 3G Ex nA II T6 Gc, II 3G Ex ic IIC T6 Gc, II 3D Ex tc IIIC T80 °C Dc IP65	<b>SIL</b>	8	1	6																										
<b>Señal nominal</b>																															
6 V DC		<b>SIL</b>	1																												
12 V DC		<b>SIL</b>	2																												
24 V DC		<b>SIL</b>	3																												
<b>Accionamiento manual</b>																															
Pulsador debajo de la tapa de la carcasa		<b>SIL</b>	0																												
Pulsador en la tapa de la carcasa			1																												
Conmutador en la tapa de la carcasa			2																												
Sin		<b>SIL</b>	3																												
<b>Función de conmutación</b>																															
3/2-vías con resorte de retorno		<b>SIL</b>	0	0																											

Electroválvula	Tipo 3967-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>Montaje</b>																				
Configuración de agujeros NAMUR 1/4" según VDI/VDE 3845 para accionamientos rotativos	SIL 0																			
Puente NAMUR según IEC 60534-6-1 para accionamientos lineales o montaje en panel, pared o raíl	SIL 2																			
Bloque de conexión con posicionador para accionamientos lineales SAMSON Tipo 3277	SIL 3																			
Configuración de agujeros NAMUR 1/2" según VDI/VDE 3845 para accionamientos rotativos	SIL 4																			
<b>Valor de K<sub>Vs</sub> <sup>1)</sup></b>																				
0,32	SIL 0																			
2,0	SIL 2																			
4,3	SIL 4																			
<b>Material</b>																				
Poliamida y aluminio, con recubrimiento epoxy	SIL 1																			
Poliamida y acero inoxidable	SIL 2																			
<b>Conexión neumática</b>																				
2 x tapones ciegos (conexión en placa adaptadora o bloque de conexión)	SIL 0																			
G 1/4	SIL 1																			
1/4 NPT	SIL 2																			
G 1/2	SIL 3																			
1/2 NPT	SIL 4																			
<b>Conexión válvula piloto</b>																				
2 x tapones ciegos (conexión en placa adaptadora, amplificador o bloque de conexión)	SIL 0																			
1 x G 1/4 o 1/4 NPT (con conducción interna de la energía auxiliar)	SIL 1																			
2 x G 1/4 o 1/4 NPT (con conducción externa de la energía auxiliar)	SIL 2																			
Sin (con placa ciega – conexión en placa adaptadora, amplificador o bloque de conexión)	SIL 4																			
<b>Energía auxiliar</b>																				
Conducción interna a través de la conexión 1 (para accionamientos todo/nada)	SIL 0																			
Conducción externa a través de la conexión 9 (para accionamientos de regulación o bloque de conexión con posicionador)	SIL 1																			
<b>Conexión eléctrica</b>																				
Sin racor para cables	SIL 0	0																		
Racor para cables M16 x 1,5 de poliamida, negro	SIL 0	1																		
Racor para cables M16 x 1,5 de poliamida, azul	SIL 1	1																		
Racor para cables M16 x 1,5 de poliamida, negro (marca CEAG)	SIL 1	3																		
Racor para cables M16 x 1,5 de latón, niquelado	SIL 1	4																		
Racor para cables M16 x 1,5 de latón, azul	SIL 1	5																		
<b>Tipo de protección</b>																				
IP 65																			SIL 0	

## Montaje

Electroválvula	Tipo 3967-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Temperatura ambiente <sup>2)</sup>																		
-20...+80 °C																		
-45...+80 °C																		
Función de seguridad																		
Sin																		
SIL <sup>3)</sup> y PL																		
Ejecución especial																		
Sin																		

1) El caudal de aire para  $p_1 = 2,4$  bar y  $p_2 = 1,0$  bar se puede calcular con la siguiente fórmula:

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

2) La temperatura ambiente máxima admisible depende de la temperatura ambiente admisible del racor para cables, de la protección Ex y de la clase de temperatura.

3) Nivel de integridad de la seguridad SIL según IEC 61508, ver cap. 9

## Placas de restricción adecuadas para aplicaciones SIL

Accesorios para $K_{VS} 0,32$	
Núm. referencia	Denominación
100087311	Con restricción de desaireación y placa de protección, $K_{VS} 0,002$ a $0,27$ , ajustable; de aluminio, con recubrimiento tipo Ematal <b>SIL</b>
1402-0141	Con restricción de desaireación y tuerca de bloqueo, $K_{VS} 0,01$ a $0,28$ , ajustable; de aluminio, con recubrimiento epoxy, gris-beige <b>SIL</b>
1402-0142	Con restricción de desaireación y tuerca de bloqueo, $K_{VS} 0,01$ a $0,28$ , ajustable; de acero inoxidable 1.4404 <b>SIL</b>
100084935	Con restricción de alimentación y placa de protección, $K_{VS} 0,002$ a $0,27$ , ajustable; de aluminio, con recubrimiento tipo Ematal <b>SIL</b>
1402-0139	Con restricción de alimentación y tuerca de bloqueo, $K_{VS} 0,01$ a $0,28$ , ajustable; de aluminio, con recubrimiento epoxy, gris-beige <b>SIL</b>
1402-0140	Con restricción de alimentación y tuerca de bloqueo, $K_{VS} 0,01$ a $0,28$ , ajustable; de acero inoxidable 1.4404 <b>SIL</b>

## 2 Montaje

La electroválvula es adecuada para los siguientes montajes cuando se combina con diversas piezas de montaje:

- Montaje a accionamiento rotativo con interfaz NAMUR según VDI/VDE 3845
- Montaje a accionamiento lineal con puente NAMUR según IEC 60534-6-1
- Montaje integrado con bloque de conexión en el accionamiento lineal SAMSON Tipo 3277
- Montaje en tubo
- Montaje en panel, pared o rail



### 3 Datos técnicos

Electroválvula Tipo 3967-xxxxxxx0 (K <sub>VS</sub> 0,32) <sup>1)</sup>	
Función de conmutación	3/2-vías con retroalimentación de la desaireación, accionamiento simple
K <sub>VS</sub> <sup>2)</sup>	0,32
Función de seguridad	SIL <sup>3)</sup> y PL
Construcción	Solenoides con sistema tobera-placa deflectora y válvula de asiento-obturador con resorte de retorno
Material	Carcasa: Poliamida, negra
	Placa de conexiones: Aluminio, con recubrimiento epoxy, negra, o acero inoxidable 1.4404
	Placa adaptadora: Aluminio, con recubrimiento epoxy, gris-beige RAL 1019 o acero inoxidable 1.4404
	Tornillos: Acero inoxidable A2-70
	Resortes: Acero inoxidable 1.4310
Juntas: Caucho de silicona	
Energía auxiliar	Aire de instrumentación (exento de componentes corrosivos) o nitrógeno
Presión energía auxiliar	1,4...10,0 bar <sup>4)</sup> , 1,4...6,0 bar <sup>5)</sup> (con presión de servicio 0...6,0 bar) <sup>5)</sup> , 1,9...10,0 bar <sup>4)</sup> (con presión de servicio 0...10,0 bar) <sup>5)</sup>
Medio de trabajo	Aire de instrumentación (exento de componentes corrosivos) o nitrógeno <sup>4)</sup> , Aire de instrumentación (exento de componentes corrosivos), aire lubricado, o gases no corrosivos <sup>5)</sup>
Calidad del aire según ISO 8573-1	Tamaño y densidad de partícula clase 4, Contenido de aceite clase 3, Presión de rocío clase 3 o como mínimo 10 K por debajo de la menor temperatura ambiente posible
Presión de servicio	1,4...10,0 bar <sup>3)</sup> , máx. 10,0 bar <sup>5)</sup>
Señal de salida	Presión de servicio
Consumo de aire (convertidor e/p)	≤25 nl/h con 1,4 bar de energía auxiliar (accionada), ≤80 nl/h con 1,4 bar de energía auxiliar (sin accionar)
Tiempo de conmutación	65 ms
Conexión eléctrica	Bornes roscados, 2-pin, con racor para cables M16 x 1,5
Conexión neumática	G 1/4 o 1/4 NPT y configuración de agujeros NAMUR 1/4" <sup>6)</sup>
Tipo de protección	IP 65
Temperatura ambiente <sup>7)</sup>	-20...+80 °C; -45...+80 °C
Peso	0,45 kg; con placa adaptadora: 0,80 kg

<sup>1)</sup> La ejecución de electroválvula K<sub>VS</sub> 0,32 se puede equipar con una placa de restricción para ajustar los tiempos de posicionamiento del accionamiento neumático.

<sup>2)</sup> El caudal de aire para p<sub>1</sub> = 2,4 bar y p<sub>2</sub> = 1,0 bar se puede calcular con la siguiente fórmula:  
Q = K<sub>VS</sub> × 36,22 en m<sup>3</sup>/h.

<sup>3)</sup> Nivel de integridad de la seguridad SIL según IEC 61508 (Núm. de certificado V 60.09/14).

<sup>4)</sup> En caso de conducción interna de la energía auxiliar.

<sup>5)</sup> En caso de conducción externa de la energía auxiliar.

<sup>6)</sup> Configuración de agujeros NAMUR según VDI/VDE 3845.

<sup>7)</sup> La temperatura ambiente máxima admisible depende de la temperatura ambiente admisible del racor para cables, de la protección Ex y de la clase de temperatura.

## Datos técnicos

Electroválvula Tipo 3967-xxxxxxx2 (K <sub>VS</sub> 2,0)	
Función de conmutación	3/2-vías con retroalimentación de la desaireación, accionamiento simple
K <sub>VS</sub> <sup>1)</sup> (en sentido circulación)	2,0 (3 → 5), 1,1 (4 → 3)
Función de seguridad	SIL <sup>2)</sup>
Construcción	Solenoides con sistema tobera-placa deflectora y válvula de asiento-obturador con resorte de retorno
Material	Carcasa: Poliamida, negra, aluminio, con recubrimiento epoxy, gris-beige RAL 1019, o acero inoxidable 1.4404
	Placa de conexiones: Aluminio, con recubrimiento epoxy, negra, o acero inoxidable 1.4404
	Placa adaptadora: Aluminio, con recubrimiento epoxy, gris-beige RAL 1019 o acero inoxidable 1.4404
	Tornillos: Acero inoxidable A2-70
	Resortes: Acero inoxidable 1.4310
	Juntas: Clorobutadieno (-20...+80 °C), caucho de silicona (-45...+80 °C)
Membrana: Clorobutadieno (-20...+80 °C), caucho de silicona (-45...+80 °C)	
Energía auxiliar	Aire de instrumentación (exento de componentes corrosivos) o nitrógeno
Presión energía auxiliar	1,4...10,0 bar <sup>3)</sup> , 1,4...6,0 bar <sup>4)</sup> (con presión de servicio 0...6,0 bar), 1,9...10,0 bar <sup>4)</sup> (con presión de servicio 0...10,0 bar)
Medio de trabajo	Aire de instrumentación (exento de componentes corrosivos) o nitrógeno <sup>3)</sup> , Aire de instrumentación (exento de componentes corrosivos), aire lubricado, o gases no corrosivos <sup>4)</sup>
Calidad del aire según ISO 8573-1	Tamaño y densidad de partícula clase 4, Contenido de aceite clase 3, Presión de rocío clase 3 o como mínimo 10 K por debajo de la menor temperatura ambiente posible
Presión de servicio	Máx. 10,0 bar
Señal de salida	Presión de servicio
Consumo de aire (convertidor e/p)	≤25 nl/h con 1,4 bar de energía auxiliar (accionada), ≤80 nl/h con 1,4 bar de energía auxiliar (sin accionar)
Tiempo de conmutación	65 ms
Conexión eléctrica	Bornes roscados, 2-pin, con racor para cables M16 x 1,5
Conexión neumática	Alimentación: G ¼ o ¼ NPT y configuración de agujeros NAMUR ¼" <sup>5)</sup> con G ¾
	Desaireación: G ½ o ½ NPT y configuración de agujeros NAMUR ¼" <sup>5)</sup> con G ¾
Tipo de protección	IP 65
Temperatura ambiente <sup>6)</sup>	-20...+80 °C; -45...+80 °C
Peso	1,65 kg; con placa adaptadora: 1,95 kg

<sup>1)</sup> El caudal de aire para p<sub>1</sub> = 2,4 bar y p<sub>2</sub> = 1,0 bar se puede calcular con la siguiente fórmula:  
Q = K<sub>VS</sub> × 36,22 en m<sup>3</sup>/h.

<sup>2)</sup> Nivel de integridad de la seguridad SIL según IEC 61508 (Núm. de certificado V 60.09/14).

<sup>3)</sup> En caso de conducción interna de la energía auxiliar.

<sup>4)</sup> En caso de conducción externa de la energía auxiliar.

<sup>5)</sup> Configuración de agujeros NAMUR según VDI/VDE 3845.

<sup>6)</sup> La temperatura ambiente máxima admisible depende de la temperatura ambiente admisible del racor para cables, de la protección Ex y de la clase de temperatura.

Electroválvula Tipo 3967-xxxxxxx4 (K <sub>V5</sub> 4,3)	
Función de conmutación	3/2-vías con retroalimentación de la desaireación, accionamiento simple
K <sub>V5</sub> <sup>1)</sup> (en sentido circulación)	4,3 (3 → 5), 1,9 (4 → 3)
Función de seguridad	SIL <sup>2)</sup>
Construcción	Solenoides con sistema tobera-placa deflectora y válvula de asiento-obturador con resorte de retorno
Material	Carcasa: Poliamida, negra, aluminio, con recubrimiento epoxy, gris-beige RAL 1019, o acero inoxidable 1.4404
	Placa de conexiones: Aluminio, con recubrimiento epoxy, negra, o acero inoxidable 1.4404
	Placa adaptadora: Aluminio, con recubrimiento epoxy, gris-beige RAL 1019 o acero inoxidable 1.4404
	Tornillos: Acero inoxidable A2-70
	Resortes: Acero inoxidable 1.4310
	Juntas: Clorobutadieno (-20...+80 °C), caucho de silicona (-45...+80 °C)
Membrana: Clorobutadieno (-20...+80 °C), caucho de silicona (-45...+80 °C)	
Energía auxiliar	Aire de instrumentación (exento de componentes corrosivos) o nitrógeno
Presión energía auxiliar	1,4...10,0 bar <sup>3)</sup> , 1,4...6,0 bar <sup>4)</sup> (con presión de servicio 0...6,0 bar) <sup>4)</sup> , 1,9...10,0 bar <sup>4)</sup> (con presión de servicio 0...10,0 bar) <sup>4)</sup>
Medio de trabajo	Aire de instrumentación (exento de componentes corrosivos) o nitrógeno <sup>3)</sup> , Aire de instrumentación (exento de componentes corrosivos), aire lubricado, o gases no corrosivos <sup>4)</sup>
Calidad del aire según ISO 8573-1	Tamaño y densidad de partícula clase 4, contenido de aceite clase 3, presión de rocío clase 3 o como mínimo 10 K por debajo de la menor temperatura ambiente posible
Presión de servicio	Máx. 10,0 bar
Señal de salida	Presión de servicio
Consumo de aire (convertidor e/p)	≤25 nl/h con 1,4 bar de energía auxiliar (accionada), ≤80 nl/h con 1,4 bar de energía auxiliar (sin accionar)
Tiempo de conmutación	65 ms
Conexión eléctrica	Bornes roscados, 2-pin, con racor para cables M16 x 1,5
Conexión neumática	G ½ o ½ NPT y configuración de agujeros NAMUR ½" <sup>5)</sup>
Tipo de protección	IP 65
Temperatura ambiente <sup>6)</sup>	-20...+80 °C; -45...+80 °C
Peso	1,6 kg; con placa adaptadora: 1,9 kg

<sup>1)</sup> El caudal de aire para p<sub>1</sub> = 2,4 bar y p<sub>2</sub> = 1,0 bar se puede calcular con la siguiente fórmula:

$$Q = K_{V5} \times 36,22 \text{ en m}^3/\text{h}.$$

<sup>2)</sup> Nivel de integridad de la seguridad SIL según IEC 61508 (Núm. de certificado V 60.09/14).

<sup>3)</sup> En caso de conducción interna de la energía auxiliar.

<sup>4)</sup> En caso de conducción externa de la energía auxiliar.

<sup>5)</sup> Configuración de agujeros NAMUR según VDI/VDE 3845.

<sup>6)</sup> La temperatura ambiente máxima admisible depende de la temperatura ambiente admisible del racor para cables, de la protección Ex y de la clase de temperatura.

## Datos técnicos

Datos eléctricos				
Tipo 3967		-xxx1	-xxx2	-xxx3
Señal nominal	$U_N$	6 V DC	12 V DC	24 V DC
	$U_{m\acute{a}x}^{1)}$	27 V	40 V	60 V
Punto de conmutación	On	$U_{+80\text{ }^\circ\text{C}}$	$\geq 4,8$ V	$\geq 9,6$ V
		$P_{+20\text{ }^\circ\text{C}}$	$\geq 5,47$ mW	$\geq 13,05$ mW
	Off	$U_{-25\text{ }^\circ\text{C}}$	$\leq 1,0$ V	$\leq 2,3$ V
Impedancia	$R_{+20\text{ }^\circ\text{C}}$	2,6 k $\Omega$	5,3 k $\Omega$	10,5 k $\Omega$
Influencia de la temperatura en R		0,4 %/°C	0,2 %/°C	0,1 %/°C
<b>Protección Ex ia IIC <sup>2)</sup>/Ex ia IIIC <sup>3)</sup></b>				
Tipo 3967		-1101	-1102	-1103
Señal nominal	$U_N$	6 V DC	12 V DC	24 V DC
En el certificado de prueba de tipo CE PTB 06 ATEX 2027 se encuentran los valores máximos permitidos para la conexión a un circuito intrínsecamente seguro certificado.				
<b>Protección Ex nA II <sup>4)</sup>/Ex tc IIIC <sup>5)</sup></b>				
Tipo 3967		-8101	-8102	-8103
Señal nominal	$U_N$	6 V DC	12 V DC	24 V DC
En la declaración de conformidad PTB 06 ATEX 2028 X se encuentran los valores máximos permitidos para la conexión a un circuito intrínsecamente seguro certificado.				

<sup>1)</sup> Valor máximo admisible para un ciclo de trabajo 100 %. Para ejecuciones Ex es válido el valor máximo admisible  $U_i$ .

<sup>2)</sup> Marcado II 2G Ex ia IIC T6 Gb

<sup>3)</sup> Marcado II 2D Ex ia IIIC T80°C Db

<sup>4)</sup> Marcado II 3G Ex nA II T6/II 3G Ex ic IIC T6

<sup>5)</sup> Marcado II 3D Ex tc IIIC T80°C IP65

## 4 Funciones de seguridad

### Desaireación segura

La electroválvula está energizada con una señal de tensión binaria. La función de seguridad se activa cuando no se aplica tensión (0 V DC) en los bornes + y -. La electroválvula desairea a la atmosfera, igual que el accionamiento (ver Fig. 1, pág. 14).

### Función de restricción (operación con placa de restricción en la ejecución de electroválvula con $K_{VS}$ 0,32)

La placa de restricción se compone de una restricción ajustable manualmente en la alimentación o en la desaireación y una válvula antirretorno conectada en paralelo. Según la ejecución de la placa de restricción se limita la alimentación o la desaireación del accionamiento.

### 4.1 Posición de seguridad

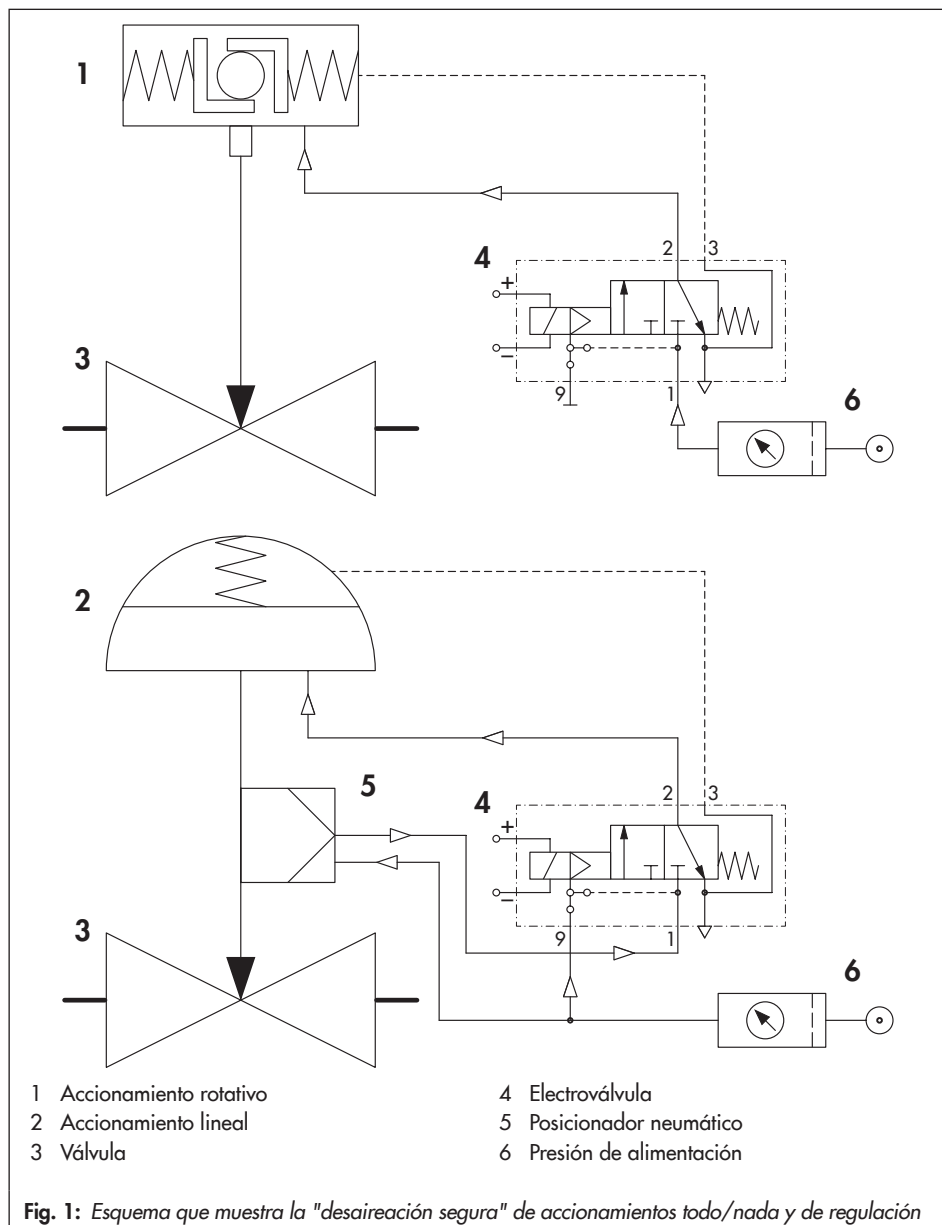
La posición de seguridad se activa por la electroválvula y en caso de fallo de la energía auxiliar neumática.

La electroválvula desairea completamente su salida neumática a la atmosfera y con ello el accionamiento neumático. Como consecuencia la válvula va a su posición de seguridad. La posición de seguridad depende de los resortes en el accionamiento neumático, pueden "cerrar" o "abrir" la válvula.

### Función de restricción (operación con placa de restricción en la ejecución de electroválvula con $K_{VS}$ 0,32)

La placa de restricción está diseñada para garantizar la desaireación del accionamiento bajo demanda (la construcción impide la permanencia del aire de alimentación en el accionamiento).

Una válvula antirretorno conectada en paralelo garantiza la desaireación en la placa de restricción con restricción del aire de alimentación. En la placa de restricción con restricción de la desaireación, el eje de restricción garantiza un caudal de aire mínimo y como resultado evita el bloqueo. Esto es así, incluso cuando el eje de restricción está completamente enroscado.



## 5 Montaje, conexión y puesta en marcha

En las instrucciones de montaje y servicio ► EB 3967 se describe cómo montar, realizar las conexiones eléctricas y neumáticas, así como la puesta en marcha de la electroválvula. Utilizar únicamente componentes y accesorios originales.

## 6 Condiciones requeridas

### **⚠ ADVERTENCIA**

**¡Fallo de funcionamiento debido una mala selección o a la instalación y condiciones de operación incorrectas!**

→ Utilizar las válvulas de control en sistemas instrumentados de seguridad solo cuando se cumplan las condiciones requeridas. ¡Lo mismo aplica a la electroválvula montada!

### 6.1 Selección

- ¡Se cumplen los tiempos de posicionamiento requeridos de la válvula!  
Los tiempos de posicionamiento a implementar vienen determinados por los requerimientos técnicos del proceso.  
Con la ejecución de electroválvula con  $K_{VS} 0,32$  se puede reducir la velocidad de posicionamiento del accionamiento utilizando una placa de restricción.
- La electroválvula es adecuada para la temperatura ambiente prevalente.

Ejecuciones	Margen de temperatura
Con membrana y juntas de clorobutadieno	-20...+80 °C
Con membrana y juntas de caucho de silicona	-45...+80 °C
Con racor para cables de plástico	-20...+80 °C
Con racor para cables metálico	-45...+80 °C

**Para los equipos Ex indicaciones adicionales en el Certificado de prueba de tipo.**

- ¡Se observan las limitaciones de temperatura!
- En la operación con placa de restricción, se utilizará una placa de restricción conforme SIL.

### 6.2 Instalación mecánica y neumática

- La electroválvula se ha montado correctamente de acuerdo con las instrucciones de montaje y servicio, y se ha conectado la alimentación neumática.
- ¡No superar la presión máxima de alimentación de 10,0 bar!
- La energía auxiliar neumática cumple con las especificaciones del aire de instrumentación.



Tamaño y número de partículas	Contenido de aceite	Punto de rocío
Clase 4	Clase 3	Clase 3
$\leq 5 \mu\text{m}$ y $1000/\text{m}^3$	$\leq 1 \text{ mg}/\text{m}^3$	$-20 \text{ }^\circ\text{C}$ o como mínimo 10 K por debajo de la menor temperatura ambiente posible

 **Consejo**

SAMSON recomienda instalar un filtro/regulador antes del equipo.

Por ejemplo se puede utilizar la unidad de preparación del aire Tipo 3999-009x o el filtro regulador Tipo 3999-0096.

- Tener en cuenta las secciones mínimas de tubería de conexión de 4 mm de diámetro interno (energía auxiliar 9) y 9 mm de diámetro interno (alimentación 1 y salida 2). Ver "Dimensionado de la tubería de conexión" en las instrucciones de montaje y servicio  
▶ EB 3967.
- La sección y longitud de la tubería de conexión se debe elegir de forma que la presión mínima de alimentación en el equipo supere los 1,4 (1,9) bar cuando se llene de aire.
- ¡Respetar la posición de montaje prevista de la electroválvula!
- ¡La apertura para desaireación de la electroválvula no queda obstruida en la posición de montaje!

#### Operación con placa de restricción (ejecución electroválvula con $K_{V5} 0,32$ )

- La placa de restricción se ha montado correctamente de acuerdo con las instrucciones de montaje y servicio.

## 6.3 Instalación eléctrica

- La electroválvula se ha montado correctamente de acuerdo con las instrucciones de montaje y servicio, y se ha conectado la alimentación eléctrica.
- ¡Solo se utilizan cables cuyos diámetros exteriores son adecuados para los racores disponibles!
- Los cables eléctricos de los circuitos Ex i cumplen con los valores utilizados en la planificación!
- Los racores y los tornillos de la tapa de la carcasa están bien apretados para que se cumpla la protección contra explosión.
- Se cumplen los requerimientos de instalación de las medidas de protección contra explosión aplicables.
- Se cumplen las condiciones especiales de los certificados Ex.

## 7 Inspecciones periódicas

El intervalo y el alcance de las inspecciones periódicas son responsabilidad del responsable de la planta. El responsable deberá elaborar un plan de inspección, donde se incluyan las pruebas y los intervalos de prueba periódicos. Los requisitos de las inspecciones periódicas deben resumirse en forma de lista de control.

---

### ADVERTENCIA

***¡Riesgo de fallo peligroso por un mal funcionamiento en caso de demanda (accionamiento y/o válvula no va a la posición de seguridad)!***

→ *En los sistemas instrumentados de seguridad se deben utilizar únicamente equipos que hayan superado las pruebas periódicas conforme el plan de inspección elaborado por el responsable.*

---

Comprobar a intervalos regulares la función de seguridad de todo el sistema instrumentado de seguridad. Los intervalos de inspección se determinan, entre otras cosas, al calcular cada circuito instrumentado de seguridad individual de un planta ( $PFD_{avg}$ ).

## 7.1 Inspección visual para evitar fallos sistemáticos

Es necesario realizar inspecciones visuales periódicas de la electroválvula para evitar fallos sistemáticos. El responsable de la planta es el encargado de determinar la frecuencia y el alcance de las pruebas. En particular, deben tenerse en cuenta las condiciones específicas de cada aplicación:

- Suciedad que pueda bloquear las conexiones neumáticas
- Corrosión (destrucción de materiales, principalmente metálicos, debido a procesos físico-químicos)
- Fatiga del material
- Envejecimiento (daños debidos al efecto de la luz y el calor en los materiales orgánicos, por ejemplo, plásticos y elastómeros)
- Ataque químico (procesos de hinchamiento, extracción y descomposición desencadenados por sustancias químicas en materiales orgánicos como plásticos y elastómeros)

---

**ⓘ NOTA**

***¡Fallo de funcionamiento debido al uso de componentes no permitidos!***

→ *Sustituir las piezas desgastadas únicamente por piezas originales.*

---

### **Operación con placa de restricción (ejecución electroválvula con $K_{Vs}$ 0,32)**

→ Comprobar que la tuerca de bloqueo o placa de protección estén bien montadas.

### 7.2 Prueba de funcionamiento

La función de seguridad se deberá comprobar de forma periódica de acuerdo con el plan de inspección elaborado por el responsable.

En caso de desviaciones significativas y de cualquier otra irregularidad, se deberá llevar a cabo la prueba recurrente de funcionamiento SIL de la electroválvula. SAMSON proporciona la documentación necesaria para esta prueba.

En caso de solicitarlo SAMSON puede llevar a cabo la prueba recurrente SIL.

---

#### **i** Información

*Los fallos en el equipo se deberán registrar y notificar a SAMSON por escrito.*

---

- Cuando la energía auxiliar se conduce internamente se deberá aplicar a la conexión 1 la presión de servicio admisible de 1,4 a 10,0 bar.  
Cuando la energía auxiliar se conduce externamente, se deberá aplicar a la conexión 1 la presión de servicio máxima 10,0 bar o la presión de servicio máxima disponible.  
Cuando se utilice un posicionador previo, este se deberá ajustar para que la presión de salida máxima esté disponible a la salida del posicionador.
- Aplicar a la electroválvula la tensión nominal  $U_N$  especificada en la placa de características.
- Comprobar que la válvula se mueve a la posición final bajo demanda.
- Desenergizar la electroválvula.  
Comprobar si el accionamiento desairea completamente en el tiempo requerido (posición de seguridad).

---

#### Consejo

*Para comprobar que el accionamiento desairea completamente conectar un manómetro.*

---

- Registrar el tiempo de recorrido de la válvula y compararlo con los tiempos de recorrido de la válvula registrados durante la puesta en marcha y durante otras pruebas anteriores.

#### **Prueba de verificación (Proof-Test)**

Como prueba se debe realizar una prueba de carrera completa. Para calcular el  $PFD_{avg}$  se puede utilizar el siguiente valor para la cobertura de la prueba (Proof Test Coverage):

PTC (Proof Test Coverage) = 95 % para una prueba

## 8 Reparación y mantenimiento

En la electroválvula solo se pueden realizar los trabajos descritos en ► EB 3967

Solo se pueden utilizar los componentes originales indicados.

---

### ❗ NOTA

***¡Deterioro de la función de seguridad debido a una reparación incorrecta!***

→ *Los trabajos de mantenimiento y reparación los debe llevar a cabo únicamente personal entrenado.*

---

El organismo TÜV Rheinland® certifica una vida útil de 11 años más un periodo de almacenamiento de 1,5 años desde la fecha de fabricación para los equipos que funcionan en el modo de baja demanda (LDM), siempre que se cumplan las condiciones para el funcionamiento de los equipos descritas en el manual de seguridad y en las instrucciones de montaje y servicio.

Deben evaluarse los resultados de las pruebas recurrentes y en función de ello, planificar el mantenimiento si es necesario. Especialmente, cuando se observe algún cambio (p. ej. signos de envejecimiento en los elastómeros, cambios en los tiempos de conmutación o fugas, etc.) es esencial que el fabricante realice las tareas de mantenimiento o reparación oportunas.

MTC (Maintenance Coverage) > 99 %

## 9 Datos y certificados de seguridad

Los datos importantes relativos a la seguridad se encuentran en el siguiente certificado.

---

### **i** Información

*Los datos de seguridad indicados también son válidos para la ejecución de electroválvula con  $K_{VS}$  0,32 con placa de restricción y tuerca de bloqueo.*

*Los datos de seguridad cuando se utilice una placa de restricción con placa de protección están disponibles sobre demanda.*

---

# Certificate



SIL/PL  
Capability

www.tuv.com  
ID 060000000

No.: 968/V 1160.02/21

<b>Product tested</b>	Electromagnetic control, solenoid, booster valves and electrical position feedback	<b>Certificate holder</b>	SAMSON AG Weismüllerstr. 3 60314 Frankfurt / Main Germany
<b>Type designation</b>	3963, 3967, 3964, 3756, 3701, 3968, 3776 (with option solenoid valve as well as safe indication of end positions )		
<b>Codes and standards</b>	IEC 61508 Parts 1-2 and 4-7:2010		
<b>Intended application</b>	Safety Function: Safe venting (and safe indication of end positions)  The test items are suitable for use in a safety instrumented system up to SIL 2 (low demand mode). Under consideration of the minimum required hardware fault tolerance HFT = 1 the valves may be used in a redundant architecture up to SIL 3 according to IEC 61508 and IEC 61511-1:2016 + AMD1:2017.		
<b>Specific requirements</b>	The instructions of the associated Installation, Operating and Safety Manual shall be considered.		
Summary of test results see back side of this certificate.			

The issue of this certificate is based upon an evaluation in accordance with the Certification Program CERT FSP1 V1.0:2017 in its actual version, whose results are documented in Report No. 968/V 1160.02/21 dated 2021-09-08. This certificate is valid only for products, which are identical with the product tested.

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH  
Bereich Automation  
Funktionale Sicherheit

Köln, 2021-09-13

Certification Body Safety & Security for Automation & Grid

Dipl.-Ing. (FH) Wolf Rückwart

9022212 12 EA4 © TÜV, TÜV and TÜV are registered trademarks. Utilization and application require prior approval.

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH, Am Grenzbühl, 51105 Köln / Germany  
Tel.: +49 221 805-1799, Fax: +49 221 805-5939, E-Mail: industrie-service@os.tbr.com

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

TÜVRheinland®  
Precisely Right.

Holder: **SAMSON AG**  
Weismüllerstraße 3  
60314 Frankfurt am Main  
Germany

Product tested: Electromagnetic control, solenoid and booster valves of the types  
3963, 3967, 3964, 3756, 3701, 3968<sup>4</sup>,  
3776 (with option "solenoid valve" as well as "safe indication of end positions")

**Results of Assessment**

Route of Assessment		2 <sub>H</sub> / 1 <sub>B</sub>
Type of Sub-system		Type A
Mode of Operation		Low Demand Mode

**Safe venting - Type 3701, 3963, 3967, 3776 (with option solenoid valve)**

Hardware Fault Tolerance	HFT	0
Lambda Dangerous Undetected <sup>1</sup>	$\lambda_{DU}$	8.02 E-08 / h
Average Probability of Failure on Demand <sup>2</sup>	$PFD_{avg}(T_1)$	3.51 E-04

**Safe indication of end positions - Type 3776 (only with inductive proximity switches)**

Hardware Fault Tolerance	HFT	0
Lambda Dangerous Undetected <sup>1</sup>	$\lambda_{DU}$	7.35 E-08 / h
Average Probability of Failure on Demand <sup>2</sup>	$PFD_{avg}(T_1)$	3.22 E-04

**Safe venting - Type 3756**

Hardware Fault Tolerance	HFT	0 (1 as variant, see report)
Lambda Dangerous Undetected <sup>1</sup>	$\lambda_{DU}$	8.38 E-08 / h
Average Probability of Failure on Demand <sup>2</sup>	$PFD_{avg}(T_1)$	3.67 E-04
Average Probability of Failure on Demand 1oo2 <sup>3</sup>	$PFD_{avg}(T_1)$	3.69 E-05

**Safe venting - Type 3964 pilot valve**

Hardware Fault Tolerance	HFT	0
Lambda Dangerous Undetected <sup>1</sup>	$\lambda_{DU}$	5.12 E-09 / h
Average Probability of Failure on Demand <sup>2</sup>	$PFD_{avg}(T_1)$	2.24 E-05

<sup>1</sup> assumed Diagnostic Coverage DC = 0 %<sup>2</sup> assumed Proof Test Interval  $T_1 = 1$  year<sup>3</sup> assumed Proof Test Interval  $T_1 = 1$  year and  $\beta_{1oo2} = 10$  %<sup>4</sup> The solenoid valve manifold of type 3968 is a combination of the control valves 3756 and the pilot valves 3964. The failure rates must be determined for each individual application from the given characteristic values of the single components.**Origin of values**

The stated failure rates are the result of an FMEDA with tailored failure rates for the design and manufacturing process.

Furthermore the results have been verified by qualification tests and field-feedback data of the last 5 years.

Failure rates include failures that occur at a random point in time and are due to degradation mechanisms such as ageing.

The stated failure rates do not release the end-user from collecting and evaluating application-specific reliability data.

**Systematic Capability**

The development and manufacturing process and the functional safety management applied by the manufacturer in the relevant lifecycle phases of the product have been audited and assessed as suitable for the manufacturing of products for use in applications with a maximum Safety Integrity Level of 3 (SC 3).

**Periodic Tests and Maintenance**

The given values require periodic tests and maintenance as described in the Safety Manual.

The operator is responsible for the consideration of specific external conditions (e.g. ensuring of required quality of media, max. temperature, time of impact), and adequate test cycles.





SH 3967 ES



SAMSON AKTIENGESELLSCHAFT  
Weismüllerstraße 3 · 60314 Frankfurt am Main, Alemania  
Teléfono: +49 69 4009-0 · Fax: +49 69 4009-1507  
samson@samsongroup.com · www.samsongroup.com