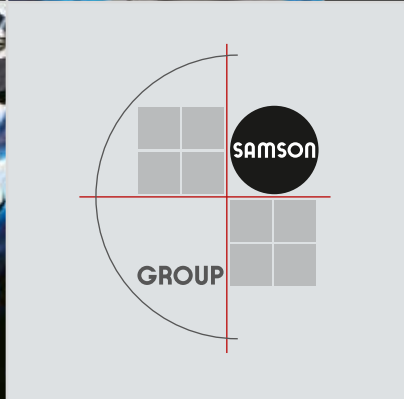


# Especialistas en funciones de seguridad



## MANUAL PARA "SIL"

Seguridad funcional de válvulas de globo, de obturador rotativo, de bola y de mariposa





**SAMSON GROUP**

**SAMSON**  
MESS- UND REGELTECHNIK



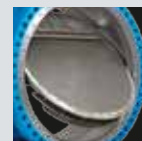
**AIR TORQUE**



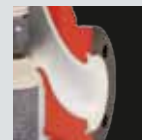
**KT Elektronik**



**LEUSCH**



**Pfeiffer**  
Chemie-Armaturenbau GmbH



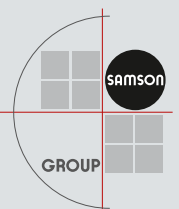
**SAMSOMATIC** SAMSOMATIC GMBH



**STAR LINE**



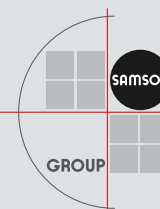
**VETEC**  
Ventiltechnik GmbH





## Índice

<b>1</b>	<b>Campo de aplicación</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Validez de este manual</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Uso previsto de este manual</b> .....	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Aspectos generales de seguridad funcional</b> .....	<b>6</b>
	4.1 Normas, términos y abreviaturas .....	6
	4.2 Determinación del nivel de seguridad integrada .....	8
	4.3 Tolerancia de fallo de hardware .....	9
<b>5</b>	<b>Aplicación de las válvulas de control en sistemas instrumentados de seguridad</b>	<b>10</b>
	5.1 Requerimientos generales de la válvula de control .....	12
	5.2 Requerimientos de las válvulas de globo .....	13
	5.3 Requerimientos de las válvulas de bola .....	15
	5.4 Requerimientos de las válvulas de mariposa .....	16
	5.5 Requerimientos de las válvulas de obturador rotativo .....	18
	5.6 Tests de comprobación y vida útil .....	18
<b>6</b>	<b>Instalación, tubeado y cableado</b> .....	<b>19</b>
	6.1 Instalación mecánica y neumática .....	19
	6.2 Instalación eléctrica .....	20
	6.3 Instalación de válvulas de control .....	21
<b>7</b>	<b>Documentación de equipo apropiada</b> .....	<b>22</b>
<b>8</b>	<b>Apéndice 1 – Declaraciones de los fabricantes</b> .....	<b>22</b>
<b>9</b>	<b>Apéndice 2 – Ejemplo de lista de comprobación para un elemento final</b> .....	<b>30</b>



## 1 Campo de aplicación

En sistemas instrumentados de seguridad se utilizan válvulas con sus respectivos accionamientos para interrumpir el paso en tuberías. Alternativamente también se pueden utilizar en la descarga de presión, es decir abriendo completamente la válvula.


## 2 Validez de este manual

Este manual es válido para las válvulas de control que fabrican las siguientes empresas del Grupo SAMSON:

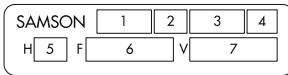
- SAMSON AG
- LEUSCH GmbH Industriearmaturen
- Pfeiffer Chemie-Armaturen Bau GmbH
- VETEC Ventiltechnik GmbH

Consultar las declaraciones de los fabricantes en el Apéndice 1 de este manual para los tipo de válvulas.

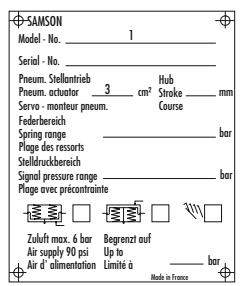
La ejecución individual de cada válvula se describe en la placa de características



- 1 Evtl. certificado CE o descripción: art. 3, párrafo.3
- 2 Evtl. núm. de identificación cuerpo, grupo de fluido y categoría
- 3 Tipo
- 4 Índice de modificación del equipo
- 5 Material
- 6 Año de fabricación
- 7 Paso nominal: DIN: DN, ANSI: NPS
- 8 Presión de servicio admisible a temperatura ambiente DIN: PN, ANSI: CL
- 9 Número de pedido con índice de modificación
- 10 Posición en el pedido
- 11 Coeficiente de caudal: DIN:  $K_{vs}$ , ANSI:  $C_v$
- 12 Característica: % isoporcentual, Lin lineal, DIN: **todo/nada** ANSI: O/C
- 13 Cierre: **ME** metálico **ST** estrellitado **Ni** níquelado **PT** con junta blanda de PTFE, **PK** con junta blanda de PEEK
- 14 Compensación de presión: DIN: D, ANSI: B
- 15 Diversor de flujo: I o III



- 1 Tipo
- 2 Índice de modificación
- 3 Superficie efectiva
- 4 Posición de seguridad: FA vástago saliendo del accionamiento FE vástago entrando al accionamiento
- 5 Carrera
- 6 Margen nominal de la señal (margen resortes)
- 7 Margen nom. de señal con resortes pretensados



**SAMSON**  
 Model - No. 1  
 Serial - No. \_\_\_\_\_  
 Pneum. Stellantrieb Hub \_\_\_\_\_ mm  
 Pneum. actuator 3 cm<sup>2</sup> Stroke \_\_\_\_\_ mm  
 Servo - montageur pneum. Course \_\_\_\_\_ mm  
 Federbereich \_\_\_\_\_ bar  
 Spring range \_\_\_\_\_ bar  
 Plage des ressorts \_\_\_\_\_ bar  
 Stelldruckbereich \_\_\_\_\_ bar  
 Signal pressure range \_\_\_\_\_ bar  
 Plage avec précontrainte \_\_\_\_\_ bar  
 Zuluft max. 6 bar Regenzent out \_\_\_\_\_ bar  
 Air supply 90 psi Up to \_\_\_\_\_ bar  
 Air d'alimentation Limité à \_\_\_\_\_ bar  
 Made in France

Ejemplo de placa de características para la válvula Tipo 3241 con accionamientos neumático Tipo 3271 o Tipo 3277 de SAMSON AG



### **3** Uso previsto de este manual

Este manual está pensado para ayudar a ingenieros y usuarios durante la integración de válvulas de control en un lazo de seguridad como parte de una función de seguridad y permitirles operar válvulas de control de forma segura.

Este manual contiene información, características técnicas y avisos relativos a la seguridad funcional según IEC 61508 y relativos a la aplicación en la industria de procesos según IEC61511.

No contiene detalles particulares de otros requerimientos de seguridad, como por ejemplo protección contra explosión o seguridad eléctrica.

Sólo personal cualificado puede poner en marcha y dar mantenimiento a los sistemas instrumentados de seguridad.

Para ello consultar las correspondientes instrucciones de montaje y servicio de la válvula.

## 4 Aspectos generales de seguridad funcional

### 4.1 Normas, términos y abreviaturas

Abreviatura	Inglés	Castellano
SIL	Safety Integrity Level	Nivel de integridad de la seguridad Uno de cuatro niveles discretos para especificar los requerimientos de integridad en las funciones de seguridad que se asignan a los sistemas relativos a seguridad E/E/PE, donde SIL 4 representa el nivel más alto de integridad de la seguridad y SIL 1 el nivel más bajo.
MTBF	Mean Time Between Failures	Valor de tiempo medio entre fallos
MTTR	Mean Time To Restoration	Valor de tiempo medio desde que aparece un fallo en el equipo o sistema y se repara
HFT	Hardware Fault Tolerance	Tolerancia de fallo de hardware Capacidad que tiene una unidad funcional para seguir ejecutando su función en caso de fallos o desviaciones.
$\lambda_{sd}$	Failure rate for all safe detected failures	Índice de fallo para todos los fallos seguros detectados
$\lambda_{su}$	Failure rate for all safe undetected failures	Índice de fallo para todos los fallos seguros no detectados
$\lambda_{dd}$	Failure rate for all dangerous detected failures	Índice de fallo para todos los fallos peligrosos detectados
$\lambda_{du}$	Failure rate for all dangerous undetected failures	Índice de fallo para todos los fallos peligrosos no detectados
SFF	Safe Failure Fraction	Fracción de fallos seguro - fracción de fallos incapaces de poner en peligro o en un estado no permitido el sistema de seguridad.
PFDavg	Average Probability of Failure on Demand	Probabilidad media de que ocurra un fallo peligroso de una función de seguridad en caso de demanda.
$T_i$	Test Interval between life testing of the safety function	Intervalo de tiempo entre tests funcionales de la función de seguridad
Low demand mode	Low demand mode of operation	Modo de operación con demanda menor. Modo de operación, en el cual la demanda del sistema de seguridad no es más que una vez al año y no mayor a dos veces la frecuencia de test de prueba.

Abreviatura	Inglés	Castellano
MooN	Voting „M out of N“ (e. g. 2oo3)	<p>Elección “M de N”</p> <p>Clasificación y descripción del sistema de seguridad teniendo en cuenta la redundancia y el procedimiento de selección utilizado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• “N” indica que tan a menudo se lleva a cabo la función de seguridad (redundancia).</li> <li>• “M” determina cuantos canales tienen que funcionar correctamente.</li> </ul> <p>Ejemplo: medida de la presión en arquitectura 1002</p> <p>Un sistema instrumentado de seguridad decide que un límite de presión especificado se ha sobrepasado si uno o dos sensores de presión alcanzan este límite. En una arquitectura 1001 hay sólo un sensor de presión.</p>
MooND	Voting „M out of N“ with diagnostics	Elección “M de N” con diagnóstico

### Normas relevantes

Norma	Inglés	Castellano
IEC 61508 parte 1 a 7	Functional safety of electrical/ electronic/programmable electronic safety-related systems	Seguridad funcional de los sistemas eléctricos/electrónicos/ electrónicos programables relacionados con la seguridad
IEC 61511 parte 1 a 3	Functional safety – Safety instrumented systems for the process industry sector	Seguridad funcional - sistemas instrumentados de seguridad para el sector de las industrias de procesos
VDI 2180 parte 1 a 5	Safeguarding of industrial process plants by means of process control engineering	Protección de plantas de procesos industriales mediante ingeniería de control de procesos.

### Términos y definiciones

Término	Definición
Fallo peligroso	Fallo que puede ocasionar un estado peligroso o no operativo en un sistema de seguridad.
Sistema relacionado con la seguridad	Un sistema relacionado con la seguridad lleva a cabo las funciones de seguridad necesarias para establecer o mantener un estado seguro, por ej. en una planta. Ejemplo: un instrumento para la medición de la presión, una unidad lógica (p. ej. final de carrera) y una válvula, forman un sistema relacionado con la seguridad.
Función de seguridad	Función definida llevada a cabo por un sistema relacionado con la seguridad para establecer o mantener un estado seguro en la planta, considerando un incidente peligroso especificado. Ejemplo: monitoreo del límite de presión

## 4.2 Determinación del nivel de seguridad integrada

El nivel de seguridad integrada (SIL) alcanzable se determina mediante las siguientes características relacionadas con la seguridad:

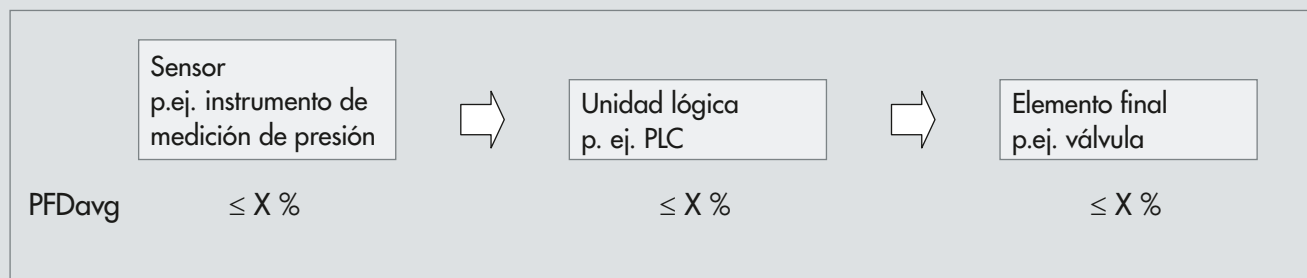
- Probabilidad media de fallo en caso de demanda (PFDavg)
- Tolerancia de fallo de hardware (HFT)
- Fracción de fallos no peligrosos (SFF)

La siguiente tabla, según IEC 61508 e IEC 61511, muestra la dependencia entre el nivel de seguridad integrada (SIL) y la probabilidad media de fallo en caso de demanda (PFDavg). Se basa en el modo de operación con demanda menor, en el cual la demanda del sistema de seguridad no es más de una vez al año.

Nivel de seguridad integrada (SIL)	PFDavg (modo con demanda menor)
4	$\geq 10^{-5}$ to $< 10^{-4}$
3	$\geq 10^{-4}$ to $< 10^{-3}$
2	$\geq 10^{-3}$ to $< 10^{-2}$
1	$\geq 10^{-2}$ to $< 10^{-1}$

PFDavg en modo de operación con demanda menor según IEC 61508-1, tabla 2

El sensor, la unidad lógica y el elemento final forman un sistema relacionado con la seguridad que realiza una función de seguridad.



La probabilidad media de fallo en caso de demanda (PFDavg = la suma de fallos de sensor, unidad lógica y elemento final) tiene que estar dentro del rango del nivel de seguridad integrada requerido (SIL) en caso de demanda como se indica en la tabla de arriba.

## 4.3 Tolerancia de fallo de hardware

Las clases SIL alcanzables en la industria de procesos por sensores, elementos finales y módulos lógicos no programables, como amplificadores-separadores y relés, están restringidas por la norma IEC 61511 como se indica en la tabla siguiente.

Nivel de seguridad integrada (SIL)	Tolerancia de fallo de hardware (HFT) mínima requerida
1	0
2	1
3	2
4	requerimientos especiales (ver IEC 61508)

Tolerancia de fallo de hardware (HFT) mínima requerida según IEC 61511-1, tabla 6, para la industria de procesos

La tolerancia de fallo de hardware mínima requerida se puede reducir en 1, cuando se cumplen los siguientes requisitos:

- Se ha acreditado el uso del equipo.
  - ⇒ ¡A tener en cuenta en el momento de seleccionar equipos!
- El equipo sólo permite ajustar parámetros relevantes para el proceso, p.ej. rango de medición, función ascendente o descendente de la escala en caso de fallo.
  - ⇒ Los elementos finales no tienen ninguna función configurable.
- En el equipo los parámetros relevantes para el proceso están protegidos contra escritura, p.ej. por jumper o contraseña.
  - ⇒ Los elementos finales no tienen ninguna función configurable.
- La función requiere un SIL menor que 4.

El elemento final tiene un diseño a canal simple y con ello una tolerancia de fallo de hardware (HFT) = 0. Como resultado una aplicación a canal simple será como máx. SIL 1 o un equipo con uso acreditado hasta SIL 2.

Una HFT = 2, necesaria para alcanzar SIL 3, se puede obtener con arquitectura redundante (varios elementos finales con SIL 2).

Una aplicación con canal simple puede ser SIL 3 sólo si se hace un análisis especial de la aplicación a través de medidas adicionales (p.ej. diagnóstico).

## 5 Aplicación de las válvulas de control en sistemas instrumentados de seguridad

La fiabilidad de los componentes mecánicos está significativamente influenciada por las condiciones de operación y como resultado, por los fallos sistemáticos. Esto se debe tener en cuenta en el momento de seleccionar y dimensionar un equipo.

### Función instrumentada de seguridad

Durante la operación normal la señal de presión actúa sobre el accionamiento neumático. Para cumplir los requerimientos de función instrumentada de seguridad, el accionamiento normalmente desairea por una electroválvula. La fuerza de los resortes del accionamiento mueve la válvula a su posición final, p.ej. válvula completamente abierta o cerrada.

---

**Bajo ninguna circunstancia se debe impedir con algún componente mecánico, como limitador de carrera o mando manual, que la válvula alcance la posición final.**

---

Cuando nuevamente se aplica señal de presión en el accionamiento, la válvula se mueve a la posición correspondiente. Si se desea bloquear el accionamiento en caso de demanda, el usuario deberá utilizar las medidas oportunas.

### Características de los elementos finales

- El contacto con el medio de proceso puede causar fallos sistemáticos y como resultado, afectar la disponibilidad relacionada con la seguridad de los sistemas instrumentados de seguridad. Se deberá analizar y tener en cuenta durante el dimensionado y el mantenimiento, la influencia de condiciones de proceso específicas.

Estas condiciones aparecen de los requerimientos del proceso. Para excluir fallos sistemáticos, se recomienda crear una hoja de datos del lazo según la norma alemana VDI 2180-5, parte 4 (recomendaciones para elementos finales).

---

**En caso de duda, consultar el fabricante para el dimensionamiento.**

---

## Responsabilidad



usuario

usuario



Para reducir fallos sistemáticos, puede ser ventajosa la redundancia con diversidad (p.ej. válvula de globo y válvula de bola).

- La utilización conjunta de una válvula de control perteneciente a un lazo de seguridad por un lazo de control de un sistema de control de procesos, hace posible ampliar la cobertura de diagnóstico del sistema instrumentado de seguridad. Este uso conjunto conlleva riesgos adicionales. Este aspecto se tiene que considerar en el análisis de riesgos.
- Tests online, como el test de carrera parcial y otros procedimientos de diagnóstico integrados en el posicionador, son los métodos de prueba que ofrece la técnica en la actualidad. Se pueden usar para alargar el intervalo de repetición de los test o también para mejorar el margen de seguridad (descubrimiento de fallos sistemáticos no detectados).

La norma VDI 2180-5, parte 4 estipula instrucciones especiales.

### Prevención de fallos sistemáticos

Para evitar fallos sistemáticos, el usuario además de las especificaciones del fabricante deberá tener en cuenta los siguientes factores específicos de aplicación:

- Corrosión (destrucción principalmente de metales por procesos físicos y químicos)
- Fatiga del material, p.ej. en cierre por fuelle
- Desgaste debido al medio
- Abrasión (sólidos presentes en el medio)
- Depósitos del medio
- Envejecimiento (daño causado a los materiales orgánicos como plásticos o elastómeros debido a la exposición solar y al calor)
- Ataque químico (materiales orgánicos, como plásticos o elastómeros que se descomponen debido a la exposición a productos químicos)

Si **no** existe experiencia en la utilización de los equipos, se deberá realizar una inspección visual del equipo de seguridad **después de poco tiempo de servicio**.

## Responsabilidad

usuario



## 5.1 Requerimientos generales de la válvula de control

El usuario debe especificar para cada aplicación las siguientes condiciones:

- Tiempo de recorrido máximo/mínimo ABRIR ⇔ CERRAR o CERRAR ⇔ ABRIR
- Caudal de fuga admisible
- Presión máxima/mínima de la red de aire comprimido
- Salida de aire disponible en función de la presión  
⇨ se deben tener en cuenta las secciones de tubo de conexión.

Paso nominal (longitud de conexión ≤ 2 m)				
	Coeficiente $K_{VS}$			
	0,16 · 0,32	1,4	4,3	–
	Conexión			
Presión (bar)	4	1 und 3	4	9
≥ 1,4	≥ DN 6	≥ DN 8	≥ DN 10	≥ DN 4
≥ 2,5	≥ DN 4	≥ DN 6	≥ DN 8	
≥ 6		≥ DN 4	≥ DN 6	

Nota: se necesita un paso nominal mayor cuando la longitud de conexión es mayor a 2 m.

Ejemplo: sección de tubo de conexión que requiere la electroválvula SAMSOMATIC Tipo 3963

SAMSON utiliza métodos de cálculo para predecir los tiempos de recorrido y el tamaño de la conexión neumática. SAMSON les puede ayudar para seleccionar los equipos.

Se debe comprobar regularmente la capacidad de cierre (caudal de fuga)

- realizando controles de plausibilidad con el proceso en marcha o
- midiendo la fuga en un banco de pruebas.

El tipo de test depende de la aplicación.

La fuga externa (fugitive emissions - emisiones fugitivas) se debe comprobar regularmente, por ej. aplicando un producto espumoso.

Las condiciones dependen de los requerimientos del proceso.

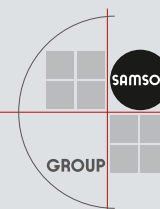
## Responsabilidad

usuario

fabricante

fabricante

usuario

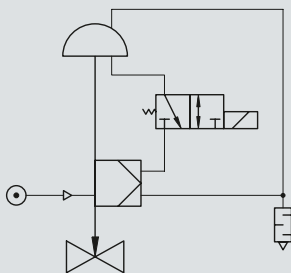


## 5.2 Requerimientos de las válvulas de globo

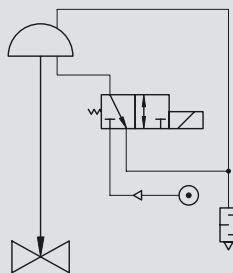
- Si existe el riesgo de partículas sólidas en el medio se deberá instalar un filtro.

Equipos de seguridad con posición de seguridad "resortes abren" **no** admiten el uso de filtro.

- Para reducir el rozamiento es preferible utilizar empaquetaduras con resorte guiadas en el vástago. Sólo personal cualificado debe apretar las empaquetaduras reajustables para prevenir el bloqueo del vástago.
- Para prevenir la corrosión en los resortes del accionamiento, se deben tomar las medidas adecuadas para evitar la entrada de agua o humedad. Entre estas medidas se incluye la conexión de un tubo de desaireación o una purga de aire en la cámara de los resortes.

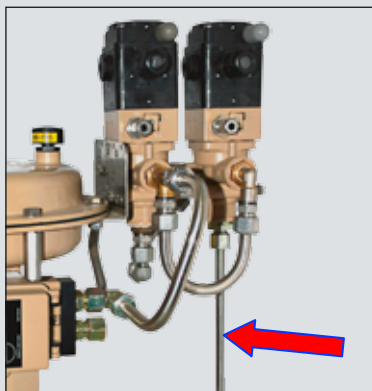


Ejemplo: válvula de control y cierre rápido con purga de aire en la cámara de resortes del accionamiento



Ejemplo: válvula todo/nada con purga de aire en la cámara de resortes del accionamiento

- Se debe asegurar tomando las medidas adecuadas que la apertura de desaireación de la electroválvula esté abierta.



Ejemplo: tubo de desaireación en la electroválvula

## Responsabilidad

usuario



usuario



fabricante/usuario

- Es esencial comprobar la fuerza del accionamiento para asegurar que la válvula puede alcanzar su posición de seguridad contrarestando la presión del proceso. Esto lo puede comprobar el fabricante, si es necesario.
- La fuerza del accionamiento no debería cerrar la válvula contra una presión mayor a 1.5 veces la presión nominal (PN) de diseño de la planta/válvula. Si esta restricción de fuerza no es posible técnicamente, es necesario conectar una válvula estabilizadora de presión, para válvulas conectadas en serie, que evite que se exceda la presión de operación admisible.



Ejemplo: válvulas conectadas en serie

- Es imprescindible tener en cuenta el sentido de circulación (flecha en el cuerpo de la válvula) de las válvulas de globo.

### Responsabilidad



fabricante/usuario

usuario



### 5.3 Requerimientos de las válvulas de bola

- En las válvulas de bola al aumentar la diferencia de presión del medio aumenta el par de arranque y se necesita un mayor par de giro en el accionamiento.

Presión diferencial		$\Delta p$ bar	0	3	6	10	16	40
DN	$M_{dmax}$ (Nm)	$M_d$ (Nm)	$M_{dl}$ (Nm)					
15	60	3	5	5	5	8	9	11
25	240	5	10	10	10	14	18	28
40	450	10	20	20	20	26	35	52
50	450	15	30	30	33	36	42	73
80	750	25	60	60	66	72	86	144
100	750	40	90	90	105	120	140	251
150	3160	60	120	120	160	210	290	450

Par de giro máx. admisible, par de giro y par de arranque necesarios

Ejemplo: especificaciones de par de giro para válvula de bola

- Los medios con contenidos sólidos, fibrosos y/o viscosos tienen efecto en el par de giro de la válvula.
- Las condiciones de proceso, como por ejemplo la frecuencia de conmutación y la temperatura del medio tienen influencia en los pares de giro de la válvula.
- El montaje de válvula y accionamiento tiene una gran importancia.
- El fabricante verifica los pares de giro admisibles del eje, adaptador del eje y puente de la válvula. Por ello, **en ningún caso** el par de giro máx. del accionamiento (**par del aire o del resorte**) no debe exceder estos valores. Se deben tener en cuenta las correspondientes especificaciones DIN EN ISO 5211/DIN EN 15081 (Recomendación NAMUR NE 14) .

Tipo de bridas	F03	F04	F05	F07	F10	F12	F14	F16	F25	F30	F35	F40	F48	F60
Par de giro máximo de las bridas de fijación (Nm)	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000	32000	63000	125000	250000

Par de giro máximo de las bridas de fijación según DIN EN ISO 5211

### Responsabilidad

fabricante



fabricante



Responsabilidad

5.4 Requerimientos de las válvulas de mariposa

- Al dimensionar los accionamientos para válvulas de mariposa, se debe tener en cuenta que el accionamiento debe ser capaz de contrarrestar el par inicial de arranque y el par de cierre en la posición de válvula cerrada y el par dinámico en la posición de válvula abierta.
- Al montar el accionamiento en la válvula de mariposa, se debe tener en cuenta el par de arranque de la válvula de mariposa en función de la presión diferencial y el par de giro admisible del eje de la válvula de mariposa.

fabricante

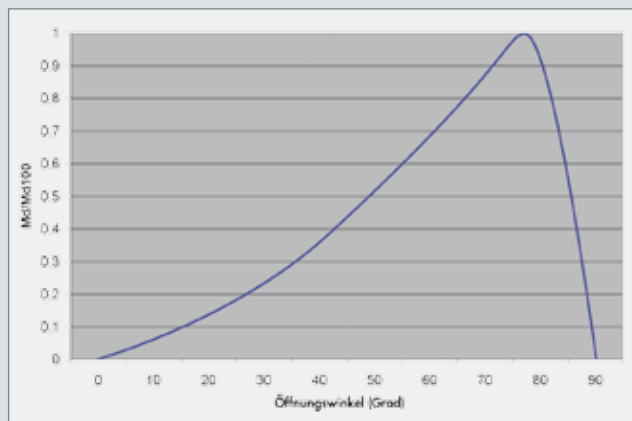


Paso nominal		Par de giro admis. M <sub>dmax</sub> (Nm)	Par de arranque M <sub>dI</sub> en Nm para presión diferencial Δp (bar)			
DN	NPS		0 bar	5 bar	10 bar	16 bar
80	3	280	40	43	45	51
100	4	280	48	54	59	67
150	6	505	91	106	114	157
200	8	785	190	219	269	288
250	10	785	320	364	433	480
300	12	1591	370	467	578	654
400	16	3215	690	903	1089	1239

Ejemplo: especificaciones del fabricante requeridas

- En caso de altas presiones diferenciales del medio aparecen pares dinámicos grandes que empujan la mariposa a abrir.

usuario



Par de giro dinámico de una válvula de mariposa en función de la apertura

- Los medios con contenidos sólidos, fibrosos y /o viscosos tienen efecto en el par de giro de la válvula.
- Las condiciones de proceso, como por ejemplo la frecuencia de conmutación y la temperatura del medio tienen influencia en los pares de giro de la válvula.
- El montaje de válvula y accionamiento tiene una gran importancia.
- El fabricante verifica los pares de giro admisibles del eje, adaptador del eje y puente de la válvula de mariposa. Por ello, **en ningún caso** el par de giro máx. del accionamiento (**par del aire o del resorte**) no debe exceder estos valores. Se deben tener en cuenta las correspondientes especificaciones DIN EN ISO 5211/DIN EN 15081 (Recomendación NAMUR NE 14). Ver el capítulo 5.3, requerimientos de las válvulas de bola.

### Responsabilidad

usuario



fabricante



### 5.5 Requerimientos de las válvulas de oburador rotativo

- Al dimensionar los accionamientos, se debe tener en cuenta que el accionamiento debe ser capaz de contrarrestar el par de cierre en la posición de válvula cerrada y el par dinámico en la posición de válvula abierta
- Sólo personal cualificado debe apretar las empaquetaduras reajustables para prevenir el bloqueo del vástago.
- Para prevenir la corrosión en los resortes del accionamiento, se deben tomar las medidas adecuadas para evitar la entrada de agua o humedad. Entre estas medidas se incluye la conexión de un tubo de desaireación o una purga de aire en la cámara de los resortes.
- El montaje de válvula y accionamiento tiene una gran importancia.
- El fabricante verifica los pares de giro admisibles del eje, adaptador del eje y puente de la válvula. Por ello, **en ningún caso** el par de giro máx. del accionamiento (**par del aire o del resorte**) no debe exceder estos valores. Se deben tener en cuenta las correspondientes especificaciones DIN EN ISO 5211/DIN EN 15081 (Recomendación NAMUR NE 14). Ver el cap. 5.3.

### 5.6 Tests de comprobación y vida útil

- El intervalo de repetición y la extensión de los test es responsabilidad del usuario. Se debe documentar correspondientemente.
- Durante los tests de comprobación debe ser posible comprobar la completa funcionalidad de la válvula. Los componentes desgastados se sustituirán por **recambios originales** del fabricante.
- Se debe especificar el tiempo de vida útil.
- Se recomienda resumir los requerimientos de los tests de comprobación en forma de una checklist. En el apéndice 2 se encuentra un ejemplo.

## Responsabilidad

usuario



fabricante

usuario



## 6 Instalación, tubeado y cableado

### 6.1 Instalación mecánica y neumática

- Al realizar las instalaciones mecánica y neumática de un equipo se deben observar las instrucciones de montaje y servicio correspondientes.  
La conexión neumática se realizará únicamente a una red de aire de instrumentación que cumpla los requerimientos de calidad según ISO 8573-1:2001, Clase 3 o 4.

Calidad del aire comprimido según ISO 8573-1		
Tamaño de partícula y cantidad	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 esperada

- Tener en cuenta el diámetro mínimo de tubería de alimentación requerido. Ver el capítulo 5.1 (Requerimientos generales de la válvula).  
Después del montaje, comprobar y si es necesario corregir la posición del filtro o del filtro de la válvula antirretorno en los accesorios de la válvula, así como en la válvula piloto.



Ejemplo: electroválvula Ex i pilotada (SAMSOMATIC)

- Tener en cuenta la posición de montaje del equipo preestablecida.
- Las conexiones de amplificadores u otros accesorios que no estén tubeadas se deben proteger contra la entrada de suciedad, agua, etc... utilizando un filtro.

### Responsabilidad

usuario

usuario

### 6.2 Instalación eléctrica

- Utilizar sólo cables con diámetro externo preestablecido por los racores.
- En lazos EExi los valores eléctricos de los cables deben cumplir con los datos usados como base para la planificación.
- Los racores y tapones roscados se deben apretar firmemente para asegurar que se cumple el tipo de protección.
- Sólo se pueden conectar equipos con la misma tensión nominal.
- Se deben observar las instrucciones de instalación para las respectivas medidas de protección contra explosión.
- Antes de la puesta en marcha, comprobar la tensión para asegurar que esté dentro del margen admisible.
- Antes de la puesta en marcha, deben estar disponibles las verificaciones necesarias (verificación de la seguridad intrínseca).
- Se debe comprobar la influencia de perturbaciones en las líneas, en especial
  - perturbación causada por influencia de EMC y
  - perturbación causada por influencias capacitativas en caso de longitudes de cable grandes (riesgo que una electroválvula permanezca energizada).
- Se deben observar las condiciones especificadas en los certificados Ex.

### 6.3 Instalación de válvulas de control

- Las válvulas se deben montar libres de tensión y sometidas a pocas vibraciones.
- Después del montaje, se debe comprobar la hermeticidad de las juntas de las bridas.
- La tubería se debe limpiar antes de montar la válvula de control.

### Responsabilidad

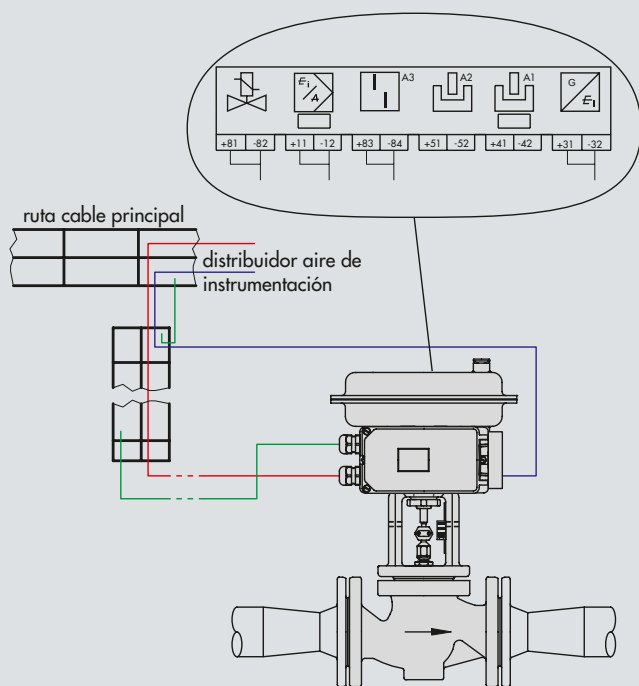
usuario



usuario

### Responsabilidad

- Para asegurar el correcto funcionamiento de la válvula, la tubería antes y después de la válvula debería ser recta por una longitud de al menos  $6 \times DN$ , sin codos o perturbaciones.
- Se debe comprobar que la posición de montaje de la válvula de control concuerda con las especificaciones del fabricante (instrucciones de montaje).
- Se debe comprobar que los equipos son adecuados para trabajar en las condiciones ambientales existentes (temperatura, humedad etc...).
- Cuando se monta la válvula de control se debe prever el espacio suficiente para poder desmontarla para realizar trabajos de mantenimiento.
- El cableado y la funcionalidad del equipo se deben documentar en un esquema de conexiones.



Ejemplo: esquema de conexiones para una válvula con posicionador, electroválvula y finales de carrera

## 7 Documentación de equipo apropiada

Cada válvula de control tiene una hoja técnica, unas instrucciones de montaje y servicio y una declaración de conformidad según la directiva europea de aparatos sometidos a presión (PED) 97/23/EC y donde aplica un certificado Ex. Estos documentos están disponibles en varios idiomas en las página de internet [www.samson.de](http://www.samson.de), [www.vetec.de](http://www.vetec.de), [www.pfeiffer-armaturen.com](http://www.pfeiffer-armaturen.com) y [www.leusch.de](http://www.leusch.de).

## 8 Apéndice 1 – Declaraciones de los fabricantes

- Válvulas con carrera lineal de las Series 240 y 250 con los accionamientos neumáticos Tipo 3271 y 3277, según el catálogo “Válvulas de control para procesos industriales” Tomo 1 y 2 (fabricante: SAMSON AG)
- Válvula de mariposa Tipo LTR43 con accionamiento (fabricante: Leusch GmbH Industriearmaturen)
- Válvulas de paso recto de las Series 1a y 1b con accionamientos neumáticos Tipo 3271 y 3277 (fabricante: Pfeiffer Chemie-Armaturen GmbH)
- Válvulas de bola de las Series 20a y 20b con accionamientos de la Serie 31a, según el catálogo “Válvulas de obturador rotativo para procesos industriales” (fabricante: Pfeiffer Chemie-Armaturen GmbH)
- Válvula de bola de la Serie BR 26d con accionamientos de la Serie 31a, según el catálogo “Válvulas de obturador rotativo para procesos industriales” (fabricante: Pfeiffer Chemie-Armaturen GmbH)
- Válvulas de mariposa de las Series 14b y 14c con accionamientos de las Series 31a o 30, según el catálogo “Válvulas de obturador rotativo para procesos industriales” (fabricante: Pfeiffer Chemie-Armaturen GmbH)
- Válvulas de obturador rotativo de las Series 72 y 73 con accionamientos neumáticos Tipo AT, R y M, según el catálogo “Válvulas de obturador rotativo para procesos industriales” (fabricante: VETEC Ventiltechnik GmbH)



**SAMSON AG**  
 MESS- UND REGELTECHNIK



**Herstellererklärung**

Hiermit bestätigt die Firma

**SAMSON AG**  
 Weismüllerstraße 3, 60314 Frankfurt am Main  
 Germany

für Stellventile der Bauart

**240 and 250**

und die dazugehörigen pneumatische Antriebe, dass die Geräte der o.g. Baureihen für die Verwendung in sicherheitsgerichteten System nach IEC 6 1508 und IEC 6 1511 einsetzbar sind. Die Geräte sind geeignet für den Einsatz in sicherheits-gerichteten Anwendungen bis SIL 2 (einzelnes Gerät) und SIL 3 (redundante Verschaltung) gemäß IEC 61508. Der Nachweis erfolgte auf der Basis der Betriebsbewährtheit (proven in use) kombiniert mit einer FMEDA. Das Ergebnis der Untersuchungen wurde von EXIDA verifiziert.

**Sicherheitstechnische Kenndaten:**

Lambda safe, undetected	8.6 * 10 <sup>7</sup>	1/h
Lambda safe, detected	0	
Lambda dangerous, undetected	5.46 * 10 <sup>6</sup>	1/h
Lambda dangerous, detected	0	
PFDF (avg) bei jährlicher Prüfung	2.4 * 10 <sup>4</sup>	
HFT	0	
Gerätetyp	A	

Nutzbare Lebensdauer: Nach IEC 61508-2 7.4.7.4 können 8 - 12 Jahre angenommen werden oder ein Wert benutzt werden, der sich durch Betriebsbewährtheit des Anwenders ergibt.

**Daraus ergeben sich:**

SFF	94 %
MTBF <sub>operational</sub>	125 Jahre
MTBF <sub>design</sub>	2090 Jahre
DC (Diagnostic coverage)	0

**Bestimmungsgemäße Verwendung ist zu beachten:**

- Bedienungsanleitung
- Anforderung an Instrumentenluft-Qualität (siehe Sicherheits-handbuch)

**Sicherheitstechnische Annahme:**

Im Störfall wird der Antrieb entlüftet, dadurch fährt das Ventil in die Sicherheitslage.

**Hinweis:**

Durch Einsatz eines Stellungsreglers kann eine umfangreiche Diagnose auch im laufenden Betrieb durchgeführt werden. Damit kann sich je nach Einsatzfall ein Diagnosegrad (diagnostic coverage factor) für gefährliche Fehler von größer 70 % ergeben.

**Voraussetzungen:**

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

Uwe Vogel  
 Head of Central Department  
 Technical Sales

**Manufacturer's Declaration**

The manufacturer

**SAMSON AG**  
 Weismüllerstraße 3, 60314 Frankfurt am Main  
 Germany

hereby certifies that Series

**240 and 250**

Control Valves with the corresponding pneumatic actuators are suitable for use in safety instrumented systems according to IEC 61508 and IEC 61511. The devices are suitable for use in safety-related applications up to SIL 2 (single device) and SIL 3 (redundant configuration) according to IEC 61508. The evidence is based on proven in use combined with an FMEDA. The results were verified by EXIDA.

**Safety-related data:**

Lambda safe, undetected	8.6 * 10 <sup>7</sup>	1/hr
Lambda safe, detected	0	
Lambda dangerous, undetected	5.46 * 10 <sup>6</sup>	1/hr
Lambda dangerous, detected	0	
PFDF (avg) with annual tests	2.4 * 10 <sup>4</sup>	
HFT	0	
Device type	A	

Useful lifetime: According to IEC 61508-2, section 7.4.7.4, a useful lifetime of 8 to 12 years can be assumed. Other values can be used based on the user's experience.

**This results in:**

Safe failure fraction (SFF)	94 %
MTBF <sub>operational</sub>	125 years
MTBF <sub>design</sub>	2090 years
Diagnostic coverage (DC)	0

**Intended use must be observed:**

- Operating instructions
- Requirements for instrument air quality (see safety manual)

**Safety-related assumptions:**

In case of failure, the pneumatic actuator is vented, causing the valve to move to its fail-safe position.

**Note:**

By using digital valve positioners, the user has access to extensive diagnostic functions also while the process is running. As a result, the diagnostic coverage factor for dangerous failures can exceed 70 % depending on the application.

**Preconditions:**

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

Stephan Michalik  
 Head of Central Department  
 Quality Management

SAMSON AKTIENGESELLSCHAFT  
 Postfach 10 19 01  
 D-60019 Frankfurt am Main

Weismüllerstraße 3  
 D-60314 Frankfurt am Main  
<http://www.samson.de>

Telefon: 069 4009-0  
 Telefax: 069 4009-1507  
 E-Mail: [samson@samson.de](mailto:samson@samson.de)

Vorsitzender des  
 Aufsichtsrates:  
 Dr. Nikolaus Hensel

Vorstand: Ludwig Wiesner (Vors.),  
 Hans-Erich Orlem,  
 Gerd Jochen, Dr. Jörg Kriebow

Register-Gericht  
 Frankfurt am Main  
 Nr. HRB 7131

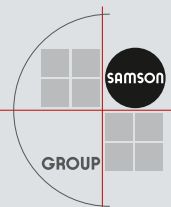
**Herstellererklärung**  
**V4/HE-1079-2 DE\_EN**

geändert am:  
 durch:

02.01.2007  
 V4/UV/V44/Tny

26.10.2009  
 V4/UV/V44/Rch

2009-12-01  
 V4/UV/V4/Tny





**Herstellereklärung**  
 Hiermit bestätigt die Firma:

**Manufacturer's Declaration**  
 The manufacturer:

LEUSCH GmbH  
 Ziegeleistraße 10, 41472 Neuss  
 Germany

für Absperr-/Regelklappen der Bauart

hereby certifies that Series

**LTR-43**

und die dazugehörigen pneumatische Antriebe, dass die Geräte der o.g. Bauart für die Verwendung in sicherheitsgerichteten Systemen nach IEC 61508 und IEC 61511 einsetzbar sind. Die Geräte sind geeignet für den Einsatz in sicherheitsgerichteten Anwendungen bis SIL 2 (einzelnes Gerät) und SIL 3 (redundante Verschaltung) gemäß IEC 61508. Der Nachweis erfolgte auf der Basis der Betriebsbewährtheit (proven in use) kombiniert mit einer FMEDA.

on-off/control butterfly valves with the corresponding pneumatic actuators are suitable for use in safety-instrumented systems according to IEC 61508 and IEC 61511. The devices are suitable for use in safety-related applications up to SIL 2 (single device) and SIL 3 (redundant configuration) according to IEC 61508. The evidence is based on proven in use combined with a FMEDA.

**Sicherheitstechnische Kenndaten:**

Lambda safe <small>unintended</small>	7,38E-07	1/yr
Lambda safe <small>intended</small>	0	
Lambda dangerous <small>unintended</small>	2,46E-07	1/yr
Lambda dangerous <small>intended</small>	0	
PFD <sub>avg</sub> bei jährlicher Prüfung	1,08E-03	
HFT	0	
Gerättyp	A	

**Safety-related data:**

Lambda safe <small>unintended</small>	7,38E-07	1/yr
Lambda safe <small>intended</small>	0	
Lambda dangerous <small>unintended</small>	2,46E-07	1/yr
Lambda dangerous <small>intended</small>	0	
PFD <sub>avg</sub> with annual tests	1,08E-03	
HFT	0	
Device type	A	

Nützliche Lebensdauer: Nach IEC 61508-2 7.4.7.4 können 8 - 12 Jahre angenommen werden oder ein Wert benutzt werden, der sich durch Betriebsbewährtheit des Anwenders ergibt.

Useful lifetime: According to IEC 61508-2, section 7.4.7.4 a useful lifetime of 8 to 12 years can be assumed. Other values can be used based on the experience of the user.

Daraus ergeben sich:

SFF	75%	
MTBF <sub>gesamt</sub>	116	Jahre
MTBF <sub>dangerous</sub>	464	Jahre
DC (Diagnostic coverage)	0	

This results in:

Safe failure fraction (SFF)	75%	
MTBF <sub>total</sub>	116	years
MTBF <sub>dangerous</sub>	464	years
Diagnostic coverage (DC)	0	

**Bestimmungsgemäße Verwendung ist zu beachten:**

- Bedienungsanleitung
- Anforderung an Instrumentenluft-Qualität (siehe Sicherheits-handbuch)

**Intended use must be observed:**

- operating instructions
- requirements for instrument air quality (see safety manual)

**Sicherheitstechnische Annahme:**

im Störfall wird der Antrieb entlüftet, dadurch fährt das Ventil in die Sicherheitslage.

**Safety-related assumptions:**

In case of a failure the pneumatic actuator is vented, causing the valve to move to its fail-safe position.

**Hinweis:**

Durch Einsatz eines Stellungsglieds kann eine umfangreiche Diagnose auch im laufenden Betrieb durchgeführt werden. Damit kann sich je nach Einsatzfall ein Diagnosegrad (diagnostic coverage factor) für gefährliche Fehler von größer 70 % ergeben.

**Note:**

By using digital valve positioners, the user has access to extensive diagnostic functions also while the process is running. As a result the diagnostic coverage factor for dangerous failures can exceed 70% depending on the application.

**Voraussetzungen:**

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

**Preconditions:**

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

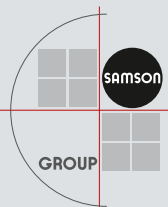
J. Hermann  
 Qualitätsbeauftragter / Quality Manager Datum / Date: 16.11.2009

T. Leusch  
 Geschäftsführer / Managing director Datum / Date: 16.11.2009

LEUSCH GmbH Industriearmaturen  
 Ziegeleistraße 10  
 D-41472 Neuss

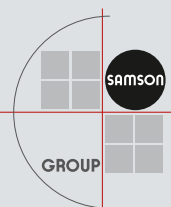
Phone +49 2131 7699-0  
 Fax +49 2131 7699-26  
 E-mail: sales@leusch.de

Anlagenamt Neuss - Handelsregister Nr. HRB 8336 - Geschäftsführer: Thomas Leusch - Prokurist: Ulrich Leusch



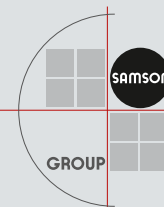


<b>PFEIFFER</b> <b>Chemie-Armaturenbau GmbH</b>			
<b>Herstellererklärung</b> Hiermit bestätigt die Firma		<b>Manufacturer's Declaration</b> The manufacturer	
<b>PFEIFFER CHEMIE-ARMATURENBAU GMBH</b> Hooghe Weg 41, 47906 Kempen Germany			
für		hereby certifies that	
<b>Ventile/valves BR/Series 1a und/and 1b</b>			
dass die Geräte der o.g. Baureihen für die Verwendung in sicherheitsgerichteten System nach IEC 61508 und IEC 61511 einsetzbar sind. Die Geräte sind geeignet für den Einsatz in sicherheitsgerichteten Anwendungen bis SIL 2 (einzelnes Gerät) und SIL 3 (redundante Verschaltung) gemäß IEC 61508. Der Nachweis erfolgte auf der Basis der Betriebsbewährtheit (proven in use) kombiniert mit einer FMEDA. Bescheinigt wird hiermit SIL 2		with the corresponding pneumatic actuators are suitable for use in safety instrumented systems according to IEC 61508 and IEC 61511. The devices are suitable for use in safety-related applications up to SIL 2 (single device) and SIL 3 (redundant configuration) according to IEC 61508. The evidence is based on proven in use combined with a FMEDA. Device compliance with SIL 2 is hereby certified.	
<b>Sicherheitstechnische Kenndaten:</b>		<b>Safety-related data:</b>	
Lambda safe, undetected	2,0E-06 1/hr	Lambda safe, undetected	2,0E-06 1/hr
Lambda safe, detected	0	Lambda safe, detected	0
Lambda dangerous, undetected	1,3E-07 1/hr	Lambda dangerous, undetected	1,3E-07 1/hr
Lambda dangerous, detected	0	Lambda dangerous, detected	0
PFD (avg) bei jährlicher Prüfung	5,7E-04	PFD (avg) with annual tests	5,7E-04
HFT	0	HFT	0
Gerätetyp	A	Device type	A
Nutzbare Lebensdauer : Nach IEC 61508-2 7.4.7.4 können 8 - 12 Jahre angenommen werden oder ein Wert benutzt werden, der sich durch Betriebsbewährung des Anwenders ergibt.		Useful lifetime: According to IEC 61508-2 section 7.4.7.4 a useful lifetime of 8 – 12 years can be assumed. Other values can be used based on the user's experience.	
<b>Daraus ergeben sich:</b>		<b>This results in:</b>	
SFF	94%	Safe failure fraction (SFF)	94%
MTBF <sub>gesamt</sub>	53 Jahre	MTBF <sub>total</sub>	53 years
MTBF <sub>dangerous</sub>	880 Jahre	MTBF <sub>dangerous</sub>	880 years
DC (Diagnostic coverage)	0	Diagnostic coverage (DC)	0
<b>Bestimmungsgemäße Verwendung ist zu beachten:</b> - Bedienungsanleitung - Anforderung an Instrumentenluft-Qualität (siehe Sicherheitshandbuch)		<b>Intended use must be observed:</b> -Operation instructions -Requirements for the instrument air quality (see safety manual)	
<b>Sicherheitstechnische Annahme:</b> Im Störfall wird der Antrieb entlüftet, dadurch fährt das Ventil in die Sicherheitsstellung. (Falls Antrieb montiert).		<b>Safety-related assumptions:</b> In case of failure, the pneumatic actuator is vented, causing the valve to move to its fail-safe position (if actuator is mounted).	
<b>Hinweis:</b> Durch Einsatz eines Stellungsreglers kann eine umfangreiche Diagnose auch im laufenden Betrieb durchgeführt werden. Damit kann sich je nach Einsatzfall ein Diagnosegrad (diagnostic coverage factor) für gefährliche Fehler von größer 70 % ergeben.		<b>Note:</b> By using digital valves positioners, the user has access to extensive diagnostic functions also while the process is running. As a result the diagnostic coverage factor for dangerous failures can exceed 70% depending on the application.	
<b>Voraussetzungen:</b> Die Reparaturzeit ist klein gegenüber der mittleren Anforderungsrate. Durchschnittliche Beanspruchung in industrieller Umgebung durch Medien und Umgebungsbedingungen. Der Anwender ist für bestimmungsgemäßen Gebrauch verantwortlich.		<b>Preconditions:</b> The mean time to repair is short compared to the average rate of demand. Normal exposure to industrial environments and fluids. The user is responsible for ensuring that the device is used as intended.	
 Dieter van den Eeden		 Andre Schnepper	
Qualitätssicherung/Quality Assurance Datum: 22.01.10		Vertriebsleitung/Sales Management Date: 22.01.2010	
PFEIFFER Chemie-Armaturenbau GmbH Hooghe Weg 41 DE-47906 Kempen		Telefon: +49 (0)2152 2005 0 Telefax: +49 (0)2152 1580 Email: info@pfeiffer-armaturen.com	
		Eingetragen beim Amtsgericht Krefeld, HRB Nr. 9090 Geschäftsführer: Dipl.-Ing. Lorenz Stolzenberg, Prokuristen: Sigrid Arzberger, Dr. Jörg Kießbauer	



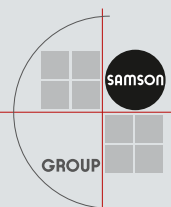


<b>PFEIFFER</b>		<b>Pfeiffer</b> Chemie-Armaturenbau GmbH	
<b>Chemie-Armaturenbau GmbH</b>			
<b>Herstellereklärung</b>		<b>Manufacturer's Declaration</b>	
Hiermit bestätigt die Firma		The manufacturer	
<b>PFEIFFER CHEMIE-ARMATURENBAU GMBH</b>		<b>PFEIFFER CHEMIE-ARMATURENBAU GMBH</b>	
Hooghe Weg 41, 47906 Kempen		Hooghe Weg 41, 47906 Kempen	
Germany		Germany	
für		hereby certifies that	
<b>Kugelhähne/ball valves BR/Series 20a und/and 20b</b>			
dass die Geräte der o.g. Baureihen für die Verwendung in sicherheitsgerichteten System nach IEC 61508 und IEC 61511 einsetzbar sind. Die Geräte sind geeignet für den Einsatz in sicherheitsgerichteten Anwendungen bis SIL 2 (einzelnes Gerät) und SIL 3 (redundante Verschaltung) gemäß IEC 61508. Der Nachweis erfolgte auf der Basis der Betriebsbewährtheit (proven in use) kombiniert mit einer FMEDA. Bescheinigt wird hiermit SIL 2		with the corresponding pneumatic actuators are suitable for use in safety instrumented systems according to IEC 61508 and IEC 61511. The devices are suitable for use in safety-related applications up to SIL 2 (single device) and SIL 3 (redundant configuration) according to IEC 61508. The evidence is based on proven in use combined with a FMEDA. Device compliance with SIL 2 is hereby certified.	
<b>Sicherheitstechnische Kenndaten:</b>		<b>Safety-related data:</b>	
Lambda safe, undetected	1,3E-06 1/yr	Lambda safe, undetected	1,3E-06 1/yr
Lambda safe, detected	0	Lambda safe, detected	0
Lambda dangerous, undetected	1,2E-07 1/yr	Lambda dangerous, undetected	1,2E-07 1/yr
Lambda dangerous, detected	0	Lambda dangerous, detected	0
PFD (avg) bei jährlicher Prüfung	5,4E-04	PFD (avg) with annual tests	5,4E-04
HFT	0	HFT	0
Gerätetyp	A	Device type	A
Nutzbare Lebensdauer : Nach IEC 61508-2 7.4.7.4 können 8 - 12 Jahre angenommen werden oder ein Wert benutzt werden, der sich durch Betriebsbewährung des Anwenders ergibt.		Useful lifetime: According to IEC 61508-2 section 7.4.7.4 a useful lifetime of 8 - 12 years can be assumed. Other values can be used based on the user's experience.	
<b>Daraus ergeben sich:</b>		<b>This results in:</b>	
SFF	91%	Safe failure fraction (SFF)	91%
MTBF <sub>gesamt</sub>	83 Jahre	MTBF <sub>total</sub>	83 years
MTBF <sub>dangerous</sub>	920 Jahre	MTBF <sub>dangerous</sub>	920 years
DC (Diagnostic coverage)	0	Diagnostic coverage (DC)	0
<b>Bestimmungsgemäße Verwendung ist zu beachten:</b>		<b>Intended use must be observed:</b>	
- Bedienungsanleitung - Anforderung an Instrumentenluft-Qualität (siehe Sicherheitshandbuch)		- Operation Instructions - Requirements for the instrument air quality (see safety manual)	
<b>Sicherheitstechnische Annahme:</b>		<b>Safety-related assumptions:</b>	
Im Störfall wird der Antrieb entlüftet, dadurch fährt das Ventil in die Sicherheitsstellung. (Falls Antrieb montiert).		In case of failure, the pneumatic actuator is vented, causing the valve to move to its fail-safe position (if actuator is mounted).	
<b>Hinweis:</b>		<b>Note:</b>	
Durch Einsatz eines Stellungsreglers kann eine umfangreiche Diagnose auch im laufenden Betrieb durchgeführt werden. Damit kann sich je nach Einsatzfall ein Diagnosegrad (diagnostic coverage factor) für gefährliche Fehler von größer 70 % ergeben.		By using digital valves positioners, the user has access to extensive diagnostic functions also while the process is running. As a result the diagnostic coverage factor for dangerous failures can exceed 70% depending on the application.	
<b>Voraussetzungen:</b>		<b>Preconditions:</b>	
Die Reparaturzeit ist klein gegenüber der mittleren Anforderungsrate. Durchschnittliche Beanspruchung in industrieller Umgebung durch Medien und Umgebungsbedingungen. Der Anwender ist für bestimmungsgemäßen Gebrauch verantwortlich.		The mean time to repair is short compared to the average rate of demand. Normal exposure to industrial environments and fluids. The user is responsible for ensuring that the device is used as intended.	
Dieter van den Eeden		Andre Schnepfer	
Qualitätssicherung/Quality Assurance		Vertriebsleitung/Sales Management	
Datum: 22.01.10		Date: 22.01.2010	
PFEIFFER Chemie-Armaturenbau GmbH Hooghe Weg 41 DE-47906 Kempen		Eingetragen beim Amtsgericht Krefeld, HRB Nr. 9000 Geschäftsführer: Dipl.-Ing. Lorenz Stolzenberg, Prokuristen: Sigrid Arzberger, Dr. Jörg Kiesbauer	



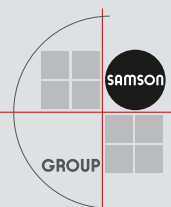


<b>PFEIFFER</b> <b>Chemie-Armaturenbau GmbH</b>			
<b>Herstellererklärung</b> Hiermit bestätigt die Firma		<b>Manufacturer's Declaration</b> The manufacturer	
<b>PFEIFFER CHEMIE-ARMATURENBAU GMBH</b> Hooghe Weg 41, 47906 Kempen Germany			
für		hereby certifies that	
<b>Kugelhähne/ball valves BR/Series 26d/s</b>			
dass die Geräte der o.g. Baureihen für die Verwendung in sicherheitsgerichteten System nach IEC 61508 und IEC 61511 einsetzbar sind. Die Geräte sind geeignet für den Einsatz in sicherheitsgerichteten Anwendungen bis SIL 2 (einzelnes Gerät) und SIL 3 (redundante Verschaltung) gemäß IEC 61508. Der Nachweis erfolgte auf der Basis der Betriebsbewährtheit (proven in use) kombiniert mit einer FMEDA. Bescheinigt wird hiermit SIL 2		with the corresponding pneumatic actuators are suitable for use in safety instrumented systems according to IEC 61508 and IEC 61511. The devices are suitable for use in safety-related applications up to SIL 2 (single device) and SIL 3 (redundant configuration) according to IEC 61508. The evidence is based on proven in use combined with a FMEDA. Device compliance with SIL 2 is hereby certified.	
<b>Sicherheitstechnische Kenndaten:</b>		<b>Safety-related data:</b>	
Lambda safe, undetected	1,3E-06 1/hr	Lambda safe, undetected	1,3E-06 1/hr
Lambda safe, detected	0	Lambda safe, detected	0
Lambda dangerous, undetected	1,2E-07 1/hr	Lambda dangerous, undetected	1,2E-07 1/hr
Lambda dangerous, detected	0	Lambda dangerous, detected	0
PFD (avg) bei jährlicher Prüfung	5,4E-04	PFD (avg) with annual tests	5,4E-04
HFT	0	HFT	0
Gerätetyp	A	Device type	A
Nutzbare Lebensdauer : Nach IEC 61508-2 7.4.7.4 können 8 - 12 Jahre angenommen werden oder ein Wert benutzt werden, der sich durch Betriebsbewährung des Anwenders ergibt.		Useful lifetime: According to IEC 61508-2 section 7.4.7.4 a useful lifetime of 8 – 12 years can be assumed. Other values can be used based on the user's experience.	
<b>Daraus ergeben sich:</b>		<b>This results in:</b>	
SFF	91%	Safe failure fraction (SFF)	91%
MTBF <sub>gesamt</sub>	83 Jahre	MTBF <sub>total</sub>	83 years
MTBF <sub>dangerous</sub>	920 Jahre	MTBF <sub>dangerous</sub>	920 years
DC (Diagnostic coverage)	0	Diagnostic coverage (DC)	0
<b>Bestimmungsgemäße Verwendung ist zu beachten:</b> - Bedienungsanleitung - Anforderung an Instrumentenluft-Qualität (siehe Sicherheitshandbuch)		<b>Intended use must be observed:</b> -Operation instructions -Requirements for the instrument air quality (see safety manual)	
<b>Sicherheitstechnische Annahme:</b> Im Störfall wird der Antrieb entlüftet, dadurch fährt das Ventil in die Sicherheitsstellung. (Falls Antrieb montiert).		<b>Safety-related assumptions:</b> In case of failure, the pneumatic actuator is vented, causing the valve to move to its fail-safe position (if actuator is mounted).	
<b>Hinweis:</b> Durch Einsatz eines Stellungsreglers kann eine umfangreiche Diagnose auch im laufenden Betrieb durchgeführt werden. Damit kann sich je nach Einsatzfall ein Diagnosegrad (diagnostic coverage factor) für gefährliche Fehler von größer 70 % ergeben.		<b>Note:</b> By using digital valves positioners, the user has access to extensive diagnostic functions also while the process is running. As a result the diagnostic coverage factor for dangerous failures can exceed 70% depending on the application.	
<b>Voraussetzungen:</b> Die Reparaturzeit ist klein gegenüber der mittleren Anforderungsrate. Durchschnittliche Beanspruchung in industrieller Umgebung durch Medien und Umgebungsbedingungen. Der Anwender ist für bestimmungsgemäßen Gebrauch verantwortlich.		<b>Preconditions:</b> The mean time to repair is short compared to the average rate of demand. Normal exposure to industrial environments and fluids. The user is responsible for ensuring that the device is used as intended.	
 Dieter van den Eeden		 Andre Schnepfer	
Qualitätssicherung/Quality Assurance Datum: 22.01.10		Vertriebsleitung/Sales Management Date: 22.01.2010	
PFEIFFER Chemie-Armaturenbau GmbH Hooghe Weg 41 DE-47906 Kempen		Telefon: +49 (0)2152 2005 0 Telefax: +49 (0)2152 1580 Email: info@pfeiffer-armaturen.com	
		Eingetragen beim Amtsgericht Krefeld, HRB Nr. 9000 Geschäftsführer: Dipl.-Ing. Lorenz Stolzenberg. Prokuristen: Sigrid Arzberger, Dr. Jörg Kiesbauer	





<b>PFEIFFER</b> <b>Chemie-Armaturenbau GmbH</b>					
<b>Herstellereklärung</b> Hiermit bestätigt die Firma		<b>Manufacturer's Declaration</b> The manufacturer			
<b>PFEIFFER CHEMIE-ARMATURENBAU GMBH</b> Hooghe Weg 41, 47906 Kempen Germany					
für		hereby certifies that			
<b>Klappen/butterfly valves BR/Series 14b/c</b>					
dass die Geräte der o.g. Baureihen für die Verwendung in sicherheitsgerichteten System nach IEC 61508 und IEC 61511 einsetzbar sind. Die Geräte sind geeignet für den Einsatz in sicherheitsgerichteten Anwendungen bis SIL 2 (einzelnes Gerät) und SIL 3 (redundante Verschaltung) gemäß IEC 61508. Der Nachweis erfolgte auf der Basis der Betriebsbewährtheit (proven in use) kombiniert mit einer FMEDA. Bescheinigt wird hiermit SIL 2		with the corresponding pneumatic actuators are suitable for use in safety instrumented systems according to IEC 61508 and IEC 61511. The devices are suitable for use in safety-related applications up to SIL 2 (single device) and SIL 3 (redundant configuration) according to IEC 61508. The evidence is based on proven in use combined with a FMEDA. Device compliance with SIL 2 is hereby certified.			
<b>Sicherheitstechnische Kenndaten:</b>		<b>Safety-related data:</b>			
Lambda safe, undetected	1,4E-06	1/hr	Lambda safe, undetected	1,4E-06	1/hr
Lambda safe, detected	0		Lambda safe, detected	0	
Lambda dangerous, undetected	1,3E-07	1/hr	Lambda dangerous, undetected	1,3E-07	1/hr
Lambda dangerous, detected	0		Lambda dangerous, detected	0	
PFDF (avg) bei jährlicher Prüfung	5,5E-04		PFDF (avg) with annual tests	5,5E-04	
HFT	0		HFT	0	
Gerätetyp	A		Device type	A	
Nutzbare Lebensdauer : Nach IEC 61508-2 7.4.7.4 können 8 - 12 Jahre angenommen werden oder ein Wert benutzt werden, der sich durch Betriebsbewährung des Anwenders ergibt.		Useful lifetime: According to IEC 61508-2 section 7.4.7.4 a useful lifetime of 8 - 12 years can be assumed. Other values can be used based on the user's experience.			
<b>Daraus ergeben sich:</b>		<b>This results in:</b>			
SFF	92%		Safe failure fraction (SFF)	92%	
MTBF <sub>gesamt</sub>	73	Jahre	MTBF <sub>total</sub>	73	years
MTBF <sub>dangerous</sub>	910	Jahre	MTBF <sub>dangerous</sub>	910	years
DC (Diagnostic coverage)	0		Diagnostic coverage (DC)	0	
<b>Bestimmungsgemäße Verwendung ist zu beachten:</b>		<b>Intended use must be observed:</b>			
- Bedienungsanleitung - Anforderung an Instrumentenluft-Qualität (siehe Sicherheitshandbuch)		-Operation instructions -Requirements for the instrument air quality (see safety manual)			
<b>Sicherheitstechnische Annahme:</b>		<b>Safety-related assumptions:</b>			
Im Störfall wird der Antrieb entlüftet, dadurch fährt das Ventil in die Sicherheitsstellung. (Falls Antrieb montiert).		In case of failure, the pneumatic actuator is vented, causing the valve to move to its fail-safe position (if actuator is mounted).			
<b>Hinweis:</b>		<b>Note:</b>			
Durch Einsatz eines Stellungsreglers kann eine umfangreiche Diagnose auch im laufenden Betrieb durchgeführt werden. Damit kann sich je nach Einsatzfall ein Diagnosegrad (diagnostic coverage factor) für gefährliche Fehler von größer 70 % ergeben.		By using digital valves positioners, the user has access to extensive diagnostic functions also while the process is running. As a result the diagnostic coverage factor for dangerous failures can exceed 70% depending on the application.			
<b>Voraussetzungen:</b>		<b>Preconditions:</b>			
Die Reparaturzeit ist klein gegenüber der mittleren Anforderungsrate. Durchschnittliche Beanspruchung in industrieller Umgebung durch Medien und Umgebungsbedingungen. Der Anwender ist für bestimmungsgemäßen Gebrauch verantwortlich.		The mean time to repair is short compared to the average rate of demand. Normal exposure to industrial environments and fluids. The user is responsible for ensuring that the device is used as intended.			
_____ Dieter van den Eeden		_____ Andre Schnepper			
Qualitätssicherung/Quality Assurance		Vertriebsleitung/Sales Management			
Datum: 22.01.10		Date: 22.01.2010			
PFEIFFER Chemie-Armaturenbau GmbH Hooghe Weg 41 DE-47906 Kempen		Eingetragen beim Amtsgericht Krefeld, HRB Nr. 9000 Geschäftsführer: Dipl.-Ing. Lorenz Stolzenberg. Prokuristen: Sigrd Arzberger, Dr. Jörg Kiesbauer			





**Herstellereklärung  
 Manufacturer's Declaration**



**zur Betriebsbewährung nach IEC 61508/61511  
 for proven-in-use according to 61508/61511**

**FB002.012**

Hiermit bestätigt die Firma

The manufacturer

**VETEC Ventiltechnik GmbH**  
 Siemensstraße 12, D – 67346 Speyer  
 Germany

für Stellventile der Bauart

hereby certifies that Series

**62, 72, 73, 82, 93**

und die dazugehörigen pneumatischen Antriebe, dass die Geräte der o.g. Baureihen für die Verwendung in sicherheitsgerichteten Systemen nach IEC 61508 und IEC 61511 einsetzbar sind. Die Geräte sind geeignet für den Einsatz in sicherheitsgerichteten Anwendungen bis SIL 2 (einzelnes Gerät) und SIL 3 (redundante Verschaltung) gemäß IEC 61508. Der Nachweis erfolgte auf Basis der Betriebsbewährtheit (proven in use) kombiniert mit einer FMEDA. Das Ergebnis der Untersuchungen wurde von EXIDA verifiziert.

Control Valves with the corresponding pneumatic actuators are suitable for use in safety instrument systems according to IEC 61508 and IEC 61511. The devices are suitable for use in safety-related applications up to SIL 2 (single device) and SIL 3 (redundant configuration) according to IEC 61508. The evidence is based on proven in use combined with FMEDA. The results were verified by EXIDA.

**Sicherheitstechnische Kenndaten:**

Lambda safe undetected	6,7 * 10 <sup>-7</sup> 1/hr
Lambda safe detected	0
Lambda dangerous undetected	1,7 * 10 <sup>-7</sup> 1/hr
Lambda dangerous detected	0
PFDF (avg) bei jährl. Prüfung	7,4 * 10 <sup>-4</sup>
HFT	0
Gerätetyp	A

Nutzbare Lebensdauer: Nach IEC 61508-2 7.4.7.4 können 8–12 Jahre angenommen werden oder ein Wert benutzt werden, der sich durch Betriebsbewährung des Anwenders ergibt.

**Safety related characteristics:**

Lambda safe undetected	6,7 * 10 <sup>-7</sup> 1/hr
Lambda safe detected	0
Lambda dangerous undetected	1,7 * 10 <sup>-7</sup> 1/hr
Lambda dangerous detected	0
PFDF (avg) with annual tests	7,4 * 10 <sup>-4</sup>
HFT	0
Device type	A

Usable lifetime: According to IEC 61508-2 7.4.7.4 a useable lifetime of 8 to 12 years can be assumed. Other values can be used based on the user's experience.

**Daraus ergeben sich:**

SFF	80%
MTBF <sub>gesamt</sub>	136 Jahre
MTBF <sub>dangerous</sub>	671 Jahre
DC (Diagnostic coverage)	0

**This results in:**

SFF	80%
MTBF <sub>total</sub>	136 years
MTBF <sub>dangerous</sub>	671 years
DC (Diagnostic coverage)	0

**Bestimmungsgemäße Verwendung ist zu beachten:**

- Bedienungsanleitung
- Anforderung an Instrumentenluftqualität (Sicherheitshandbuch)

**Intended use must be observed:**

- Operating instructions
- Requirements for instrument air quality (see safety manual)

**Sicherheitstechnische Annahme:**

Im Störfall wird der Antrieb entlüftet, dadurch fährt das Ventil in die Sicherheitslage.

**Safety related assumption:**

In case of failure, the pneumatic actuator is vented, causing the valve to move to its fail-safe position.

**Hinweis:**

Durch den Einsatz eines Stellungsreglers kann eine umfangreiche Diagnose auch im laufenden Betrieb durchgeführt werden. Damit kann sich je nach Einsatzfall ein Diagnosegrad (diagnostic coverage factor) für gefährliche Fehler von größer 70% ergeben.

**Note:**

By using digital valve positioners, the user has access to extensive diagnostic functions also while the process is running. As a result, the diagnostic coverage factor for dangerous failures can exceed 70% depending on the application.

**Voraussetzungen:**

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

**Preconditions:**

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

Speyer, 19.Jan.2010 / 19-Jan-10

Bernhard Beier  
 QM – Beauftragter / QA - Responsible

Norbert Hock  
 Geschäftsführer / Managing director

FB002\_012Rev4.doc  
 Erstellt: Bernhard Beier  
 Datum: 22.01.2010

Revision: 4  
 Genehmigt: P. Konzack  
 Datum: 18.01.2010

Seite 1 von 1

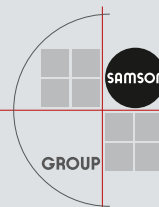
Sitz: Speyer  
 Geschäftsführer:  
 Norbert Hock  
 28.01.2010

Register-Gericht:  
 Ludwigshafen  
 HRB 51677

Kreis- u. Stadtparkasse Speyer:  
 Kto. 18101 BLZ 547 500 10,  
 IBAN: DE19 5475 0010 0000 018101,  
 BIC:SWFT3333

Commerzbank  
 Speyer:  
 Kto. 5606181  
 BLZ 545 400 33

Postbank  
 Ludwigshafen:  
 Kto. 12210670  
 BLZ 245 100 67



## 9 Apéndice 2 – Ejemplo de lista de comprobación para un elemento final

Lista de comprobación de equipos de seguridad - Checklist							
Comprobación elemento final		Si	No				
¿La documentación de la unidad está completa y actualizada?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
¿Los cables de conexión están en buen estado?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
¿Las uniones roscadas están en buen estado?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
¿La inscripción está completa y es legible? sala de control, local, sistema de control y PLC seguro		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
¿No existe humedad/agua/aceite/polvo en las carcasas conectables? (electroválvula, transmisor de posición, etc...)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
¿No existe corrosión en el accionamiento o electroválvula? ¿Está la pintura en buen estado?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Inspección visual del sistema neumático: ¿Están todas las conexiones neumáticas en buen estado y son herméticas?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
¿No existe corrosión y tienen una conexión firme los puentes/columnas/acoplamientos/tuercas de fijación?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
¿La empaquetadura de la válvula cierra herméticamente? ¿Hay algún indicio de medio de proceso?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
¿El fuelle de cierre/conexión de fuga/fuelle está en buen estado?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Comprobar la vía de desaireación de la electroválvula		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Comprobación de la posición de seguridad							
Seleccionar el elemento final en el sistema de control de procesos		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Seleccionar modo manual y mover		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
P&ID a fallo cierra	DCS	* Válvula: desconectar el tubo de aire mientras se mueve la válvula!					
Lazo	Válvula						
¿Corresponde la posición de la válvula con la señal de salida? ¡Ir a las posiciones ABIERTA y CERRADA!		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
¿Se mueve el accionamiento sin dificultad a su posición cuando se aplica una señal de presión?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
¿Hay alguna fuga en el accionamiento?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
¿Se mueve el accionamiento sin dificultad a su posición de seguridad por la fuerza de los resortes?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Tiempo de recorrido de la válvula	N/A <input type="checkbox"/>	Tiempo a abrir la válvula	sec. Tiempo para cerrar la válvula				
Tiempo de cierre a la posición de seguridad	N/A <input type="checkbox"/>	Tiempo permitido de la válvula para moverse a su posición de seguridad	sec. Tiempo de cierre de la válvula a su posición de seguridad				
Caudal de fuga admisible	N/A <input type="checkbox"/>	Caudal de fuga admisible en la posición de seguridad	1/min, m <sup>3</sup> /min Caudal de fuga medido en la posición de seguridad				
Para medir el caudal de fuga es necesario desmontar la válvula de la tubería y probarla en el banco de pruebas. Consultar la norma DIN EN 12266-1 (A.4 Comprobación del cierre) para el procedimiento de prueba. En la tabla siguiente se encuentran los caudales de fuga admisibles. Para válvulas de control funcionando como equipo de seguridad, la fuga también se puede medir según la norma DIN EN 1349.							
Medio prueba	caudal fuga A	caudal fuga B	caudal fuga C	caudal fuga D	caudal fuga E	caudal fuga F	caudal fuga G
Líquido	Líquido	0.01 *DN	0.03 *DN	0.1 *DN	0.3 *DN	1.0 *DN	2.0 *DN
Gas	Fuga no visible durante la prueba	0.3 *DN	3.0 *DN	30.0 *DN	300 *DN	3000 *DN	6000 *DN
Los caudales de fuga son válidos sólo cuando la temperatura ambiente prevalece en la salida. "Fuga no visible durante la prueba" significa que no se ve humedad o la formación de gotas o burbujas. Esto corresponde a un caudal de fuga inferior a caudal fuga B. Colocar etiqueta verde una vez finalizado el test.							
¿Es necesario realizar algún trabajo de reparación en el sistema? Si es el caso, escribir una orden separada.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Evaluador 1:	Evaluador 2:	Fecha de prueba:	Firma:				



## ■ Presencia global y servicio local



SAMSON S.A. · TÉCNICA DE MEDICIÓN Y REGULACIÓN  
Pol. Ind. Cova Solera · Avda. Can Sucarrats, 104 · E-08191 Rubí (Barcelona)  
Tel.: 93 586 10 70 · Fax: 93 699 43 00 · E-Mail: [samson@samson.es](mailto:samson@samson.es) · Internet: [www.samson.es](http://www.samson.es)  
SAMSON GROUP · [www.samsongroup.de](http://www.samsongroup.de)