



SH 8484-3 ES

Traducción de las instrucciones originales



Posicionador inteligente TROVIS 3730-3 con comunicación HART®

Edición Agosto 2022



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 8484-3 contiene información relevante acerca del uso del posicionador TROVIS 3730-3 en sistemas instrumentados de seguridad según el estándar internacional IEC 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 8484-3 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 8484-3!*

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 del posicionador. Estos documentos se pueden descargar de la página de internet www.samsongroup.com. Los documentos marcados con * se entregan con el posicionador en formato impreso o electrónico.

Posicionador TROVIS 3730-3 con comunicación HART®

- T 8484-3: Hoja técnica
- EB 8484-3*: Instrucciones de montaje y servicio
- KA 8484-3*: Guía básica

Diagnóstico EXPERTplus (posicionador TROVIS 3730-3)

- T 8389-3: Hoja técnica
- EB 8389-3*: Instrucciones de uso

i Información

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

1	Campo de aplicación.....	6
1.1	Generalidades.....	6
1.2	Uso en sistemas instrumentados de seguridad.....	6
1.3	Ejecuciones y texto para pedidos.....	7
1.4	Montaje.....	7
2	Datos técnicos (extracto del EB 8484-3).....	8
3	Funciones de seguridad.....	10
3.1	Posición de seguridad.....	10
3.2	Protección contra cambios no autorizados de la configuración.....	12
4	Montaje, conexión y puesta en marcha.....	12
4.1	Conexión eléctrica.....	12
5	Condiciones requeridas.....	14
5.1	Selección.....	14
5.2	Instalación mecánica y neumática.....	14
5.3	Instalación eléctrica.....	15
5.4	Operación.....	16
6	Inspecciones periódicas.....	16
6.1	Inspección visual para evitar fallos sistemáticos.....	16
6.2	Prueba de funcionamiento.....	17
7	Reparación y mantenimiento.....	19
8	Datos y certificados de seguridad.....	19

1 Campo de aplicación

1.1 Generalidades

El posicionador inteligente TROVIS 3730-3 es un posicionador de simple efecto con comunicación HART® adecuado para el montaje en accionamientos neumáticos rotativos y lineales con resorte de retorno. El posicionador sirve para posicionar la válvula.

1.2 Uso en sistemas instrumentados de seguridad

i Información

En sistemas instrumentados de seguridad, solo está permitido utilizar válvulas con accionamiento neumático que no tengan limitación de la carrera, volante manual o sistema de bloqueo ya sea neumático o eléctrico.

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

El posicionador 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.

El posicionador y su función de seguridad se considera un elemento Tipo A según IEC 61508-2.

i Información

Para aumentar el nivel de integridad de seguridad, se deberá adaptar en consecuencia la estructura y las inspecciones periódicas

1.1 Ejecuciones y texto para pedidos

Las ejecuciones del posicionador adecuadas para sistemas instrumentados de seguridad tienen el siguiente código de artículo:

- TROVIS 3730-3-xxx0xxxx0xx0xxxx10xxxx

El posicionador puede equiparse con algunas opciones. Las opciones permiten ampliar las funciones de seguridad del posicionador. Estas opciones son los "contactos inductivos Tipo SJ2-SN" y la "desaireación forzosa".

El código de artículo de la placa de características ofrece información acerca de las opciones incluidas en el posicionador:

Posicionador	TROVIS 3730-3- x x x 0 x x x x x 0 x x 0 x x x x 1 0 x x x x x			
Opción B				
Desaireación forzosa	3			
Opción C				
2x contactos límite inductivos + salida binaria (NAMUR); -50 a +85 °C	4			
Paro de emergencia				
3,8 mA		0		
Aprobación adicional				
SIL				1

1.3 Montaje

El posicionador es adecuado para los siguientes montajes cuando se combina con diversas piezas de montaje:

- Montaje integrado en accionamiento lineal SAMSON Tipo 3277
- Montaje en accionamiento rotativo según IEC 60534-6 (NAMUR)
- Montaje en accionamiento lineal según VDI/VDE 3847-1 y VDI/VDE 3847-2
- Montaje en accionamiento rotativo según VDI/VDE 3845

2 Datos técnicos (extracto del EB 8484-3)

Posicionador TROVIS 3730-3	
Para los equipos Ex, además se cumplen los datos técnicos del Certificado de prueba.	
Punto de consigna w	
Margen de la señal	4 a 20 mA · Técnica 2-hilos, protegido contra inversión de polaridad · Margen mínimo 4 mA
Límite de destrucción estática	40 V, límite de corriente interna aprox. 40 mA
Corriente mínima	3,75 mA para indicación/operación (comunicación HART® y configuración) 3,90 mA para función neumática
Resistencia de carga	≤9,3 V (corresponde a 465 Ω para 20 mA)
Energía auxiliar	
Presión de alimentación	1,4 a 7 bar (20 a 105 psi)
Calidad del aire ISO 8573-1	Tamaño y densidad máx. de partículas: Clase 4 Contenido de aceite: Clase 3 Punto de rocío: Clase 3 o como mínimo 10 K por debajo de la menor temperatura ambiente posible
Histéresis	≤0,3 %
Sensibilidad de reacción	≤0,1 %
Tiempo de recorrido	Aireación y desaireación ajustables separadamente por software hasta 240 s
Consumo de aire, estacionario	Independiente de la alimentación, aprox. 65 l _n /h
Suministro de aire (con Δp = 6 bar)	
Aireación accionamiento	8,5 m _n ³ /h · con Δp = 1,4 bar: 3,0 m _n ³ /h · K _{Vmáx (20 °C)} = 0,09
Desaireación accionamiento	14,0 m _n ³ /h · con Δp = 1,4 bar: 4,5 m _n ³ /h · K _{Vmáx (20 °C)} = 0,15

Condiciones ambientales y temperaturas admisibles	
Condiciones ambientales admisibles según EN 60721-3	
Almacenaje	1K6 (humedad relativa del aire $\leq 95\%$)
Transporte	2K4
Operación	-20 a +85°C: Todas las ejecuciones -40 a +85°C: Con racor para cables metálico -55 a +85°C: Ejecución para bajas temperaturas con racores para cables metálicos Para equipos Ex limitaciones adicionales según el Certificado de prueba

Opciones relevantes para la seguridad

Contactos límite inductivos	
Ejecución	Para conectar a amplificador inversor según EN 60947-5-6, detector de ranura Tipo SJ2-SN, protegido contra inversión de polaridad
Placa de medición no detectada	≥ 3 mA
Placa de medición detectada	≤ 1 mA
Límite de destrucción estática	20 V DC
Desaireación forzosa	
Ejecución	Separación galvánica, protegido contra inversión de polaridad
Entrada de tensión	0 a 24 V DC
Resistencia entrada	≥ 7 k Ω
Estado de la señal	Activa Ue < 11 V
	Inactiva Ue > 15 V
Límite de destrucción estática	38 V DC / 30 V AC

Temperatura ambiente admisible de las funciones SIL

Funcionamiento	Margen de temperatura
Desaireación segura 0,0 mA	-60 a +80 °C
Desaireación segura 3,8 mA	-40 a +80 °C
Desaireación segura por desaireación forzosa	-40 a +80 °C
Señalización segura de las posiciones finales mediante contactos inductivos	-50 a +80 °C

3 Funciones de seguridad

El posicionador TROVIS 3730-3 va equipado con tres funciones de seguridad. Estas funciones independientemente del microprocesador y del software.

Desaireación segura mediante señal de mA

→ Ver Fig. 1, ruta —————

Cuando en los bornes 11/12 llega una señal inferior a 3,8 mA, se activa la función de seguridad. El convertidor i/p (7) se queda sin corriente y el amplificador neumático (6) desairea a la atmósfera a través de la salida 38 (Output).

Desaireación segura por la opción "desaireación forzosa"

→ Ver Fig. 1, ruta

Si se aplica una tensión <11 V en los bornes del módulo de opciones, la salida neumática del posicionador desairea. Esto sucede independientemente del punto de consigna. Con una tensión >15 V **no** se activa la desaireación forzosa.

Señalización segura de la posición final mediante la opción "contactos inductivos"

→ Ver Fig. 1, ruta ————

Los contactos límite inductivos Tipo SJ2-SN (NAMUR normalmente cerrados) se utilizan para evaluar la posición final ajustada de forma segura en los bornes 41/42 y 51/52. Ajuste de los contactos límite, ver ► EB 8484-3.

3.1 Posición de seguridad

La posición de seguridad se activa por el convertidor i/p y por fallo en la energía auxiliar neumática. El posicionador desairea completamente su salida neumática a la atmósfera y con ello también desairea 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. En caso de fallo de la energía auxiliar neumática o de activarse la desaireación forzosa, se mantienen todas las funciones del equipo, incluidos el diagnóstico, la comunicación HART® y la retroalimentación de posición y estado, con la excepción de la función de regulación/control.

i Información

La salida neumática del posicionador también puede desairear a la atmósfera mediante el software, p. ej. especificando un punto de consigna. ¡Este procedimiento no tiene ninguna función de seguridad!

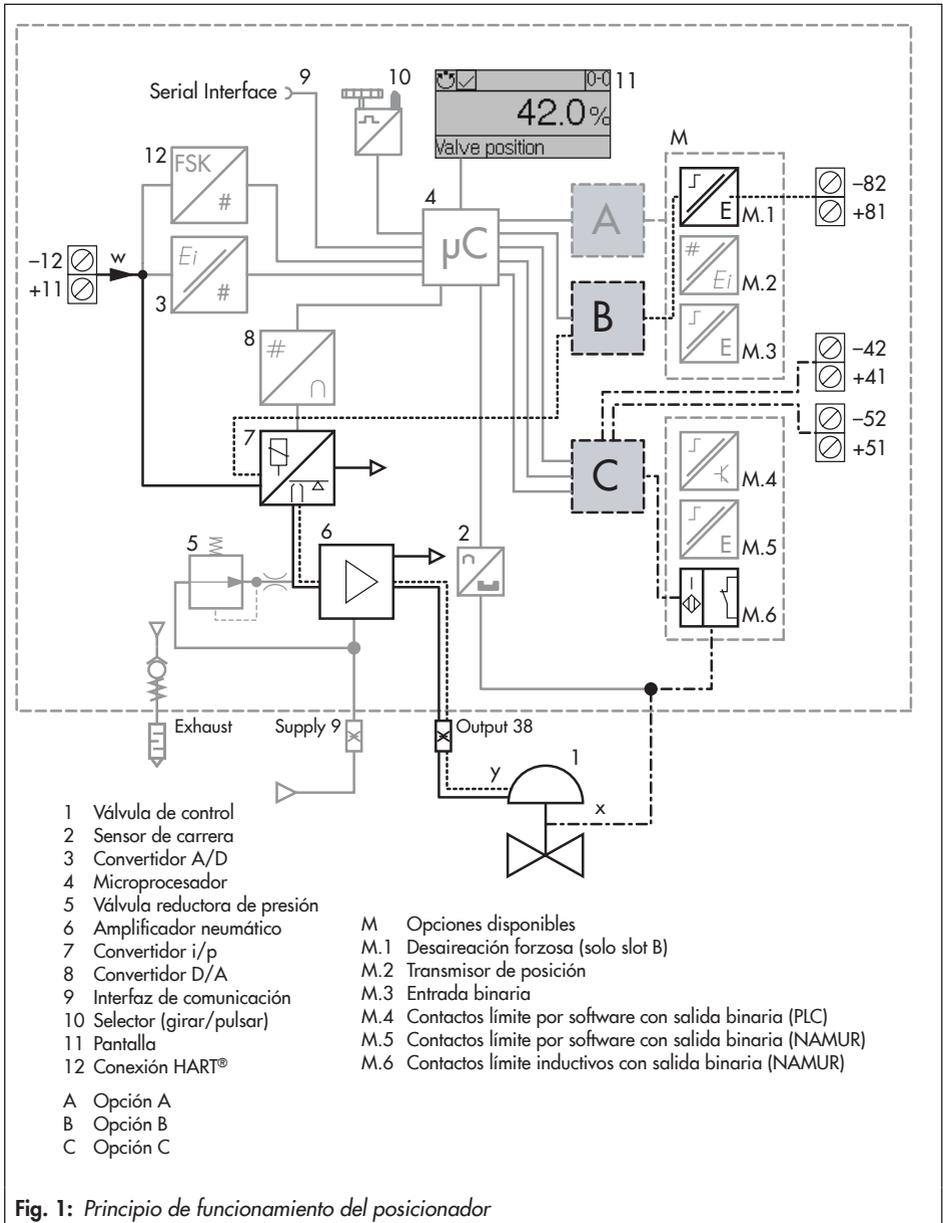


Fig. 1: Principio de funcionamiento del posicionador

3.2 Protección contra cambios no autorizados de la configuración

La función de seguridad no se puede desactivar ni modificar a través de la configuración.

4 Montaje, conexión y puesta en marcha

En las instrucciones de montaje y servicio ► EB 8484-3 se describe como montar, realizar las conexiones eléctricas y neumáticas, así como la puesta en marcha del posicionador. Utilizar únicamente componentes y accesorios originales.

4.1 Conexión eléctrica

→ Conectar la energía auxiliar (señal de mando mA) según Fig. 2.

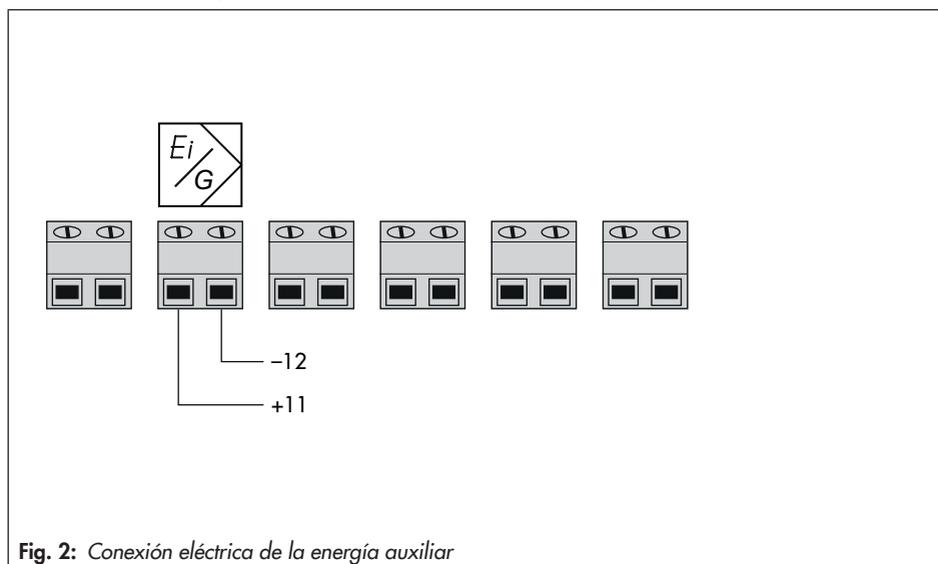
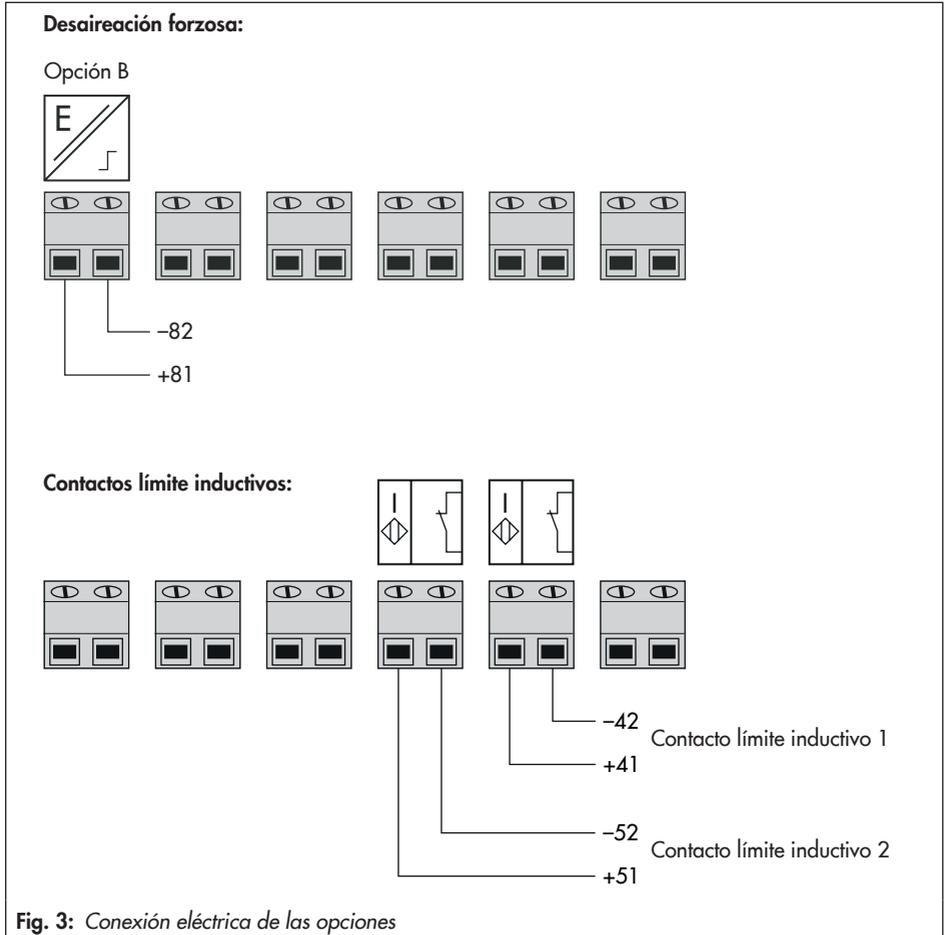


Fig. 2: Conexión eléctrica de la energía auxiliar

→ Conectar las opciones según Fig. 3.



5 Condiciones requeridas

ADVERTENCIA

¡Fallo de funcionamiento debido una mala selección o a una 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 al posicionador montado.

5.1 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.

Consejo

Una vez inicializado el posicionador se pueden leer los tiempos de recorrido mínimos para aireación y desaireación completa en los puntos de menú 7.27.11 / 7.27.12.

- El posicionador es adecuado para la temperatura ambiente prevalente.
 - Ver Tabla "Temperatura ambiente admisible de las funciones SIL", pág. 9
- ¡Se observan las limitaciones de temperatura!

5.2 Instalación mecánica y neumática

→ El posicionador se ha montado correctamente de acuerdo con las instrucciones de montaje y servicio, y se ha conectado la alimentación neumática.

Consejo

El montaje incorrecto del posicionador se señala con un aviso de anomalía (ver ► EB 8484-3, cap. "Anomalías"). En sistemas instrumentados de seguridad, SAMSON recomienda clasificar este fallo con el estado "Fallo", para que en caso de aparecer se detecte inmediatamente (símbolo  en la pantalla).

- Se utiliza un accionamiento de simple efecto con resorte de retorno.
- Se utiliza un accionamiento sin limitación de carrera, sin volante manual y sin sistema de bloqueo neumático o eléctrico.

- ¡No superar la presión máxima de alimentación de 7 bar!
- El margen de los resortes del accionamiento se debe dimensionar de forma que la fuerza de cierre sea suficiente incluso con una presión de 0,2 bar en las salidas neumáticas. La presión máxima en la salida se debe tener en cuenta al considerar la función de seguridad de los equipos neumáticos posteriores.
- La energía auxiliar neumática cumple con las especificaciones del aire de alimentación.

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, el regulador de presión SAMSON Tipo 4708 con malla de filtro de $5 \mu\text{m}$.

- ¡Respetar la posición de montaje prevista del posicionador!
- ¡No cerrar la apertura de desaireación de la parte posterior del posicionador!
Cuando se desairee en una cámara cerrada, la presión máxima a la salida podría aumentar debido al aumento de la contrapresión.

5.3 Instalación eléctrica

- El posicionador se ha conectado la alimentación eléctrica correctamente de acuerdo con las instrucciones de montaje y servicio.
- ¡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 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.

5.4 Operación

- El posicionador se tiene que poner en marcha e inicializar como se describe en las instrucciones de montaje y servicio (un posicionador sin inicializar estará en su posición de seguridad).
- El contacto límite inductivo se ajusta mecánicamente según requerimientos.

6 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 comprobación.

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 lazo de seguridad individual de un planta (PFD_{avg}).

6.1 Inspección visual para evitar fallos sistemáticos

Es necesario realizar inspecciones visuales periódicas del posicionador 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.

6.2 Prueba de funcionamiento

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

i **Información**

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

Desaireación segura mediante señal de mA en los bornes 11/12 (señal de mando):

1. Aplicar al posicionador inicializado la presión de alimentación admisible (máx. 7 bar) que permita a la válvula hacer todo su recorrido de carrera/ángulo de giro.
2. Aplicar la señal de entrada eléctrica $\geq 3,8$ mA (bornes 11/12) al posicionador.
3. Si aún no se ha hecho, poner el posicionador en modo automático o manual.
4. Ajustar la señal de entrada (bornes 11/12) con ayuda de una fuente de corriente local o a través del sistema de control, para que la válvula se sitúe a aprox. el 50 % de su carrera/ángulo de giro.

💡 **Consejo**

En la pantalla principal del posicionador en modo automático se puede leer la carrera.

5. Interrumpir la señal de entrada eléctrica (bornes 11/12) o ajustar un valor $< 3,8$ mA. Como resultado, la válvula debe desplazarse a la posición final de seguridad.
6. Comprobar que el accionamiento ha desaireado completamente en el tiempo requerido.

Desaireación segura mediante la desaireación forzosa (señal <11 V a los bornes 81/82):

1. Aplicar al posicionador inicializado la presión de alimentación admisible (máx. 7 bar) que permita a la válvula hacer todo su recorrido de carrera/ángulo de giro.
2. Aplicar la señal de entrada eléctrica $\geq 3,8$ mA (bornes 11/12) al posicionador.
3. Alimentar la opción de desaireación forzosa con una tensión eléctrica >15 V DC (bornes 81/82).
4. Ajustar la señal de entrada (bornes 11/12) con ayuda de una fuente de corriente local o a través del sistema de control, para que la válvula se sitúe a aprox. el 50 % de su carrera/ángulo de giro.



Consejo

En la pantalla principal del posicionador en modo automático se puede leer la carrera.

5. Ajustar la tensión de la desaireación forzosa a un valor <11 V DC (bornes 81/82).
6. Comprobar que el accionamiento ha desaireado completamente en el tiempo requerido.

Señalización segura de las posiciones finales

1. Aplicar al posicionador inicializado la presión de alimentación admisible (máx. 7 bar) que permita a la válvula hacer todo su recorrido de carrera/ángulo de giro.
2. Aplicar la señal de entrada eléctrica $\geq 3,8$ mA (bornes 11/12) al posicionador.
3. Si aún no se ha hecho, poner el posicionador en modo automático o manual.
4. Ajustar la señal de entrada (bornes 11/12) con ayuda de una fuente de corriente local o a través del sistema de control, para que la válvula se sitúe a aprox. el 50 % de su carrera/ángulo de giro.
5. Ajustar la señal de entrada (bornes 11/12) con ayuda de una fuente de corriente local o a través del sistema de control, para que la válvula se desplace a su posición final.
6. Comprobar que al alcanzar la posición final se transmite una señal a través de los bornes 41/42 o 51/52 (según sea la posición final superior o inferior).

7 Reparación y mantenimiento

En el posicionador solo se pueden realizar los trabajos descritos en el ► EB 8484-3.

! 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.*

8 Datos y certificados de seguridad

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

Certificate



SIL/PL
Capability

www.tuv.com
ID: 0600000000

No.: 968/V 1263.00/21

Product tested	Electro Pneumatic Positioner	Certificate holder	SAMSON AG Weismüllerstr. 3 60314 Frankfurt / Main Germany
Type designation			
Codes and standards	IEC 61508 Parts 1-2 and 4-7:2010		
Intended application	The positioners 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 positioners may be used in a redundant architecture up to SIL 3. Safety functions: TROVIS 3730-1 - Safe signaling of end positions via the inductive limit switch option - Safe venting via the i/p converter TROVIS 3730-3 - Safe signaling of end positions via the inductive limit switch option - Safe venting via the i/p converter - Safe venting via the forced venting option		
Specific requirements	The instructions of the associated Installation, Operating and Safety Manual shall be considered.		
Summary of test results see back side of this certificate.			
Valid until 2026-12-10			

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 1263.00/21 dated 2021-12-09. This certificate is valid only for products, which are identical with the product tested.

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH
Bereich Automation
Funktionale Sicherheit

Köln, 2021-12-10

Certification Body Safety & Security for Automation & Grid

Dipl.-Ing. (FH) Wolf Rückwart

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH, Am Campus Platz, 51108 Köln / Germany
Tel.: +49 221 806-0760 Fax: +49 221 806-0538 E-Mail: industrie.spc@tuvr.com

Holder: **SAMSON AG**
 Weismüllerstr. 3
 60314 Frankfurt am Main
 Germany

Product tested: **Electro pneumatic positioner**
TROVIS 3730-1
TROVIS 3730-3

Results of Assessment

Route of Assessment		$2_H / 1_S$
Type of Sub-system		Type A
Mode of Operation		Low Demand Mode
Hardware Fault Tolerance	HFT	0
Systematic Capability		SC 3

Safe venting by i/p-converter

Dangerous Failure Rate	λ_D	8.80 E-08 / h	88 FIT
Safe Failure Rate	λ_S	1.55 E-07 / h	155 FIT
Average Probability of Failure on Demand 1oo1	$PFD_{avg}(T_1)$	3.92 E-04	
Average Probability of Failure on Demand 1oo2	$PFD_{avg}(T_1)$	3.93 E-05	

Safe venting via "forced venting" option

Dangerous Failure Rate	λ_D	8.80 E-08 / h	88 FIT
Safe Failure Rate	λ_S	1.55 E-07 / h	155 FIT
Average Probability of Failure on Demand 1oo1	$PFD_{avg}(T_1)$	3.92 E-04	
Average Probability of Failure on Demand 1oo2	$PFD_{avg}(T_1)$	3.93 E-05	

Safe signaling of end position via "inductive limit switch" option

Dangerous Failure Rate	λ_D	7.10 E-08 / h	71 FIT
Average Probability of Failure on Demand 1oo1	$PFD_{avg}(T_1)$	3.16 E-04	
Average Probability of Failure on Demand 1oo2	$PFD_{avg}(T_1)$	3.17 E-05	

Assumptions for the calculations above: DC = 0 %, $T_1 = 1$ year, MRT = 72 h, $\beta_{1oo2} = 10$ %

Origin of failure rates

The stated failure rates for low demand 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.

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.

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 8484-3 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