

Manual de seguridad conforme a la serie de normas EN 61508

44 799 13752003

Detector de nivel tipo LS 300 ... convertidor de medidas tipo LS 500 H SIL ...

I Campo de aplicación

El detector de nivel tipo LS 300 ... y el convertidor de medidas tipo LS 500 H SIL ... son apropiados para las áreas en las que se debe utilizar un subsistema relacionado con la seguridad (protección contra sobrellenado o protección contra el funcionamiento en seco o como dispositivo de control) según EN 61508 con SIL 2.

II Normas

El subsistema está diseñado según los siguientes estándares

EN 61508:2010, todas las partes	Seguridad funcional de los sistemas eléctricos/electrónicos/programables electrónicos relacionados con la seguridad
EN IEC 61326-3-2:2018	Requisitos de inmunidad a fallas para sistemas y dispositivos relacionados con la seguridad destinados a funciones relacionadas con la seguridad (seguridad funcional) – Aplicaciones industriales en un entorno electromagnético específico

III Indicaciones para ...

III.a ... la utilización segura

Este manual de seguridad se aplica a todos los detectores de nivel tipo LS 300 ... así como los siguientes convertidores de medidas a partir de la versión de hardware 1.0.1.255 y firmware 1.0.1.255:

LS 500 H SIL	Convertidores de medidas como dispositivo de protección o control contra sobrellenado, evaluados de acuerdo con la seguridad funcional
LS 500 H SIL T	Convertidores de medidas como protección o control contra el funcionamiento en seco, evaluados de acuerdo con la seguridad funcional

Desde la versión de firmware 1.1.0.255, la versión de firmware se puede leer con el Protocolo MODBUS-RTU sobre la interfaz RS-485 desde el convertidor de medidas. Para hacer esto, use el Código de función 03 (Read Holding Registers) con las siguientes direcciones:

Dirección	Contenido	Significado
0x0040	0x0101	Número de versión dígito 1 (versión principal) y dígito 2 (características)
0x0041	0x00FF	Número de versión dígito 3 (corrección de errores) y dígito 4 (liberación)

Tabla III.a: Almacenamiento del número de versión en registros

La función de seguridad está representada por el relé de sensor. Esto no solo muestra el estado de alarma, es decir, cuando un relé ha caído, sino también cuando hay un error de diagnóstico. El relé de error SIL y el LED de error SIL indican adicionalmente el error SIL, pero no son parte de la función de seguridad.

Los tiempos de respuesta del detector de nivel LS 300 ... con el convertidor de medidas LS 500 H SIL ... durante el funcionamiento son de un máximo de 2 segundos cuando se usa como dispositivo de protección o control contra sobrellenado y aproximadamente (normalmente a temperatura ambiente) de 20 segundos como protección o control contra el funcionamiento en seco.

El detector de nivel tipo LS 300 ... fue sometido a una prueba de vibración de acuerdo con la VdTÜV-ficha de información de dispositivo de protección contra sobrellenado 100 - Sección 2. Por lo tanto, es adecuado para entornos de vibración con 10 Hz a 55 Hz y 2 g. No se llevó a cabo una prueba de choque.

No se llevó a cabo una prueba de vibración y de choque con el convertidor de medidas tipo LS 500 H SIL ...

III.b ... el montaje y desmontaje seguro

Para los detectores de nivel con carcasa de conexión, solo se puede extraer la cubierta de la carcasa de conexión para la instalación eléctrica. Después de la instalación, la carcasa de conexión debe volverse a cerrar.

Para los convertidores de medidas, solo se permite abrir la tapa protectora para accionar el botón de prueba.

III.c ... la instalación segura

La instalación solo debe montarse sin tensión eléctrica!

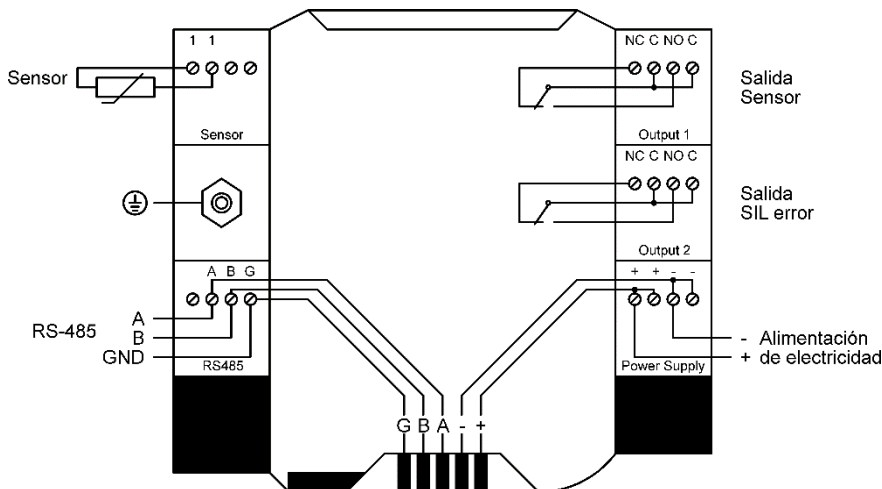


Figura III.c: Diagrama del cableado

III.d ... el ajuste seguro

Para operar el subsistema, no se necesitan instalaciones relevantes para la seguridad SIL.

III.e ... la puesta en marcha segura

Antes de la puesta en marcha debe comprobarse que todos los equipos estén montados y conectados correctamente. Debe controlarse la alimentación de electricidad, también de los aparatos conectados.

Cuando se usa el convertidor de medidas como protección o control del funcionamiento en seco, se debe garantizar que el relé de sensor se activa unos dos segundos después de encenderlo.

III.f ... el mantenimiento (servicio y reparación) seguro

El dispositivo generalmente no requiere mantenimiento. En caso de un defecto, el dispositivo debe devolverse al fabricante FAFNIR o a uno de sus representantes.

Sin embargo, la funcionalidad del sistema debe verificarse con una periodicidad razonable, al menos una vez al año. El operador será responsable del tipo y de la frecuencia de inspección dentro del período especificado.

Si el detector de nivel no está sumergido, el termistor PTC en el detector de nivel se puede enfriar por medio de un botón de prueba en el convertidor de medidas (se corresponde con estar sumergido). Si el detector de nivel está sumergido, debe retirárselo del medio y revisarse hasta que el termistor PTC se caliente.

Al presionar el botón de prueba se cambia al estado "sumergido" después de menos de 1 segundo cuando el sensor de nivel se filtra y el relé de sensor se desconecta. Si aún se presiona el botón, luego de unos cinco segundos (con la versión de firmware 1.0.1.255 dos segundos) además de error SIL (transistor del escáner; véase tabla III.f) se disparó y el relé SIL se activa.

Si se ha producido un error SIL, el convertidor de medidas debe conmutarse sin tensión para forzar el reinicio.

A partir de la versión 1.3.0.255 del firmware, también se puede forzar un reinicio en caso de error SIL pulsando el botón de prueba durante diez segundos.

Para facilitar los diagnósticos en el caso de un error SIL, se emite un código intermitente a través del LED "Error" a partir de la versión de firmware 1.2.0.255 y la versión de hardware 1.1.0.255, a través de la cual se puede identificar la causa real. El código intermitente correspondiente se emite continuamente, cada uno con una breve pausa. Se utilizan los siguientes códigos intermitentes:

Error SIL	Código intermitente
Memoria	1
Suma de comprobación	2
Relé	3
Resistencia escáner	4
Transistor escáner	5
Aislamiento	6

Tabla III.f: Los códigos intermitentes del LED "Error"

Para garantizar que se pueda detectar un cortocircuito directamente en el detector de nivel incluso con una longitud de cable más alta, la resistencia de cable debe ser $< 30 \Omega$ (con la versión de firmware 1.0.1.255 $< 2,5 \Omega$).

El fallo de aislamiento en el detector de nivel solo se reconoce de forma condicional hasta la versión de firmware 1.1.0.255 y la versión de hardware 1.0.2.255 y no se muestra. Desde la versión de firmware 1.2.0.255 y la versión de hardware 1.1.0.255, se detecta y muestra este error.

IV Datos técnicos

Alimentación eléctrica

LS 300 ... a través de LS 500 H SIL ...
 LS 500 H SIL ... 23 V_{DC} ... 30 V_{DC}; 4,5 W

Circuito de salida (contactos de conmutación libres de potencial del LS 500 H SIL ...)

Relé de sensor (LS 300 ... fuera de la atmósfera potencialmente explosiva)

Corriente alterna AC $U \leq 250 \text{ V}; I \leq 5 \text{ A}; P \leq 500 \text{ VA}; \cos \varphi \geq 0,7$
 Corriente continua DC $U \leq 50 \text{ V}/110 \text{ V}/250 \text{ V}; I \leq 5 \text{ A}/1 \text{ A}/400 \text{ mA}; P \leq 400 \text{ W}/110 \text{ W}/100 \text{ W}$
 Carga mínima de conmutación 5 V / 10 mA

Relé de sensor (LS 300 ... en la atmósfera potencialmente explosiva)

Corriente alterna AC $U \leq 42 \text{ V}; I \leq 5 \text{ A}; P \leq 100 \text{ VA}; \cos \varphi \geq 0,7$
 Corriente continua DC $U \leq 60 \text{ V}; I \leq 5 \text{ A}; P \leq 100 \text{ W}$
 Carga mínima de conmutación 5 V / 10 mA

SIL - Error - Relé (LS 300 ... fuera de la atmósfera potencialmente explosiva)

Corriente alterna AC $U \leq 250 \text{ V}; I \leq 5 \text{ A}; P \leq 500 \text{ VA}; \cos \varphi \geq 0,7$
 Corriente continua DC $U \leq 24 \text{ V}/110 \text{ V}/220 \text{ V}; I \leq 5 \text{ A}/300 \text{ mA}/120 \text{ mA}; P \leq 240 \text{ W}/33 \text{ W}/26 \text{ W}$
 Carga mínima de conmutación 300 mW (5 V / 5 mA)

SIL - Error - Relé (LS 300 ... en la atmósfera potencialmente explosiva)

Corriente alterna AC $U \leq 250 \text{ V}; I \leq 5 \text{ A}; P \leq 100 \text{ VA}; \cos \varphi \geq 0,7$
 Corriente continua DC $U \leq 24 \text{ V}/110 \text{ V}/220 \text{ V}; I \leq 5 \text{ A}/300 \text{ mA}/120 \text{ mA}; P \leq 100 \text{ W}/33 \text{ W}/26 \text{ W}$
 Carga mínima de conmutación 300 mW (5 V / 5 mA)

Temperaturas

LS 300 ...	Temperatura del medio T_F	Temperatura ambiente T_a
Estándar	-25 °C ... +50 °C	-25 °C ... +80 °C
Alta (tipo H)	-25 °C ... +80 °C	
Máxima (tipo HH)	-10 °C ... +110 °C	
Baja (tipo L)	-40 °C ... +50 °C	-40 °C ... +80 °C

Tabla IV.a: Temperaturas de los detectores de nivel LS 300 ...

LS 500 H SIL ... -25 °C ... +50 °C

Presiones (solo LS 300 ...)

Estándar 0 bar ... 3 bar
 Versión especial 0 bar ... 25 bar

Clase de protección según la carcasa

LS 300 ... $\geq$ IP67
 LS 500 H SIL ... IP20

Parámetros de seguridad

Parámetro	Valor		
Nivel de integridad de seguridad	SIL 2		
Modo de funcionamiento	como seguridad o protección	baja tasa de solicitudes	
	como control	alta tasa de solicitudes	
Tolerancia a fallos de hardware	HFT = 0		
Subsistema relacionado con seguridad	Tipo B		
Tasa de fallos [h ⁻¹]	λ _S = 1,96E-06	λ _{DD} = 2,12E-06	λ _{DU} = 6,83E-07
Frecuencia media de falla peligrosa por hora, PFD _{avg} o PFH [h ⁻¹]	Véase la tasa de fallos λ _{DU} .		
Tiempo medio de recuperación	MTTR = 8 h		
Intervalo de la prueba de reiteración	T ₁ = 1 año		
Arquitectura	1001		
Período de uso	20 años		

Tabla IV, b: Parámetros de seguridad

V Requisitos adicionales para elementos de software

No hay requisitos para los elementos de software.