

LS 300

Detector de nivel

LS 500

Convertidor de medidas

(es)



N.º de art.	Versión	Edición
350282	11	2026-01

Contenido

1	Características	1
2	Indicaciones de seguridad	1
3	Uso del sistema	2
3.1	Como dispositivo de protección contra sobrellenado	2
3.2	Como control de señal límite	2
3.3	Como protección contra la marcha en seco	2
3.4	Uso del LS 500 H con interfaz RS-485	3
3.5	Cableado	5
3.6	LED indicación de estado y códigos parpadeantes	6
	Anexo	7
	Declaración UE de conformidad LS 300	7
	Declaración UE de conformidad LS 500	8
	Principios de autorización para protecciones contra sobrellenado	9
	Apéndice 1: Instrucciones de ajuste para dispositivos de protección contra sobrellenado de contenedores	9
	1. Generalidades	9
	2. Grado de llenado permisible	9
	3. Determinación del volumen residual de arrastre después de la respuesta del dispositivo de protección contra sobrellenado	10
	4. Definición de la altura de respuesta para el dispositivo de protección contra sobrellenado	10
	Apéndice 2: Directiva de instalación y funcionamiento para los dispositivos de protección contra sobrellenado	12
	1. Alcance	12
	2. Definiciones	12
	3. Diseño de dispositivo de protección contra sobrellenado	12
	4. Instalación y operación	13
	5. Pruebas	13
	Descripción técnica Z-65.11-228	15
	1. Diseño del dispositivo de protección contra sobrellenado	15
	2. Materiales de los detectores de nivel	22
	3. Área de aplicación	23

4. Mensajes de error, mensajes de fallas	23
5. Instrucciones de instalación	24
6. Notas de ajuste	26
7. Instrucciones	27
8. Prueba periódica.....	27
Autorización general de inspección de obras (DIBt)	29
Certificado de examen UE de tipo - LS 300	36
Instrucciones de acuerdo con la Directiva 2014/34/UE – TÜV 00 ATEX 1656 X.....	39
Certificado de examen UE de tipo - LS 500	42
Instrucciones de acuerdo con la Directiva 2014/34/UE – TÜV 00 ATEX 1641 X.....	46
Certificado SIL2 según EN61508 - LS 300 ... con LS 500 H SIL	50
SIL2 Manual de seguridad - LS 300 ... con LS 500 H SIL	54

© Copyright:

Solo se permite la reproducción o traducción del documento con autorización por escrito de FAFNIR GmbH. La FAFNIR GmbH se reserva el derecho de realizar modificaciones en sus productos sin aviso previo.

1 Características

El detector de nivel tipo LS 300 ... con el convertidor de medidas tipo LS 500 ... es un dispositivo de protección diseñado para evitar el sobrellenado de los tanques y los contenedores de proceso mediante un control permanente.

Este dispositivo de protección se utiliza en todos los contenedores de almacenamiento con líquidos. Consiste en un detector de nivel en el tanque y un convertidor de medidas (montaje en la pared, riel de montaje, sistema de 19") con salida de relé libre de potencial.

El detector de nivel se puede personalizar fácilmente según el tamaño del contenedor. El dispositivo de protección no necesita mantenimiento.

2 Indicaciones de seguridad

El detector de nivel tipo LS 300 ... con el convertidor de medidas tipo LS 500 ... está diseñado para controlar líquidos en tanques y contenedores de proceso. Utilice los dispositivos exclusivamente para este propósito. El fabricante no asume ninguna responsabilidad por los daños que resulten del uso inadecuado.

Este sistema se ha desarrollado, fabricado y examinado según la última tecnología y conforme a las normas de seguridad reconocidas. Sin embargo, su uso puede ser peligroso. Por ello, tenga en cuenta las siguientes advertencias de seguridad:

- No realice ninguna modificación, agregado o reemplazo en el sistema sin autorización previa del fabricante.
- Solo el personal especializado puede llevar a cabo la instalación, el manejo y el mantenimiento del sistema. Los conocimientos especializados se deben obtener a través de la formación continua.
- El personal de operación, instalación y mantenimiento debe tener en consideración todas las normas de seguridad vigentes. Esto también es válido para las normas locales de seguridad y prevención de accidentes, aunque no se mencionen en forma expresa en esta documentación técnica.
- Durante la instalación del detector de nivel, la sonda no debe colocarse en una posición expuesta a un flujo de vapor potente a menos que esté equipada con un capuchón de protección contra el aumento del movimiento de gas.
- El convertidor de medidas no debe operarse en un área con riesgo de explosión y debe instalarse en espacios cerrados o en una carcasa que cumpla con el tipo de protección IP54.
- El diseño de la tarjeta enchufable del convertidor de medidas LS 500 19" se debe instalar en una carcasa con un tipo de protección de al menos IP20.
- Después de completar la instalación o cambiar el líquido de almacenamiento, un experto de una empresa especializada debe verificar la correcta instalación del sistema y su funcionamiento correcto.

- Se debe poder inspeccionar con facilidad el funcionamiento de los circuitos eléctricos para sirenas y lámparas que no pueden funcionar de acuerdo con el principio de circuito cerrado.
- Antes de la puesta en marcha, se deben verificar todas las partes del dispositivo de protección contra sobrellenado para determinar si están conectadas de forma correcta y funcionan de manera apropiada. Debe comprobarse la alimentación eléctrica, incluido de los aparatos conectados posteriormente.
- Cuando se usa como dispositivo de protección contra sobrellenado, las partes del sistema no sometidas a prueba deben cumplir con los requisitos de los principios de autorización para dispositivos de protección contra sobrellenado.

En caso de un fallo de la alimentación eléctrica (valores fuera de los límites máximo y mínimo) o una interrupción en las líneas de conexión entre las partes del sistema, los dispositivos de protección contra sobrellenado deben informar este error o mostrar el nivel máximo de llenado.

Las indicaciones de seguridad de este manual se señalan de la siguiente manera:



Si usted no respeta estas indicaciones de seguridad, correrá el riesgo de sufrir un accidente o deteriorar el sistema/dispositivo.



Información útil que garantiza el funcionamiento del sistema/dispositivo o le facilita el trabajo.

3 Uso del sistema

3.1 Como dispositivo de protección contra sobrellenado

Para obtener detalles sobre el uso del detector de nivel LS 300 ... con el convertidor de medidas LS 500 ... como dispositivo de protección contra sobrellenado consulte el capítulo Descripción técnica Z-65.11-228, página 15.

3.2 Como control de señal límite

El funcionamiento del detector de nivel LS 300 ... con el convertidor de medidas LS 500 ... como control de señal límite es análoga a la protección contra sobrellenado. Consulte el capítulo Descripción técnica Z-65.11-228, página 15.



El control de señal límite no reemplaza al dispositivo de protección contra sobrellenado. Si se requiere un dispositivo de protección contra sobrellenado, esto debe instalarse adicionalmente.

3.3 Como protección contra la marcha en seco

El funcionamiento del detector de nivel LS 300 ... con el convertidor de medidas LS 500 ... como protección contra la marcha en seco es análoga a la protección contra sobrellenado, por lo que la sonda LS 300 ... generalmente se encuentra sumergida y expuesta en caso de alarma. Consulte el capítulo Descripción técnica Z-65.11-228, página 15.

LS 500 ... T ...

Se produce una caída de relé en la punta del detector de nivel que se ha calentado, así como en caso de una disfunción, un fallo de alimentación, un cortocircuito y un corte de línea en el enlace entre el detector de nivel y el convertidor de medidas. Esto se reconoce cuando el LED amarillo (Sensor) se apaga.

LS 500 ... H SIL T

Este tipo proporciona seguridad funcional adicional.

LS 500 ... T Duo

Estos tipos permiten la conexión de dos detectores de nivel. Para el LS 500 19" T Duo, los dos circuitos eléctricos del sensor se han aislado galvánicamente.

LS 500 ... T S

Estos tipos disponen de un relé de error y un LED rojo (error). En caso de interrupción o cortocircuito de la línea de señal del detector de nivel al convertidor de medidas, el relé se activa y el LED se enciende.

LS 500 ... T Z

Estos tipos disponen de dos relés de sensor.

3.4 Uso del LS 500 H con interfaz RS-485

El convertidor de medidas LS 500 H ... ofrece una interfaz RS-485 para conectar varios LS 500 H ... a una red multipunto. Se puede solicitar el estado del escáner y del relé de forma digital. Para esto, se usa el protocolo binario MODBUS RTU.

Especificación de la interfaz RS-485	
Conductores	A+ / B- / GND
Tensión	0 V ... 5 V
Velocidad de transmisión	9600
Bits	8
Paridad	Ninguna
Bits de parada	1

Solicitar estado del dispositivo

El estado del escáner, la detección de fallas y el relé se leen a través de la función Read Holding Registers (03h). Los datos se acumulan en ambos registros desde la dirección 40033 (0020h). Si solo se conecta un dispositivo, se puede usar la dirección de Broadcast 00h.

Comando como orden secuencial de bytes:

[ADDR]	[FUNC]	[REG/H]	[REG/L]	[VAL/H]	[VAL/L]	[CRC/H]	[CRC/L]
XXh / 00h	03h	00h	20h	00h	02h	XXh	XXh
Dirección MODBUS o Broadcast 00h	Función 03h: Read Holding Registers	Dirección de registro del byte alto	Dirección de registro del byte bajo	Longitud de datos Byte alto	Longitud de datos Byte bajo	Suma de comprobación del byte alto de MODBUS	Suma de comprobación del byte bajo de MODBUS

Respuesta como orden secuencial de bytes:

[ADDR]	[FUNC]	[BC]	[R1/H]	[R1/L]	[R2/H]	[R2/L]	[CRC/H]	[CRC/L]
XXh	03h	04h	XXh	XXh	XXh	XXh	XXh	XXh
Dirección MODBUS o Broadcast 00h	Función 03h: Read Holding Registers	Numero de Bytes	Registro Byte alto 40033	Registro Byte bajo 40033	Registro Byte alto 40034	Registro Byte bajo 40034	Suma de comprobación del byte alto de MODBUS	Suma de comprobación del byte bajo de MODBUS

La información sobre el estado actual del sensor está en los 4 bytes de R1 y R2. Cada byte contiene precisamente 2 tipos de información que se dividen entre los nibbles (valores de 4 bits).

La información respecto del relé 2 depende del tipo de LS 500 H ... En el caso de las versiones Z, responde análogamente al relé 1, en el caso de las versiones Dúo, el sensor 2 lo conmuta. Para ambas versiones, un relé activo indica la disponibilidad del sensor correspondiente. En el caso de las versiones S, un relé activo indica que existe un mal funcionamiento.

Registro	[R1/H]		[R1/L]	
Nibble	Nibble alto	Nibble bajo	Nibble alto	Nibble bajo
Valores	0 ... 2	0 / 1		
Función	Estado del sensor 1 0: Sin error 1: Cortocircuito 2: Conexión abierta	Estado del sensor 1 0: Enfriamiento 1: Calentamiento	Estado del sensor 1 0: Sumergido o Fase de calentamiento 1: Expuesta	Estado del relé 1 0: Desactivado 1: Activado

Registro	[R2/H]		[R2/L]	
Nibble	Nibble alto	Nibble bajo	Nibble alto	Nibble bajo
Valores	0 ... 2	0 / 1		
Función	Estado del sensor 2 0: Sin error 1: Cortocircuito 2: Conexión abierta	Estado del sensor 2 0: Enfriamiento 1: Calentamiento	Estado del sensor 2 0: Sumergido o Fase de calentamiento 1: Expuesta	Estado del relé 2 0: Desactivado 1: Activado

Establecer la dirección MODBUS

La dirección MODBUS se configura a través de la función Preset Single Register (06h). La dirección (1 - 99) se escribe como valor de 16 bits en el registro 40002 (0001h).

Para establecer la dirección, se debe conocer la dirección actual o se debe usar la dirección de Broadcast 00h. En este caso, solo se permite que 1 dispositivo se conecte con el bus de datos.

Comando como orden secuencial de bytes:

[ADDR]	[FUNC]	[REG/H]	[REG/L]	[VAL/H]	[VAL/L]	[CRC/H]	[CRC/L]
XXh / 00h	06h	00h	01h	00h	01h - 99h	XXh	XXh
Dirección MODBUS o Broadcast 00h	Función 06h: Preset Single Register	Dirección de registro del byte alto	Dirección de registro del byte bajo	Valor escrito de byte alto	Valor escrito de byte bajo	Suma de comprobación del byte alto de MODBUS	Suma de comprobación del byte bajo de MODBUS

Respuesta como orden secuencial de bytes:

[ADDR]	[FUNC]	[REG/H]	[REG/L]	[VAL/H]	[VAL/L]	[CRC/H]	[CRC/L]
XXh	06h	00h	01h	00h	01h - 99h	XXh	XXh
Dirección de MODBUS	Función 06h: Preset Single Register	Dirección de registro del byte alto	Dirección de registro del byte bajo	Valor escrito de byte alto	Valor escrito de byte bajo	Suma de comprobación del byte alto de MODBUS	Suma de comprobación del byte bajo de MODBUS

3.5 Cableado

El cableado del detector de nivel al convertidor de medidas debe hacerse con un cable de color azul o marcado con azul. La longitud máxima permisible del cable con una sección transversal de 0,5 mm² es de 250 m, con 1 mm² se toma un máximo de 500 m y con 1,5 mm² se toma un máximo de 750 m. En las secciones transversales diferentes resulta una longitud de cable máxima diferente.

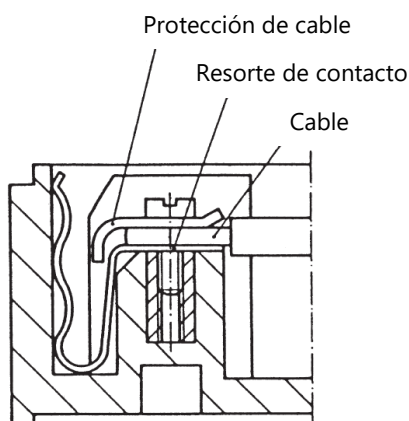


Figura 1: Montaje de cables

3.6 LED indicación de estado y códigos parpadeantes

LED	ESTADO					
	Dispositivo de protección contra sobrellenado		Protección contra la marcha en seco		Error	Error SIL ²⁾
	Funcionamiento normal	Alarma	Funcionamiento normal	Alarma		
	no sumergido	sumergido	sumergido	no sumergido		
Energía (verde)	ON	ON	ON	ON	ON	ON
Sensor (amarillo)	ON	OFF	ON	OFF	OFF	OFF
Escáner (azul)	parpadeante	ON	ON	parpadeante	OFF	OFF
Error (rojo) ¹⁾	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	parpadeante
Error SIL (rojo) ²⁾	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON

Todos los códigos son válidos para todos los tipos de dispositivos LS 500, excepto con:

¹⁾ **no** disponible en el LS 500 H DUO

²⁾ **solo** disponible en el LS 500 H SIL

Códigos parpadeantes de LED del LS 500 H SIL con error SIL

Código parpadeante	Descripción
1 x	Error de memoria
2 x	Error de suma de comprobación
3 x	Error de relé
4 x	Error de resistencia
5 x	Error de escáner
6 x	Error de aislamiento



**EU-Konformitätserklärung
EU Declaration of Conformity
Déclaration UE de Conformité
Dichiarazione di Conformità UE**



FAFNIR GmbH, Deutschland / Germany / Allemagne / Germania

erklärt als Hersteller in alleiniger Verantwortung, dass die Produkte
declares as manufacturer under sole responsibility that the products
déclare sous sa seule responsabilité en qualité de fabricant que les produits
dichiara sotto la sola responsabilità del produttore, che i prodotti sono

**Grenzwertgeber bzw. Standaufnehmer bzw. Aufstausensor /
Overfill Prevention Sensor resp. Level Detector resp. High Level Sensor /
Capteurs de valeur limite resp. Détecteur de niveau resp. Capteur de niveau haut /
Sensore di troppo pieno o rivelatore di livello o sensore di alto livello
81 D-Ex ... & 83 UV ... / 76 ... & LS 300 ... / SEPARIX-T ...**

den Vorschriften der europäischen Richtlinien
comply with the regulations of the European directives
sont conformes aux réglementations des directives européennes suivantes
rispetta i regolamenti delle direttive europee

2011/65/EU	Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten	RoHS
2011/65/EU	Restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment	RoHS
2011/65/UE	Limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques	RoHS
2011/65/UE	Restrizione dell'uso di determinate sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche	RoHS
2014/34/EU	Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen	ATEX
2014/34/EU	Equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres	ATEX
2014/34/UE	Appareils et systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphères explosibles	ATEX
2014/34/UE	Apparecchi e sistemi di protezione destinati a essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva	ATEX

durch die Anwendung folgender harmonisierter Normen entsprechen
by applying the harmonised standards
par l'application des normes
applicando le norme armonizzate

**RoHS / RoHS / RoHS / RoHS
ATEX / ATEX / ATEX / ATEX**

**EN IEC 63000:2018
EN IEC 60079-0:2018/AC:2020-02
EN 60079-11:2012
EN 60079-26:2015**

Die Produkte entsprechen der RoHS-Kategorie und wenden RoHS-Ausnahmen an
The products comply with the RoHS category and apply RoHS exemptions
Les produits sont conformes à la norme RoHS et bénéficient d'exemptions RoHS applicables
I prodotti sono conformi alla categoria RoHS e applicano le esenzioni RoHS

Kategorie / Category / Catégorie / Categoria

**Überwachungs- und Kontrollinstrumenten in der Industrie /
Industrial Monitoring and Control Instruments /
Instruments de contrôle et de surveillance industriels /
Strumenti di monitoraggio e controllo industriali**

81 D-Ex ... & 83 UV ... / 76 ... & LS 300 ...

Anhang III 6c. / Annex III 6(c) / Annexe III 6 c) / Allegato III 6 c)

81 D-Ex ... & 83 UV ... / 76 ... & LS 300 ... / SEPARIX-T ...

Anhang III 7c. VI / Annex III 7(c)-VI / Annexe III 7 c)-VI / Allegato III 7 c)-VI

Die notifizierte Stelle TÜV NORD CERT GmbH, 0044 hat eine EU-Baumusterprüfung durchgeführt und folgende Bescheinigung ausgestellt
The notified body TÜV NORD CERT GmbH, 0044 performed a EU-type examination and issued the certificate
L'organisme notifié TÜV NORD CERT GmbH, 0044 a effectué examen UE de type et a établi l'attestation
L'organismo notificato TÜV NORD CERT GmbH, 0044 ha effettuato esame UE del tipo e rilasciato il certificato

81 D-Ex ... & 83 UV ... / LS 300 ... / SEPARIX-T ...

TÜV 00 ATEX 1656 X

Hamburg, 2026-01-26
Ort, Datum / Place, Date / Lieu, Date / Luogo, data

Geschäftsführer / Managing Director / Gérant / Direttore Generale: René Albrecht



**EU-Konformitätserklärung
EU Declaration of Conformity
Déclaration UE de Conformité
Dichiarazione di Conformità UE**



FAFNIR GmbH, Deutschland / Germany / Allemagne / Germania

erklärt als Hersteller in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt
declares as manufacturer under sole responsibility that the product
déclare sous sa seule responsabilité en qualité de fabricant que le produit
dichiara sotto la sola responsabilità del produttore, che il prodotto

**Messumformer / Measuring Transducer / Transducteur de mesure / Trasduttore di misura
LS 500 ...**

den Vorschriften der europäischen Richtlinien
complies with the regulations of the European directives
est conforme aux réglementations des directives européennes suivantes
è conforme ai regolamenti delle direttive europee

2011/65/EU	Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten	RoHS
2011/65/EU	Restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment	RoHS
2011/65/UE	Limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques	RoHS
2011/65/UE	Restrizione dell'uso di determinate sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche	RoHS
2014/30/EU	Elektromagnetische Verträglichkeit	EMV
2014/30/EU	Electromagnetic compatibility	EMC
2014/30/UE	Compatibilité électromagnétique	CEM
2014/30/UE	Compatibilità elettromagnetica	CEM
2014/34/EU	Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen	ATEX
2014/34/EU	Equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres	ATEX
2014/34/UE	Appareils et systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphères explosibles	ATEX
2014/34/UE	Apparecchi e sistemi di protezione destinati a essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva	ATEX

durch die Anwendung folgender harmonisierter Normen entspricht
by applying the harmonised standards
par l'application des normes
applicando le norme armonizzate

**RoHS / RoHS / RoHS / RoHS
EMV / EMC / CEM / CEM
ATEX / ATEX / ATEX / ATEX**

**EN IEC 63000:2018
EN 61326-1:2013
EN IEC 60079-0:2018
EN 60079-11:2012**

Das Produkt ist bestimmt als Elektro- und Elektronikgerät der RoHS-
The product is determined as electrical and electronic equipment of RoHS
Le produit est déterminé comme des équipements électriques et électroniques de RoHS
Il prodotto è determinato come apparecchiatura elettrica ed elettronica di RoHS

Kategorie / Category / Catégorie / Categoria

**Überwachungs- und Kontrollinstrumenten in der Industrie /
Industrial Monitoring and Control Instruments /
Instruments de contrôle et de surveillance industriels /
Strumenti di monitoraggio e controllo industriali**

Das Produkt entspricht den EMV-Anforderungen
The product complies with the EMC requirements
Le produit est conforme aux exigences CEM
Il prodotto è conforme ai requisiti CEM

**Störaussendung / Emission / Émission / L'emissione
Störfestigkeit / Immunity / D'immunité / Immunità**

**Klasse B / Class B / Classe B / Classe B
Industrielle elektromagnetische Umgebung /
Industrial electromagnetic environment /
Environnement électromagnétique industriel /
Ambiente elettromagnetico industriale**

Die notifizierte Stelle TÜV NORD CERT GmbH, 0044 hat eine EU-Baumusterprüfung durchgeführt und folgende Bescheinigung ausgestellt
The notified body TÜV NORD CERT GmbH, 0044 performed a EU-type examination and issued the certificate
L'organisme notifié TÜV NORD CERT GmbH, 0044 a effectué examen UE de type et a établi l'attestation
L'organismo notificato TÜV NORD CERT GmbH, 0044 ha effettuato esame UE del tipo e rilasciato il certificato

LS 500 ...

TÜV 00 ATEX 1641 X

Hamburg, 27.08.2021

Ort, Datum / Place, Date / Lieu, Date / Luogo, data

Geschäftsführer / Managing Director / Gérant / Direttore Generale: René Albrecht

Principios de autorización para protecciones contra sobrellenado

Apéndice 1: Instrucciones de ajuste para dispositivos de protección contra sobrellenado de contenedores

1. Generalidades

A continuación, se enumeran los requisitos previos para el ajuste correcto del dispositivo de protección contra sobrellenado:

- Conocimiento de la altura de llenado al 100 % del volumen de llenado del contenedor según el volumen nominal en la placa de características del contenedor
- Conocimiento de la curva de llenado
- Conocimiento de la altura de llenado que corresponde al grado de llenado permisible
- Conocimiento del cambio de altura de llenado que corresponde al volumen residual de arrastre esperado.

2. Grado de llenado permisible

- (1) El grado de llenado permisible de los contenedores debe dimensionarse de modo que el contenedor no pueda desbordarse y no surjan presiones excesivas que puedan perjudicar la estanqueidad o la solidez del contenedor.
- (2) Cuando se define el grado de llenado permisible, se debe tener en cuenta el coeficiente de expansión cúbica del líquido relevante para el llenado de un contenedor y el posible aumento de la temperatura durante el almacenamiento y el consiguiente aumento en el volumen del líquido.
- (3) Para el almacenamiento de líquidos en contenedores fijos sin características peligrosas adicionales, el grado de llenado permisible a la temperatura de llenado se debe definir de la siguiente manera:
 1. Para contenedores en la superficie y subterráneos que están incrustados a menos de 0,8 m por debajo del nivel del suelo
Grado de llenado = $\frac{100}{1+\alpha \cdot 35}$ en % de la capacidad volumétrica
 2. Para contenedores subterráneos a una profundidad de al menos 0,8 m
Grado de llenado = $\frac{100}{1+\alpha \cdot 20}$ en % de la capacidad volumétrica
 3. El coeficiente de expansión cúbica promedio α se puede determinar de la siguiente manera:
$$\alpha = \frac{d_{15} - d_{50}}{35 \cdot d_{50}}$$

Donde d_{15} o d_{50} significa la densidad del líquido a 15 °C o 50 °C.
- (4) Se puede considerar que también se ha cumplido la sección (1) para líquidos independientes del punto de inflamación sin características peligrosas adicionales y cuyo coeficiente de expansión cúbica no supera $150 \cdot 10^{-5}/K$ si el grado de llenado, a la temperatura de llenado,
 - a) para contenedores en la superficie y subterráneos que se encuentran a menos de 0,8 m por debajo del nivel del suelo no supera el 95 %, y
 - b) para contenedores subterráneos que se encuentran a una profundidad de al menos 0,8 m no supera el 97 %
de su capacidad volumétrica.

- (5) Si el líquido se calienta por encima de 50 °C durante el almacenamiento, o se rellena en un estado de enfriamiento, también deben tenerse en cuenta las expansiones relacionadas al definir el grado de llenado.
- (6) En el caso de los contenedores utilizados para almacenar líquidos con características tóxicas o corrosivas, se debe cumplir con un grado de llenado del 3 % menor que la especificada en las secciones (3) a (5).

3. Determinación del volumen residual de arrastre después de la respuesta del dispositivo de protección contra sobrellenado

3.1 Flujo volumétrico máximo de la bomba de suministro

El flujo volumétrico máximo se puede determinar realizando una medición (haciendo circular el volumen de un líquido definido) o tomando referencias desde la curva característica de la bomba. En los contenedores que cumplen con la norma DIN 4119, el flujo volumétrico permisible se indica en la placa de información del contenedor.

3.2 Tiempos de retardo de cierre

- (1) Si los tiempos de respuesta, los tiempos de conmutación y los tiempos de los recorridos de las piezas individuales no se indican en las hojas de datos asociadas, estos se deben medir.
- (2) Cuando las válvulas de aislamiento requieren la operación manual para interrumpir el proceso de llenado, el tiempo entre la respuesta del dispositivo de protección contra sobrellenado y la interrupción del proceso de llenado se debe estimar teniendo en cuenta las condiciones locales.

3.3 Volumen residual de arrastre

La suma de los tiempos de retardo de cierre individuales proporciona el tiempo de retardo de cierre total. El volumen residual de arrastre se obtiene al multiplicar el tiempo de retardo de cierre total por el flujo volumétrico que se determina de acuerdo con la sección 3.1 y agregando la capacidad de las tuberías que dado el caso deben ser drenadas luego de la respuesta del dispositivo de protección contra sobrellenado.

4. Definición de la altura de respuesta para el dispositivo de protección contra sobrellenado

El volumen residual de arrastre, que se determina de acuerdo con la sección 3.3, se resta del volumen de líquido que corresponde al grado de llenado permisible. La altura de respuesta se determina a partir de la diferencia, con ayuda de la curva de llenado, mediante el cálculo o la medición de la capacidad del contenedor en litros. Se debe documentar la determinación.

Cálculo de la altura de respuesta para dispositivos de protección contra sobrellenado

Lugar de operación: _____

N.º de contenedor: _____ Volumen nominal: _____ (m³)

Dispositivo de protección contra sobrellenado: Fabricante / Tipo: **FAFNIR GmbH / LS 300 con LS 500**

N.º de autorización: **Z-65.11-228**

1 Flujo máximo de volumen ($Q_{\max}$): _____ (m³/h)

2 Tiempos de retardo de cierre

2.1 Detector de nivel según la hoja de medición / datos: _____ (s)

2.2 Interruptores / relés / o similares: _____ (s)

2.3 Tiempos de ciclo para dispositivos de bus e instrumentación de control: _____ (s)

2.4 Bomba de suministro, tiempo de salida: _____ (s)

2.5 Válvula de aislamiento

mecánico, accionado manualmente

- Tiempo desde la alarma / hasta iniciar el cierre: _____ (s)

- Tiempo de cierre: _____ (s)

Operado eléctricamente, neumáticamente o hidráulicamente

- Tiempo de cierre: _____ (s)

Tiempo de retardo de cierre total (t_{tot}): _____ (s)

3 Volumen residual de arrastre (V_{tot})

3.1 Volumen residual de arrastre desde el tiempo de retardo de cierre total:

$$V_1 = Q_{\max} \cdot \frac{t_{\text{ges}}}{3.600} = \text{_____} \text{ (m}^3\text{)}$$

3.2 Volumen residual de arrastre de las tuberías:

$$V_2 = \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \cdot L = \text{_____} \text{ (m}^3\text{)}$$

Volumen residual de arrastre total ($V_{\text{tot}} = V_1 + V_2$): _____ (m³)

4 Altura de respuesta

4.1 Volumen a grado de llenado permisible: _____ (m³)

4.2 Volumen residual de arrastre: _____ (m³)

Volumen a altura de respuesta (diferencia entre 4.1 y 4.2): _____ (m³)

La altura de respuesta es el resultado ya sea de la curva de llenado,
por medio del cálculo o midiendo la capacidad del contenedor en litros: _____ (mm)

Apéndice 2: Directiva de instalación y funcionamiento para los dispositivos de protección contra sobrellenado

1. Alcance

Esta directiva de instalación y funcionamiento se aplica a la configuración y el funcionamiento de los dispositivos de protección contra sobrellenado que comprenden varias partes.

2. Definiciones

- (1) Los dispositivos de protección contra sobrellenado están diseñados para interrumpir el proceso de llenado o disparar una alarma audible y visual rápidamente antes de alcanzar el grado de llenado permisible en el contenedor (para calcular la altura de respuesta, consulte el Apéndice 1).
- (2) Los dispositivos de protección contra sobrellenado incluyen todas las piezas necesarias para efectuar la interrupción del proceso de llenado y disparar la alarma.
- (3) Además de las piezas con autorización general de inspección de obras, los dispositivos de protección contra sobrellenado también pueden incluir piezas sin esta certificación. La Figura 1 muestra las partes que requieren autorización (partes a la izquierda de la línea divisoria).
- (4) Como condiciones atmosféricas se consideran presiones totales de 0,08 MPa a 0,11 MPa = 0,8 bar a 1,1 bar y temperaturas de -20°C a $+60^{\circ}\text{C}$.

3. Diseño de dispositivo de protección contra sobrellenado (consulte la Figura 1 de los principios de autorización para dispositivos de protección contra sobrellenado o el Apéndice 1 de la autorización general de inspección de obras DIBT)

- (1) El detector de nivel (1) registra el nivel de líquido en el contenedor.
- (2) En caso de un dispositivo de medición de nivel continuo, el nivel de líquido se convierte en una señal de salida proporcional mediante el convertidor de medidas asociado (2), por ejemplo, a una señal estándar industrial (por ejemplo, neumática 0,02 MPa a 0,10 MPa = 0,2 bar a 1,0 bar o eléctrica 4 - 20 mA o 2 - 10 V o digital a través de una interfaz de bus adecuada). La señal de salida proporcional se suministra a un transductor de señales límite (3), que compara la señal con los valores límite ajustables y entrega señales de salida binarias.
- (3) En caso de interruptores de nivel límite, el nivel de líquido se convierte en el detector de nivel (1) o en el convertidor de medidas asociado (2) en una señal de salida binaria o se transmite como señales digitales a una interfaz de bus adecuada.
- (4) Las señales pueden ser conducidas, por ejemplo, a través de contactos neumáticos o eléctricos (interruptores, circuitos de conmutación electrónica, circuitos iniciadores) o como señales digitales para interfaces de bus.
- (5) La señal de salida binaria del convertidor de medidas (2) o del transductor de señales límite (3) o las señales de comunicación del bus del convertidor de medidas (2) pueden suministrarse de forma directa o mediante dispositivos de evaluación / amplificadores de señal adecuados (4) al dispositivo de señalización (5a) o al dispositivo de control (5b) con un actuador (5c).
- (6) La señal de salida proporcional (analógica) o binaria también se puede evaluar a través de circuitos de conmutación electrónicos adecuados (por ejemplo, PLC, sistemas de control de procesos).

4. Instalación y operación

4.1 Monitoreo de errores

- (1) En el caso de un fallo de la alimentación eléctrica o de una interrupción en las líneas de conexión entre las partes o de la falla de la comunicación del bus, los dispositivos de protección contra sobrellenado deben interrumpir el proceso de llenado o disparar una alarma audible y visual.
Con dispositivos de protección contra sobrellenado esto se puede lograr de acuerdo los principios de autorización mediante las medidas definidas en las secciones (2) a (4), por lo que al mismo tiempo se cumplen las condiciones para el monitoreo de la disponibilidad operacional.
- (2) En general, los dispositivos de protección contra sobrellenado se deben proteger de acuerdo con el principio de circuito cerrado u otras medidas apropiadas para el monitoreo de errores.
- (3) Los dispositivos de protección contra sobrellenado con un interruptor de nivel límite cuya salida binaria constituye un circuito iniciador con interfaz estandarizada se conectarán a un amplificador de conmutación de acuerdo con DIN EN 60947-5-6. La dirección de acción del amplificador de conmutación se seleccionará de forma que, en caso de una falla de alimentación eléctrica o un corte de línea en el circuito de control, su señal de salida interrumpa el proceso de llenado o active una señal sonora y visual.
- (4) Se debe poder inspeccionar con facilidad el funcionamiento de los circuitos eléctricos para alarmas audibles y visuales que no pueden funcionar de acuerdo con el principio de circuito cerrado.

4.2 Aire de control

El aire de control requerido como energía no debe contener contaminación. Sus partículas deben tener un tamaño $> 100 \mu\text{m}$ y la humedad se debe corresponder a un punto de rocío de -25°C .

4.3 Empresas especializadas

Solo las empresas que cumplan la definición de empresa especializada para la instalación, mantenimiento, reparación y limpieza de los dispositivos de protección contra sobrellenado según el derecho de agua serán las encargadas de estas tareas, a menos que la empresa especializada esté exenta de la obligación de realizar estas tareas de acuerdo con la Ley el agua o que el personal experto del fabricante de los detectores de nivel y los convertidores de medidas lleve a cabo dichas tareas.

5. Pruebas

5.1 Prueba antes de la puesta en marcha inicial y la puesta en marcha después desmantelamiento

Después de la instalación del dispositivo de protección contra sobrellenado o la nueva puesta en marcha del depósito después del desmantelamiento, un experto de la empresa especializada de acuerdo con la sección 4.3 o de la empresa operadora si no hay obligación de una empresa especializada debe verificar la instalación correcta y el funcionamiento correcto.

Si un cambio del líquido almacenado se prevé un cambio de la configuración, como la altura de respuesta o la función, se debe llevar a cabo una nueva verificación de funcionamiento.

El experto deberá emitir un certificado y le entregar a la empresa operadora con la confirmación del correcto funcionamiento y la configuración del dispositivo de protección contra sobrellenado.

5.2 Prueba periódica

- (1) Un experto de la empresa especializada de acuerdo con la sección 4.3 o de la empresa operadora si no hay obligación de una empresa especializada debe controlar la correcta condición y funcionalidad del dispositivo de protección contra sobrellenado con una periodicidad razonable, de al menos una vez al año. La empresa operadora será responsable del tipo y la frecuencia de la prueba dentro del período especificado. La prueba debe llevarse a cabo de tal manera que se obtenga una prueba del funcionamiento correcto del dispositivo de protección contra sobrellenado interactuando con todos los componentes.
 - Esta condición se puede satisfacer si se permite que el líquido alcance la altura de respuesta durante un proceso de llenado.
 - Si el llenado a la altura de respuesta no es factible,
 - se debe usar la simulación del nivel de llenado o el efecto de medición física para que el detector de nivel responda, o
 - si la operatividad del detector de nivel / convertidor de medidas se puede demostrar por otros medios (exclusión de fallos de funcionamiento), la prueba también se puede llevar a cabo simulando la señal de salida correspondiente.
- (2) Si no se puede prevenir el deterioro funcional del dispositivo de protección contra sobrellenado debido a la corrosión y este mal funcionamiento no se informa de manera automática, todas las partes que están en riesgo de corrosión también se deben inspeccionar regularmente con una periodicidad razonable.
- (3) Puede ser desviado de las especificaciones de pruebas periódicas para la funcionalidad en caso de partes seguras de dispositivos de protección contra sobrellenado si
 - se utilizan componentes con una confiabilidad especial (seguro contra fallas) o dispositivos de protección con respecto a VDI/VDE 2180 (sistema a prueba de fallas) o esto se ha probado mediante un estándar equivalente
 - y esto se establece expresamente para las partes bajo prueba en la autorización general de inspección de obras.

5.3 Documentación

Los resultados se deben documentar y almacenar conforme a los puntos 5.1 y 5.2.

5.4 Mantenimiento

La empresa operadora deberá proporcionar el mantenimiento adecuado al dispositivo de protección contra sobrellenado regularmente en la medida en que esto sea necesario para mantener su funcionalidad. En este sentido, se deben observar las recomendaciones del fabricante.

Descripción técnica

Detector de nivel tipo LS 300 ... y convertidor de medidas tipo LS 500 ...

1 Diseño del dispositivo de protección contra sobrellenado

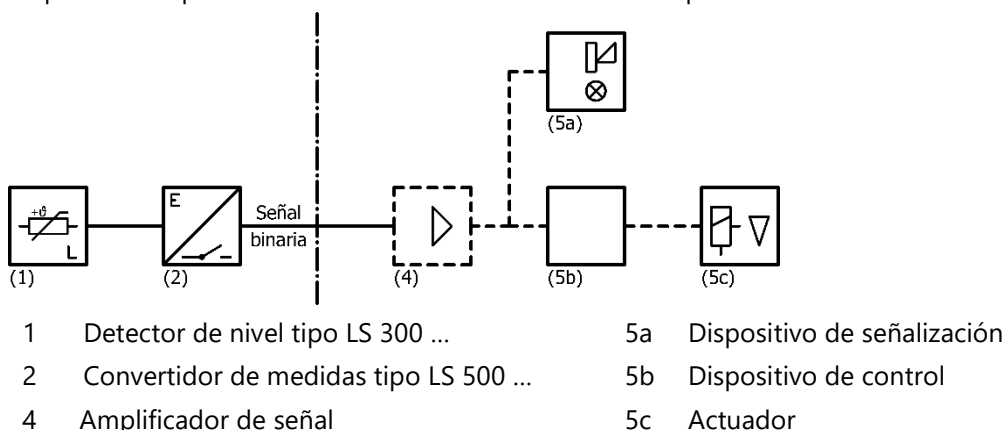
El dispositivo de protección contra sobrellenado se compone de un detector de nivel (1) y un convertidor de medidas (2) con salida de señal binaria (contacto de relé).

La señal de conmutación se suministra al dispositivo de señalización (5a) o al dispositivo de control (5b) con el actuador (5c) directamente o, cuando sea necesario, a través de un amplificador de señal (4).

Las partes no controladas del dispositivo de protección contra sobrellenado, como el dispositivo de señalización (5a), el dispositivo de control (5b), el actuador (5c) y el amplificador de señal (4) deben cumplir los requisitos especificados en las secciones 3 y 4 de los principios fundamentales de la autorización alemana para dispositivos de protección contra sobrellenado.

1.1 Esquema del dispositivo de protección contra sobrellenado

Dispositivo de protección contra sobrellenado con interruptor de nivel.



1.2 Descripción del funcionamiento

Detector de nivel LS 300 ...:

El principio de funcionamiento del detector de nivel aprovecha la diferencia en la conductividad térmica entre los gases y los líquidos. Una sonda de temperatura PTC encapsulada (termistor) en la punta del detector de nivel se calienta en estado seco mediante la corriente de la señal del convertidor de medidas hasta el punto en que se produce un aumento repentino en su resistencia eléctrica. Tan pronto como esta punta se sumerge en un líquido, la caída de temperatura resultante provoca la disminución de la resistencia al valor original. La corriente de señal está limitada de tal manera que, en esta condición (sumergida), la resistencia no puede recalentarse. En un entorno gaseoso, el tiempo de calentamiento del termistor PTC es de entre 15 segundos y dos minutos. Esto depende de la temperatura ambiente.

LS 300 ...P...: El equipo de prueba integrado en el detector de nivel se debe conectar a un suministro de gas comprimido externo a través de un conector que se pueda enchufar o atornillar. El gas necesario para la prueba de funcionamiento (p.ej., nitrógeno) se transmite a través del equipo de prueba directamente al sensor del termistor PTC. Durante el proceso de soplado, el termistor PTC se enfría por el flujo de gas al valor que corresponde a la inmersión en el líquido. Esto activa el sistema de alarma y se muestra la operatividad del dispositivo de protección contra sobrellenado.

Convertidor de medidas LS 500

En el convertidor de medidas, los cambios en la resistencia del termistor se convierten en conmutaciones de relé con salida de señal binaria. El funcionamiento del termistor PTC se controla continuamente mediante un escáner integrado en el convertidor de medidas. Las características del termistor PTC (comportamiento de calentamiento y enfriamiento) se controlan varias veces por segundo sin afectar el proceso de medición. Esto garantiza que cualquier termistor PTC que ya no sea confiable desde el punto de vista operativo, p.ej. debido a causas externas (corrosión del capuchón de la sonda), pueda detectarse instantáneamente e identificarse mediante una respuesta del sistema de alarma del dispositivo de protección contra sobrellenado.

El estado de disponibilidad de servicio del convertidor de medidas se indica mediante un LED verde (Power). El LED azul (Scanner) indica el calentamiento del termistor PTC.

Se produce una caída de relé en la punta del detector de nivel que se ha enfriado, así como una disfunción (detectado por el escáner), un fallo de alimentación, un cortocircuito y una rotura de línea en el enlace entre el detector de nivel y el convertidor de medidas. Esto se reconoce cuando el LED amarillo (Sensor) se apaga.

Para controlar la función de todo el dispositivo de protección contra sobrellenado, el convertidor de medidas puede equiparse con un botón de prueba (Test). Cada vez que se presiona este botón, la potencia de calentamiento del termistor PTC se reduce hasta tal punto que la resistencia se enfría (equivalente a un sensor sumergido) y se activa el sistema de alarma.

LS 500 H Duo: Este tipo permite la conexión de dos detectores de nivel.

LS 500 ... S: Estos tipos disponen de un relé de alarma y un LED rojo (Error). En caso de interrupción o cortocircuito de la línea de señal del detector de nivel al convertidor de medidas, el relé se activa y el LED se enciende.

LS 500 ... Z: Este tipo dispone de dos relés de sensor.

LS 500 H SIL: Para este tipo, también se dispone de un relé de error SIL (conmutación) y dos LED rojos (Error y SIL Error). En caso de cortocircuito o rotura de línea, el LED de error se enciende. Si la electrónica de prueba detecta un error, el relé de error SIL se activa y se enciende el LED de error de SIL. Además, el LED de error comienza a parpadear.

1.3 Códigos de tipo

Detector de nivel LS 300 ...:

Tipo	Conexión al proceso	Tubo de sonda	Conexión de prueba	Protección contra sobre tensión	Rango de temperaturas	Opcional
LS 300	Detector de nivel					Duo Sensor doble
						Steck Conector enchufable
						Tantal Elemento sensor hecho de tántalo
						Trio Sensor Triple
						Normal -25 °C ... +50 °C (T _a ≤ +80 °C)
						H Alta -25 °C ... +80 °C
						HH Más alta -10 °C ... +110 °C
						L Baja -40 °C ... +50 °C (T _a ≤ +80 °C)
						Sin protección de sobretensión
						U Con (cabezal de sensor solo en la zona 1 o EPL Gb)
						Sin
						P Con conexión de prueba y sin válvula de retención
						PR Con conexión de prueba y con válvula de retención
						Estándar, p. ej. Ø = 10 mm
						Bn n = Ø en mm
						S Diseño "pesado", p. ej. Ø = 24 mm
						X Tubo de la sonda flexible
						Sin (versión especial)
						E Unidad a rosca
						F Brida

Tabla 1.3a: Códigos de tipo para el detector de nivel LS 300 ...

Convertidor de medidas LS 500 ...:

Tipo	Diseño	Protección contra sobre-llenado	Versión eléctrica
LS 500	Convertidor de medidas		Un relé de control (relé de conmutación sin potencial)
			Duo Solo H: Dos circuitos de sensor
			S Un relé de error extra
			Z Segundo relé de control
			(Mono) Denominación "Mono" solo en H y si no siguen extras
			SIL Solo carcasa de carril DIN; con certificado SIL 2; sin más extras
			Carcasa de pared
			H Carcasa de carril DIN con línea de comunicación a través de RS-485

Tabla 1.3b: Códigos de tipo para el convertidor de medidas LS 500 ...

1.4 Hojas de dimensiones y datos técnicos

Detector de nivel LS 300 ...:

Dimensiones

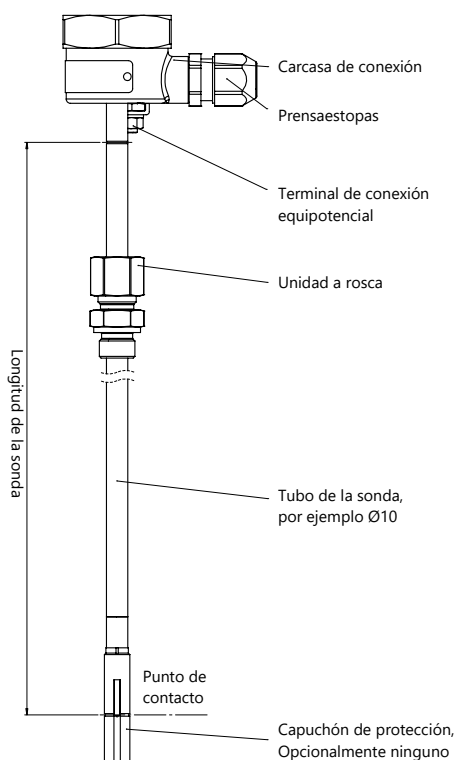


Figura 1.4a: LS 300 E

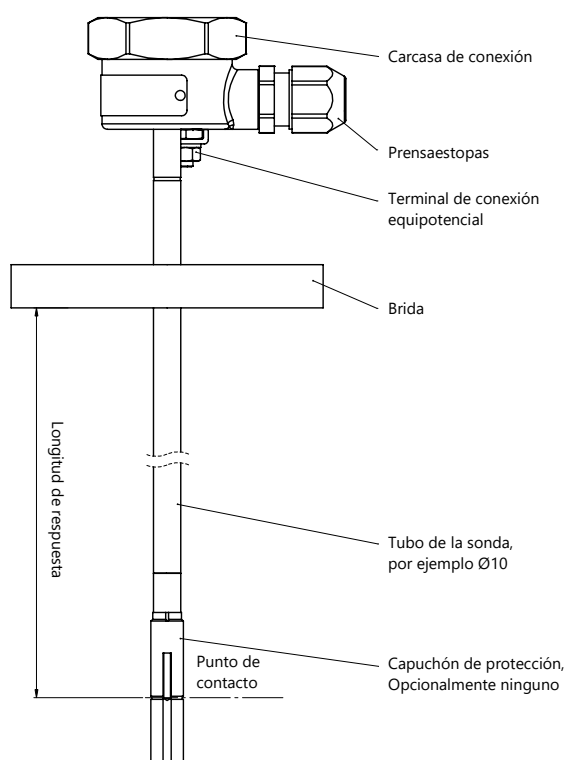


Figura 1.4b: LS 300 F

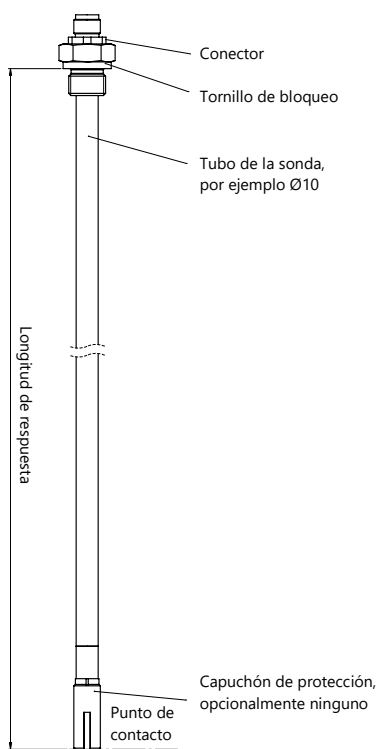


Figura 1.4c: LS 300 E Steck

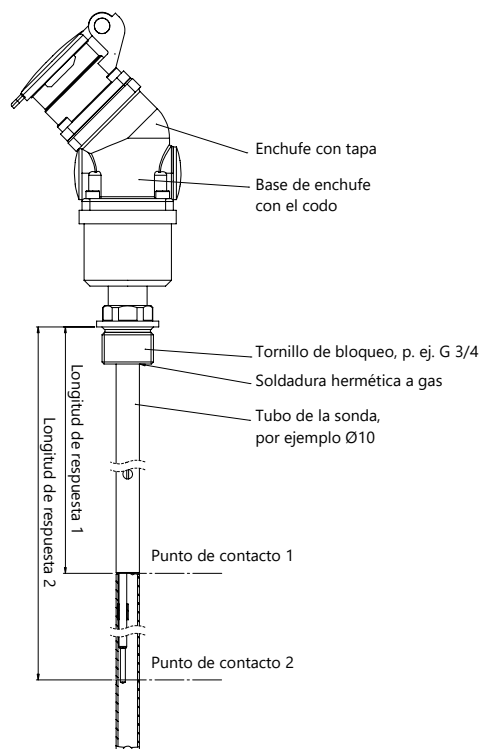


Figura 1.4d: LS 300 E Steck/01

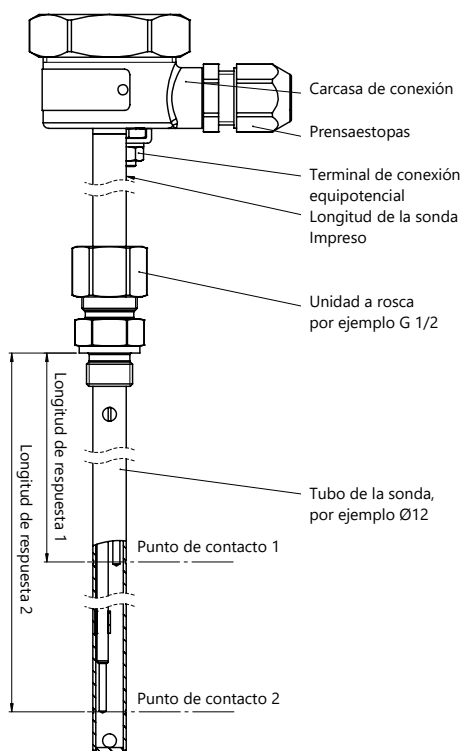


Figura 1.4e: LS 300 E Duo/03

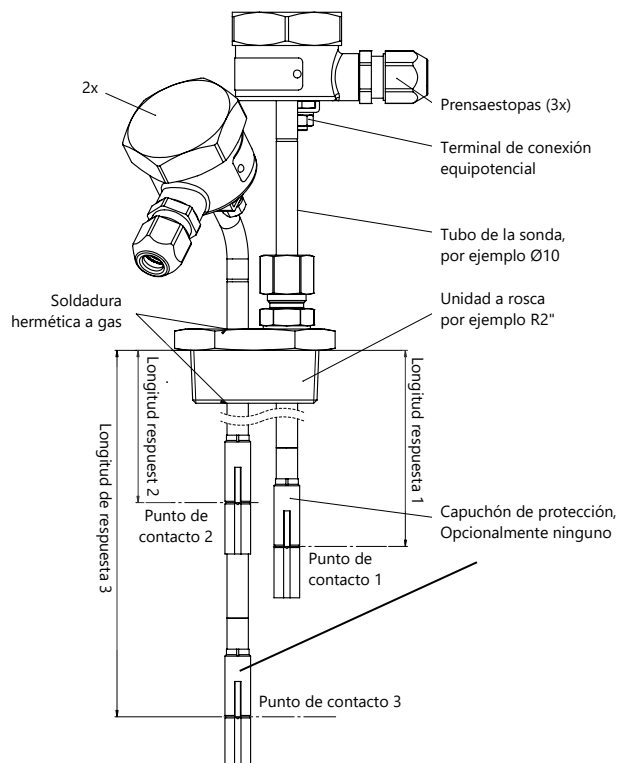


Figura 1.4f: LS 300 E Trio/02

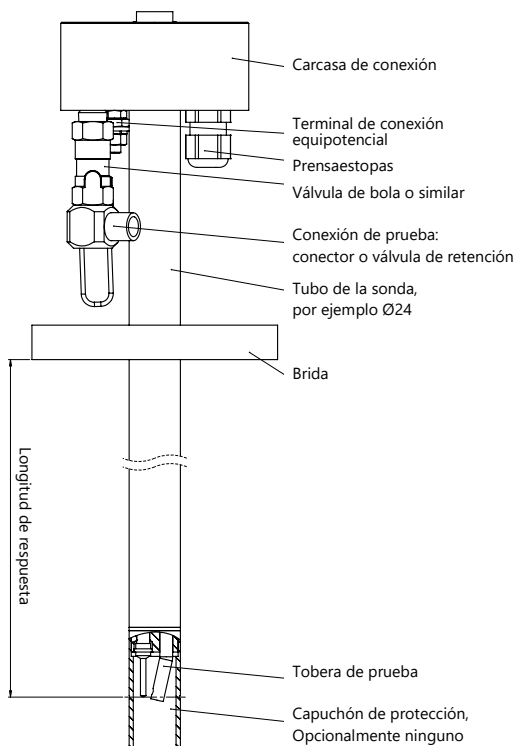


Figura 1.4g: LS 300 FSP

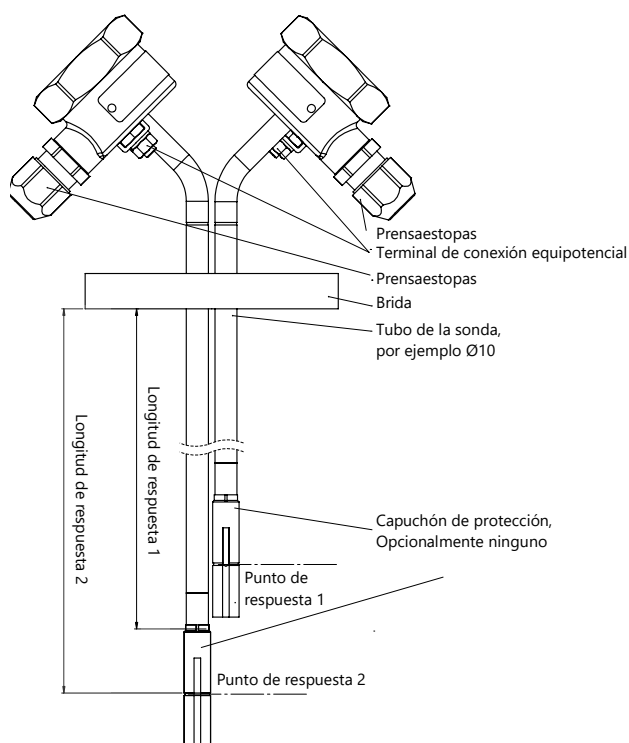


Figura 1.4h: LS 300 F Duo

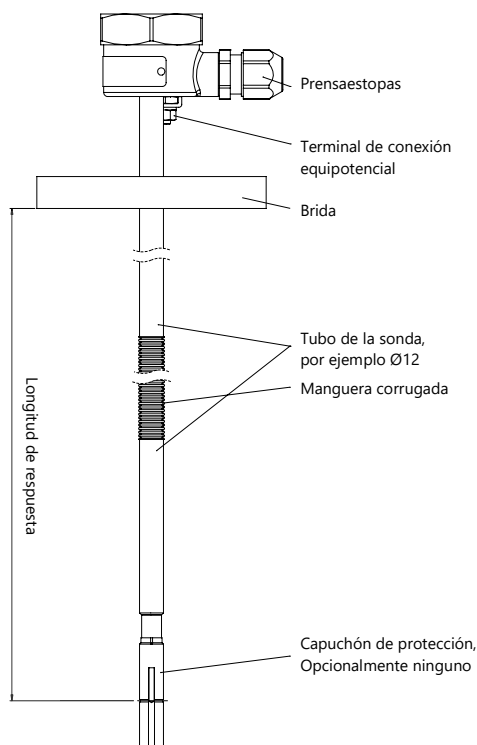


Figura 1.4i: LS 300 FX

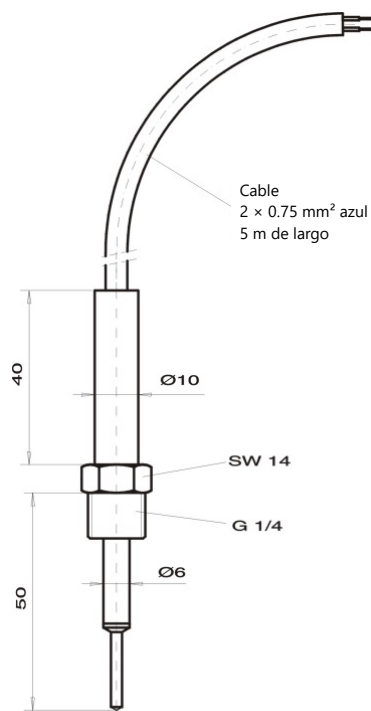


Figura 1.4j: LS 300 EB6

Circuito del detector de nivel

Solo para la conexión a un convertidor de medidas tipo LS 500 ...

Temperaturas

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

Presiones

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

Tiempo de calentamiento

en $T_a = -20$ °C	< 2 minutos
en $T_a = +60$ °C	< 15 segundos

Tipo de protección de la carcasa (según EN 60529)

LS 300 ...	≥ IP67
------------	--------

Convertidor de medidas LS 500 ...:

Dimensiones

Hay dos tipos de carcasas diferentes:

Carcasa de pared

Las dimensiones de este diseño son (A×A×P) 150 mm × 75 mm × 110 mm.



Figura 1.4k: Convertidor de medidas LS 500 S en la carcasa de pared

Carcasa sobre carril

Las dimensiones de este diseño son (A×A×P) 114,5 mm × 22,5 mm × 99 mm.



Figura 1.4l: Convertidor de medidas LS 500 H ... en la carcasa de carril DIN

Alimentación de eléctrica

Tipo LS 500 ...

U = 24 V_{AC} / 115 V_{AC} / 230 V_{AC} ± 10 %, 40 Hz ... 60 Hz, < 4 VA, o

U = 24 V_{DC} ± 20 %, < 5 W

Tipo LS 500 H ...

U = 23 V_{DC} ... 30 V_{DC}, < 8 W

Circuito del detector de nivel

Solo para conectar un detector de nivel tipo LS 300 ...

Circuito de salida (contactos de conmutación sin potencial)

LS 500 ... y LS 500 H ... (sin SIL) con LS 300 ... no en zonas potencialmente explosivas

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

LS 500 ... y LS 500 H ... (sin SIL) con LS 300 ... en zonas potencialmente explosivas

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

LS 500 H SIL* con LS 300 ... no en zonas potencialmente explosivas

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

LS 500 H SIL* con LS 300 ... en zonas potencialmente explosivas

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

Temperaturas

Temperatura ambiente -25 °C ... +50 °C

Tipo de protección de la carcasa (según EN 60529)

Carcasa de pared IP40
Carcasa de carril DIN IP20

2 Materiales de los detectores de nivel

Todas las partes que entran en contacto con el medio están hechas de material N.º 1.4571 (316Ti), Hastelloy C4 (2.4610), Hastelloy B (2.4617) o Hastelloy C22 (2.4602). Las bridas también pueden estar hechas de acero con superficies de sellado chapadas de los mismos materiales.

Materiales especiales:

Material	Partes en contacto con el medio de
N.º 1.4301 (304) a 1.4571 (316Ti) con la excepción de 1.4305 (303)	Acero inoxidable
N.º 2.4602 (C-22), 2.4610 (C-4), 2.4617 (B-2)	Hastelloy
Tántalo (punta del sensor) y acero inoxidable con recubrimiento E-CTFE	Tántalo y Halar
Tántalo (punta del sensor) y acero inoxidable	Tántalo y acero inoxidable
Tántalo	Tántalo

Tabla 2: Materiales especiales del LS 300 ... para partes en contacto con el medio

* A la salida de fallos SIL los valores se aplican para LS 500... y LS 500 H... (no SIL)

3 Área de aplicación

El detector de nivel tipo LS 300 ... y el convertidor de medidas tipo LS 500 ... como interruptor de nivel del dispositivo de protección contra sobrellenado para contenedores que almacenan líquidos contaminantes del agua.

El detector de nivel tipo LS 300 ... se opera bajo las siguientes condiciones en contenedores que almacenan líquidos que contaminan el agua, inflamables y no inflamables, de los cuales no se esperan adherencias permanentes.

a) Condiciones atmosféricas

Temperatura: -20 °C ... +60 °C
Presión: 800 mbar ... 1,1 bar

b) Condiciones diferentes

Temperatura del líquido

Temperatura normal: -25 °C ... +50 °C
Temperatura baja "L": -40 °C ... +50 °C
Temperatura alta "H": -25 °C ... +80 °C
Temperatura máxima "HH": -10 °C ... +110 °C

Presión

Rango de presión estándar: 0 bar ... 3 bar
Versión especial: 0 bar ... 25 bar

Desviaciones tales como 0 °C ... +85 °C se indican en la placa descriptiva.

Si la punta del sensor se enfría mediante una fuerte pulverización de líquido o un fuerte movimiento de vapor, se produce un apagado prematuro. Para resolver el fuerte movimiento de vapor se puede instalar posteriormente un capuchón de protección de la sonda.

4 Mensajes de error, mensajes de fallas

Detector de nivel LS 300 ...:

El control de la corrosión no es necesario, ya que el detector de nivel es probado y monitoreado continuamente por el convertidor de medidas. El escáner integrado en el convertidor de medidas comprueba el termistor PTC en el detector de nivel varias veces por segundo, al principio y durante todo el tiempo de llenado. Este proceso se indica mediante el parpadeo del LED azul del convertidor de medidas. Se consulta la característica típica del termistor PTC durante el calentamiento y enfriamiento. Un error del funcionamiento del termistor PTC debido a la corrosión del capuchón de la sonda se detecta y se informa como una señal de alarma que proviene del dispositivo de protección contra sobrellenado. Las fallas que se producen por corrosión, como cortocircuitos y roturas de cable, también se detectan e informan de inmediato.

Convertidor de medidas LS 500 ...:

En caso de falta de energía, falta del fusible del dispositivo, que no funcione el elemento sensor, la interrupción o el cortocircuito de la línea de señal del detector de nivel al convertidor de medidas, el relé del sensor en el convertidor de medidas se desconecta y cambia el circuito secuencial (el relé descendente equivale a: "Nivel de respuesta" alcanzado en el dispositivo de protección contra sobrellenado).

Convertidor de medidas LS 500 ... S: Además del control de relé descrito anteriormente, un relé de señal de falla capta la línea de señal del detector de nivel al convertidor de medidas en caso de una interrupción o un cortocircuito. Al mismo tiempo, se enciende el LED rojo "Error". En caso de cortocircuito, el LED azul "Scanner" se ilumina también.

LS 500 H SIL: Además del control de relé descrito anteriormente, el LED "Error" se enciende cuando la línea de señal se interrumpe o hay un cortocircuito desde el detector de nivel al convertidor de medidas. Si el control electrónico detecta un error (Error SIL), el relé de error SIL se activa, el LED "Error SIL" se enciende y el LED "Error" comienza a parpadear. El convertidor de medidas se puede reiniciar a la operación normal desde el estado "Error-SIL" presionando el botón de prueba durante diez segundos. El usuario es informado cuando el dispositivo se inicia mediante el apagado breve del LED verde de encendido.

5 Instrucciones de instalación

Detector de nivel LS 300 ...:

El detector de nivel debe colocarse en el tanque de modo que ni las salpicaduras de líquido ni los fuertes movimientos de vapor hagan que el dispositivo de protección contra sobrellenado provoque una respuesta prematura o cause una falla. Los detectores de nivel deben instalarse lo más verticalmente posible para facilitar el drenaje del líquido residual del sensor.

Durante todos los trabajos en el contenedor, se deben observar las normas de seguridad relevantes y las normas de prevención de accidentes de las asociaciones profesionales, así como las reglamentaciones para conexiones eléctricas.

Detector de nivel LS 300 ...U... o protección de sobretensión:

Cuando se utiliza en una zona con peligro de explosión, si una parte de un circuito eléctrico intrínsecamente seguro en la zona 0 se instala de tal manera que existe el riesgo de desarrollar diferencias de potencial peligrosas o dañinas dentro de la zona 0, se debe instalar un dispositivo de protección contra sobretensiones. Se requiere protección contra sobretensiones entre cada conductor del cable, incluida la protección y el sistema, a menos que este conductor ya esté conectado al sistema. El dispositivo de protección contra sobretensiones debe instalarse en el exterior, pero técnicamente lo más cerca posible del límite de la zona 0, preferiblemente a una distancia de hasta 1 m.

Los detectores de nivel tipo LS 300 ...U... están equipados con una protección interna contra sobretensiones. Por lo tanto, el cabezal del sensor debe configurarse fuera de la zona 0. En caso de una protección de sobretensión externa, por p.ej. tipo BA 350-..., debe configurarse fuera de la zona 0. Se proporciona un borne de conexión equipotencial externo para la conexión eléctrica (sección de cable de 4 mm²) desde la carcasa hasta el tanque.

Convertidor de medidas LS 500 ...:

Si el convertidor de medidas tipo LS 500 ... está instalado en el campo, el grado de protección de la carcasa debe ser de al menos IP54.

El cableado solo puede realizarse sin tensión eléctrica. Deben tenerse en consideración las normas especiales para conexiones eléctricas y las normas locales de instalación. El cable no debe exceder 250 m con sección de cable 0.5 mm², 500 m con sección de cable 1 mm² y 750 m con sección de cable 1.5 mm². En otras secciones transversales, se verán otras longitudes máximas de la línea. Al utilizar un dispositivo de protección contra sobrellenado en una zona con peligro de explosión, el cableado del detector de nivel al convertidor de medidas debe estar marcado como una línea intrínsecamente segura. En caso de identificación por color, se debe seleccionar un cable marcado en azul o de color azul. El convertidor de medidas debe instalarse fuera de una zona con peligro de explosión.

Convertidor de medidas tipo LS 500 ... en la carcasa de pared

El convertidor de medidas es adecuado para el montaje en la pared.

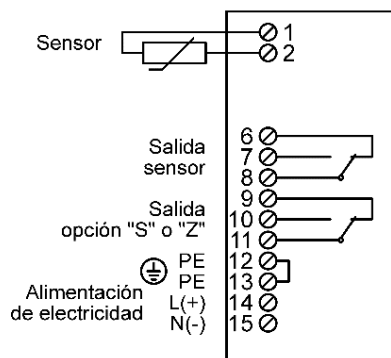


Figura 5a: Convertidor de medidas LS 500 ... en la carcasa de pared

Convertidor de medidas tipo LS 500 H ... en la carcasa de carril

El convertidor de medidas está diseñado para la instalación en un carril DIN.

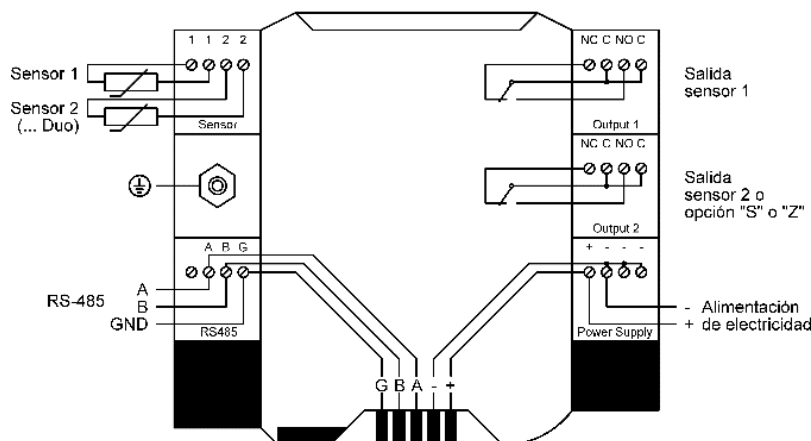


Figura 5b: Convertidor de medidas LS 500 H ... en la carcasa de carril DIN (sin SIL)

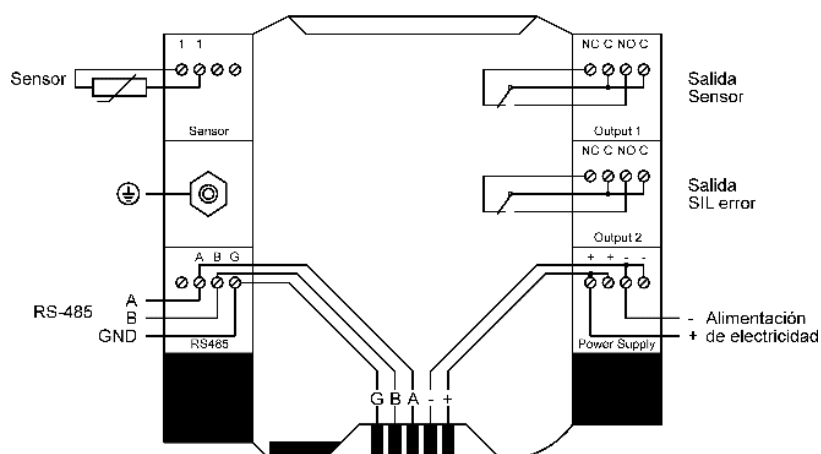


Figura 5c: Convertidor de medidas LS 500 H SIL en la carcasa de carril DIN (con SIL)

6 Notas de configuración

Debido al grado de llenado permitido en el contenedor, el nivel de respuesta (A) del dispositivo de protección contra sobrellenado debe determinarse de acuerdo con el Apéndice 1 de los principios fundamentales para dispositivos de protección contra sobrellenado. Para ello, se debe tener en cuenta el tiempo de retardo de conmutación de ≤ 2 s.

Los detectores de nivel tipo LS 300 E... consisten en un tubo de la sonda con unidad a rosca, que sobresale en el contenedor de almacenamiento con posibilidad de ajuste de altura. Cada longitud del sensor queda grabada permanentemente en el extremo superior del sensor por encima de la ranura de marcado. La longitud del sensor indica la distancia entre esta ranura de marcado y el punto de contacto del detector de nivel. La longitud de respuesta (L) se calcula a partir de las dimensiones del contenedor y el nivel de respuesta y se establece en el detector de nivel como la distancia entre la tuerca hexagonal de la unidad a rosca y la ranura de marcado en el capuchón de protección de la sonda en el extremo inferior del detector de nivel. Cuando se instala el tubo de la sonda, la configuración correcta de la altura de respuesta se puede verificar a través de la cota de control (Y). Y se mide como la distancia entre la ranura de marcado en el extremo superior del tubo de la sonda y la borde inferior de tuerca hexagonal de la unidad a rosca. Si se resta la cota de control de la longitud del sensor grabada, se obtendrá la longitud de respuesta.

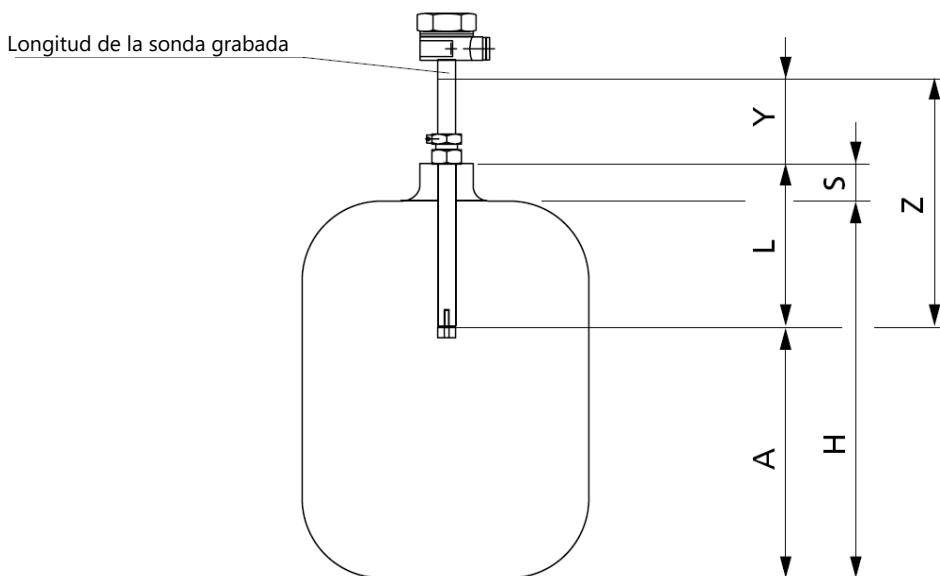


Figura 6: Notas de ajuste

A =	Altura de respuesta	S =	Altura de boquilla o de manguito
L =	Longitud de respuesta	Y =	Cota de control
H =	Altura del contenedor	Z =	Longitud del sensor

La longitud de respuesta (L) se calcula con

$$L = (H - A) + S$$

Durante un control, la longitud de respuesta (L) se puede calcular sin quitar el detector de nivel

$$L = Z - Y$$

Para boquear el tubo de la sonda, el tornillo de prensaestopas superior y el tornillo de seguro de la unidad a rosca deben apretarse firmemente. A continuación, la unidad a rosca debe estar provista de un material aislante adecuado y resistente y atornillado en la conexión existente al tanque.

Dado que la longitud de respuesta (L) no es variable para los detectores de nivel tipo LS 300 F... con brida (tubo de la sonda soldado en la brida), esta dimensión debe determinarse y especificarse con precisión a partir de las dimensiones del contenedor antes de realizar el pedido. La longitud de respuesta queda grabada permanentemente en la brida del detector de nivel.

7 Instrucciones

Por lo general, el interruptor de nivel no requiere mantenimiento cuando se usa conforme a su finalidad. Antes de la puesta en marcha, se deben comprobar que todas las partes del sistema del dispositivo de protección contra sobrellenado estén conectados y funcionen correctamente. Debe comprobarse la alimentación eléctrica, incluido de los aparatos conectados posteriormente.

Deben tenerse en cuenta las instrucciones generales de uso de los equipos utilizados.

8 Prueba periódica

La funcionalidad del dispositivo de protección contra sobrellenado debe comprobarse 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.

La prueba debe llevarse a cabo de tal manera que se obtenga una prueba de la operación correcta del dispositivo de protección contra sobrellenado interactuando con todos los componentes. Esta condición se puede satisfacer si se permite que el líquido alcance el nivel de respuesta durante un proceso de llenado. Si el llenado al nivel de respuesta no es factible, se debe usar la simulación del nivel de llenado o el efecto de medición física para que el detector de nivel responda. Si la operatividad del detector de nivel / convertidor de medidas se puede demostrar por otros medios (exclusión de fallos de funcionamiento), la prueba también se puede llevar a cabo simulando la señal de salida correspondiente.

Prueba de funcionamiento en detectores de nivel sin conexión de prueba:

- a) Desmontando detector de nivel y sumergiéndolo en el líquido de almacenamiento.

Poco después de la inmersión (≤ 2 s) el relé en el convertidor de medidas debe desactivarse y con ello activar el sistema de alarma.

- b) Llenando el contenedor hasta la altura de respuesta A.

¡El proceso de llenado debe ser monitoreado muy de cerca! El dispositivo de protección contra sobrellenado y los dispositivos de señalización conectados posteriormente deben responder.

La prueba para verificar si el sistema de alarma del dispositivo de protección contra sobrellenado funciona según el principio de circuito cerrado o para controlar las funciones del elemento sensor se puede llevar a cabo como se describe a continuación:

- a) Interrupción de la alimentación eléctrica del convertidor de medidas.

El LED verde del convertidor de medidas debe estar apagado y los dispositivos de señalización conectados posteriormente deben responder.

- b) Interrupción o cortocircuito de la línea de señal entre el detector de nivel y el convertidor de medidas.

El interruptor de nivel y los dispositivos de señalización conectados posteriormente deben responder.

Prueba de funcionamiento en detectores de nivel con conexión de prueba tipo LS 300 ...P...:

Para poder realizar las pruebas de los detectores de nivel tipo LS 300 ...P..., se debe conectar un dispositivo externo de gas comprimido a la conexión de prueba integrada en el detector de nivel. Esto se realiza a través de un acoplamiento de enchufe o conexión por tornillo (versión con válvula de retención LS 300 ...PR...). Como protección adicional para el contenedor, hay una válvula de bola en la conexión de prueba del detector de nivel, detrás del acoplamiento o de la válvula de retención. La válvula de bola debe estar abierta para el procedimiento de prueba.

El gas es conducida al termistor PTC a través de la conexión de prueba. Esto enfría el termistor PTC al valor correspondiente a la inmersión en líquido.

La funcionalidad del dispositivo de protección contra sobrellenado está indicada por el dispositivo de señalización activado.

Prueba de funcionamiento en un convertidor de medidas con botón de prueba:

Para controlar la función de todo del dispositivo de protección contra sobrellenado, el convertidor de medidas puede equiparse con un botón de prueba (Test). Al presionar este botón, la potencia de calentamiento del termistor PTC se reduce para que se enfría (equivalente a un sensor sumergido) y se activa el dispositivo de alarma. La alarma debe sonar no más de dos segundos después de presionar el botón (mantenga presionado el botón). Después de soltar el botón de prueba, el termistor PTC se vuelve a calentar y después del tiempo de calentamiento (> 5 s) el dispositivo de protección contra sobrellenado vuelve a activar el sistema de alarma. Si no se dispara ninguna alarma después de presionar el botón de prueba o inmediatamente después de soltarlo, se debe revisar el dispositivo de protección contra sobrellenado inmediatamente.

Se deben documentar el método de prueba seleccionado y el resultado.

Detector de nivel con convertidor de medidas LS 500 H SIL:

En la versión del interruptor de nivel con convertidor de medidas LS 500 H SIL, se eliminan los errores de inhibición de funciones mediante un autocontrol permanente. Debido a esto, se puede prescindir de la repetición de la prueba.

Al presionar el botón de prueba "Test" durante al menos dos segundos, se pueden comprobar los dispositivos de alarma conectados posteriormente. Si se presiona el botón de prueba durante más de cinco segundos, se desencadena un error SIL y pueden comprobarse los sistemas de alarma SIL conectados posteriormente. El convertidor de medidas se puede reiniciar a la operación normal desde el estado "Error-SIL" presionando el botón de prueba durante diez segundos. El usuario es informado cuando el dispositivo se inicia mediante el apagado breve del LED verde de encendido.

Eine vom Bund und den Ländern gemeinsam
getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

**Zulassungs- und Genehmigungsstelle
für Bauprodukte und Bauarten**

Datum:

03.12.2024

Geschäftszeichen:

II 23-1.65.11-55/24

**Allgemeine
bauaufsichtliche
Zulassung/
Allgemeine
Bauartgenehmigung**

Nummer:

Z-65.11-228

Antragsteller:

FAFNIR GmbH

Schnackenburgallee 149 c
22525 Hamburg

Geltungsdauer

vom: **10. Dezember 2024**

bis: **10. Dezember 2029**

Gegenstand dieses Bescheides:

**Standaufnehmer (Kaltleiterelemente) vom Typ LS 300 ... und Messumformer LS 500 ... als
Standgrenzschalter von Überfüllsicherungen**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich
zugelassen/genehmigt.

Dieser Bescheid umfasst sechs Seiten und eine Anlage.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit diesem Bescheid ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weitergehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Verwendungs- bzw. Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Grundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

(1) Gegenstand dieses Bescheides sind Standgrenzschalter (siehe Anlage 1), die als Bauteil einer Überfüllsicherung dazu dienen, bei der Lagerung wassergefährdender Flüssigkeiten Überfüllungen von Behältern zu verhindern. Die Standaufnehmer bestehen aus gekapselten Kaltleitern die elektrisch aufgeheizt werden, beim Eintauchen in die Lagerflüssigkeit abkühlen und dadurch den elektrischen Widerstand verändern. Diese Widerstandsänderung löst im Messumformer ein binäres, elektrisches Signal aus, mit dem rechtzeitig vor Erreichen des zulässigen Füllungsgrades der Füllvorgang unterbrochen oder akustisch und optisch Alarm ausgelöst wird. Die für die Melde- oder Steuerungseinrichtung erforderlichen Teile und der Signalverstärker sind nicht Gegenstand dieses Bescheides.

(2) Die Standaufnehmer werden aus Edelstahl (Werkstoff-Nr. 1.4301 bis 1.4571 mit Ausnahme von 1.4305) bzw. Hastelloy (Werkstoff-Nr. 2.4601, 2.4610, 2.4617) gefertigt. Sie können auch mit Sondenspitzen aus Tantal oder mit E-CTFE (Halar)-Beschichtung gefertigt werden.

(3) Die Standaufnehmer dürfen für Behälter unter Drücken bis 3 bar (in Sonderausführung bis 25 bar) und je nach Ausführung bei Temperaturen der Lagerflüssigkeit von -40 °C bis +110 °C verwendet werden. Die Umgebungstemperatur am Messumformer muss zwischen -25 °C und +50 °C liegen.

(4) Mit diesem Bescheid wird der Nachweis der Funktionssicherheit des Regelungsgegenstandes im Sinne von Absatz (1) erbracht.

(5) Der Bescheid wird unbeschadet der Bestimmungen und der Prüf- oder Genehmigungsvorbehalte anderer Rechtsbereiche erteilt.

(6) Dieser Bescheid berücksichtigt die wasserrechtlichen Anforderungen an den Regelungsgegenstand. Gemäß § 63 Abs. 4 Nr. 2 und 3 WHG¹ gilt der Regelungsgegenstand damit wasserrechtlich als geeignet.

(7) Die Geltungsdauer dieses Bescheides (siehe Seite 1) bezieht sich auf die Verwendung im Sinne von Einbau des Regelungsgegenstandes und nicht auf die Verwendung im Sinne der späteren Nutzung.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Allgemeines

Der Standgrenzschalter und seine Teile müssen den Besonderen Bestimmungen und der Anlage dieses Bescheides sowie den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen.

2.2 Eigenschaften und Zusammensetzung

(1) Der Regelungsgegenstand setzt sich aus folgenden Einzelteilen zusammen (Nummerierung siehe Anlage 1):

(1) Standaufnehmer für folgende Temperaturen der Lagerflüssigkeit:

Typ LS 300 . . .	Normaltyp,	für -25 °C bis +50 °C (Umgebungstemperatur/ Gasraum des Behälters bis +80 °C)
Typ LS 300 . . . L		für -40 °C bis +50 °C (Umgebungstemperatur/ Gasraum des Behälters bis +80 °C)
Typ LS 300 . . . H		für -25 °C bis +80 °C
Typ LS 300 . . . HH		für -10 °C bis +110 °C

¹ Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 7 des Gesetzes vom 22. Dezember 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 409) geändert worden ist

(2) Messumformer für folgende Umgebungstemperaturen:

Typ LS 500 . . . für -25 °C bis +50 °C

Die vollständige Typenbezeichnung entspricht dem Typenschlüssel gemäß der Technischen Beschreibung².

(2) Die Teile der Überfüllsicherung, die nicht Gegenstand der von dem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung sind, dürfen nur verwendet werden, wenn sie den Anforderungen des Abschnitts 3 "Allgemeine Baugrundsätze" und des Abschnitts 4 "Besondere Baugrundsätze" der ZG-ÜS³ entsprechen. Sie brauchen jedoch keine Bescheidnummer zu haben.

2.3 Herstellung und Kennzeichnung

2.3.1 Herstellung

Der Standgrenzschalter darf nur im Werk des Antragstellers, FAFNIR GmbH in 22525 Hamburg, hergestellt werden. Er muss hinsichtlich Bauart, Abmessungen und Werkstoffen den in der im DIBt hinterlegten Liste aufgeführten Unterlagen entsprechen.

2.3.2 Kennzeichnung

Der Standgrenzschalter, dessen Verpackung oder dessen Lieferschein muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.4 erfüllt sind.

Zusätzlich sind die zulassungspflichtigen Bauteile selbst mit folgenden Angaben zu kennzeichnen:

- Hersteller oder Herstellerzeichen^{*)},
- Typenbezeichnung,
- Serien- oder Chargennummer bzw. Identnummer bzw. Herstelldatum,
- Bescheidnummer^{*)}.

^{*)} Bestandteil des Ü-Zeichens, das Bauteil ist nur wiederholt mit diesen Angaben zu kennzeichnen, wenn das Ü-Zeichen nicht direkt auf dem Bauteil aufgebracht wird.

2.4 Übereinstimmungsbestätigung

2.4.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung des Standgrenzschalters mit den Bestimmungen der von dem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für das Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkeigenen Produktionskontrolle und einer Erstprüfung des Standgrenzschalters durch eine hierfür anerkannte Prüfstelle erfolgen. Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

² Von der TÜV NORD CERT GmbH geprüfte Technische Beschreibung des Antragstellers vom Stand 11.2024 für Standaufnehmer Typ LS 300 ... und Messumformer Typ LS 500 ...

³ ZG-ÜS:2012-07 Zulassungsgrundsätze für Überfüllsicherungen des Deutschen Instituts für Bautechnik

2.4.2 Werkseigene Produktionskontrolle

(1) Im Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen der von dem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen. Im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle ist eine Stückprüfung jedes Standgrenzschaters oder seiner Einzelteile durchzuführen. Durch die Stückprüfung hat der Hersteller zu gewährleisten, dass die Werkstoffe und Maße sowie das fertiggestellte Bauprodukt dem geprüften Baumuster entsprechen und der Standgrenzschatler funktionssicher ist.

(2) Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Standgrenzschatlers,
- Art der Kontrolle oder Prüfung,
- Datum der Herstellung und der Prüfung,
- Ergebnisse der Kontrollen oder Prüfungen,
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

(3) Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

(4) Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Standaufnehmer und Messumformer, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass eine Verwechslung mit übereinstimmenden ausgeschlossen ist. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

2.4.3 Erstprüfung durch eine anerkannte Prüfstelle

Im Rahmen der Erstprüfung sind die in den ZG-ÜS aufgeführten Funktionsprüfungen durchzuführen. Die Probenahme und Prüfungen obliegen einer anerkannten Überwachungsstelle. Auf die Erstprüfung kann verzichtet werden, wenn die der Zulassung zugrunde liegende Prüfung an von einer anerkannten Überwachungsstelle repräsentativ aus der laufenden Produktion entnommenen Proben durchgeführt wurde. Die Erstprüfung ist zu wiederholen, wenn sich die Produktionsvoraussetzungen ändern.

3 Bestimmungen für Planung und Ausführung

3.1 Planung

Vom Hersteller oder vom Betreiber des Standgrenzschatlers ist der Nachweis der hinreichenden chemischen Beständigkeit der unter Abschnitt 1 (2) genannten Werkstoffe gegenüber den wassergefährdenden Flüssigkeiten und deren Dämpfen oder Kondensat zu führen. Zur Nachweisführung können Angaben der Werkstoffhersteller, Veröffentlichungen in der Fachliteratur, eigene Erfahrungswerte oder entsprechende Prüfergebnisse herangezogen werden.

3.2 Ausführung

(1) Die Überfüllsicherung mit einem Standgrenzscharter nach diesem Bescheid muss entsprechend Abschnitt 1.1 der Technischen Beschreibung angeordnet bzw. entsprechend deren Abschnitten 5 und 6 eingebaut und eingestellt werden. Mit dem Einbauen, Instandhalten, Instandsetzen und Reinigen des Standgrenzscharters dürfen nur solche Betriebe beauftragt werden, die über Kenntnisse des Brand- und Explosionsschutzes verfügen, wenn diese Tätigkeiten an Behältern für Flüssigkeiten mit Flammpunkt $\leq 55\text{ °C}$ durchgeführt werden. Nach Abschluss der Montage der Überfüllsicherung muss durch einen Sachkundigen des einbauenden Betriebes eine Prüfung auf ordnungsgemäßen Einbau und einwandfreie Funktion durchgeführt werden. Über die Einstellung der Überfüllsicherung und die ordnungsgemäße Funktion ist eine Bescheinigung auszustellen und dem Betreiber zu übergeben.

(2) Wird ein Messumformer (2) nach Abschnitt 2.2(1) nicht in einem trockenen Raum betrieben, muss er in einem Schutzgehäuse angeordnet werden, das mindestens der Schutzart IP54 nach DIN EN 60529⁴ entspricht.

4 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt, Wartung und wiederkehrende Prüfungen

(1) Die Überfüllsicherung mit einem Standgrenzscharter nach diesem Bescheid muss nach den ZG-ÜS Anhang 1 "Einstellhinweise für Überfüllsicherungen von Behältern" und den ZG-ÜS Anhang 2 "Einbau- und Betriebsrichtlinie für Überfüllsicherungen" betrieben werden. Die Anhänge und die Technische Beschreibung sind vom Hersteller mitzuliefern. Die Anhänge 1 und 2 der ZG-ÜS dürfen zu diesem Zweck kopiert werden.

(2) Die Funktionsfähigkeit der Überfüllsicherung mit einem Standgrenzscharter nach diesem Bescheid muss in angemessenen Zeitabständen, mindestens aber einmal im Jahr, nach Abschnitt 8 der Technischen Beschreibung und entsprechend den Anforderungen des Abschnitts 5.2 von Anhang 2 der ZG-ÜS geprüft werden. Es liegt in der Verantwortung des Betreibers, die Art der Überprüfung und die Zeitabstände im genannten Zeitrahmen zu wählen.

(3) Aufgrund der nachgewiesenen besonderen Zuverlässigkeit (Fehlersicherheit SIL 2 gemäß DIN EN 61508⁵) für den Messumformer (2) Typ LS 500 H SIL mit dem Standaufnehmer (1) Typ LS 300... entsprechend Abschnitt 2.2(1) darf von der jährlichen Betriebsprüfung (wiederkehrende Prüfung) dieser Teile abgewichen werden. Die Prüfungen sind vom Betreiber entsprechend der SIL-Stufe 2 in Abstimmung mit dem Hersteller festzulegen. Die erforderliche Prüfung der nachgeschalteten Anlagenteile kann bei dieser Überfüllsicherung durch Betätigung der Prüftaste "Test" weniger als 2 Sekunden für die Alarmeinrichtungen und länger als 5 Sekunden für die Störmeldeeinrichtungen eingeleitet werden. Die nachgeschalteten Anlagenteile müssen dabei so angeschlossen sein, dass bei Leitungsbruch oder bei Ausfall der Hilfsenergie diese Störungen gemeldet werden.

(4) Stör- und Fehlermeldungen sind in Abschnitt 4 der Technischen Beschreibung beschrieben.

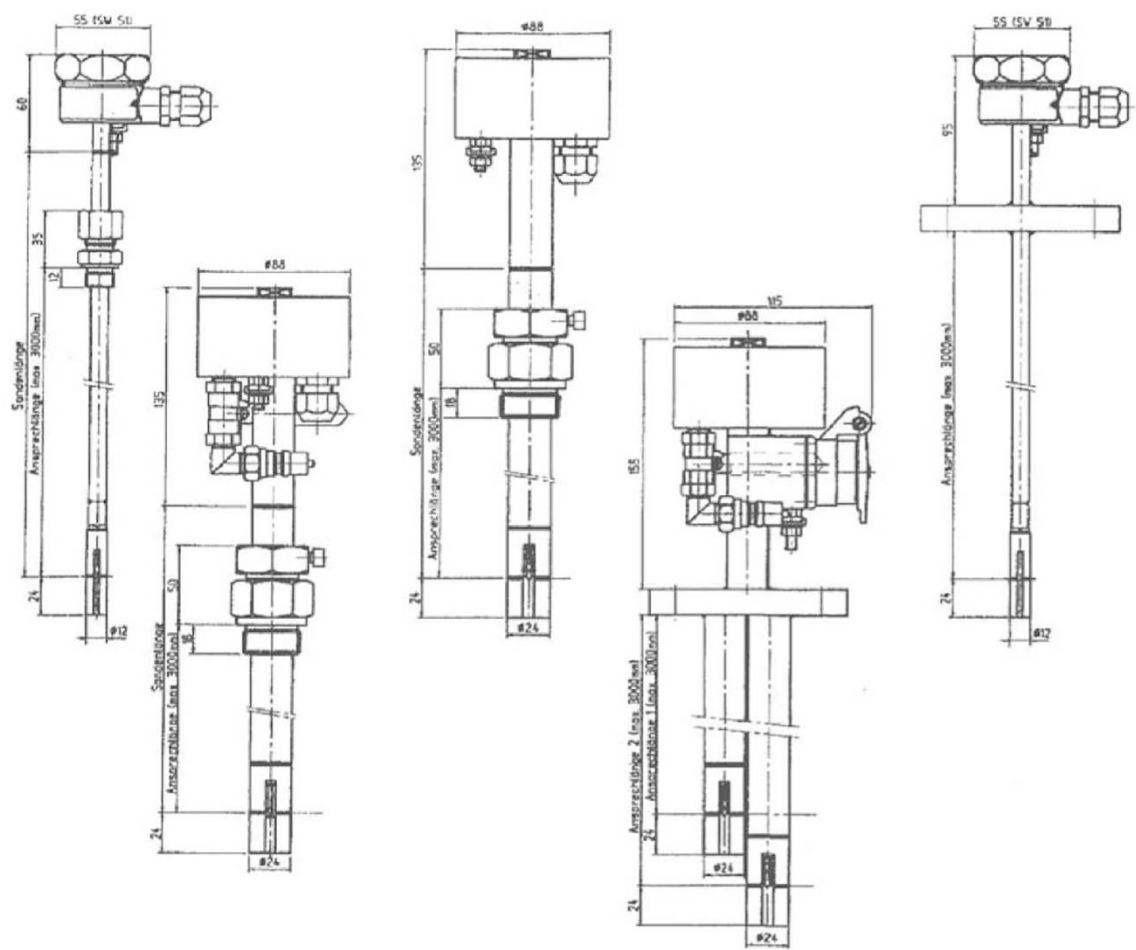
(5) Bei Wiederinbetriebnahme des Behälters nach Stilllegung oder bei Wechsel der wassergefährdenden Flüssigkeit, bei dem mit einer Änderung der Einstellungen oder der Funktion der Überfüllsicherung zu rechnen ist, ist eine erneute Funktionsprüfung, siehe Abschnitt 3.2 (1), durchzuführen.

Holger Eggert
Referatsleiter

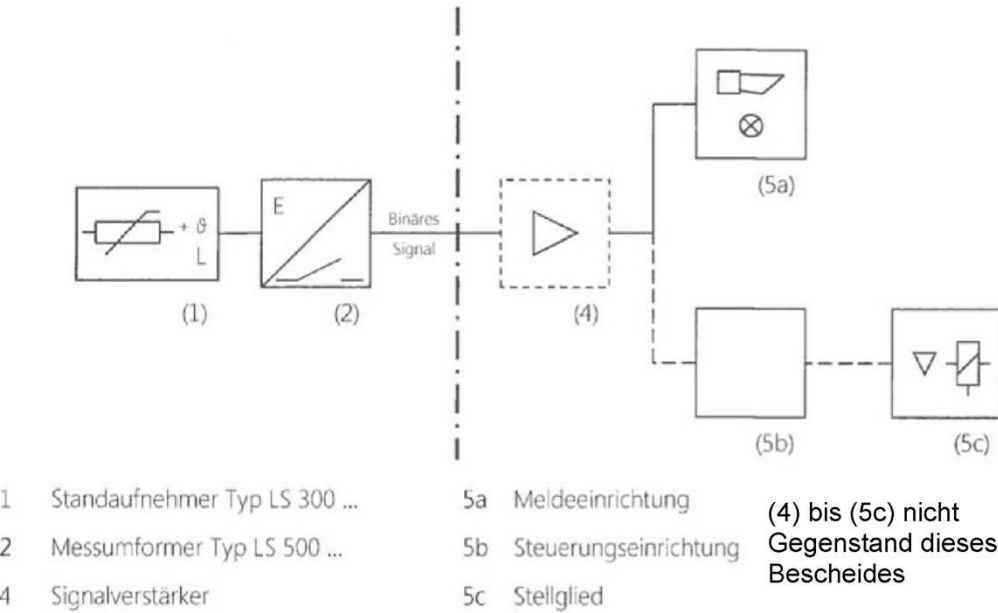
Beglaubigt
Yermolenko

⁴ DIN EN 60529:2014-09 Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)

⁵ DIN EN 61508 Teil 1-7:2011-02 Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme



Schematische Darstellung der Überfüllsicherung



Standaufnehmer (Kaltleiter Elemente) vom Typ LS 300 ... und Messumformer LS 500 ... als
Standgrenzschalter von Überfüllsicherungen

Übersicht

Anlage 1

Translation

(1) **EU-Type Examination Certificate**

TÜV NORD

- (2) Equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres, **Directive 2014/34/EU**



- (3) **Certificate Number** **TÜV 00 ATEX 1656 X** **issue: 00**
- (4) for the product: Overfill Prevention Sensor type 81 D-Ex ... and type 83 UV-...
Level Detector type LS 300 ...
High-Level Sensor type SEPARIX-T ...
- (5) of the manufacturer: **FAFNIR GmbH**
- (6) Address: Schnackenburgallee 149 c, 22525 Hamburg, Germany
- Order number: 8000488168
- Date of issue: 2018-09-11
- (7) The design of this product and any acceptable variation thereto are specified in the schedule to this EU-Type Examination Certificate and the documents therein referred to.
- (8) The TÜV NORD CERT GmbH, Notified Body No. 0044, in accordance with Article 17 of the Directive 2014/34/EU of the European Parliament and the Council of 26 February 2014, certifies that this product has been found to comply with the Essential Health and Safety Requirements relating to the design and construction of products intended for use in potentially explosive atmospheres given in Annex II to the Directive.
The examination and test results are recorded in the confidential ATEX Assessment Report No. 18 203 228654.
- (9) Compliance with the Essential Health and Safety Requirements has been assured by compliance with:
EN 60079-0:2012 + A11:2013 EN 60079-11:2012 EN 60079-26:2015
except in respect of those requirements listed at item 18 of the schedule.
- (10) If the sign "X" is placed after the certificate number, it indicates that the product is subject to the Specific Conditions for Use specified in the schedule to this certificate.
- 11) This EU-Type Examination Certificate relates only to the design, and construction of the specified product. Further requirements of the Directive apply to the manufacturing process and supply of this equipment. These are not covered by this certificate.
- (12) The marking of the product shall include the following:



See item 15 of the schedule

TÜV NORD CERT GmbH, Langemarckstraße 20, 45141 Essen, notified by the central office of the countries for safety engineering (ZLS), Ident. Nr. 0044, legal successor of the TÜV NORD CERT GmbH & Co. KG Ident. Nr. 0032

The head of the notified body

Roder

Hanover office, Am TÜV 1, 30519 Hannover, Tel. +49 511 998-61455, Fax +49 511 998-61590

This certificate may only be reproduced without any change, schedule included.
Excerpts or changes shall be allowed by the TÜV NORD CERT GmbH

(13) SCHEDULE

(14) EU-Type Examination Certificate No. TÜV 00 ATEX 1656 X issue 00

(15) Description of product

The sensors are intrinsically safe equipment that can be used in a potentially explosive area and are used to detect a limit level. The overfill prevention sensors (OPS) serve as part of an overfill prevention. The level detector is used as part of an overfill protection, dry run protection or filling control. The high-level sensor is used to detect backwater within a light liquid separator.

In the future, the sensors may also be manufactured in accordance with the test documents listed in the ATEX test report. The changes affect the addition of new types. Furthermore, the equipment was assessed according to the latest standards.

The marking is as follows:

Type 81 D-Ex resp. 83 UV-... resp. LS 300 ... resp. SEPARIX-T ...

 II 1 G Ex ia IIC T4 Ga resp.
 II 1/2 G Ex ia IIC T4 Ga/Gb

Type 81 D-Ex U resp. LS 300 ... U...

 II 1/2 G Ex ia IIC T4 Ga/Gb

Type LS 300 ... C

 II 1 G Ex ia IIB T4 Ga resp.
 II 1/2 G Ex ia IIB T4 Ga/Gb

Type designation:

Type 81 D-Ex ...:

81 D-Ex

OPS made of stainless steel

81 D-Ex U

OPS additionally with overvoltage protection

Type 83 UV-...:

83 UV-A

Stainless steel OPS with junction box and wall fitting

83 UV-C

Stainless steel OPS with permanently connected cable and wall fitting

83 UV-SCR

Brass OPS with permanently connected cable, reed contact / float and wall fitting

83 UV-SR

Brass OPS with reed contact / float

83 UV-SV

Brass OPS with variably adjustable junction box

83 UV-SVR

Brass OPS with variably adjustable junction box and reed contact / float

Type LS 300 ... (only Ex relevant designations):

LS 300

Level detector without process connection, test connection and overvoltage protection as well as normal medium temperature range

LS 300 E...

Level detector with screw-in unit

LS 300 F...

Level detector with flange

LS 300 ...P...

Level detector with test connection and without check valve

LS 300 ...PR...

Level detector with test connection and with check valve

LS 300 ...U...

Level detector with overvoltage protection

LS 300 ...H...

Level detector for high medium temperature range

LS 300 ...HH...

Level detector for the highest medium temperature range

Schedule to EU-Type Examination Certificate No. TÜV 00 ATEX 1656 X issue 00

LS 300 ... L...	Level detector for low medium temperature range
LS 300 ... C	Level detector with plastic coating
LS 300 ... Duo	Double level detector
LS 300 ... Steck	Level detector with plug connection
LS 300 ... Tantal	Level detector with at least sensor element made of tantalum
LS 300 ... Trio	Triple level detector
Type SEPARIX-T ...:	
SEPARIX-T H	High-level sensor with sensor tube made of stainless steel for aggressive media
SEPARIX-T L Plus	High-level sensor with sensor tube made of stainless steel for non-aggressive media

Technical data:

Signal- and power circuit	in type of protection "Intrinsic Safety" Ex ia IIC/IIB only for the connection to a certified intrinsically safe circuit
	Maximum values: $U_i = 30 \text{ V}$
	$I_i = 200 \text{ mA}$
	$P_i = 1 \text{ W}$
	L_i negligibly small
	C_i negligibly small

The types LS 300 ... C with plastic coating are only for gas group IIB allowed.

Permissible ambient temperature range:

The ambient temperature range is $-40 \text{ }^{\circ}\text{C}$ to $+110 \text{ }^{\circ}\text{C}$. When using a sensor with overvoltage protection, the maximum temperature is $+90 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

When used in areas requiring category 1 or 1/2, the following applies:

The process pressure for the media must be between 0.8 bar and 1.1 bar where explosive vapour-air mixtures are present. If no explosive mixtures are present, the equipment may also be operated outside this area according to the manufacturer's specification.

All further data are valid unchanged.

(16) Drawings and documents are listed in the ATEX Assessment Report No. 18 203 228654

(17) Specific Conditions for Use

1. Overfill prevention sensors and level detectors with overvoltage protection do not comply with the dielectric strength requirements according to EN 60079-11, clause 6.3.13. When performing an insulation test on the intrinsically safe circuit, the device must be disconnected.
2. When using the integrated overvoltage protection, integration into the equipotential bonding is required.

(18) Essential Health and Safety Requirements

no additional ones

- End of Certificate -



Instrucciones de acuerdo con la Directiva 2014/34/UE

TÜV 00 ATEX 1656 X

Detector de nivel límite tipo 81 D-Ex ... y 83 UV-...

Detector de nivel tipo LS 300 ...

Sensor de nivel alto tipo SEPARIX-T ...

Edición: 09.2018

I Campo de aplicación

Los sensores son equipos intrínsecamente seguros que pueden usarse en una zona con peligro de explosión y se utilizan para detectar un nivel límite. Los detectores de nivel límite sirven como parte de un dispositivo de control de llenado. El detector de nivel puede usarse como parte de una protección contra sobrellenado, protección contra el funcionamiento en seco o dispositivo de control de llenado. El sensor de nivel alto se usa para detectar una acumulación de líquido dentro de un separador de líquido ligero.

II Normas

Los sensores se diseñan según las siguientes normas europeas

EN 60079-0:2012 + A11:2013	Equipo. Requisitos generales.
EN 60079-11:2012	Protección del equipo por seguridad intrínseca «i».
EN 60079-26:2015	Material con nivel de protección de material (EPL) Ga.

III Instrucciones que permitan proceder sin riesgos ...

III.a ... a la utilización

Los sensores están diseñados como equipos intrínsecamente seguros y son adecuados para el uso en áreas potencialmente explosivas. Los detectores de nivel LS 300 ... C (recubiertos con plástico) son adecuados para los grupos de gas IIA y IIB. Todos los demás detectores de nivel son adecuados para todos los grupos de gas (IIA, IIB e IIC).

La homologación se aplica a las versiones del dispositivo 81 D-Ex ..., 83 UV-..., LS 300 ... y SEPARIX-T ...

III.b ... al montaje y desmontaje

¡El montaje o el desmontaje solo deben realizarse sin tensión eléctrica!

Para los sensores con carcasa de conexión, 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.

III.c ... a la instalación

El cableado solo puede realizarse sin tensión eléctrica. Se deben respetar las normativas especiales, entre otras EN 60079-14, y las normativas de instalación locales.

Los sensores se pueden instalar completamente en la Zona 0. Si se utiliza la protección de sobretensión integrada, p.ej. LS 300 U, el compartimiento de conexión con la protección contra sobretensión debe instalarse fuera de la Zona 0.

Nota general (consulte también EN 60079-14:2014, sección 16.3 o EN 60079-25:2010, sección 12):

El dispositivo de protección contra sobretensiones debe instalarse en el exterior, pero técnicamente lo más cerca posible del límite de la zona 0, preferiblemente a una distancia de hasta 1 m.

Cuando se usa una unidad a rosca, debe estar provista con material aislante adecuado y atornillado en la conexión al tanque. Si el tubo de la sonda está firmemente conectado a una brida, entonces la longitud de la inserción del sensor en el tanque no se puede cambiar. La brida debe estar provista de una junta adecuada y asegurada con pernos o tuercas de brida.

A través de la conexión al proceso, puede haber una abertura en la pared de separación hacia el área que requiere EPL "Ga". Entonces existe el riesgo de que se liberen los gases inflamables y se de ingreso a llamas. Si el sensor se entrega sin conexión al proceso, el instalador es responsable del cumplimiento de los requisitos Ex.



Nota general (ver también la norma EN 60079-26, Sección 4.3):

Si el sensor se instala en la pared de separación entre la Zona 0 y la Zona 1, entonces debe asegurarse que después de la instalación se alcance al menos una protección de IP66 o IP67.

Cuando se cablea el sensor hasta el convertidor de medidas (preferentemente un cable azul), no deben excederse la inductancia y la capacitancia permitidas del convertidor de medidas.

Los sensores tienen una conexión de doble polo atornillada o enchufada o un tramo de cable. No debe prestarse atención a la polaridad.

No se requiere la integración de los sensores sin dispositivo de protección contra sobretensiones en la conexión equipotencial. Para la integración de los sensores con dispositivo de protección contra sobretensiones en la compensación de potencial, existe un terminal de conexión PA en el sensor.

III.d ... al ajuste

Para operar los sensores no se necesitan instalaciones relevantes para la seguridad Ex.

III.e ... a la puesta en servicio

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.

III.f ... al mantenimiento (reparación incluida)

Los sensores de nivel generalmente no requieren mantenimiento. En caso de un defecto, el sensor debe devolverse al fabricante o a uno de sus representantes.

Los sensores, en particular la punta de la sonda, pueden limpiarse. Para eliminar los residuos de grasa o aceite persistentes, se pueden usar agentes de limpieza que disuelven la grasa. Los objetos afilados no son adecuados para la limpieza, ya que pueden dañar el sensor.

Al realizar una prueba de aislamiento de 500 V en condiciones bien controlables, de acuerdo con EN 60079-25, sección 12, es necesario separar los sensores con protección contra sobretensiones, ya que no se cumplen con los requisitos de resistencia dieléctrica según EN 60079-11, sección 6.3.13. Para todos los demás sensores existe un acuerdo entre el circuito de seguridad intrínseca y el chasis o, si es posible, otros circuitos de seguridad intrínseca con 500 V_{AC}.

IV Identificación de dispositivo

- 1 Fabricante: FAFNIR GmbH, 22525 Hamburg
- 2 Designación de tipo: 81 D-Ex ... o 83 UV-... o LS 300 ... o SEPARIX-T ...
- 3 Número del certificado: TÜV 00 ATEX 1656 X
- 4 Identificación Ex:
81 D-Ex / 83 UV-... / LS 300 ... / SEPARIX-T ...



II 1 G Ex ia IIC T4 Ga
II 1/2 G Ex ia IIC T4 Ga/Gb

81 D-Ex U / LS 300 ...U...



II 1/2 G Ex ia IIC T4 Ga/Gb

LS 300 ... C



II 1 G Ex ia IIB T4 Ga
II 1/2 G Ex ia IIB T4 Ga/Gb

- 5 Identificación CE:  0044

- 6 Datos técnicos:
 $U_i \leq 30 \text{ V}$
 $I_i \leq 200 \text{ mA}$
 $P_i \leq 1 \text{ W}$



V Datos técnicos

Los siguientes valores eléctricos de entrada se aplican a los sensores:

$$\begin{aligned}U_i &\leq 30 \text{ V} \\I_i &\leq 200 \text{ mA} \\P_i &\leq 1 \text{ W}\end{aligned}$$

La capacitancia y inductancia internas efectivas son insignificadamente pequeñas. Si los sensores se entrega con cable integrado, entonces las características eléctricas son:

$$\begin{aligned}C_c &= 200 \text{ pF/m} \\L_c &= 1 \text{ }\mu\text{H/m} \\L_c/R_c &= 30 \text{ }\mu\text{H}/\Omega\end{aligned}$$

Los sensores se pueden utilizar en el siguiente rango de temperatura ambiente:

$$T_a = -40 \text{ }^\circ\text{C} \dots +110 \text{ }^\circ\text{C}$$

Cuando se usa un sensor con protección contra sobretensiones, la temperatura máxima es de +90 °C para la cabeza del sensor.

Nota general (ver también la norma EN 60079-0, sección 1):

Zona 0 solo se da en las condiciones atmosféricas:

Rango de las temperaturas:	-20 °C ... +60 °C
Rango de presión:	0,8 bar ... 1,1 bar
Oxidante:	Aire (contenido de oxígeno aproximadamente 21 %)

Los sensores alcanzan un tipo de protección de:

Grado de protección de carcasa: IP68

Para los sensores con protección contra sobretensiones, se aplican adicionalmente los siguientes datos técnicos:

El voltaje de descarga CC nominal es:

$$U = 350 \text{ V} \pm 20 \%$$

La corriente de descarga de impulsos nominal es:

$$I = 20 \text{ kA (10} \times \text{ onda 8/20 } \mu\text{s)}$$

La corriente alterna de descarga nominal es:

$$I = 20 \text{ A (10} \times \text{ @ 50 Hz, 1 s)}$$

La resistencia de aislamiento de un protector contra sobretensiones es:

$$R > 10 \text{ G}\Omega$$

VI Condiciones especiales de utilización

1. Los detectores de nivel límite y los detector de nivel con protección contra sobretensiones no cumplen con los requisitos de resistencia dieléctrica según EN 60079-11, sección 6.3.13. Al realizar una prueba de aislamiento del circuito intrínsecamente seguro, es necesario desconectar el dispositivo.
2. Cuando se utiliza la protección de sobretensión integrada, se requiere la integración en la compensación de potencial.

Translation

(1) **EU-Type Examination Certificate**

- (2) Equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres, **Directive 2014/34/EU**



- (3) **Certificate Number** TÜV 00 ATEX 1641 X **issue:** 01
- (4) for the product: Measuring Transducer type LS 500 ...
- (5) of the manufacturer: **FAFNIR GmbH**
- (6) Address: Schnackenburgallee 149 c, 22525 Hamburg, Germany
- Order number: 8003011043
- Date of issue: 2021-08-10

- (7) The design of this product and any acceptable variation thereto are specified in the schedule to this EU-Type Examination Certificate and the documents therein referred to.
- (8) The TÜV NORD CERT GmbH, Notified Body No. 0044, in accordance with Article 17 of the Directive 2014/34/EU of the European Parliament and the Council of 26 February 2014, certifies that this product has been found to comply with the Essential Health and Safety Requirements relating to the design and construction of products intended for use in potentially explosive atmospheres given in Annex II to the Directive.
The examination and test results are recorded in the confidential ATEX Assessment Report No. 21 203 254815.
- (9) Compliance with the Essential Health and Safety Requirements has been assured by compliance with:
EN IEC 60079-0:2018 **EN 60079-11:2012**
except in respect of those requirements listed at item 18 of the schedule.
- (10) If the sign "X" is placed after the certificate number, it indicates that the product is subject to the Specific Conditions for Use specified in the schedule to this certificate.
- 11) This EU-Type Examination Certificate relates only to the design, and construction of the specified product. Further requirements of the Directive apply to the manufacturing process and supply of this equipment. These are not covered by this certificate.
- (12) The marking of the product shall include the following:

 **II (1) G [Ex ia Ga] IIC**

TÜV NORD CERT GmbH, Langemarckstraße 20, 45141 Essen, notified by the central office of the countries for safety engineering (ZLS), Ident. Nr. 0044, legal successor of the TÜV NORD CERT GmbH & Co. KG Ident. Nr. 0032

Head of the notified body


Roder

Hanover office, Am TÜV 1, 30519 Hannover, Tel. +49 511 998-61455, Fax +49 511 998-61590

(13) SCHEDULE

(14) EU-Type Examination Certificate No. TÜV 00 ATEX 1641 X issue 01

(15) Description of product

The measuring transducer LS 500 ... is an associated apparatus and is used to supply intrinsically safe sensors, which can be used in a potentially explosive atmosphere. Furthermore, the measuring transducer serves to forward electrical signals between the non-safe and intrinsically safe area. The measuring transducer is primarily used as part of an overfill prevention or a dry-running protection.

The measuring transducer type LS 500 ... may also be manufactured in accordance with the test specifications listed in the ATEX test report.

The changes concern the electrical data as well as the removal of the types LS 500 19" ... and LS 500 LPG. In addition, the internal structure of the measuring transducer has changed. Furthermore, the measuring transducers were evaluated according to the latest standards.

Type designation

LS 500 ...	Measuring transducer in plug-in enclosure
LS 500 H ...	Measuring transducer in mounting rail enclosure
LS 500 H SIL ...	Measuring transducer in mounting rail enclosure with functional safety

Electrical Data

Type LS 500 ...

Power supply circuit
(terminals 15, 14, 13/12)

U = 24/115/230 V a.c. $\pm$ 10 %, 40...60 Hz, app. 4 VA
 U = 24 V d.c. $\pm$ 20 %, app. 5 W
 U_m = 33 V at 24 V a.c. resp. 24 V d.c.
 U_m = 130 V at 115 V a.c.
 U_m = 253 V at 230 V a.c.

Type LS 500 H ...

Power supply circuit
(contacts -, +, □)

U = 23...30 V d.c., app. 8 W
 U_m = 253 V

Type LS 500 ..., type LS 500 H ...

Sensor circuits
(terminals 1 and 2, resp.
contacts 1, 1, 2 and 2)

in type of protection "Intrinsic Safety" Ex ia IIC/IIB

Maximum values: U_o = 15.8 V

I_o = 159 mA

R = 156.8 Ω

P_o = 993 mW

Characteristic line: trapezoidal

C_i = 1.2 nF

L_i negligibly small

The maximum permissible values pairs of the external capacitances (C_o) and inductances (L_o) have to be taken from the following table:

	Ex ia IIC		Ex ia IIB	
C_o	230 nF	260 nF	1,3 μ F	1,6 μ F
L_o	440 μ H	200 μ H	6,5 mH	5 mH

Schedule to EU-Type Examination Certificate No. TÜV 00 ATEX 1641 X issue 01

Type LS 500 L ..., type LS 500 H L ...

Sensor circuits in type of protection "Intrinsic Safety" Ex ia IIC/IIB
(terminals 1 and 2, resp. contacts 1, 1, 2 and 2)

Maximum values: $U_o = 15.8 \text{ V}$
 $I_o = 26 \text{ mA}$
 $R = 950 \Omega$
 $P_o = 164 \text{ mW}$
Characteristic line: trapezoidal
 $C_i = 1.2 \text{ nF}$
 L_i negligibly small

The maximum permissible values pairs of the external capacitances (C_o) and inductances (L_o) have to be taken from the following table:

	Ex ia IIC		Ex ia IIB	
C_o	280 nF	310 nF	1,8 μF	2,2 μF
L_o	10 mH	5 mH	20 mH	10 mH

Type LS 500 ..., type LS 500 H ..., type LS 500 H SIL ...

Output circuits	Alternating voltage	Direct voltage
(terminals 6 to 11, resp. contacts Output 1 and 2, resp. contacts Output SIL Error)	$U \leq 250 \text{ V}$ $I \leq 5 \text{ A}$ $P \leq 100 \text{ VA}$ $\cos \varphi \geq 0.7$	$U \leq 250 \text{ V}$ $I \leq 5 \text{ A}$ $P \leq 100 \text{ W}$

Type LS 500 H SIL ...

Output circuit	Alternating voltage	Direct voltage
(contacts Output Sensor)	$U \leq 42 \text{ V}$ $I \leq 5 \text{ A}$ $P \leq 100 \text{ VA}$ $\cos \varphi \geq 0.7$	$U \leq 60 \text{ V}$ $I \leq 5 \text{ A}$ $P \leq 100 \text{ W}$

Type LS 500 H ...

Communication circuit	$U < 12 \text{ V DC}$
(contacts A, B and G)	$U_m = 253 \text{ V}$

The signal transmitter circuits of type LS 500 ... are safely galvanically separated from the supply and output circuits up to a peak value of the nominal voltage of 375 V.

The output circuits of type LS 500 H ... are safely galvanically separated from all other circuits up to a peak value of the nominal voltage of 375 V.

The output circuit SIL Error of type LS 500 H SIL ... is safely galvanically separated from all other circuits up to a peak value of the nominal voltage of 375 V. The output circuit Sensor is safely galvanically separated from all other circuits up to a peak value of the nominal voltage of 60 V.

Schedule to EU-Type Examination Certificate No. TÜV 00 ATEX 1641 X issue 01

(16) Drawings and documents are listed in the ATEX Assessment Report No. 21 203 254815

(17) Specific Conditions for Use

1. Measuring transducer LS 500 H ... is to be installed in such a way that the connecting terminals for intrinsically safe circuits are isolated from other circuits (e. g. by means of distance, thread measure ≥ 50 mm), to conform to the requirements of EN 60079-11, clause 6.2.
2. The potential equalization terminal of measuring transducer LS 500 H ... must be connected with the potential equalization of the potentially explosive area. This connects the intrinsically safe circuit with the earth potential and potential equalization must exist in the entire area in which the intrinsically safe circuit is installed.

(18) Essential Health and Safety Requirements

no additional ones

- End of Certificate -



Instrucciones de acuerdo con la Directiva 2014/34/UE

TÜV 00 ATEX 1641 X

Convertidor de medidas tipo LS 500 ...

Edición: 07.2021

I Campo de aplicación

El convertidor de medidas LS 500 ... es un dispositivo asociado y se utiliza para suministrar sensores intrínsecamente seguros que pueden usarse en zona con peligro de explosión. Además, el convertidor de medidas se usa para transmitir señales eléctricas entre áreas no intrínsecamente seguras y intrínsecamente seguras. Principalmente, el convertidor de medidas se usa como parte de un dispositivo de protección contra sobrellenado o protección contra el funcionamiento en seco.

II Normas

El convertidor de medidas se diseña según las siguientes normas europeas

EN 60079-0:2018

Equipo. Requisitos generales.

EN 60079-11:2012

Protección del equipo por seguridad intrínseca «i».

III Instrucciones que permitan proceder sin riesgos ...

III.a ... a la utilización

El convertidor de medidas sirve como equipo asociado y no es adecuado para el uso en zona con peligro de explosión. El circuito del sensor intrínsecamente seguro del convertidor de medidas se puede instalar en la zona 0 y se puede usar para todos los grupos de gas (IIA, IIB e IIC).

La certificación se aplica a todos los tipos LS 500 ...

III.b ... al montaje y desmontaje

¡El montaje o el desmontaje solo deben realizarse sin tensión eléctrica!

Convertidor de medidas tipo LS 500 ... en la carcasa de enchufe

Para el montaje (en la pared) del convertidor de medidas, la parte superior de la carcasa debe retirarse de la parte inferior. Para ello, afloje los dos tornillos en la parte superior de la carcasa y separe las dos partes insertadas una en otra. Después de la instalación, la parte superior de la carcasa se vuelve a colocar en la parte inferior y se cierra con los dos tornillos.

Convertidor de medidas tipo LS 500 H ... en la carcasa de carril

Para presionar el botón de prueba, la cubierta superior debe estar abierta. No debe realizar ningún desmontaje adicional ya que podría dañar el convertidor de medidas e invalidar su certificación.



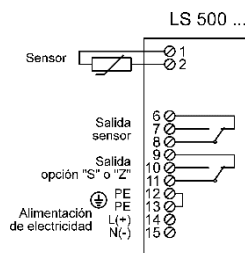
III.c ... a la instalación

El cableado solo puede realizarse sin tensión eléctrica. Se deben respetar las normativas especiales, entre otras EN 60079-14, y las normativas locales de instalación.

El convertidor de medidas debe instalarse fuera de una zona con peligro de explosión. Cuando se realice el cableado desde el sensor hasta el convertidor de medidas (preferentemente cable azul) no se debe exceder la inductancia y la capacitancia especificadas en la Sección V.

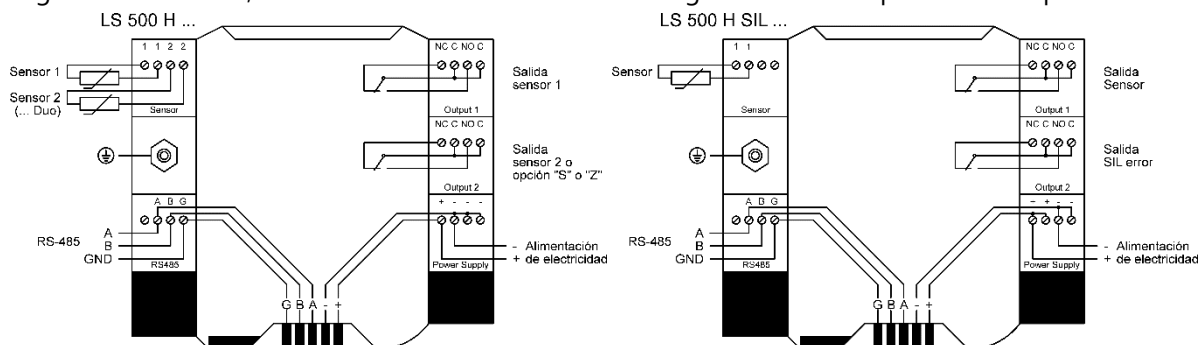
Convertidor de medidas tipo LS 500 ... en la carcasa de enchufe

El convertidor de medidas es adecuado para el montaje en la pared.



Convertidor de medidas tipo LS 500 H ... en la carcasa de carril

El convertidor de medidas está diseñado para la instalación en un carril. Se debe garantizar que se mantenga la distancia entre los circuitos intrínsecamente seguros y otros equipos. Para cumplir con la seguridad intrínseca, el convertidor de medidas debe integrarse en la compensación de potencia.



III.d ... al ajuste

Para operar el convertidor de medidas no se necesitan instalaciones relevantes para Ex de seguridad.

III.e ... a la puesta en servicio

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

III.f ... al mantenimiento (reparación incluida)

El convertidor de medidas por lo general no requiere mantenimiento. En caso de una falla, el dispositivo debe devolverse al fabricante FAFNIR o a uno de sus representantes.

Al realizar una prueba de aislamiento del circuito eléctrico intrínsecamente seguro en condiciones bien controladas, es necesario desconectar el convertidor de medidas tipo LS 500 H ... (carcasa del carril) ya que no se cumplen los requisitos de rigidez dieléctrica según EN 60079-11, sección 6.3.13. Para todos los demás convertidores de medidas hay coincidencia.



IV Identificación de dispositivo

- 1 Fabricante: FAFNIR GmbH, 22525 Hamburg
- 2 Designación de los tipos: LS 500 ...
- 3 Número del certificado: TÜV 00 ATEX 1641 X
- 4 Clasificación Ex: II (1) G [Ex ia Ga] IIC
- 5 Identificación CE: 0044
- 6 Datos técnicos: See instructions for technical data

V Datos técnicos

La **energía auxiliar** para el convertidor de medidas depende de la versión

Tipo LS 500 ...

$$U = 24 V_{AC}/115 V_{AC}/230 V_{AC} \pm 10 \% ; 40 \dots 60 \text{ Hz} ; < 4 \text{ VA} ; \text{ o}$$
$$U = 24 V_{DC} \pm 20 \% ; < 5 \text{ W}$$

La energía auxiliar está aislada galvánicamente de forma segura del circuito del sensor intrínsecamente seguro hasta un valor máximo de 375 V.

Tipo LS 500 H ...

$$U = 23 V_{DC} \dots 30 V_{DC} ; < 8 \text{ W}$$

La tensión máxima de seguridad es

	LS 500 ...	LS 500 H ...
24 V DC	$U_m = 33 \text{ V}$	$U_m = 253 \text{ V}$
24 V AC	$U_m = 33 \text{ V}$	-
115 V AC	$U_m = 130 \text{ V}$	-
230 V AC	$U_m = 253 \text{ V}$	-

Tabla V: Tensión máxima de seguridad de la energía auxiliar

Los **circuitos eléctricos del sensor**, en el tipo de protección contra encendidos (ia) de seguridad intrínseca, están diseñados con una característica de salida trapezoidal. Los valores de salida por circuito eléctrico son

Convertidor de medidas tipo LS 500 ... para detector de nivel con resistencia PTC, por ejemplo, tipo LS 300 ...

$$U_o \leq 15,8 \text{ V}$$
$$I_o \leq 159 \text{ mA}$$
$$P_o \leq 993 \text{ mW}$$
$$R_q \geq 156,8 \Omega$$
$$C_i \leq 1,2 \text{ nF}$$

	Grupos de gas IIC		Grupos de gas IIB	
$L_o \leq$	440 μH	200 μH	6,5 mH	5 mH
$C_o \leq$	230 nF	260 nF	1,3 μF	1,6 μF

Los valores máximos de parámetros de equilibrio pueden usarse como capacidad concentrada (menos C_i) e inductancia concentrada.



Convertidor de medidas tipo LS 500 ...L ... para detector de nivel con punto de conmutación, por ejemplo, tipo LOF 1.1... Ex ...

$$\begin{aligned}U_o &\leq 15,8 \text{ V} \\I_o &\leq 25 \text{ mA} \\P_o &\leq 150 \text{ mW} \\R_q &\geq 950 \Omega \\C_i &\leq 1,2 \text{ nF}\end{aligned}$$

Grupos de gas IIC		Grupos de gas IIB	
$L_o \leq$	10 mH	5 mH	20 mH
$C_o \leq$	280 nF	310 nF	1,8 μ F
			10 mH
			2,2 μ F

Los valores máximos de parámetros de equilibrio pueden usarse como capacidad concentrada (menos C_i) e inductancia concentrada.

Los contactos libres de potencial están disponibles como **circuitos eléctricos de salida**.

Tipo LS 500 ...

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 $U \leq 250 \text{ V}; I \leq 5 \text{ A}; P \leq 100 \text{ W}$

Los circuitos electrónicos de salida están aislados galvánicamente de manera segura de los circuitos de sensores intrínsecamente seguros hasta un valor máximo de 375 V.

Tipo LS 500 H SIL ...

Los siguientes valores se aplican solo al relé del sensor. Para el relé de Error SIL, los valores para LS 500 ...

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 $U \leq 60 \text{ V}; I \leq 5 \text{ A}; P \leq 100 \text{ W}$

Los circuitos electrónicos de salida están aislados galvánicamente de manera segura de los circuitos de sensores intrínsecamente seguros hasta un valor máximo de 60 V.

La tensión del señal de la **Interfaz de comunicación** RS-485 del convertidor de medidas LS 500 H ... es

$$U < 12 \text{ V}$$

$$U_m = 253 \text{ V}$$

D El convertidor de medidas se puede usar en el siguiente **rango de temperatura ambiente**:

$$T_a = -25 \text{ }^\circ\text{C} \dots +50 \text{ }^\circ\text{C}$$

Die Messumformer erreichen einen **Gehäuseschutzgrad** von:

LS 500 ... IP40

LS 500 H ... IP30

VI Condiciones especiales de utilización

1. Los convertidores de medidas LS 500 H ... deben instalarse de manera tal que los bornes de conexión para circuitos intrínsecamente seguros estén separados de otros circuitos (por ejemplo distancia directa $\leq 50 \text{ mm}$) para cumplir con los requisitos de EN 60079-11, sección 6.2.
2. El borne de conexión equipotencial del convertidor de medidas LS 500 H ... debe conectarse con la compensación de potencia de la zona con peligro de explosión. Como resultado, el circuito intrínsecamente seguro está conectado al potencial de tierra y debe haber compensación de potencia en toda la zona donde se instala el circuito eléctrico intrínsecamente seguro.

ZERTIFIKAT CERTIFICATE

Hiermit wird bescheinigt, dass die Firma / *This is to certify, that the company*

FAFNIR GmbH
Schnackenburgallee 149 c
22525 Hamburg
Deutschland

die Anforderungen der folgenden Normen erfüllt.
meets the requirements of the following standards.

Geprüft nach **EN 61508:2010, SIL 2**
Tested in accordance with

Beschreibung des Produktes **Messumformer mit dem Standaufnehmer LS 300**
(Details s. Anlage 1) *Measuring transducer with the level detector LS 300*
Description of product
(Details see Annex 1)

Typbezeichnung **LS 500 H SIL**
Type designation

Bemerkung **Bitte beachten Sie auch die Hinweise in der Anlage**
Remark Please also pay attention to the Annex

Dieses Zertifikat bescheinigt das Ergebnis der Prüfung an dem vorgestellten Prüfgegenstand. Eine allgemein gültige Aussage über die Qualität der Produkte aus der laufenden Fertigung kann hieraus nicht abgeleitet werden.
This certifies the result of the examination of the product sample submitted by the manufacturer. A general statement concerning the quality of the products from the series manufacture cannot be derived there from.

Registrier-Nr. / *Registered No.* 44 799 13752003
Prüfbericht Nr. / *Test Report No.* 3522 3309
Aktenzeichen / *File reference* 8000485153

Gültigkeit / *Validity*
von / *from* 2018-10-12
bis / *until* 2023-10-11


Zertifizierungsstelle der TÜV NORD CERT GmbH
Certification body of TÜV NORD CERT GmbH

Essen, 2018-10-12

TÜV NORD CERT GmbH Langemarckstraße 20 45141 Essen www.tuev-nord-cert.de machinery@tuev-nord.de

Bitte beachten Sie auch die umseitigen Hinweise
Please also pay attention to the information stated overleaf

Hinweise zum TÜV NORD- Zertifikat

Dieses TÜV NORD - Zertifikat gilt nur für die umseitig bezeichnete Firma und das angegebene Produkt. Es kann nur von der Zertifizierungsstelle auf Dritte übertragen werden.

Notwendige Bedienungs- und Montageanweisungen müssen jedem Produkt beigelegt werden.

Jedes Produkt muss deutlich einen Hinweis auf den Hersteller oder Importeur und eine Typenbezeichnung tragen, damit die Identität des geprüften Baumusters mit den serienmäßig in den Verkehr gebrachten Produkten festgestellt werden kann.

Der Inhaber des TÜV NORD - Zertifikates ist verpflichtet, die Fertigung der Produkte laufend auf Übereinstimmung mit den Prüfbestimmungen zu überwachen und insbesondere die in den Prüfbestimmungen festgelegten oder von der Zertifizierungsstelle geforderten Kontrollprüfungen ordnungsgemäß durchzuführen.

Bei Änderungen am geprüften Produkt ist die Zertifizierungsstelle umgehend zu verständigen.

Bei Änderungen und bei befristeten Zertifikaten ist das Zertifikat nach Ablauf der Gültigkeit urschriftlich an die Zertifizierungsstelle zurückzugeben. Die Zertifizierungsstelle entscheidet, ob das Zertifikat ergänzt werden kann oder ob eine erneute Zertifizierung erforderlich ist.

Für das TÜV NORD - Zertifikat gelten außer den vorgenannten Bedingungen auch alle übrigen Bestimmungen des allgemeinen Vertrages. Es hat solange Gültigkeit, wie die Regeln der Technik gelten, die der Prüfung zu Grunde gelegt worden sind, sofern es nicht auf Grund der Bedingungen des allgemeinen Vertrages früher zurückgezogen wird.

Dieses TÜV NORD - Zertifikat verliert seine Gültigkeit und muss unverzüglich der Zertifizierungsstelle zurückgegeben werden, falls es ungültig wird oder für ungültig erklärt wird.

Hints to the TÜV NORD - Certificate

This TÜV NORD - certificate only applies to the firm stated overleaf and the specified product. It may only be transferred to third parties by the certification body.

Each product must be accompanied by the instructions which are necessary for its operation and installation.

Each product must bear a distinct indication of the manufacturer or importer and a type designation so that the identity of the tested sample maybe determined with the product launched on the market as a standard.

The bearer of the TÜV NORD - Certificate undertakes to regularly supervise the manufacturing of products for compliance with the test specifications and in particular properly carry out the checks which are stated in the specifications or required by the test laboratory.

In case of modifications of the tested product the certification body must be informed immediately.

In case of modifications and expiration of validity the original certificate must be returned to the certification body immediately. The certification body decides if the certificate can be supplemented or whether a new certification is required.

In addition to the conditions stated above, all other provisions of the General Agreement are applicable to the TÜV NORD - Certificate. It will be valid as long as the rules of technology on which the test was based are valid, unless revoked previously pursuant to the provisions of the General Agreement.

This TÜV NORD - Certificate will become invalid and shall be returned to the certification body immediately in the event that it shall expire without delay when it has expired or revoked.

ANLAGE ANNEX

Anlage 1, Seite 1 von 2
Annex 1, page 1 of 2

zum Zertifikat Registrier-Nr. / to Certificate Registration No. 44 799 13752003

Allgemeine Angabe: <i>General information:</i>	Siehe Seite 1 des Zertifikats <i>See page 1 of the certificate</i>
Versorgungsspannung: <i>Supply voltage:</i>	23 V DC ... 30 V DC, < 8 W
Schalterspannung: <i>Switching voltage:</i>	AC $U \leq 250 \text{ V}$; $I \leq 5 \text{ A}$; $P \leq 100 \text{ VA}$; $\cos \phi \geq 0,7$ DC $U \leq 250 \text{ V}$; $I \leq 5 \text{ A}$; $P \leq 100 \text{ W}$
Umgebungstemperatur: <i>Ambient temperature:</i>	-25 °C ... +50 °C
Sicherheitsfunktion: <i>Safety function:</i>	Überfüllsicherung und Trockengehschutz <i>Overfill prevention and dry-run protection</i>
Sicherheitsgerichteter Ausgang: <i>Safety-related output:</i>	Output 1
Hardwareversion: <i>Hardware version:</i>	1.1.0.255
Softwareversion: <i>Software version:</i>	1.2.0.255


Zertifizierungsstelle der TÜV NORD CERT GmbH
Certification body of TÜV NORD CERT GmbH

Essen, 2018-10-12

ANLAGE ANNEX

Anlage 1, Seite 2 von 2
Annex 1, page 2 of 2

zum Zertifikat Registrier-Nr. / to Certificate Registration No. 44 799 13752003

Typenschlüssel:
Type designation:

Typ	Funktion
LS 500 H SIL	Messumformer als Überfüllsicherung mit SIL 2 - Zertifizierung
LS 500 H SIL T	Messumformer als Trockengehschutz mit SIL 2 - Zertifizierung

Bemerkung 1:
Remark 1:

Der Einsatz des LS 500 H SIL hat unter Beachtung der durch den Hersteller vorgegebenen Sicherheitshinweise in der Technischen Dokumentation und im Sicherheitshandbuch der jeweils aktuellen Fassung zu erfolgen.

The safety instructions of the manufacturer in the Technical Documentation / safety manual in its current valid version must be taken into consideration when using the LS 500 H SIL.

Bemerkung 2:
Remark 2:

Für eine vollständige Beurteilung der funktionalen Sicherheit des Gesamtsystems müssen alle Anforderungen der EN 61508 auf alle Teilsysteme – und somit auf die gesamte Sicherheitsfunktion – angewendet werden.

To accomplish a complete functional safety assessment of the whole system, all requirements of EN 61508 must be applied to all subsystems – and therefore to the overall safety function.


Zertifizierungsstelle der TÜV NORD CERT GmbH
Certification body of TÜV NORD CERT GmbH

Essen, 2018-10-12

Manual de seguridad para objetos conforme a la serie de normas EN 61508

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

Edición: 09.2018

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 marcha en seco) según EN 61508 con SIL 2.

II Normas

El dispositivo 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 61326-3-2:2008	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 contra sobrellenado, evaluados de acuerdo con la seguridad funcional
LS 500 H SIL T	Convertidores de medidas como protección contra marcha 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 2 (liberación)

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

La función de seguridad está representada por el relé del 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 contra sobrellenado y aproximadamente (normalmente a temperatura ambiente) de 20 segundos como protección contra la marcha 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!

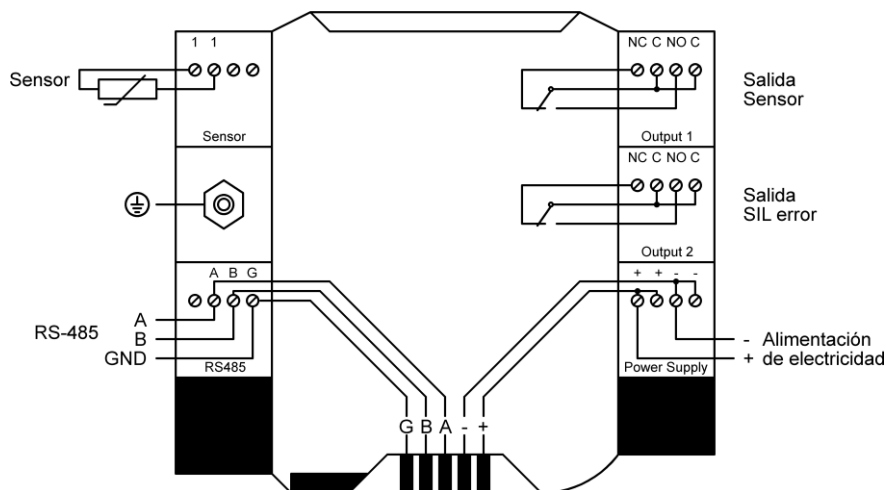


Figura III.c: Diagrama del cableado

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 de la marcha en seco, se debe garantizar que el relé del sensor se active inmediatamente 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 del 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) 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.

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, el valor de resistencia 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 Parámetros de seguridad

Parámetro	Valor			
Nivel de integridad de seguridad	SIL 2			
Tolerancia a fallos de hardware	HFT = 0			
Tasa de fallos	$\lambda_{SD} = 1,92E-06$	$\lambda_{SU} = 4,44E-08$	$\lambda_{DD} = 2,12E-06$	$\lambda_{DU} = 6,83E-07$
Frecuencia media de falla peligrosa por hora	PFH = $6,83E-07$			
Tiempo medio de recuperación	MTTR = 8 h			
Intervalo de la prueba de reiteración	$T_1 = 1$ año			
Arquitectura	1001			

Tabla IV: Parámetros de seguridad

V Requisitos adicionales para elementos de software

No hay requisitos para los elementos de software.

Código QR para acceder al sitio
web de documentación técnica



FAFNIR GmbH
Schnackenburgallee 149 c
22525 Hamburgo, Alemania
Tel.: +49 / 40 / 39 82 07-0
E-mail: info@fafnir.com
Web: www.fafnir.com
