

## Descripción técnica

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

#### 1 Diseño del dispositivo de protección contra sobrellenado

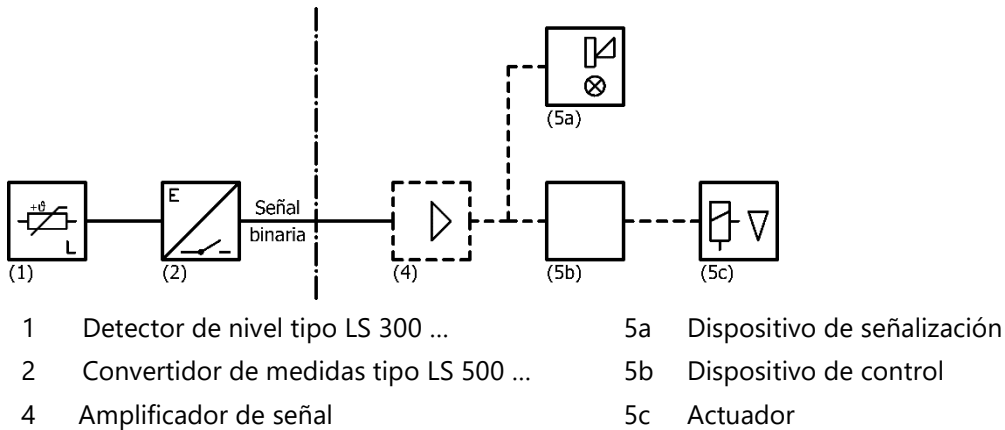
El dispositivo de protección contra sobrellenado se compone de un detector de nivel (1) y un convertidor de medidas (2) con salida de señal binaria (contacto de relé).

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 <sub>a</sub> ≤ +80 °C)
						H	Alta -25 °C ... +80 °C
						HH	Más alta -10 °C ... +110 °C
						L	Baja -40 °C ... +50 °C (T <sub>a</sub> ≤ +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

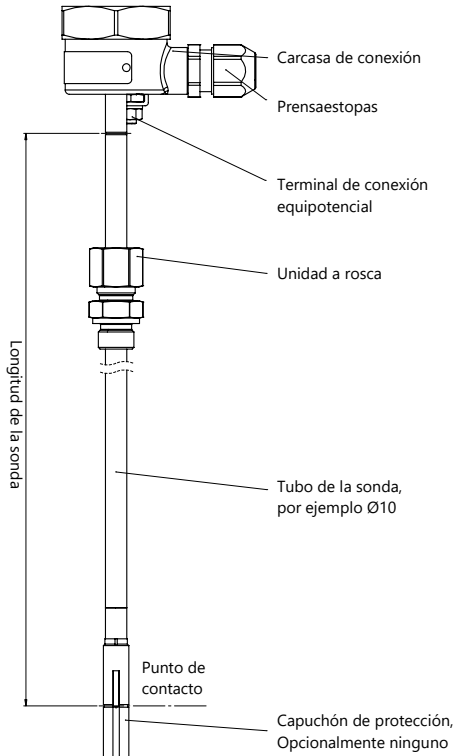


Figura 1.4a: LS 300 E

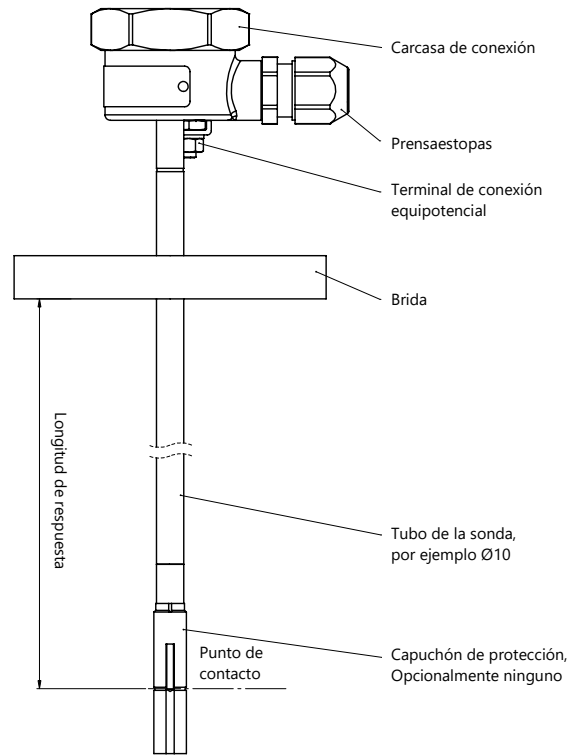


Figura 1.4b: LS 300 F

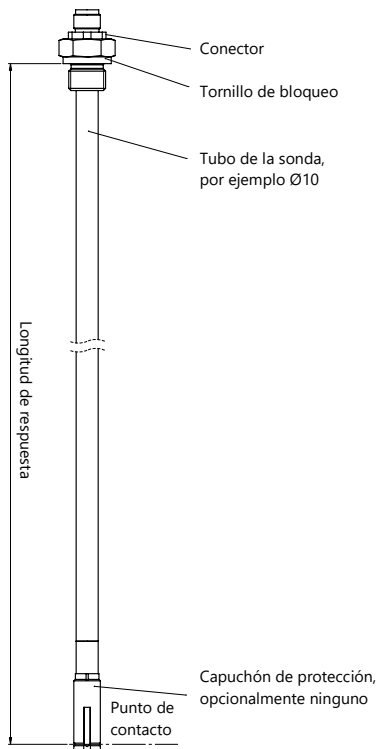


Figura 1.4c: LS 300 E Steck

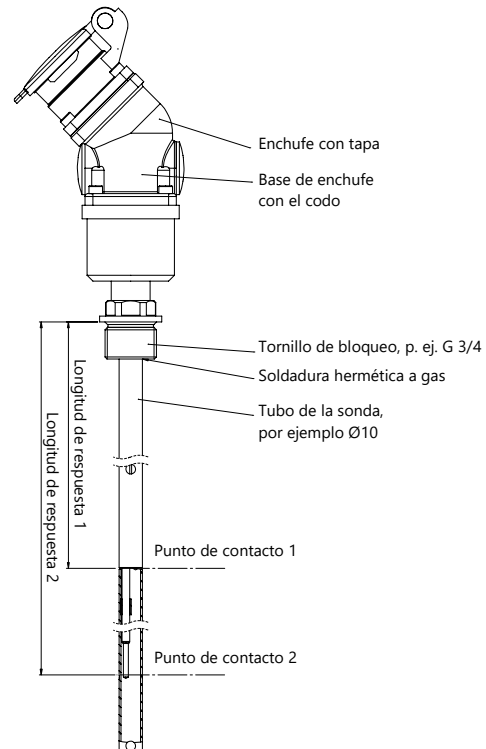


Figura 1.4d: LS 300 E Steck/01

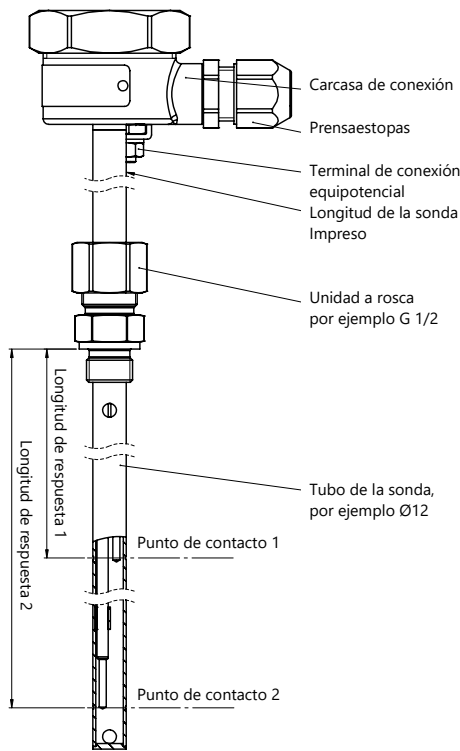


Figura 1.4e: LS 300 E Duo/03

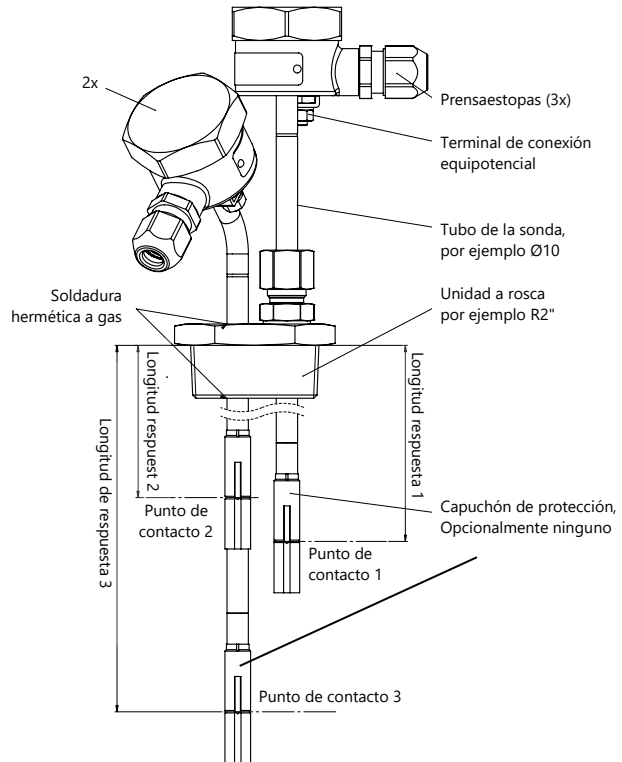


Figura 1.4f: LS 300 E Trio/02

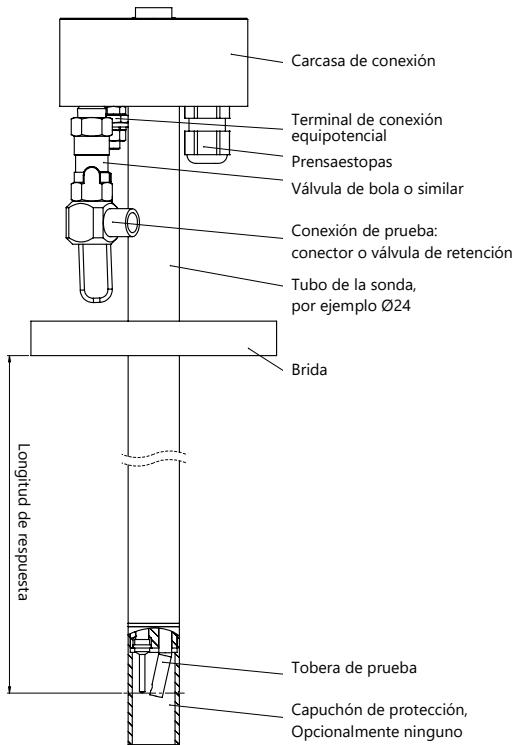


Figura 1.4g: LS 300 FSP

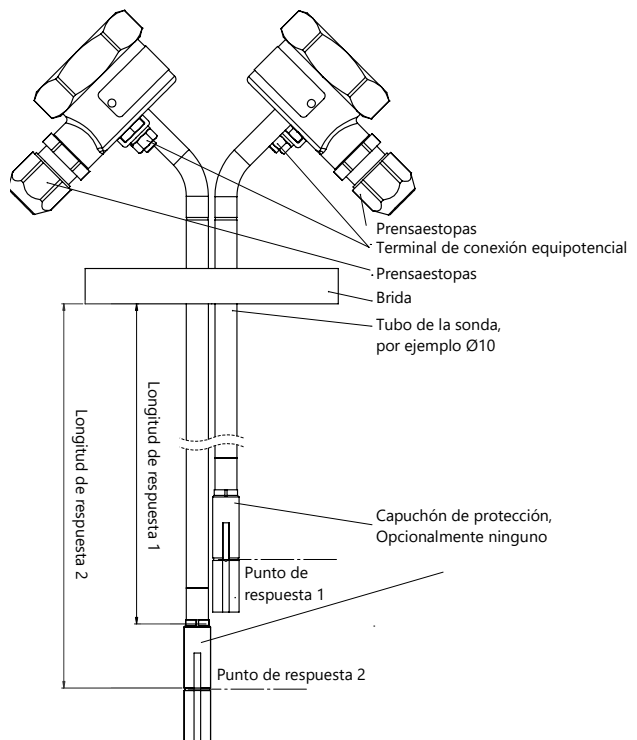


Figura 1.4h: LS 300 F Duo

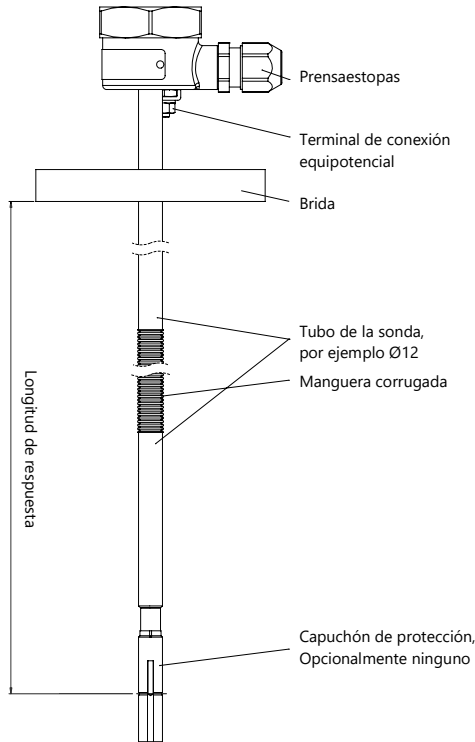


Figura 1.4i: LS 300 FX

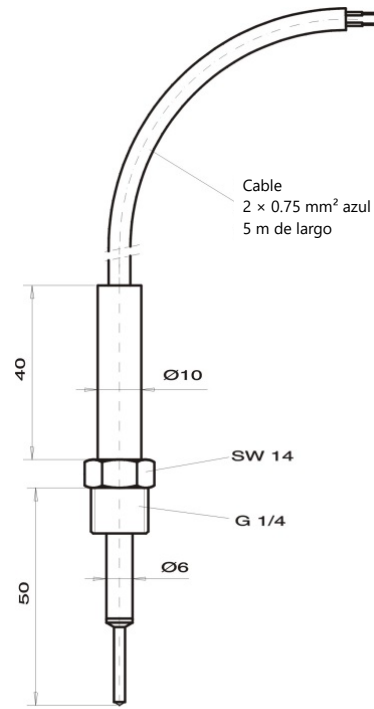


Figura 1.4j: LS 300 EB6

### Circuito del detector de nivel

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

### Temperaturas

	Temperatura del medio T <sub>F</sub>	Temperatura ambiente T <sub>a</sub>
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<sub>a</sub> = -20 °C              < 2 minutos  
en T<sub>a</sub> = +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<sub>AC</sub> / 115 V<sub>AC</sub> / 230 V<sub>AC</sub> ± 10 %, 40 Hz ... 60 Hz, < 4 VA, o

U = 24 V<sub>DC</sub> ± 20 %, < 5 W

##### Tipo LS 500 H ...

U = 23 V<sub>DC</sub> ... 30 V<sub>DC</sub>, < 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 mm<sup>2</sup>) 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 mm<sup>2</sup>, 500 m con sección de cable 1 mm<sup>2</sup> y 750 m con sección de cable 1.5 mm<sup>2</sup>. 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.

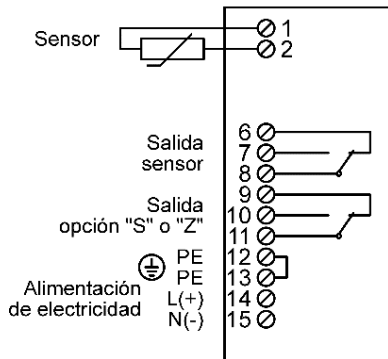


Figura 5a: Convertidor de medidas LS 500 ... en la carcasa de pared

*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.

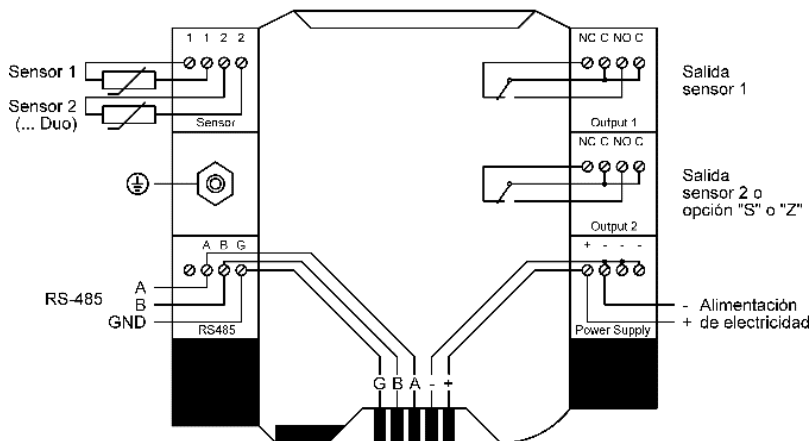


Figura 5b: Convertidor de medidas LS 500 H ... en la carcasa de carril DIN (sin SIL)

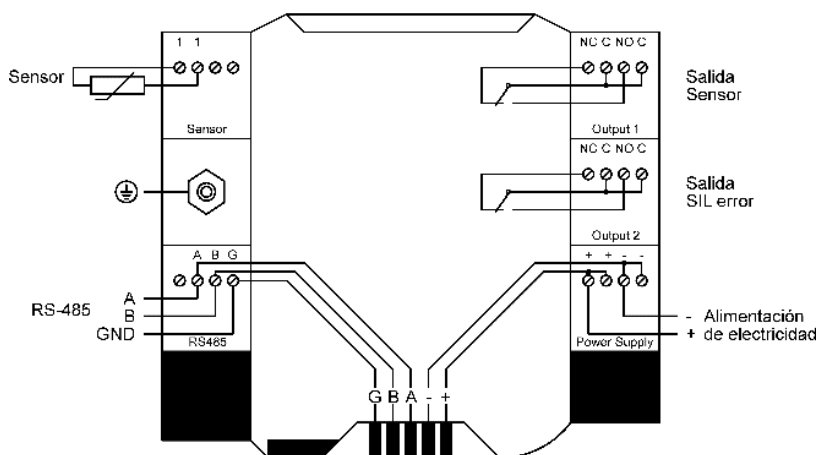


Figura 5c: Convertidor de medidas LS 500 H SIL en la carcasa de carril DIN (con SIL)

## 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  $\leq 2$  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.

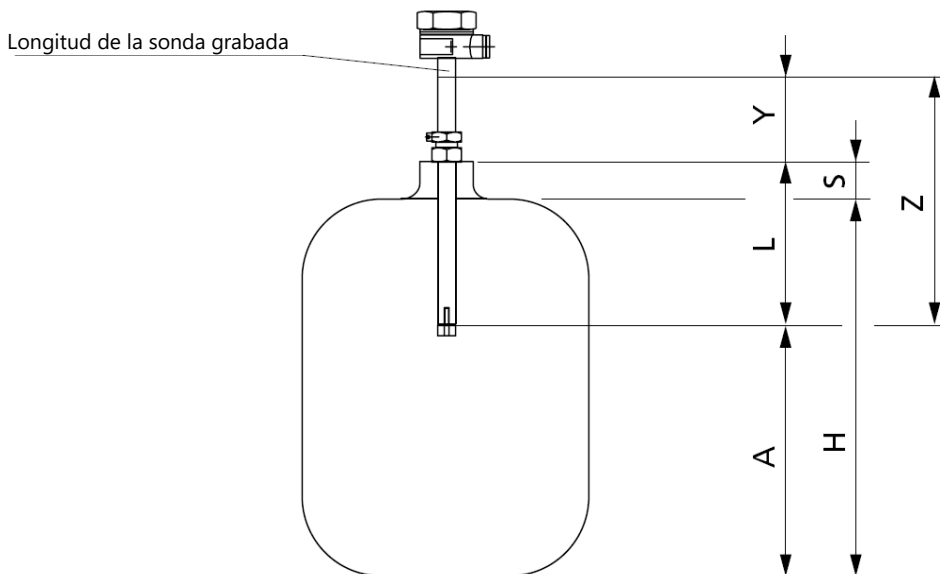


Figura 6: Notas de ajuste

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 ( $\leq 2$  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.