

Transmisor de conductividad

LRGT 16-3

LRGT 16-4

LRGT 17-3

Índice

Asignación de estas instrucciones	4
Volumen de suministro/contenido del embalaje	4
Cómo utilizar este manual	5
Representaciones y símbolos utilizados	5
Símbolos de peligro de este manual	5
Clasificación de las indicaciones de advertencia	6
Términos especializados/abreviaturas	7
Uso conforme a lo previsto	8
Directivas y normas aplicadas	8
Componentes de sistema aprobados en función del nivel de seguridad exigido.....	9
Uso no conforme a lo previsto	9
Indicaciones básicas relativas a la seguridad	10
Cualificación necesaria para el personal	11
Indicación sobre la responsabilidad por el producto	11
Seguridad funcional: aplicaciones de seguridad (SIL)	12
Realizar una comprobación periódica de la salida de corriente segura	12
Datos de fiabilidad según EN 61508	13
Función	14
Datos técnicos	16
Placa de características/identificación	19
Ajustes de fábrica	21
Vista completa	22
LRGT 16-3.....	22
LRGT 16-4.....	22
LRGT 17-3.....	22
Vista completa	23
Dimensiones de LRGT 16-3	24
Dimensiones de LRGT 16-4	25
Dimensiones de LRGT 17-3	26
Montaje	27
Indicaciones de montaje adicionales	28
Ejemplo LRGT 16-3.....	29
Ejemplos de montaje con especificaciones de medidas	31
Medición de conductividad	31
Medición de conductividad y regulación de purga de sales	32
Medición de conductividad y regulación de purga de sales mediante un recipiente de medición separado	33
Leyenda Fig. 12 a Fig. 14.....	34

Índice

Orientar el cuerpo de conexión	34
Elementos funcionales	35
Conexión eléctrica	36
Indicaciones sobre la conexión eléctrica	36
Conexión de la tensión de alimentación de 24 V CC	36
Conexión de la salida de valor real (4-20 mA)	36
Ocupación de PIN del conector M12 para cables de control no preconfeccionados.....	36
Puesta en servicio	37
Modificar los ajustes de fábrica si es necesario	37
Modificar la constante de sonda	40
Modificar el coeficiente de temperatura	41
Aplicación de la función «CAL».....	41
Aplicación de la función «FILT»	42
Modificar el escalamiento de la salida de valor real de 4-20 mA	42
Modificar la unidad del valor de indicación ($\mu\text{S}/\text{cm}$ o ppm).....	43
Activar manualmente un test de pantalla	43
Comparación del valor de medición con una medición de referencia de una prueba fiable	44
Inicio, funcionamiento y test	45
Averías del sistema	48
Causas	48
Indicación de averías del sistema con ayuda de los códigos de avería	49
Averías sin desconexión.....	51
Comprobación de montaje y funcionamiento.....	52
Puesta fuera de servicio/desmontaje	53
Limpieza de los electrodos de medición del transmisor de conductividad	54
Comparación mensual de los valores de medición	54
Intervalo de limpieza.....	54
Eliminación de desechos	55
Devolución de aparatos descontaminados	55
Declaración de conformidad de la UE	55

Asignación de estas instrucciones

Producto:

- Transmisor de conductividad LRGT 16-3
- Transmisor de conductividad LRGT 16-4
- Transmisor de conductividad LRGT 17-3

Primera edición:

Manual de instrucciones 819947-00/05-2020cm20cm

© Copyright

Nos reservamos todos los derechos de propiedad intelectual de esta documentación. No está permitido efectuar un uso indebido, especialmente la reproducción o la divulgación a terceros. Son válidas las condiciones generales de contratación de GESTRA AG.

Volumen de suministro/contenido del embalaje

- 1x Transmisor de conductividad LRGT 1x-x
- 1x Junta anular, D 33 x 39, forma D, DIN 7603-2.4068, recocida brillante
- 1x Manual de instrucciones

Accesorio necesario para LRGT 16-3, LRGT 17-3 y LRGT 16-4 en la primera instalación

- 1x Conector de cable Hirschmann ELWIK 5012

Cómo utilizar este manual

Este manual de instrucciones describe el uso conforme a lo previsto de los transmisores de conductividad LRGT 16-3, LRGT 16-4, LRGT 17-3. Está dirigido a las personas que se encarguen de integrar, montar, poner en servicio, manejar, realizar el mantenimiento y desechar estos aparatos en cuanto a la técnica de control. Toda persona que realice las tareas mencionadas debe haber leído y comprendido el contenido de este manual de instrucciones.

- Lea este manual íntegramente y siga todas las instrucciones.
- Lea también las instrucciones de uso de los accesorios si están disponibles.
- El manual de instrucciones es parte del aparato. Consérvelo en un lugar de fácil acceso.

Disponibilidad de este manual de instrucciones

- Asegúrese de que este manual de instrucciones siempre esté disponible para el operario.
- En caso de ceder o vender el aparato a terceros también debe adjuntar el manual de instrucciones.

Representaciones y símbolos utilizados

1. Pasos de procedimiento

2.

- Enumeraciones
 - ◆ Puntos secundarios en enumeraciones

A Leyendas de ilustraciones



Información
adicional



Lea el manual de instrucciones
correspondiente

Símbolos de peligro de este manual



Lugar/situación peligrosos

Clasificación de las indicaciones de advertencia

PELIGRO

Previene de una situación peligrosa que tiene como consecuencia la muerte o lesiones graves.

ADVERTENCIA

Previene de una situación peligrosa que puede tener como consecuencia la muerte o lesiones graves.

PRECAUCIÓN

Previene de una situación que puede tener como consecuencia lesiones leves a moderadas.

ATENCIÓN

Previene de una situación que tiene como consecuencia daños materiales o medioambientales.

Términos especializados/abreviaturas

En este apartado explicaremos algunas abreviaturas y términos especializados, etc., que se emplean en este manual.

IEC 61508

La norma internacional IEC 61508 describe tanto el tipo de evaluación de riesgos como las medidas para el diseño de las funciones de seguridad correspondientes.

SIL (Safety Integrity Level)

Los niveles de integridad de seguridad SIL 1 a 4 sirven para cuantificar la reducción del riesgo. En este sentido, el nivel SIL 4 representa el máximo grado de reducción del riesgo. La norma internacional IEC 61508 constituye la base para la definición, comprobación y funcionamiento de los sistemas relacionados con la seguridad.

LRGT.. /LRR.. /URS.. /URB.. /SRL.. /etc.

Designaciones de aparatos y tipos de GESTRA AG.

SELV (Safety Extra Low Voltage)

Baja tensión de seguridad

Punto de trabajo (de la instalación)

El punto de trabajo describe los parámetros de trabajo con los que una instalación o una caldera funciona dentro del margen nominal. En el caso de una caldera de vapor estos serían, por ejemplo, los parámetros de potencia, presión y temperatura.

Por el contrario, los datos de configuración pueden ser significativamente superiores.

Una caldera que funcione con 10 bar y 180 °C, p. ej., puede estar diseñada para una presión de 60 bar y una temperatura de 275 °C, pero no por ello debe ser esto también el punto de trabajo.

Uso conforme a lo previsto

Los transmisores de conductividad LRGT 16-3, LRGT16-4, y LRGT17-3 pueden utilizarse para la medición permanente de la conductividad como limitadores de conductividad y reguladores de purga de sales en instalaciones de calderas de vapor e instalaciones de agua caliente. Muestran la conductividad en un margen de medición predeterminado en una salida de corriente lineal de 4-20 mA.

- La salida de valor real segura 4-20 mA (SIL 2) del transmisor puede utilizarse con el limitador de conductividad correspondiente, p. ej., como regulador de purga de sales continuo con alarma MÍN./MÁX.
- Para un funcionamiento correcto es necesario que se cumplan las exigencias sobre calidad del agua según los reglamentos técnicos (TRD) y las normas EN para instalaciones de caldera de vapor.
- La aplicación está permitida solamente dentro de los límites admisibles de presión y temperatura, véanse «Datos técnicos» en la página 16 y «Placa de características/identificación» en la página 19.

Directivas y normas aplicadas

Los transmisores de conductividad LRGT 16-3, LRGT 16-4 y LRGT 17-3 han sido comprobados y aprobados para su uso dentro del ámbito de validez de las siguientes directivas y normas:

Directivas:

- | | |
|------------------------|-----------------------------------|
| ■ Directiva 2014/68/UE | Directiva de equipos a presión UE |
| ■ Directiva 2014/35/UE | Directiva de baja tensión |
| ■ Directiva 2014/30/UE | Directiva CEM |
| ■ Directiva 2011/65/UE | Directiva RoHS II |

Normas:

- | | |
|--------------|--|
| ■ EN 60730-1 | Unidades de control y unidades de regulación eléctricas y automáticas. Parte 1: Requisitos generales |
| ■ EN 61508 | Seguridad funcional de los sistemas electrónicos |

Documentos normativos:

- Hoja de Instrucciones VdTÜV BP WAUE 0100-RL
Requerimientos para la comprobación de los equipos de control del agua

Las normas técnicas para calderas de vapor como fuente de conocimientos:



En estas instrucciones nos referimos al reglamento TRD como fuente de conocimiento.

Estas reglas han sido suspendidas desde el 01/03/2019 y ya no serán actualizadas. Se sustituyen por las normas técnicas de seguridad operativa (TRBS).

Para cumplir con el estado actual de la técnica, debe tener en cuenta la normativa vigente (directivas de la UE, normas EN, información de las mutuas de accidentes de trabajo, etc.).

Uso conforme a lo previsto

Componentes de sistema aprobados en función del nivel de seguridad exigido

Tomando como base la Directiva de equipos a presión 2014/68/UE y las normas EN12952, EN12953, EN 61508, así como las reglas técnicas de la hoja de instrucciones VdTÜV BP WAUE 0100-RL, el electrodo de conductividad puede ponerse en funcionamiento con el nivel de seguridad SIL 2.

Si el equipo de evaluación, que dispone igualmente de una clasificación SIL 2, se conecta a la salida de 4-20 mA, el sistema de cadena de acción puede ponerse en funcionamiento en ese nivel de seguridad.



Un nivel de seguridad superior del equipo de evaluación no aumenta al mismo tiempo la seguridad del sistema completo. El nivel de seguridad de menor valor de un participante en la cadena de acción total determina el nivel de seguridad máximo que puede alcanzarse.

Sistemas sin nivel de seguridad

En general, un sistema sin nivel de seguridad según la clasificación SIL puede conectarse a cualquier limitador o cualquier equipo de indicación o evaluación que disponga de una entrada para una señal normalizada de 4-20 mA.



Para garantizar el uso conforme a lo previsto con cada aplicación, también debe leer los manuales de instrucciones de los componentes de sistema utilizados.

- Los manuales de instrucciones actuales para otros componentes de sistema de GESTRA AG se encuentran en nuestra página web:
<http://www.gestra.com/documents/brochures.html>

Uso no conforme a lo previsto



Si se utilizan los aparatos en atmósferas potencialmente explosivas, existe peligro de muerte debido a explosión.

El aparato no puede utilizarse en atmósferas potencialmente explosivas.



No se permite poner en funcionamiento un aparato sin la placa de características específica.

La placa de características especifica las propiedades técnicas del aparato.

Indicaciones básicas relativas a la seguridad



Al desmontar el electrodo de conductividad bajo presión, existe peligro de muerte debido a escaldaduras. Pueden aparecer vapor o agua caliente de forma explosiva.

- El electrodo de conductividad debe desmontarse únicamente cuando la **presión de la caldera sea 0 bar**.



Si se trabaja en un electrodo de conductividad sin enfriar, existe peligro de quemaduras graves. El electrodo de conductividad se calienta mucho durante el funcionamiento.

- Deje que el electrodo de conductividad se enfríe.
- Realice todos los trabajos de montaje o mantenimiento únicamente en electrodos de conductividad fríos.



Quando se trabaja en sistemas eléctricos, existe el riesgo de sufrir una descarga eléctrica mortal.

- Desconecte siempre la tensión de la instalación antes de realizar trabajos de conexión.
- Compruebe que la tensión de la instalación está desconectada antes de empezar a trabajar.



Peligro de muerte en caso de electrodo de conductividad LRGT 1x-x defectuoso debido a vapor o agua caliente que aparece repentinamente.

Los golpes o impactos durante el transporte o montaje pueden originar daños en el electrodo de conductividad, con lo que el vapor o el agua caliente puede salir por el orificio de descarga.

- Evite los daños durante el transporte o montaje debido a, p. ej., impactos fuertes en las varillas del electrodo.
- Compruebe la integridad del electrodo de conductividad antes y después del montaje.
- Compruebe la estanqueidad del electrodo de conductividad durante la puesta en servicio.



La reparación del aparato conduce a la pérdida de seguridad de la instalación.

- Solo el fabricante GESTRA AG puede reparar los electrodos de conductividad LRGT 1x-x.
- Cambie el aparato defectuoso solo por un aparato del mismo tipo de GESTRA AG.

Indicaciones básicas relativas a la seguridad



Un mantenimiento y una limpieza deficientes pueden dañar el electrodo de conductividad y/o dar lugar a resultados de medición y mensajes de advertencia erróneos.

- Efectúe una comprobación anual del electrodo de conductividad mediante mediciones comparativas. Si se supera el valor «CF» (constante de sonda) de 003.0 como consecuencia de un reajuste, se emite un mensaje de advertencia «CF.Hi».
- Debe cumplir los intervalos de mantenimiento y limpieza, Véase la página 54.

Cualificación necesaria para el personal

Actividades	Personal	
Integrar técnica de control	Personal especializado	Planificador de sistemas
Montaje/conexión eléctrica/ puesta en servicio	Personal especializado	El aparato es una pieza del equipo con función de seguridad (Directiva sobre equipos a presión UE) y solo puede montarlo, conectarlo a la electricidad y ponerlo en marcha el personal adecuado y con la formación necesaria.
Funcionamiento	Encargado de la caldera	Personas instruidas por el operario.
Trabajos de mantenimiento	Personal especializado	Los trabajos de mantenimiento y reequipamiento solo puede realizarlos personal autorizado que haya recibido una formación especial.
Reequipamientos	Personal especializado	Personas instruidas por el usuario en cuanto a presión y temperatura.

Fig. 1

Indicación sobre la responsabilidad por el producto

No asumimos ninguna responsabilidad como fabricante por los daños originados en caso de un uso no conforme a lo previsto de los aparatos.

Seguridad funcional: aplicaciones de seguridad (SIL)

Los transmisores de conductividad LRGT 16-3, LRGT 16-4, LRGT 17-3 disponen de una salida segura de valor real de 4-20 mA (SIL 2). Si el equipo de evaluación, que dispone igualmente de una clasificación SIL 2, se conecta a la salida de 4-20 mA, el sistema de cadena de acción puede ponerse en funcionamiento en ese nivel de seguridad.

Las combinaciones con los accesorios corresponden a un sistema parcial del tipo B. Los siguientes datos de los parámetros de seguridad técnica de la Fig. 2 se refieren solo a los transmisores de conductividad LRGT 16-3, LRGT 16-4, LRGT 17-3.

Realizar una comprobación periódica de la salida de corriente segura

El funcionamiento del transmisor de conductividad debe comprobarse una vez al año activando la función de test ($T1 = 1$ año).

La función de test puede activarse sobre el terreno mediante el codificador giratorio integrado del cuerpo de conexión, Véase la página 47.

Datos de fiabilidad según EN 61508

Descripción	Parámetros	
	LRGT 1x-3	LRGT 16-4
Nivel de seguridad	SIL 2	SIL 2
Arquitectura	1oo1	1oo1
Tipo de aparato	Tipo B	Tipo B
Tolerancia de fallos de hardware	HFT = 0	HFT = 0
Tasa total de inactividad para fallos peligrosos no detectados	$\lambda_{DU} = < 50 * 10^{-8} \text{ 1/h}$	$\lambda_{DU} = < 50 * 10^{-8} \text{ 1/h}$
Tasa total de inactividad para fallos peligrosos detectados	$\lambda_{DD} = < 5000 * 10^{-9} \text{ 1/h}$	$\lambda_{DD} = < 5000 * 10^{-9} \text{ 1/h}$
Porcentaje de fallos no peligrosos	SFF > 95,0 %	SFF > 90,0 %
Intervalo de comprobación	T1 = 1 año	T1 = 1 año
Probabilidad de un fallo peligroso a petición	PFD < $50 * 10^{-4}$	PFD < $50 * 10^{-4}$
Nivel de cobertura de diagnóstico. Porcentaje de fallos peligrosos detectados por un test.	DC > 90,0 %	DC > 85,0 %
Tiempo medio hasta el fallo peligroso	MTTF _d > 30 a	MTTF _d > 30 a
Intervalo de diagnóstico	T2 = 1 hora	T2 = 1 hora
Nivel de rendimiento (conforme a ISO 13849)	PL = d	PL = d
Probabilidad de fallo peligroso por hora	PFH < $50 * 10^{-8} \text{ 1/h}$	PFH < $50 * 10^{-8} \text{ 1/h}$
Temperatura ambiente como base de cálculo	Tu = 60 °C	Tu = 60 °C
Tiempo medio de reparación	MTTR = 0 (sin reparación)	MTTR = 0 (sin reparación)
Factor de fallo de causa común para fallos peligrosos no detectables	beta = 2 %	beta = 2 %
Factor de fallo de causa común para fallos peligrosos detectables	beta d = 1 %	beta d = 1 %

Fig. 2

Función

Estos aparatos miden la conductividad eléctrica de medios líquidos y convierten la información en una señal de corriente de 4-20 mA en función de la conductividad.

Proceso de medición: LRGT 16-3, LRGT 17-3

Los transmisores de conductividad LRGT 16-3 y LRGT 17-3 funcionan según el proceso de medición conductimétrica de dos electrodos. Se conduce una corriente de medición por el medio con una frecuencia adaptada al margen de medición. De esta forma se produce una diferencia de potencial entre el electrodo y el tubo de medición que se evalúa como tensión de medición.

Proceso de medición: LRGT 16-4

El transmisor de conductividad LRGT 16-4 funciona según el proceso de medición conductimétrica de cuatro electrodos. Consta de dos electrodos de corriente y dos electrodos de tensión. Desde los electrodos de corriente se conduce una corriente de medición por el medio con una frecuencia fija. Así se genera una diferencia de potencial entre ambos electrodos. Los electrodos de tensión registran esta diferencia de potencial en el medio y la evalúan como tensión de medición.

Compensación de temperatura de los valores de medición a una temperatura de referencia (25 °C)

La conductividad eléctrica varía en función de la temperatura. Por esta razón, un termómetro de resistencia integrado mide la temperatura del medio suministrando así una temperatura de referencia para los valores de medición. A partir de la corriente y la tensión de medición se calcula la conductividad eléctrica y se aplica la temperatura de referencia de 25 °C mediante la compensación de temperatura.

Proceso de compensación

El valor de medición de la conductividad se corrige linealmente en función de un coeficiente de temperatura ajustado. El coeficiente (estándar 2,1 %/°C) se utiliza normalmente para generadores de vapor con presión constante. La conductividad se determina para una temperatura ambiente (25 °C).

La verificación del gradiente se realiza a presión de servicio con un medidor de conductividad calibrado.

Función de transmisor

Se denomina función de transmisor la propiedad del electrodo de poder proyectar un margen de medición escalado en la interfaz de salida de corriente de 4-20 mA y poner a disposición uno o varios receptores para la evaluación.

Estos aparatos no disponen de funciones de regulador o limitador.

Autotest automático

Un autotest automático comprueba cíclicamente la seguridad y la función del transmisor de conductividad y del registro del valor de medición.

Los fallos en la conexión eléctrica o en el sistema electrónico de medición activan un mensaje de avería en la indicación y la salida de corriente se ajusta a 0 mA.

Función

Indicaciones y señales, véanse las páginas 45/49 *

Los transmisores de conductividad LRGT 1x-x disponen de una indicación verde de 7 segmentos y 4 posiciones para mostrar la información de valores de medición y de estado, así como los códigos de avería. Un LED rojo y tres verdes señalizan el estado de funcionamiento.

Comportamiento durante la conexión *

En la pantalla se muestran de forma alterna la versión de software, el tipo y, a continuación, la conductividad medida.

Comportamiento durante el funcionamiento normal (sin averías) *

La pantalla muestra el valor de conductividad medido (4 posiciones), p. ej., 1550, y transforma este valor en una señal de corriente de 4-20 mA conforme al margen de medición predeterminado (Véase la página 42, parámetro Sout). Tras seleccionar un margen de medición adecuado, cabe esperar señales de medición plausibles inmediatamente después del montaje.

Comportamiento en caso de fallos *

El estado de fallo o la avería se muestra en la pantalla mediante un código de avería, p. ej., E.005. Respecto a los códigos de avería, Véase la página 49/50.

Toda avería da lugar a que se ajuste 0 mA en la salida de corriente.



Las averías del electrodo no pueden confirmarse.

Cuando se anula la avería, también desaparece el mensaje en la pantalla del transmisor de conductividad. El LRGT 16-3, LRGT 17-3 o LRGT 16-4 vuelve al funcionamiento normal.

Comportamiento durante la ejecución de la función de test *

La activación de la función de test mediante una pulsación en el codificador giratorio del LRGT 1x-x da lugar a la máxima corriente de salida de 20 mA. De esta forma puede comprobarse el efecto de la superación de los valores límite en los equipos de evaluación conectados.



* Puede encontrar una correspondencia detallada entre el estado respectivo del aparato, la indicación y los LED de estado en las tablas a partir de las páginas 45.

Parametrización o modificación de los ajustes de fábrica

Si es necesario, puede ajustar los parámetros del electrodo a las condiciones de la instalación sobre el terreno. El ajuste de los parámetros o la modificación de los ajustes de fábrica puede efectuarse con ayuda de un codificador giratorio en el cuerpo de conexión, Véase la página 38 y sig.

Datos técnicos

Forma constructiva y conexión mecánica

- LRGT 16-3, LRGT 16-4, LRGT 17-3 Rosca G1 A, EN ISO 228-1, véase Fig. 7, 8 y 9

Nivel de presión nominal, presión de servicio admisible y temperatura admisible

- | | | |
|-------------|-------|---------------------|
| ■ LRGT 16-3 | PN 40 | 32 bar (g) a 238 °C |
| ■ LRGT 16-4 | PN 40 | 32 bar (g) a 238 °C |
| ■ LRGT 17-3 | PN 63 | 60 bar (g) a 275 °C |

Materiales

- | | |
|--|---|
| ■ Cuerpo de conexión | 3.2581 G AISi12, recubrimiento de polvo |
| ■ Tubo de revestimiento | 1.4301 X5 CrNi 18-10 |
| ■ Electrodo de medición | 1.4571 X6CrNiMoTi17-12-2 |
| ■ Aislante de electrodos | PTFE |
| ■ Cuerpo atornillado: | |
| ◆ Tubo de medición, tornillo de medición | |
| LRGT 16-3, LRGT 17-3 | 1.4571, X6CrNiMoTi17-12-2 |
| ◆ Distanciador | |
| LRGT 16-3, LRGT 16-4, LRGT 17-3 | PEEK |

Longitudes de montaje disponibles para los electrodos (no acortables)

- | | |
|------------------------|---|
| ■ LRGT 16-3, LRGT 17-3 | 200, 300, 400, 500, 600, 800, 1000 (mm) |
| ■ LRGT 16-4 | 180, 300, 380, 500, 600, 800, 1000 (mm) |

Sonda térmica

- | | |
|---|------------|
| ■ Termómetro de resistencia | Pt 1000 |
| ■ Margen de medición para la temperatura del medio: | 0 a 280 °C |

Margen de conductividad a 25 °C

- | | |
|-------------------------------------|--|
| ■ LRGT 16-3, LRGT 17-3 | 0,5 µS/cm hasta 6.000 µS/cm, 0,25-3000 ppm * |
| ◆ Margen de medición de preferencia | hasta 1000 µS/cm |
| ■ LRGT 16-4 | 50 µS/cm hasta 10.000 µS/cm, 25-5000 ppm * |
| ◆ Margen de medición de preferencia | a partir de 500 µS/cm |

* Conversión µS/cm en ppm (partes por millón): 1 µS/cm = 0,5 ppm

Ciclo de medición

- 1 segundo

Datos técnicos

Calidad de medición (datos para los márgenes de valores entre los puntos de calibración de fábrica)

■ LRGT 1x-3

Resolución del procesamiento interno * divergencia de medición divergencia de linealidad

◆ Margen 1:	0,5 μ S - 10 μ S	7 %	2 %
◆ Margen 2:	10 μ S - 250 μ S	3 %	2 %
◆ Margen 3:	250 μ S - 2600 μ S	3 %	1 %
◆ Margen 4:	2600 μ S - 21000 μ S	3 %	1 %

■ LRGT 16-4

Resolución del procesamiento interno * divergencia de medición divergencia de linealidad

◆ Margen 1:	10 μ S - 100 μ S	2 %	2 %
◆ Margen 2:	100 μ S - 2000 μ S	2 %	1,5 %
◆ Margen 3:	2000 μ S - 50000 μ S	2 %	1 %

* Resolución del procesamiento interno basado en 15 bit con signo (16 bit).



En cuanto a los valores indicados arriba, se trata de la conductividad no compensada.

Constante de tiempo «T» (medida según el procedimiento de dos baños)

	Temperatura	conductividad
■ LRGT 16-3, LRGT 17-3	9 segundos	14 segundos
■ LRGT 16-4	11 segundos	19 segundos

Compensación de temperatura

- El proceso de compensación de la temperatura es lineal y puede ajustarse mediante el parámetro tC, Véase la página 41.

Tensión de alimentación

- 24 V CC +/-20 %

Consumo de potencia

- Máx. 7 VA

Consumo de corriente

- Máx. 0,35 A

Fusible interno

- T 2 A

Fusible para exceso de temperatura ambiente

- La desconexión se efectúa en caso de un exceso de temperatura ambiente Tamb. = 75 °C

Tensión de electrodo

- < 500 mV (RMS) en marcha sin carga

Datos técnicos

Salida analógica

- 1x salida de valor real de 4-20 mA
- Carga máxima de 500 Ω
- Conector M12, 5 polos, codificación A

Elementos de visualización y mando

- 1x indicación verde de 7 segmentos con 4 posiciones para mostrar la información de valor de medición y de estado
- 1x LED rojo para indicar el estado de avería
- 3x LED verdes para mostrar la unidad $\mu\text{S}/\text{cm}/\text{ppm}$ y el estado correcto
- 1x codificador giratorio IP65 con tecla para el manejo del menú y de la función de test

Clase de protección

- Baja tensión de seguridad III (SELV)

Categoría de protección según EN 60529

- IP 65

Condiciones ambientales admisibles

- Temperatura de funcionamiento: 0°C – 70°C
- Temperatura de almacenamiento: - 40°C – 80°C
- Temperatura de transporte: - 40°C – 80°C
- Humedad del aire: 10% – 95% sin condensación

Peso

- LRGT 16-3, LRGT 16-4, LRGT 17-3 aprox. 2,1 kg

Placa de características/identificación

Indicación de seguridad →	 Betriebsanleitung beachten See installation instructions Voir instructions de montage	
Identificación del aparato →	LRGT 16 - 3	
Función del aparato →	Leitfähigkeitstransmitter Conductivity Transmitter Transmetteur de mesure de conductivité	
Nivel de presión nominal, rosca de conexión, material del cuerpo atornillado →	PN40 G1 1.4571 IP65	← Clase de protección
Presión de servicio admisible, temperatura admisible →	P_{max} T_{max} 32 bar (464psi) 238°C (460°F) T 70°C (158 °F)	
Temperatura ambiente admisible →		
Margen de medición →	0,25-3000ppm 0,5-6000µS/cm	
Consumo de potencia →	7 VA 24 V $\pm$ 20%	← Tensión de alimentación
Interfaz de datos →	OUT: 4-20 mA / 500	
Nivel de integridad de seguridad →	IEC 61508 SIL 2	
Homologación válida actualmente →	TÜV. XXX . XX-XXX  0525	← Identificación de marcado CE
Fabricante →	GESTRA AG Münchener Str. 77 28215 Bremen GERMANY  	← Organismo notificado ← Clase de protección ← Indicación para la eliminación
Número de serie →		

Fig. 3



La fecha de producción (trimestre y año) está estampada en el cuerpo atornillado de todos los transmisores de conductividad.

Placa de características/identificación

 Betriebsanleitung beachten See installation instructions Voir instructions de montage			
LRGT 16 -4			
Leitfähigkeitstransmitter Conductivity Transmitter Transmetteur de mesure de conductivité			
PN40	G1	1.4571	IP65
		32 bar (464psi) 238°C (460°F)	
770°C (158 °F)			
25-5000ppm		50-10000µS/cm	
7 VA		24 V $\pm$ ±20%	
OUT: 4-20 mA / 500			
IEC 61508 SIL 2			
TÜV. XXX . XX-XXX			 0525
GESTRA AG Münchener Str. 77 28215 Bremen GERMANY			

 Betriebsanleitung beachten See installation instructions Voir instructions de montage			
LRGT 17 - 3			
Leitfähigkeitstransmitter Conductivity Transmitter Transmetteur de mesure de conductivité			
PN63	G1	1.4571	IP65
		60 bar (870psi) 275°C (527°F)	
T 770°C (158 °F)			
0,25-3000ppm		0,5- 6000µS/cm	
7 VA		24 V $\pm$ 20%	
OUT: 4-20 mA / 500			
IEC 61508 SIL 2			
TÜV. XXX . XX-XXX			 0525
GESTRA AG Münchener Str. 77 28215 Bremen GERMANY			

Fig. 4

Ajustes de fábrica

Los transmisores de conductividad LRGT 1x-x se suministran de fábrica como sigue.

Parámetro	Indicación en el menú	Unidad	Valores de parámetros	
			LRGT 16-3 LRGT 17-3	LRGT 16-4
Constante de sonda	CF		0.210	
Coeficiente de temperatura	tC	%/°C	002.1	
Constante de filtro (vaporización)	FILt	Segundos	0025	
Escala de la salida de corriente	Sout	μS	0500	7000
Unidad de indicación	Unit		μS	

Fig. 5

Vista completa

LRGT 16-3

LRGT 16-4

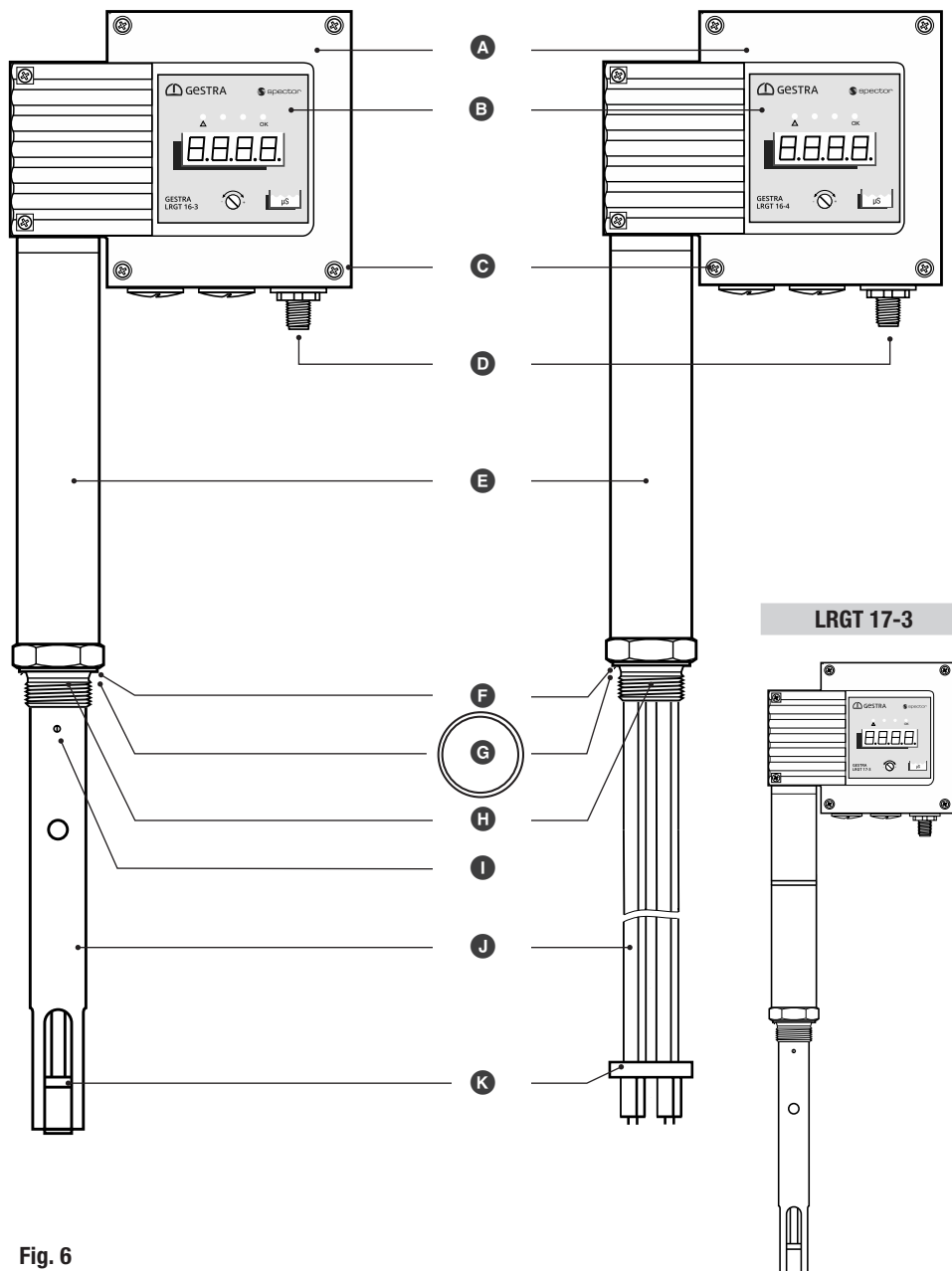


Fig. 6

Vista completa

Leyenda para la Fig. 6

- A** Cuerpo
- B** Campo de mando con indicación LCD de 4 posiciones/LED de alarma y codificador giratorio, Véase la página 45
- C** Tornillos de cierre M4 x 16 mm
- D** Conector M12, 5 polos, codificación A
- E** Tubo de revestimiento
- F** Asiento de estanqueidad para la junta anular
- G** Junta anular D 33 x 39, forma D, DIN 7603-2.4068, recocida brillante
- H** Rosca del electrodo
- I** Espárrago M2,5 mm (LRGT 16-3, LRGT 17-3)
- J** Tubo de medición con electrodo de medición (LRGT 16-3, LRGT 17-3), electrodos de medición (LRGT 16-4)
- K** Distanciador

Dimensiones de LRGT 16-3

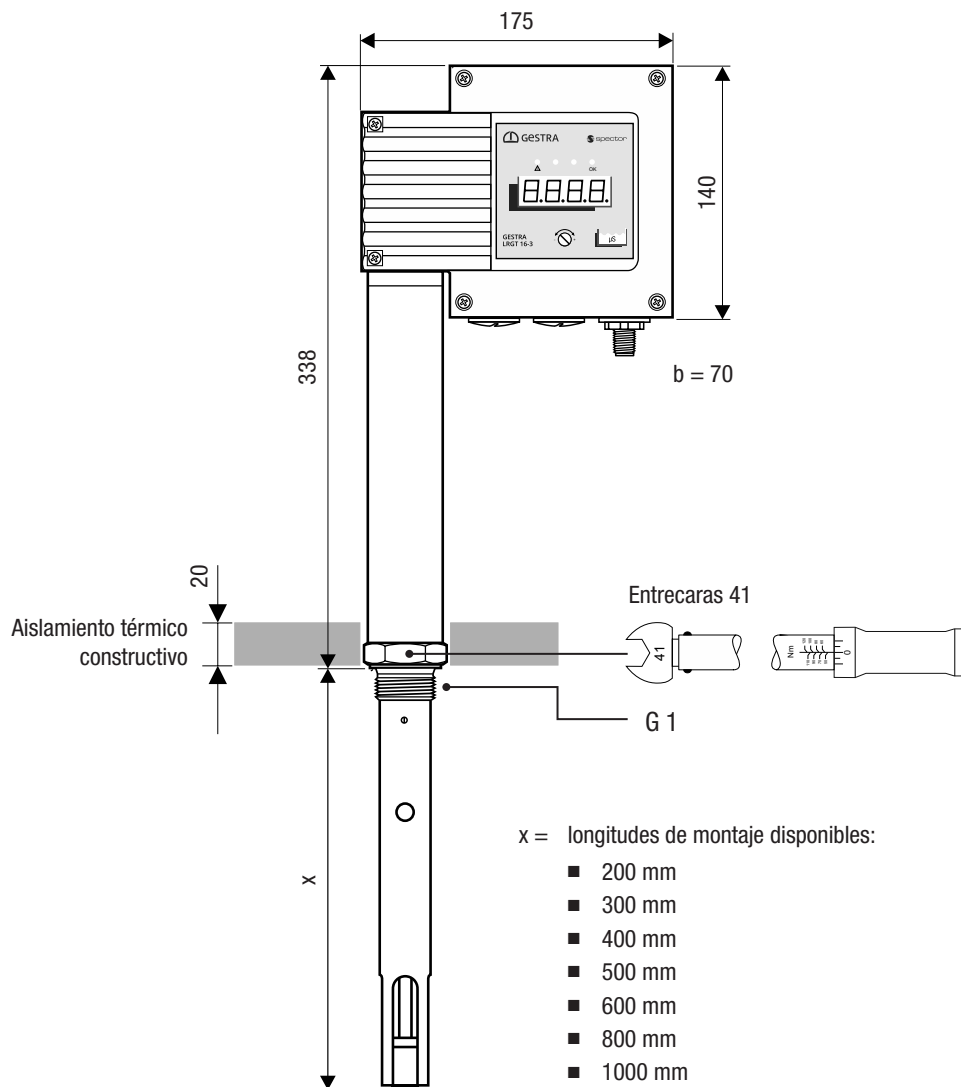


Fig. 7

Todos los datos de longitudes y diámetros en mm

Dimensiones de LRGT 16-4

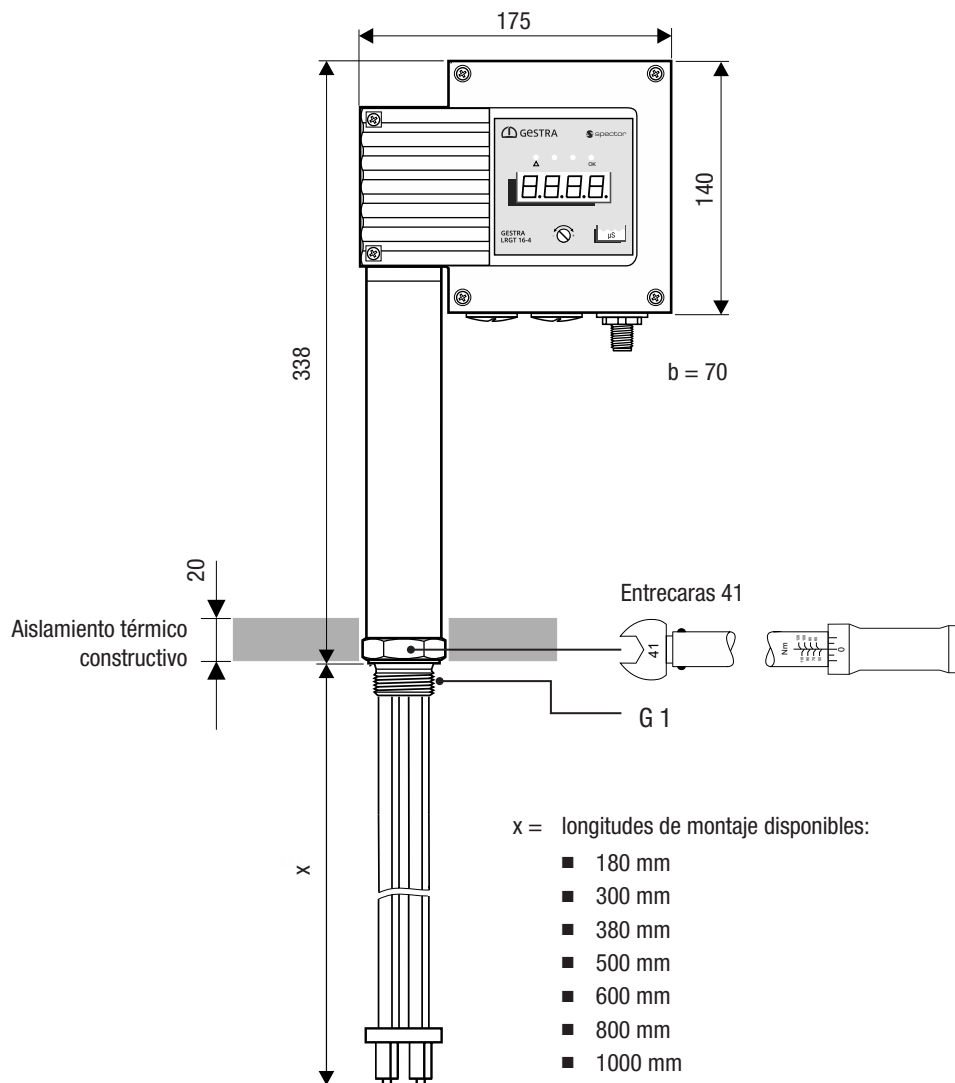


Fig. 8

Todos los datos de longitudes y diámetros en mm

Dimensiones de LRGT 17-3

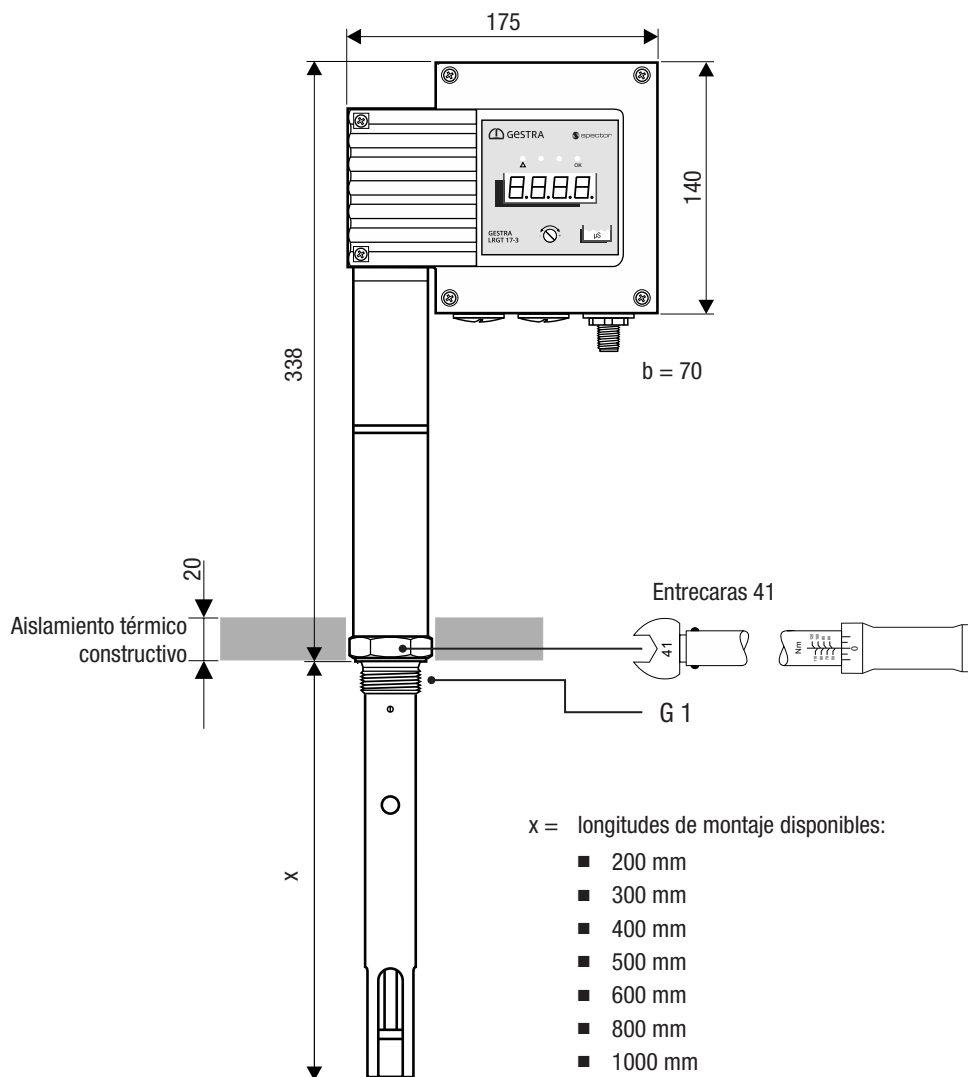


Fig. 9

Todos los datos de longitudes y diámetros en mm

Montaje



Si los aparatos se montan al aire libre fuera de edificios que los protejan, existe el peligro de que se vean perjudicados por factores ambientales.

- Observe las condiciones ambientales admisibles descritas en los datos técnicos, Véase la página 18.
- El aparato no puede ponerse en funcionamiento por debajo del punto de congelación.
 - ◆ En caso de temperaturas inferiores al punto de congelación utilice una fuente de calor apropiada (p. ej., calefacción del armario de distribución, etc.).
- Evite las corrientes equipotenciales en los blindajes realizando una conexión a tierra central de todas las piezas de la instalación.
- Proteja los aparatos de la radiación solar directa, la condensación y las precipitaciones intensas mediante una cubierta protectora.
- Utilice canales de cables resistentes a la radiación UV para tender el cable de conexión.
- Adopte otras medidas para proteger el aparato de rayos, insectos y animales, así como del aire salino.

Necesita la siguiente herramienta:

- Llave dinamométrica (con inserto de llave de boca, entrecaras 41), véanse las páginas 24 a 26, y la página 30.



PELIGRO



Peligro de muerte debido a escaldaduras por el vapor caliente que sale repentinamente.

Al desmontar el electrodo de conductividad bajo presión es posible que se escape repentinamente vapor o agua calientes.

- Reduzca la presión de la caldera a 0 bar y compruebe la presión de la caldera antes de desmontar el electrodo de conductividad.
- El electrodo de conductividad debe desmontarse solo cuando la presión de la caldera sea 0 bar.



ADVERTENCIA



Pueden producirse quemaduras graves debido al electrodo de conductividad caliente.

Los electrodos de conductividad están muy calientes durante el funcionamiento.

- Realice todos los trabajos de montaje y mantenimiento únicamente en electrodos de conductividad fríos.
- Desmonte el electrodo de conductividad solo en estado frío.

ATENCIÓN



Un montaje incorrecto puede ocasionar la destrucción de la instalación o del electrodo de conductividad.

- Preste atención al mecanizado técnico correcto de las superficies de estanqueidad de la tubuladura roscada del depósito o de la tapa de la brida correspondientes, véase Fig. 10.
- ¡No doble las varillas del electrodo durante el montaje!
- Evite que los electrodos de medición reciban golpes fuertes durante el montaje.
- ¡El cuerpo **A** y el tubo de revestimiento **E** del electrodo de medición **no** pueden montarse en el aislamiento térmico de la caldera!
- Tenga en cuenta las dimensiones de montaje del electrodo de conductividad, véanse los ejemplos de montaje de las páginas 31 a 34.
- Compruebe la tubuladura de la caldera con brida de conexión durante la inspección previa de la caldera.
- Respete los pares de apriete prescritos.

Indicaciones de montaje adicionales

ATENCIÓN



Un electrodo no sumergido en el medio completamente da lugar a resultados de medición erróneos y pone en peligro la seguridad de la instalación.

- Monte el electrodo de conductividad de forma que los electrodos de medición estén siempre sumergidos completamente en el medio.
- Monte el electrodo de conductividad, siempre que sea posible, por debajo de la marca admisible de nivel bajo de agua (NB).



Los puntos de masa (objetos metálicos) entre la pared de la caldera y el electrodo perjudican la medición. Los resultados de medición erróneos ponen en peligro la seguridad de la instalación.

Por ello es imprescindible respetar las siguientes distancias indicadas.

LRGT 16-3, LRGT 17-3

- Entre el extremo inferior del tubo de medición y la pared de la caldera, los tubos de humo, otros componentes metálicos y el nivel mínimo de agua (NB) debe mantenerse una distancia de aprox. 30 mm.
- El electrodo de medición y el tubo de medición no pueden acortarse.

LRGT 16-4

- Entre el extremo inferior del electrodo de medición y la pared de la caldera, los tubos de humo, otros componentes metálicos y el nivel mínimo de agua (NB) debe mantenerse una distancia de aprox. 60 mm.

Montaje

1. Compruebe las superficies de estanqueidad de la tubuladura roscada del depósito o de la tapa de la brida correspondientes.

Las superficies de estanqueidad deben estar correctamente rectificadas conforme a Fig. 10.

Medidas de las superficies de estanqueidad para LRGT 16-3, LRGT 16-4, LRGT 17-3

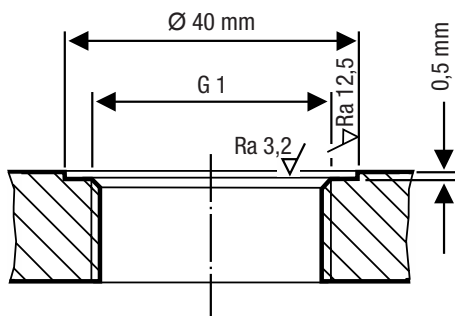


Fig. 10

2. Cale la junta anular suministrada **G** en el asiento de estanqueidad **F** del electrodo o póngala en la superficie de estanqueidad de la brida.

PELIGRO



Peligro de muerte debido a vapor caliente si se utilizan juntas no adecuadas o defectuosas.

- Utilice exclusivamente la junta anular suministrada para sellar la rosca del electrodo **H**.
- ◆ **Junta anular D 33 x 39**
DIN 7603-2.4068, recocida brillante

Materiales de sellado no permitidos:

- Cáñamo, cinta de PTFE
- Pastas o grasas conductivas

Ejemplo LRGT 16-3

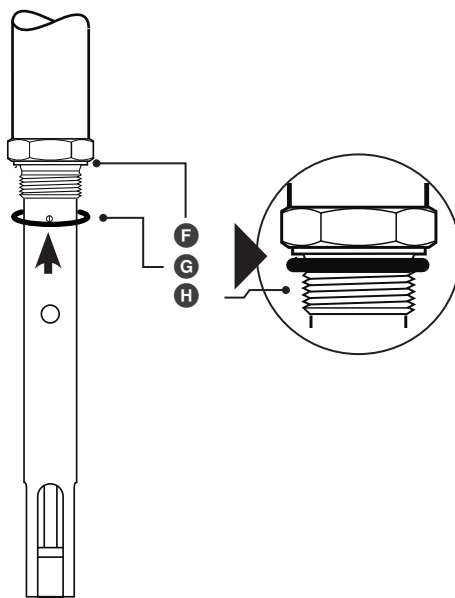


Fig. 11

Montaje

3. Si es necesario, unte la rosca del electrodo **H** con una pequeña cantidad de grasa de silicona (p. ej., Molykote® III).
4. Atornille el electrodo de conductividad en la tubuladura roscada del depósito o de la tapa de la brida y apriete con una llave dinamométrica (con inserto de llave de boca, entre caras 41).

Par de apriete en frío:

- LRGT 16-3, LRGT 16-4, LRGT 17-3 = 250 Nm

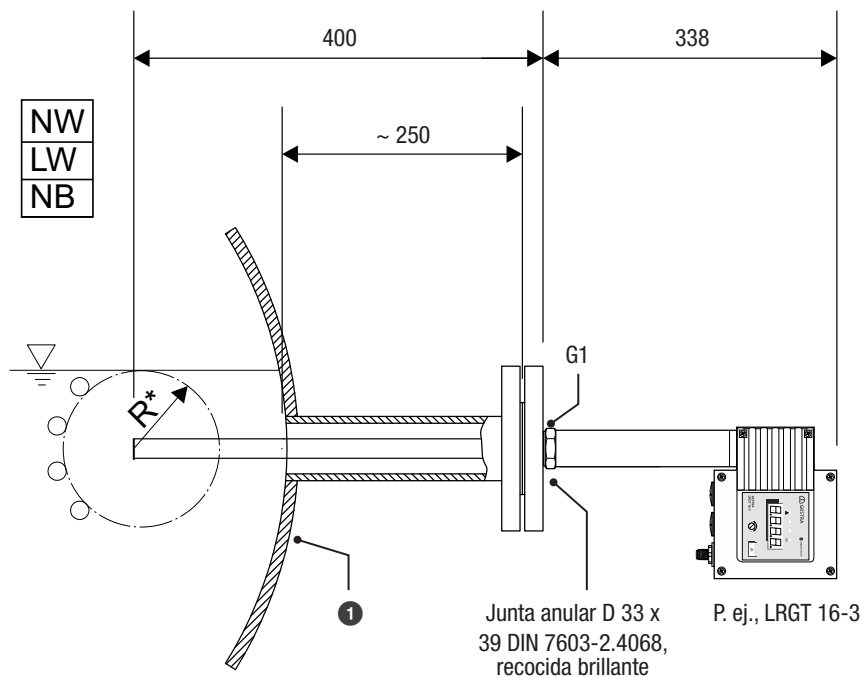
Ejemplos de montaje con especificaciones de medidas, véanse las Fig. 12, Fig. 13, Fig. 14 a partir de la página 31

Ejemplos de montaje con especificaciones de medidas

Medición de conductividad

Montaje del transmisor de conductividad mediante brida lateral.

Leyenda, Véase la página 34



* Distancias mínimas (R)

- LRGT 16-3/LRGT 17-3 R = 30 mm
- LRGT 16-4 R = 60 mm

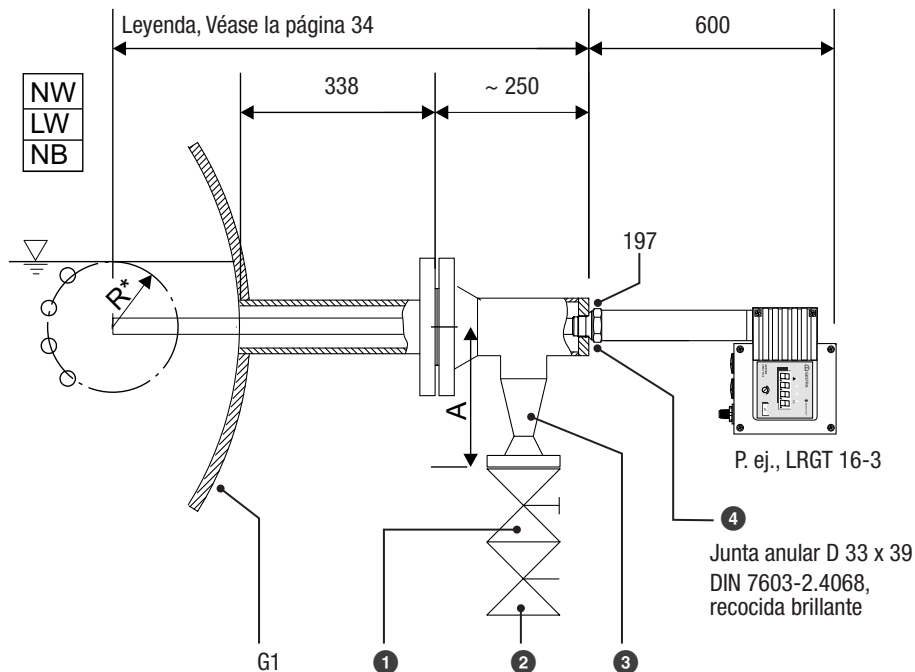
Fig. 12

Todos los datos de longitudes y diámetros en mm

Ejemplos de montaje con especificaciones de medidas

Medición de conductividad y regulación de purga de sales

Montaje del transmisor de conductividad mediante recipiente de medición con conexión a una válvula de purga de sales.



* Distancias mínimas (R):

- LRGT 16-3/LRGT 17-3
- LRGT 16-4

R = 30 mm

R = 60 mm

Distancia (A) según la brida de conexión:

- | | |
|------------|------------|
| ■ DN 15 mm | A = 182 mm |
| ■ DN 20 mm | A = 184 mm |
| ■ DN 25 mm | A = 184 mm |
| ■ DN 40 mm | A = 189 mm |

Fig. 13

Todos los datos de longitudes y diámetros en mm

Ejemplos de montaje con especificaciones de medidas

Medición de conductividad y regulación de purga de sales mediante un recipiente de medición separado

Montaje del transmisor de conductividad en la tubería de purga de sales mediante un recipiente de medición separado.

Leyenda, Véase la página 34

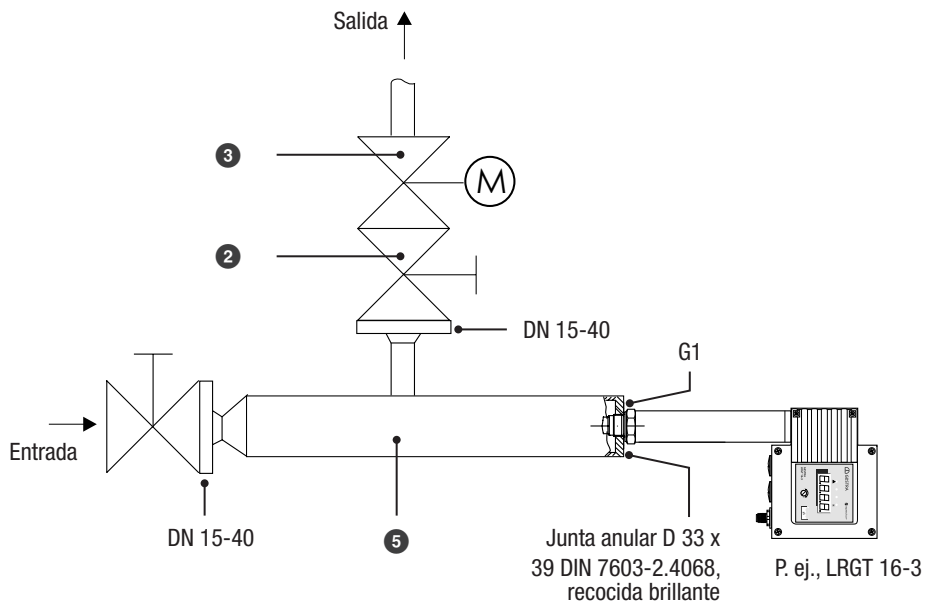


Fig. 14

Todos los datos de longitudes y diámetros en mm

Ejemplos de montaje con especificaciones de medidas

Leyenda Fig. 12 a Fig. 14

- ❶ Calderín
- ❷ Válvula de cierre GAV
- ❸ Válvula de purga de sales BAE
- ❹ Pieza de conexión en forma de T
- ❺ Recipiente de medición

Orientar el cuerpo de conexión

Si es necesario, la indicación puede orientarse en la dirección que se desee girando el cuerpo de conexión.

ATENCIÓN



Un giro del cuerpo de conexión $\geq 180^\circ$ daña el cableado interno del transmisor de conductividad.

- No gire nunca el cuerpo de conexión superando el máximo de 180 grados en cualquier dirección.
-

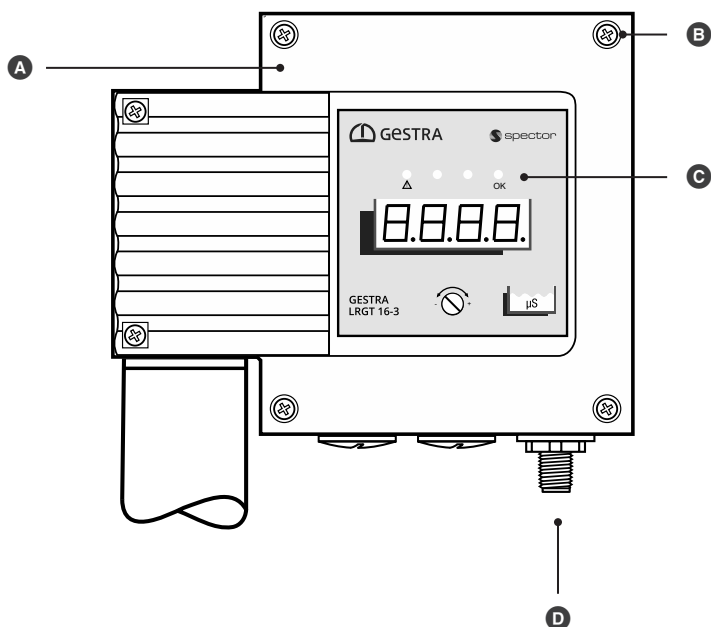


Fig. 15

- A** Cuerpo
- B** Tornillos de cierre M4 x 16 mm
- C** Campo de mando con indicación LCD de 4 posiciones/LED de avería y estado, y codificador giratorio, Véase la página 45
- D** Conector M12, 5 polos, codificación A

Conexión eléctrica

Indicaciones sobre la conexión eléctrica

- Como cable debe utilizarse un cable de control blindado multifilar con una sección mínima de 0,5 mm², p. ej., LiYCY 4 x 0,5 mm².
- Los cables de control preconfeccionados (con conector y acoplamiento) pueden adquirirse como accesorio con diferentes longitudes.

Conexión de la tensión de alimentación de 24 V CC

- Los transmisores de conductividad LRGT 16-3, LRGT 17-3 y LRGT 16-4 se alimentan con tensión continua de 24 V.
- Para la alimentación del aparato con 24 V CC debe utilizarse una fuente de alimentación de seguridad que suministre baja tensión de seguridad (SELV) y que esté separada de las cargas conectadas.

Conexión de la salida de valor real (4-20 mA)

- Tenga en cuenta la carga máxima de 500 Ω .
- Longitud máxima de cable = 100 m.

Ocupación de PIN del conector M12 para cables de control no preconfeccionados

Si no se utilizan los cables de control preconfeccionados, debe manipular el cable conforme a la ocupación de PIN del conector M12.

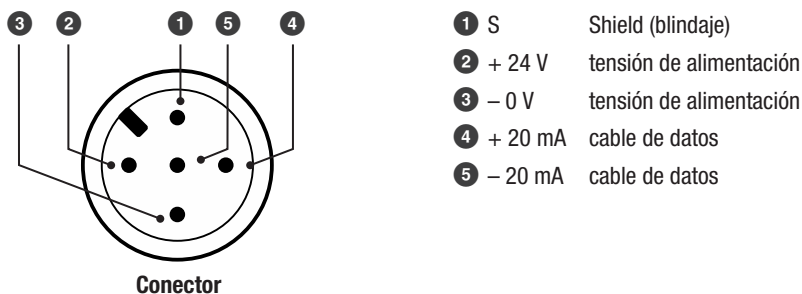


Fig. 16

Puesta en servicio

- Compruebe si el transmisor de conductividad está correctamente conectado antes de la puesta en servicio.
- A continuación, conecte la tensión de alimentación.

Modificar los ajustes de fábrica si es necesario

Necesita la siguiente herramienta

- Destornillador plano, tamaño 2,5

Indicación sobre la primera puesta en servicio



Durante la primera puesta en servicio debe ajustarse el escalamiento de la salida de corriente de fábrica en el LRGT 1x-3 a $500 \mu\text{S} = 20 \text{ mA}$ y en el LRGT 16-4 a $7000 \mu\text{S} = 20 \text{ mA}$.

Tras el montaje ajuste primero el escalamiento conforme a unos valores eficientes y específicos de la instalación.

Puesta en servicio

Seleccionar y ajustar un parámetro:

1.  Mueva hacia la izquierda o la derecha el codificador giratorio con ayuda del destornillador hasta que aparezca el parámetro deseado en la indicación, después de aprox. 3 segundos se muestra el valor ajustado.

El parámetro seleccionado se muestra de forma alterna con su valor actual, p. ej., Filt → «valor» → Filt.

Los siguientes parámetros se muestran uno tras otro girando a la derecha el codificador giratorio:

1234 → °C.in → °C.Pt → CF → tC → CAL → FilT → Sout → Unit → diSP

Leyenda de los parámetros, Véase la página 39.



Si no se efectúa ninguna entrada durante 30 segundos, vuelve a mostrarse automáticamente la indicación de valor real.

2.  Si ha seleccionado el parámetro, pulse el codificador giratorio hasta que se muestre el valor actual del parámetro intermitentemente.

3.  Ajuste el valor deseado.
- / + para reducir/aumentar el valor

Cada parámetro tiene un margen de valores admisible individual.

Con una pulsación breve puede pasarse a la siguiente cifra para que el ajuste resulte cómodo en caso de modificaciones de valor mayores.



Si durante 10 segundos no se realiza ningún ajuste, se interrumpe el proceso, «quit», y se mantiene el parámetro anterior.

4.  Memorice el ajuste pulsando durante aprox. 1 segundo el codificador giratorio.
Se emite la confirmación «donE» y la indicación regresa al parámetro.

Puesta en servicio

Leyenda de los parámetros:

- 1234 = indicación de valor real (estado de funcionamiento normal, ejemplo)
- °C.in = mostrar la temperatura ambiente del cuerpo
- °C.Pt = mostrar la temperatura del medio de medición
- CF = constante de sonda del electrodo
- tC = coeficiente de temperatura del medio de medición
- CAL = función de calibrado para compensar la indicación en un valor de comparación (prueba)
- FiLt = constante de filtro
- Sout = escalamiento de la salida de valor real de 4-20 mA
- Unit = unidad del valor de indicación (μS o ppm)
- diSP = activación de un test de pantalla

Test de pantalla con parámetros relevantes para la seguridad

Hay un test de pantalla preconectado a los parámetros relevantes para la seguridad CF, tC, CAL, FiLt, así como Sout, que debe impedir que se indique un valor erróneo debido a un segmento indicador defectuoso desapercibido hasta el momento. Durante el transcurso del test se requiere que el usuario observe los segmentos indicadores para determinar si se detectan segmentos defectuosos.



Tras seleccionar el primer parámetro relevante para la seguridad, una vez realizado el test de pantalla, se abre una ventana de tiempo de 10 minutos en la que se pueden realizar diversas introducciones de parámetros relevantes para la seguridad sin que se repita el test de pantalla después de seleccionar el siguiente parámetro.

Sustituir un aparato defectuoso



Los aparatos defectuosos suponen una amenaza para la seguridad de la instalación.

- En caso de que las cifras o los puntos decimales se muestren de forma incorrecta o no se muestren en absoluto, el transmisor de conductividad debe sustituirse por un aparato del mismo tipo de GESTRA AG.

Activar manualmente un test de pantalla.

De forma alternativa también puede activarse el test de pantalla de forma selectiva con «diSP», Véase la página 43.

Puesta en servicio

Modificar la constante de sonda

Indicaciones para el ajuste de la constante de sonda

La constante de sonda del transmisor de conductividad LRGT 1x-x cuenta con un ajuste fino de fábrica. Si la situación de montaje sobre el terreno requiere un reajuste, (Véase la página 44, comparación del valor de medición con un valor de medición de referencia), la constante de sonda puede modificarse in situ.

Requisitos para realizar el reajuste:

- Para la compensación de las constantes de sonda debe haber un nivel de llenado suficiente en la caldera.
- La compensación con una medición de referencia solo puede realizarse con una potencia baja de la caldera para minimizar la alteración debido a burbujas de vapor.

Con ayuda de este parámetro puede aplicarse manualmente el valor de indicación coincidiendo con un valor de medición de referencia obtenido de una prueba fiable en el lugar de utilización.

De forma alternativa puede realizarse el reajuste mediante una solución cómoda con ayuda de la función «**CAL**», Véase la página 41.

Observe las indicaciones de ajuste de la página 38/39 y proceda como sigue:

1. Seleccione el parámetro «**CF**».
2. Pulse el codificador giratorio hasta que se muestre el valor actual intermitentemente.
3. Ajuste el valor deseado (0.050 – 5.000).
4. Memorice el ajuste pulsando durante aprox. 1 segundo el codificador giratorio.



Si se incrementa el valor de «CF», se produce como consecuencia el incremento del valor de indicación.

Si aumenta la suciedad, se reduce el valor de indicación. Este debe compensarse incrementando el valor «CF» como se ha descrito antes en los puntos 1 a 4.

Puesta en servicio

Modificar el coeficiente de temperatura



El coeficiente de temperatura del medio de medición puede ajustarse manualmente siempre que se haya determinado el valor correspondiente.

El ajuste de fábrica con «2.1» se aplica normalmente para generadores de vapor con presión constante. Dado el caso, este valor debe ajustarse en los electrodos nuevos a los coeficientes de temperatura del agua de la caldera.

Observe las indicaciones de ajuste de la página 38/39 y proceda como sigue:

1. Seleccione el parámetro «tC».
2. Pulse el codificador giratorio hasta que se muestre el valor actual intermitentemente.
3. Ajuste el valor deseado (000.0 – 003.0).
4. Memorice el ajuste pulsando durante aprox. 1 segundo el codificador giratorio.



Si se incrementa el valor de «tC», se produce como consecuencia el descenso del valor de indicación.

Aplicación de la función «CAL»

La función CAL permite un seguimiento cómodo de las constantes de sonda «CF» al aumentar la suciedad del electrodo durante el funcionamiento. En este proceso, el valor de medición de referencia de una prueba fiable se convierte en valor de indicación en el punto de trabajo, entonces, la evaluación interna calcula de nuevo automáticamente el valor de la constante de sonda «CF» y lo corrige.

ATENCIÓN



Si se supera el valor «CF» (constante de sonda) de 003.0, se emite un mensaje de advertencia «CF.Hi».

- Limpie urgentemente el electrodo, Véase la página 54.
- Puede continuar el funcionamiento.

Observe las indicaciones de ajuste de la página 38/39 y proceda como sigue:

1. Determine un valor de medición de referencia para la conductividad actual con ayuda de una prueba fiable en el punto de trabajo de la instalación.
2. Seleccione el parámetro «CAL».
A continuación, se muestra primero el valor actual de la constante de sonda «CF».
3. Pulse el codificador giratorio hasta que se muestre el valor de conductividad actual intermitentemente.
4. Ajuste el valor de referencia determinado previamente (conductividad de la prueba comparativa) como nuevo valor de indicación.
5. Memorice el ajuste pulsando durante aprox. 1 segundo el codificador giratorio.

Puesta en servicio

Aplicación de la función «FiLt»



Esta función tiene como objetivo «moderar» la salida de valor real de 4-20 mA del transmisor de conductividad para el uso en el regulador.

- La constante de sonda ajustable (1-30 segundos) actúa tanto en la salida de corriente como en la indicación del transmisor de conductividad.

Observe las indicaciones de ajuste de la página 38/39 y proceda como sigue:

1. Seleccione el parámetro «FiLt».

A continuación, se muestra primero el valor actual de la constante de filtro.

2. Pulse el codificador giratorio hasta que se muestre el valor actual intermitentemente.
3. Ajuste el valor deseado.
4. Memorice el ajuste pulsando durante aprox. 1 segundo el codificador giratorio.

Modificar el escalamiento de la salida de valor real de 4-20 mA

Observe las indicaciones de ajuste de la página 38/39 y proceda como sigue:

1. Seleccione el parámetro «Sout».
2. Pulse el codificador giratorio hasta que se muestre el valor actual intermitentemente.
3. Ajuste el valor deseado.

Los márgenes de medición seleccionables son:

- LRGT 1x-3: 0,5 - 20, 100, 200, 500, 1000, 2000 o 6000 $\mu\text{S}/\text{cm}$
 - LRGT 16-4: 50 - 3000, 5000, 7000, 9999 $\mu\text{S}/\text{cm}$
4. Memorice el ajuste pulsando durante aprox. 1 segundo el codificador giratorio.

Puesta en servicio

Modificar la unidad del valor de indicación ($\mu\text{S}/\text{cm}$ o ppm)

La unidad del valor de medición mostrado puede convertirse de $\mu\text{S}/\text{cm}$ a ppm (partes por millón).

La conversión de $\mu\text{S}/\text{cm}$ a ppm es: $1 \mu\text{S}/\text{cm} = 0,5 \text{ ppm}$

Observe las indicaciones de ajuste de la página 38/39 y proceda como sigue:

1. Seleccione el parámetro «Unit».
2. Pulse el codificador giratorio hasta que se muestre el valor actual intermitentemente.
3. Ajuste la unidad de indicación deseada (μS o ppm).

Indicación de la unidad ajustada con ayuda de los LED (véase «Fig. 17» en la página 45):

- LED 3 (verde) = $\mu\text{S}/\text{cm}$
- LED 4 (verde) = ppm

4. Memorice el ajuste pulsando durante aprox. 1 segundo el codificador giratorio.

Activar manualmente un test de pantalla

Observe las indicaciones de ajuste de la página 38/39 y proceda como sigue:

1. Seleccione el parámetro «diSP».
2. Pulse el codificador giratorio hasta que se inicie el test de pantalla con la indicación «....».
3. Las siguientes cifras y los puntos decimales se mostrarán seguidos de derecha a izquierda:
«...., 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,»
4. Compruebe la representación correcta de todas las cifras y los puntos decimales.
El test de pantalla se desarrolla automáticamente hasta el final y no puede interrumpirse.
5. El test de pantalla finaliza con «donE».

Sustituir un aparato defectuoso



Los aparatos defectuosos suponen una amenaza para la seguridad de la instalación.

- En caso de que las cifras o los puntos decimales se muestren de forma incorrecta o no se muestren en absoluto, el transmisor de conductividad debe sustituirse por un aparato del mismo tipo de GESTRA AG.

Puesta en servicio

Indicación para la puesta en servicio:

Tras montar un electrodo de conductividad nuevo o que se ha limpiado, el parámetro «**tC**» debe ajustarse al agua de la caldera. El valor de la constante de sonda «**CF**» debe controlarse e indicar el valor 0,210.

Comparación del valor de medición con una medición de referencia de una prueba fiable



Los electrodos de conductividad mal montados o doblados ponen en peligro la seguridad de la instalación debido a la pérdida de funcionalidad.

Proceda como sigue durante la puesta en servicio y después de cada cambio del transmisor de conductividad LRGT 1x-x:

- Determine la conductividad actual del agua de la caldera con una medición de referencia de una prueba controlada en el estado de funcionamiento deseado de la instalación.
- Compare el valor de medición mostrado con el valor de medición de referencia actual.
- No deje que se ponga en funcionamiento ninguna instalación sin realizar la comprobación correcta del valor de conductividad.
- En caso de electrodos nuevos o que se han limpiado y de haber determinado divergencias, el parámetro «**tC**» debe modificarse hasta que el valor de medición mostrado coincida con la medición de referencia. Véase también la descripción de parámetros «**tC**», página 41.
- Solo el fabricante GESTRA AG puede reparar los transmisores de conductividad LRGT 1x-x.
- Cambie el aparato defectuoso solo por un aparato del mismo tipo de GESTRA AG.

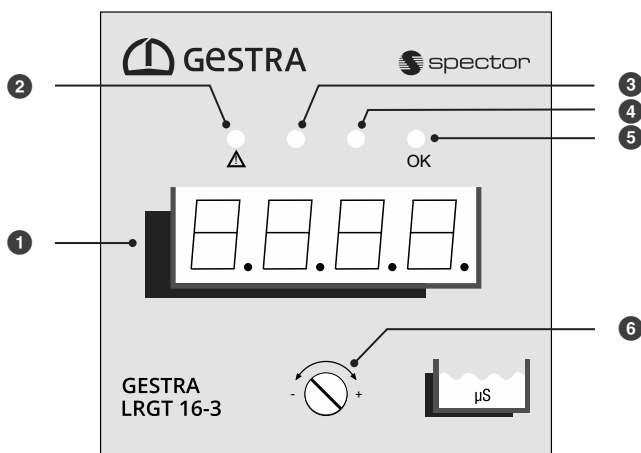


Fig. 17

El campo de mando:

- ❶ Indicación de valor real/código de avería/valor límite: verde, 4 posiciones
- ❷ LED 1, avería: rojo
- ❸ LED 3, unidad $\mu\text{S}/\text{cm}$: verde
- ❹ LED 4, unidad ppm: verde
- ❺ LED 2, funcionamiento correcto: verde
- ❻ Codificador giratorio con función de pulsación para el manejo y los ajustes

Indicación sobre la prioridad al mostrar los diferentes mensajes



La indicación de los mensajes de avería se efectúa según su prioridad. Los mensajes de mayor prioridad se muestran de forma permanente antes de los mensajes de menor prioridad. Si están pendientes varios mensajes, no se efectúa ningún cambio entre los diferentes mensajes.

Prioridad al indicar los códigos de avería

¡Los códigos de avería de menor valor se sobrescriben en la indicación con los de mayor valor!
Mensajes de avería según la tabla de códigos de avería, véase la página 49 y sig.

Inicio, funcionamiento y test

Correspondencia de la indicación y los LED respecto al estado de funcionamiento del transmisor de conductividad:

Inicio		
Conectar la tensión de alimentación	Se iluminan todos los LED: test Indicación: S-xx = versión de software t-09 = tipo de aparato LRGT 1x-3 t-10 = tipo de aparato LRGT 16-4	Se inicia y comprueba el sistema. Se comprueban los LED y la indicación.

Funcionamiento normal		
Los electrodos de medición del transmisor de conductividad están sumergidos	Indicación: 1234	Indicación de la conductividad actual con compensación de temperatura
	LED 1: está DESC.	Indicación de la unidad límite ajustada
	LED 3 o 4: se ilumina en verde	
	LED 2: parpadea en verde	El aparato realiza un autotest *
	LED 2: se ilumina en verde	El autotest ha finalizado: el aparato está correcto
		* Durante la fase de autotest no se actualiza el valor de medición.

Comportamiento en caso de avería (indicación de código de avería)		
Los electrodos de medición del transmisor de conductividad están sumergidos o fuera. Hay presente una avería.	Indicación: p. ej., E005	Se muestra permanentemente un código de avería, indicación de códigos de avería Véase la página 49
	LED 1: el LED de alarma se ilumina en rojo	Hay una avería activa
	LED 3 o 4: se ilumina en verde	Indicación de la unidad límite ajustada
	LED 2: parpadea en verde	El aparato realiza un autotest
	LED 2: está DESC.	Avería o fallo interno
■ En caso de avería o estado de fallo se emite un valor analógico de 0 mA.		



Las averías del electrodo no pueden confirmarse.

Al anularse una avería también desaparece el mensaje en la pantalla, el transmisor de conductividad retorna al funcionamiento normal.

Para consultar más datos y tablas, véase la siguiente página.

Inicio, funcionamiento y test

Test		
Comprobación de la función de seguridad mediante simulación en estado de funcionamiento		
Durante el estado de funcionamiento: pulsar el codificador giratorio en el LRGT 1x-x y mantenerlo pulsado hasta el final del test.	Indicación: 9999	
	LED 1: el LED de avería está DESC.	La función de test está activa
	LED 3 o 4: se ilumina en verde	Indicación de la unidad límite ajustada
	LED 2: parpadea en verde	El aparato realiza un autotest
	LED 2: se ilumina en verde	La función de test está activa
	■ En la salida de corriente del electrodo de conductividad se emiten 20 mA. La regulación posconectada puede comprobarse, p. ej., en cuanto a alarma MÁX. ■ Tras soltar el codificador giratorio, el test ha finalizado.	



Los aparatos defectuosos suponen una amenaza para la seguridad de la instalación.

- Si el transmisor de conductividad no se comporta como se ha descrito anteriormente, es posible que el aparato esté defectuoso.
- Efectúe un análisis de fallos.
- Solo el fabricante GESTRA AG puede reparar los transmisores de conductividad LRGT 1x-x.
- Cambie el aparato defectuoso solo por un aparato del mismo tipo de GESTRA AG.

Averías del sistema

Causas

Las averías del sistema se producen en caso de montaje erróneo, si se sobrecalientan los aparatos, o bien en caso de interferencias en la red de suministro o de haber componentes electrónicos defectuosos.

Compruebe la instalación y la configuración antes de la búsqueda de fallos sistemática

Montaje:

- Compruebe si el lugar de montaje cumple las condiciones ambientales admisibles como temperatura, vibraciones, fuentes de interferencias, distancias mínimas, etc.

Cableado:

- ¿Se corresponde el cableado con los esquemas de conexiones?
- ¿Es la polaridad del bucle de corriente de 4-20 mA correcta y está cerrado el bucle de corriente?
- ¿Se ha superado la carga total de 500 Ω en el bucle de corriente de 4-20 mA?

ATENCIÓN



Una interrupción del bucle de corriente de 4-20 mA puede ocasionar la parada de la instalación, se indica una avería.

- ¡Garantice un estado de funcionamiento seguro de la instalación antes de realizar trabajos en la misma!
 - Desconecte la tensión de la instalación y asegúrela contra reconexión accidental.
 - Compruebe que la tensión de la instalación está desconectada antes de empezar a trabajar.
-

Averías del sistema

Indicación de averías del sistema con ayuda de los códigos de avería

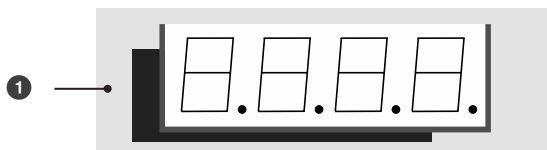


Fig. 18

1 Indicación de valor real/código de avería/valor límite: verde, 4 posiciones

Tabla de códigos de avería			
Código de avería	Denominación interna	Posible avería	Remedio
E.001	LFKurzschlussErr	Cortocircuito en la medición de conectividad (cables del electrodo)	Sustituir el transmisor de conductividad
E.002	LFKabelbruchErr	Rotura de cable en la medición de conectividad (cables del electrodo)	Comprobar el lugar de montaje. ¿Está el electrodo sumergido? Sustituir el transmisor de conductividad
E.003	Ch1Ch2LFDiffErr	Diferencia excesiva de los canales de medición redundantes de la medición de conductividad	Sustituir el transmisor de conductividad
E.004	PtMinTempErr	Temperatura mínima no alcanzada en Pt1000 o cortocircuito	Comprobar el lugar de montaje. Sustituir el transmisor de conductividad
E.005	PtMaxtempErr	Temperatura máxima superada en Pt1000 o rotura de cable	Comprobar el lugar de montaje. Sustituir el transmisor de conductividad
E.006	Ch1Ch2PtDiffErr	Diferencia excesiva de la medición Pt1000 redundante	Sustituir el transmisor de conductividad
E.007	USIGTSTErr	Tensión de medición de la señal de test fuera de los límites	Sustituir el transmisor de conductividad
E.008	ISIGTSTErr	Corriente de medición de la señal de test fuera de los límites	Sustituir el transmisor de conductividad
E.009	ADCTSTErr	Tensión de medición del test Pt1000 fuera de los límites	Sustituir el transmisor de conductividad
E.010	ICONErr	Corriente de medición del test Pt1000 fuera de los límites	Sustituir el transmisor de conductividad
E.011	ADVTSTErr	Comparación del convertidor A/D de 12 bit/16 bit fuera de la tolerancia	Sustituir el transmisor de conductividad
E.012	FREQTSTErr	Frecuencia de la señal de test fuera de los límites	Sustituir el transmisor de conductividad
E.013	VMessErr	Tensión de control de 4-20 mA, salida (solo modelos LRGT)	Sustituir el transmisor de conductividad

Averías del sistema

Tabla de códigos de avería			
Código de avería	Denominación interna	Posible avería	Remedio
E.014	ADSReadErr	El convertidor A/D de 16 bit no reacciona	Sustituir el transmisor de conductividad
E.015	UnCalibErr	Calibración no válida	Sustituir el transmisor de conductividad
E.017	ENDRVErr	Segunda vía de desconexión de la salida analógica de 4-20 mA defectuosa	Sustituir el transmisor de conductividad
E.018	V12NegErr	Tensión de sistema de -12 V fuera de los límites	Sustituir el transmisor de conductividad
E.019	V6Err	Tensión de sistema de 6 V fuera de los límites	Sustituir el transmisor de conductividad
E.020	V5Err	Tensión de sistema de 5 V fuera de los límites	Sustituir el transmisor de conductividad
E.021	V3Err	Tensión de sistema de 3 V fuera de los límites	Sustituir el transmisor de conductividad
E.022	V1Err	Tensión de sistema de 1 V fuera de los límites	Sustituir el transmisor de conductividad
E.023	V12Err	Tensión de sistema de 12 V fuera de los límites	Sustituir el transmisor de conductividad
E.024	CANErr	Fallo de comunicación (no modelos LRGT)	Comprobar la tasa de baudios, el cableado y las resistencias terminales
E.025	ESMG1Err	Fallo µC	Sustituir el transmisor de conductividad
E.026	BISTErr	Fallo de autotest de periféricos µC	Sustituir el transmisor de conductividad
E.027	OvertempErr	Temperatura de placa de circuitos impresos/ambiente > 75 °C	Comprobar el lugar de montaje. Reducir la temperatura ambiente en el cuerpo de conexión (dado el caso, refrigerarlo)

El código de avería E.016 está reservado, hasta ahora no documentado.



En general, las influencias CEM pueden ser la causa de casi todos los códigos de avería mencionados anteriormente. En caso de averías que aparezcan de forma recurrente, esta causa es menos probable, no obstante, siempre debe tenerse en consideración si aparecen mensajes de avería esporádicos.



En tal caso debe inspeccionarse el cableado correcto del blindaje en la instalación y la situación CEM general antes de sustituir el electrodo.

Averías del sistema

Averías sin desconexión

La conductividad mostrada oscila, humedad en la zona del tubo de revestimiento del electrodo	
Posibles causas en caso de que no se presenten mensajes de avería	Remedio
Penetra humedad del exterior en el tubo de revestimiento.	■ Compruebe el lugar de montaje en cuanto a posibles fugas de agua desde las que podría penetrar agua/vapor de agua en el electrodo de conductividad. ■ Compruebe la junta del transmisor de conductividad. ■ ¿Se ha realizado el aislamiento del electrodo según lo prescrito? ■ Sustituya el transmisor de conductividad por un aparato del mismo tipo de GESTRA AG.
Las juntas internas de las varillas del electrodo están dañadas.	■ Sustituya el transmisor de conductividad por un aparato del mismo tipo de GESTRA AG.

La conductividad mostrada indica rara vez valores extremos, pero sí aparecen de forma recurrente esporádicamente.	
Posibles causas en caso de que no se presenten mensajes de avería	Remedio
Las varillas del electrodo no están sumergidas permanentemente.	■ Compruebe el montaje realizado conforme a las instrucciones. ■ Tenga en cuenta los ejemplos de montaje y las distancias mínimas indicadas.

En la indicación aparecen valores parpadeando de t-71 a t-75	
Posibles causas	Remedio
La temperatura ambiente del cuerpo de conexión del electrodo es excesiva, entre 71 °C y 75 °C. Si la temperatura supera 75 °C, aparece el código de avería E.027 (OvertempErr) y la salida de corriente emite 0 mA.	■ Debe reducirse la temperatura ambiente en el área del cuerpo de conexión, p. ej., mediante refrigeración.

En la indicación aparece intermitentemente el mensaje CF.Hi	
Posibles causas	Remedio
La constante de sonda es inadmisiblemente excesiva tras el proceso de calibración «CAL» o el ajuste manual LRGT 1x-x CF > 3.0	■ Desmonte el transmisor de conductividad, Véase la página 53. ■ Compruebe y limpie el electrodo, Véase la página 54

Averías del sistema

Comprobación de montaje y funcionamiento

Tras subsanar las averías de sistema, debe comprobarse el funcionamiento como sigue a continuación.

- Comprobación de montaje y funcionamiento.
- Al realizar la puesta en servicio y después de cada cambio de los transmisores de conductividad LRGT 1x-x debe realizarse un control del valor de medición mostrado y un test de aparatos, Véase la página 47.



Las averías de sistema de los transmisores de conductividad LRGT 1x- x conducen siempre a un valor de 0 mA en la salida analógica.

Indíquenos el código de avería mostrado en caso de servicio.



En caso de aparecer averías o fallos que no puedan subsanarse con este manual de instrucciones, póngase en contacto con nuestro servicio técnico de atención al cliente.

Puesta fuera de servicio/desmontaje

PELIGRO



Peligro de muerte debido a escaldaduras por el vapor caliente que sale repentinamente.

Al desmontar el electrodo de conductividad bajo presión es posible que se escape repentinamente vapor o agua calientes.

- Reduzca la presión de la caldera a 0 bar y compruebe la presión de la caldera antes de desmontar el electrodo de conductividad.
- El electrodo de conductividad debe desmontarse solo cuando la presión de la caldera sea 0 bar.

ADVERTENCIA



Pueden producirse quemaduras graves debido al electrodo de conductividad caliente.

El electrodo de conductividad se calienta mucho al funcionar.

- Realice todos los trabajos de montaje y mantenimiento únicamente en electrodos de conductividad fríos.
- Desmunte únicamente electrodos de conductividad fríos.

Proceda de la siguiente forma:

1. Reduzca la presión de la caldera a 0 bar.
2. Deje que el electrodo de conductividad se enfríe hasta la temperatura ambiente.
3. Desconecte la tensión de alimentación.
4. Desconecte la conexión enchufable.
5. A continuación, desmunte el electrodo de conductividad.

Limpieza de los electrodos de medición del transmisor de conductividad

Comparación mensual de los valores de medición

Tomando como base las recomendaciones de supervisión de aparatos para la protección de la calidad del agua de las normas DIN EN12952/12953, una persona experta y cualificada debe realizar una comparación mensual de los valores de medición con pruebas fiables.

Si se determina una divergencia, debe realizarse una compensación del transmisor de conductividad mediante la función «**CAL**»,
Véase la página 41.

Intervalo de limpieza

En función de las condiciones de funcionamiento se recomienda limpiar el electrodo al menos una vez al año, p. ej., en el marco de los trabajos de mantenimiento.



Para limpiar el/los electrodo(s) de medición, el transmisor de conductividad tiene que ponerse fuera de servicio y desmontarse, Véase la página 53.

LRGT 16-3, LRGT 17-3

1. Suelte el espárrago **I** y desenrosque el tubo de medición **J** con la mano.
2. Limpie la varilla del electrodo y la superficie de medición.
3. Frotar con un trapo libre de grasa las superficies con sedimentos sueltos.
Retire los sedimentos adheridos con papel de lija (grano medio).
4. A continuación, vuelva a enroscar el tubo de medición **J** y asegúrelo con el espárrago **I** *.

LRGT 16-4

1. Limpie los electrodos de medición **J** *.
2. Frotar con un trapo libre de grasa las superficies con sedimentos sueltos.
Retire los sedimentos adheridos con papel de lija (grano medio).
Continuar con los siguiente puntos:

* **I** / **J** = leyenda de la vista completa, Véase la página 23

LRGT 16-3, LRGT 17-3, LRGT 16-4

1. Monte el transmisor de conductividad limpiado según los datos de la página 27.
2. Conecte la tensión de alimentación.
3. Ponga el aparato y la instalación en funcionamiento, Véase la página 37.
4. Compare el valor de medición con la conductividad determinada de forma directa de la medición de referencia, Véase la página 44.
5. Compruebe el aparato con ayuda de la función de test del transmisor de conductividad, Véase la página 47.

Eliminación de desechos

Para desechar el transmisor de conductividad es necesario observar las prescripciones estipuladas en las leyes sobre la eliminación de desechos.

Devolución de aparatos descontaminados

¡Los productos que hayan entrado en contacto con medios perjudiciales para la salud deben vaciarse y descontaminarse antes de devolverlos a GESTRA AG!

Dichos medios pueden ser sustancias sólidas, líquidas o gaseosas, o bien mezclas de sustancias, así como radiaciones.

GESTRA AG solo acepta las devoluciones de productos que presenten el formulario de devolución rellenado y firmado, así como también una declaración de descontaminación rellenada y firmada.



La confirmación de devolución, así como la declaración de descontaminación, deben adjuntarse al envío de devolución del producto de forma que queden accesibles desde el exterior, ya que, de lo contrario, no puede efectuarse la tramitación y los productos se devuelven contra reembolso.

Por favor, proceda como sigue a continuación:

1. Comunique la devolución por correo electrónico o teléfono a GESTRA AG.
2. Espere hasta que reciba la confirmación de la devolución por parte de GESTRA.
3. Envíe el producto, junto con la confirmación de devolución rellenada (inclusive la declaración de descontaminación), a GESTRA AG.

Declaración de conformidad de la UE

Por la presente, declaramos la conformidad del transmisor de conductividad LRGT 1x-x con las siguientes directivas europeas:

- | | |
|------------------------|-----------------------------------|
| ■ Directiva 2014/68/UE | Directiva de equipos a presión UE |
| ■ Directiva 2014/35/UE | Directiva de baja tensión |
| ■ Directiva 2014/30/UE | Directiva CEM |
| ■ Directiva 2011/65/UE | Directiva RoHS |

Los pormenores sobre la conformidad del aparato según las directrices europeas se pueden consultar en nuestra declaración de conformidad.

La declaración de conformidad vigente está disponible en internet en www.gestra.de o puede solicitárnosla a nosotros.



Para consultar nuestras agencias en todo el mundo vea:

www.gestra.com

GESTRA AG

Münchener Straße 77

28215 Bremen

Alemania

Teléfono +49 421 3503-0

Fax +49 421 3503-393

Correo electrónico info@de.gestra.com

Web www.gestra.de