



Unidade de medição indireta da  
condutividade

**LRGT 16-3**

**LRGT 16-4**

**LRGT 17-3**

**P T**  
Português

Tradução do manual de instruções  
original

**850038-00**

# Índice

<b>Conteúdo do manual</b> .....	<b>4</b>
<b>Âmbito de fornecimento/conteúdo da embalagem</b> .....	<b>4</b>
<b>Aplicação do manual</b> .....	<b>5</b>
<b>Representações e símbolos utilizados</b> .....	<b>5</b>
<b>Símbolos de perigo no presente manual de instruções</b> .....	<b>5</b>
<b>Composição das advertências</b> .....	<b>6</b>
<b>Conceitos técnicos/abreviaturas</b> .....	<b>7</b>
<b>Utilização adequada</b> .....	<b>8</b>
Diretivas e normas aplicadas .....	8
Componentes admissíveis do sistema, em função do nível de segurança exigido .....	9
<b>Utilização inadequada</b> .....	<b>9</b>
<b>Instruções básicas de segurança</b> .....	<b>10</b>
<b>Qualificação do pessoal necessária</b> .....	<b>11</b>
<b>Observações relativas à responsabilidade do produto</b> .....	<b>11</b>
<b>Segurança funcional - Nível Integridade e segurança (SIL)</b> .....	<b>12</b>
Efetuar uma verificação regular da saída de corrente segura .....	12
<b>Fiabilidade segundo a norma EN 61508</b> .....	<b>13</b>
<b>Função</b> .....	<b>14</b>
<b>Dados técnicos</b> .....	<b>16</b>
<b>Placa de características/Identificação</b> .....	<b>19</b>
<b>Ajustes de fábrica</b> .....	<b>21</b>
<b>Vista geral</b> .....	<b>22</b>
LRGT 16-3 .....	22
LRGT 16 -4 .....	22
LRGT 17-3 .....	22
<b>Vista geral</b> .....	<b>23</b>
<b>Dimensões LRGT 16-3</b> .....	<b>24</b>
<b>Dimensões LRGT 16-4</b> .....	<b>25</b>
<b>Dimensões LRGT 17-3</b> .....	<b>26</b>
<b>Montagem</b> .....	<b>27</b>
Instruções de montagem adicionais .....	28
Exemplo LRGT 16-3 .....	29
<b>Exemplos de montagem com especificação de medidas</b> .....	<b>31</b>
Medição da condutividade .....	31
Medição da condutividade e regulagem da purga de sais .....	32
Medição da condutividade e regulagem da purga de sais através de um recipiente de medição separado	33
Legenda Fig. 12 a Fig. 14.....	34

# Índice

<b>Alinhar a caixa de ligações</b> .....	<b>34</b>
<b>Elementos funcionais</b> .....	<b>35</b>
<b>Ligação elétrica</b> .....	<b>36</b>
Indicações sobre a ligação elétrica .....	36
Ligação da alimentação de tensão de 24 V CC .....	36
Ligação da saída de valor real (4 - 20 mA) .....	36
Ocupação de pinos do conector M12 para cabos de comando não pré-fabricados .....	36
<b>Colocação em funcionamento</b> .....	<b>37</b>
Se necessário, alterar os ajustes de fábrica .....	37
Alterar a constante da célula.....	40
Alterar o coeficiente de temperatura .....	41
Aplicação da função "CAL" .....	41
Aplicação da função "FILT".....	42
Alternar o escalonamento da saída de valor real de 4 - 20 mA.....	42
Alterar a unidade do valor indicado ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ou ppm) .....	43
Desencadear manualmente um teste do visor.....	43
Comparação do valor de medição com a medição de referência de uma amostra fiável.....	44
<b>Arranque, funcionamento e teste</b> .....	<b>45</b>
<b>Falhas do sistema</b> .....	<b>48</b>
Causas .....	48
Indicação de falhas do sistema com a ajuda do código de erro .....	49
Falhas sem desligamento .....	51
Verificação da montagem e do funcionamento .....	52
<b>Colocação fora de funcionamento/desmontagem</b> .....	<b>53</b>
<b>Limpar o eléctrodo de medição da unidade de medição indireta da condutividade</b> .....	<b>54</b>
Comparação mensal dos valores de medição .....	54
Intervalo de limpeza.....	54
<b>Eliminação</b> .....	<b>55</b>
<b>Devolução de aparelhos descontaminados</b> .....	<b>55</b>
<b>Declaração CE de Conformidade</b> .....	<b>55</b>

## Conteúdo do manual

### Produto:

- Unidade de medição indireta da condutividade LRGT 16-3
- Unidade de medição indireta da condutividade LRGT 16-4
- Unidade de medição indireta da condutividade LRGT 17-3

### Primeira edição:

BAN 850038-00/08-2020cm

### © Copyright

Reservamo-nos todos os direitos de autor para a presente documentação. Não é permitido qualquer uso abusivo, em especial a reprodução e transmissão a terceiros. Aplicam-se as Condições Gerais de Venda da GESTRA AG.

## Âmbito de fornecimento/conteúdo da embalagem

- 1 x Unidade de medição indireta da condutividade LRGT 1x-x
- 1 x Junta, D 33 x 39, forma D, DIN 7603-2.4068, com recozimento brilhante
- 1 x Manual de instruções

### Acessório necessário para LRGT 16-3, LRGT 17-3 e LRGT 16-4 para a primeira instalação

- 1 x Conector Hirschmann ELWIK 5012

## Aplicação do manual

Este manual de instruções descreve a utilização adequada das unidades de medição indireta da condutividade LRGT 16-3, LRGT 16-4, LRGT 17-3. O manual destina-se a pessoas que integrem este equipamento em sistemas de controlo, montagem, colocação em funcionamento, operação, manutenção e eliminação destes aparelhos. Todas as pessoas que realizem as tarefas mencionadas têm de ter lido o presente manual de instruções e compreendido o seu conteúdo.

- Ler o presente manual na íntegra e seguir todas as indicações.
- Ler também as instruções de utilização dos acessórios, se existirem.
- O manual de instruções faz parte do aparelho. Guardar o manual num local de fácil acesso.

### Disponibilidade do presente manual de instruções

- Assegurar que o presente manual de instruções está sempre acessível ao operador.
- Entregar o manual de instruções junto com o mesmo, se o aparelho for transmitido a terceiros ou vendido.

## Representações e símbolos utilizados

1. Ações a realizar

2.

- Listas
  - ◆ Subpontos de listas

**A** Legendas de figuras



Informações  
adicionais



Ler o manual de instruções  
correspondente

## Símbolos de perigo no presente manual de instruções



Ponto de perigo/situação perigosa

## Composição das advertências

### **PERIGO**

Aviso de situações perigosas que podem provocar a morte ou ferimentos graves.

---

### **ADVERTÊNCIA**

Aviso de situações perigosas que podem potencialmente provocar a morte ou ferimentos graves.

---

### **CUIDADO**

Aviso de situações que podem provocar ferimentos ligeiros a moderados.

---

### **ATENÇÃO**

Aviso de situações que podem provocar danos materiais ou ambientais.

---

## Conceitos técnicos/abreviaturas

Neste ponto clarificamos algumas abreviaturas e termos técnicos etc., que são utilizados neste manual.

### **IEC 61508**

A norma internacional IEC 61508 descreve tanto o tipo de avaliação de riscos como as medidas para a configuração das funções de segurança correspondentes.

### **SIL (Safety Integrity Level) (nível de integridade de segurança)**

Os níveis de integridade de segurança SIL 1 a 4 permitem quantificar a redução de riscos. SIL 4 representa o nível máximo de redução de riscos. A base para a definição, verificação e para o funcionamento de sistemas técnicos de segurança é dada pela norma internacional IEC 61508.

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

Designações de aparelhos e tipos da GESTRA AG.

### **SELV (Safety Extra Low Voltage) (muito baixa tensão de segurança)**

Baixa tensão de segurança

### **Ponto de operação (da instalação)**

O ponto de operação descreve os parâmetros de operação em que uma instalação ou caldeira é operada na faixa nominal. No caso de uma caldeira de vapor, estes parâmetros seriam: potência, pressão e temperatura.

Os dados técnicos, por outro lado, podem ser claramente superiores.

Uma caldeira operada com 10 bar e 180 °C pode, p. ex., estar concebida para uma pressão de 60 bar e uma temperatura de 275 °C, o que não significa que estes valores tenham de corresponder ao ponto de operação.

## Utilização adequada

As unidades de medição indireta da condutividade LRGT 16-3, LRGT16-4, LRGT17-3 podem ser utilizadas para a medição contínua da condutividade, como limitador de condutância e regulador de purga de sais em instalações de caldeiras de vapor e de água quente. Elas representam de forma linear a condutividade num intervalo de medição predefinido numa saída de corrente de 4 - 20 mA.

- A saída segura de valor real de 4-20 mA (SIL 2) do transmissor pode ser utilizada com um controlador de condutividade, p. ex., como regulador de purga de sais com alarme dos níveis MÍN./MÁX.
- Para um funcionamento correto devem ser respeitados os requisitos da qualidade da água de acordo com as regras técnicas (TRD) e normas EN para instalações de caldeiras de vapor.
- Apenas é permitida a utilização dentro dos limites de pressão e temperatura admissíveis, ver “Dados técnicos” na página 16 e “Placa de características/Identificação” na página 19.

### Diretivas e normas aplicadas

As unidades de medição indireta da condutividade LRGT 16-3, LRGT 16-4, LRGT 17-3 foram verificadas e homologadas para a utilização no âmbito das seguintes diretivas e normas:

#### Diretivas:

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| ■ Diretiva 2014/68/EU | Diretiva EU relativa aos equipamentos sob pressão                |
| ■ Diretiva 2014/35/EU | Diretiva relativa à baixa tensão                                 |
| ■ Diretiva 2014/30/EU | Diretiva relativa à compatibilidade eletromagnética              |
| ■ Diretiva 2011/65/EU | Diretiva relativa à restrição de certas substâncias perigosas II |

#### Normas:

- |              |  |
|--------------|--|
| ■ EN 60730-1 | Dispositivos automáticos de comando elétrico - Parte 1:<br>Requisitos gerais |
| ■ EN 61508   | Segurança funcional de sistemas eletrónicos                                  |

#### Documentos normativos:

- Ficha informativa "BP WAUE 0100-RL" do VdTÜV  
Requisitos para a verificação de dispositivos de monitorização da água

#### Regras técnicas para caldeiras de vapor - como fonte de conhecimento:



No presente manual referimo-nos ocasionalmente ao conjunto de regras TRD como fonte de conhecimento.

**Estas regras foram revogadas desde 01.03.2019 e já não são atualizadas. Foram substituídas pelas regras técnicas para segurança operacional TRBS.**

Para estar em conformidade com o estado da técnica, tem de respeitar as normas atuais (diretivas EU, normas EN, informações das associações de profissionais etc.).



## Utilização adequada

### Componentes admissíveis do sistema, em função do nível de segurança exigido

Com base na diretiva UE relativa aos equipamentos sob pressão 2014/68/UE e nas normas EN12952, EN12953, EN 61508, bem como nas regras técnicas da ficha informativa BP WAUE 0100-RL do VdTÜV, o eletrodo da condutividade pode ser operado com o nível de segurança SIL 2.

Se à saída de 4-20 mA for ligado um dispositivo de avaliação que também disponha da classificação SIL2, todo o sistema de cadeia funcional poderá ser operado com este nível de segurança.



Um nível de segurança superior do dispositivo de avaliação não aumenta simultaneamente a segurança do sistema completo. O nível de segurança com o valor inferior de um participante da cadeia funcional completa determina o nível de segurança máximo alcançável.

### Sistemas sem nível de segurança

De forma geral, para um sistema sem um nível de segurança conforme a classificação SIL pode ser utilizado qualquer regulador ou ligado qualquer dispositivo de indicação e de avaliação que disponha de uma entrada para um sinal padrão de 4-20 mA.



Para garantir uma utilização adequada em cada aplicação, é necessário ler também o manual de instruções dos componentes de sistema utilizados.

- Os manuais de instruções atuais de outros componentes do sistema da GESTRA AG encontram-se na nossa página de Internet:

<http://www.gestra.com/documents/brochures.html>

## Utilização inadequada



**No caso de utilização dos aparelhos em atmosferas potencialmente explosivas existe perigo de vida devido a explosão.**

O aparelho não pode ser utilizado em atmosferas potencialmente explosivas.



**Um aparelho que não tenha placa de características não pode ser posto em funcionamento.**

A placa indica as características técnicas do aparelho.

## Instruções básicas de segurança



**Na desmontagem do elétrodo da condutividade sob pressão existe perigo de vida devido a escaldaduras. Pode sair vapor ou água quente de forma explosiva.**

- O elétrodo da condutividade deve ser exclusivamente desmontado com uma **pressão da caldeira de 0 bar**.



**Ao realizar trabalhos num elétrodo da condutividade que não tenha arrefecido existe perigo de queimaduras graves. O elétrodo da condutividade torna-se muito quente durante o funcionamento.**

- Deixar o elétrodo da condutividade arrefecer.
- Todos os trabalhos de montagem ou de manutenção apenas devem ser efetuados num elétrodo da condutividade arrefecido.



**Em trabalhos em sistemas elétricos existe perigo de vida devido a choque elétrico.**

- Antes da realização de trabalhos de ligação, desligar sempre a corrente da instalação.
- Verificar se o sistema está isento de tensão antes de iniciar os trabalhos.



**Em caso de elétrodo da condutividade LRGT 1x-x defeituoso, perigo de vida devido a saída repentina de vapor ou água quente.**

Pancadas ou golpes fortes durante o transporte ou na montagem podem danificar no elétrodo da condutividade, permitindo a saída de vapor ou água quentes através do orifício de descarga.

- No transporte ou durante a montagem devem ser evitados danos através de, p. ex., golpes fortes sobre as hastes do elétrodo.
- Antes e após a montagem deve ser verificada a integridade do elétrodo da condutividade.
- Durante a colocação em funcionamento deve ser verificada a estanquidade do elétrodo da condutividade.



**Uma reparação do aparelho implica a perda de segurança do sistema.**

- Os elétrodos da condutividade LRGT 1x-x só podem ser reparados pelo fabricante GESTRA AG.
- Substituir os aparelhos defeituosos apenas por um aparelho do mesmo tipo da GESTRA AG.

## Instruções básicas de segurança



**Uma manutenção e limpeza incorretas podem provocar danos no elétrodo da condutividade e/ou resultados de medição errados, bem como mensagens de aviso.**

- Realizar uma vez por ano um controlo do elétrodo da condutividade através de medições comparativas. Se o valor "CF" (constante da célula) de 003,0 for ultrapassado no seguimento do reajuste, é emitida uma mensagem de aviso "CF.Hi".
- Respeitar os intervalos de manutenção e limpeza, ver página 54.

## Qualificação do pessoal necessária

Atividades	Pessoal	
Integração em tecnologia de controlo	Técnicos qualificados	Planejadores de sistemas
Montagem/ligação elétrica/ colocação em funcionamento	Técnicos qualificados	O aparelho é uma peça de equipamento com função de segurança (diretiva EU relativa a equipamentos sob pressão) e a sua montagem, ligação elétrica e colocação em funcionamento só podem ser realizadas por pessoal qualificado e que tenha recebido formação.
Funcionamento	Operadores de caldeira	Pessoas treinadas pela entidade exploradora.
Trabalhos de manutenção	Técnicos qualificados	Os trabalhos de manutenção e configuração só podem ser realizados por pessoal qualificado e que tenha recebido formação especial.
Adaptações	Técnicos qualificados	Pessoas treinadas pela entidade exploradora em termos de pressão e temperatura.

**Fig. 1**

## Observações relativas à responsabilidade do produto

Como fabricante não assumimos qualquer responsabilidade por danos que ocorram caso os aparelhos não sejam corretamente utilizados.

## Segurança funcional - Nível Integridade e segurança (SIL)

As unidades de medição indireta da condutividade LRGT 16-3, LRGT 16-4, LRGT 17-3 dispõem de uma saída segura de valor real de 4-20 mA (SIL 2). Se à saída de 4-20 mA for ligado um dispositivo de avaliação que também disponha da classificação SIL 2, todo o sistema de cadeia funcional poderá ser operado com este nível de segurança.

As combinações com os acessórios correspondem a um subsistema do tipo B. As seguintes indicações dos parâmetros técnicos de segurança na Fig. 2 apenas dizem respeito às unidades de medição indireta da condutividade LRGT 16-3, LRGT 16-4, LRGT 17-3.

### Efetuar uma verificação regular da saída de corrente segura

O funcionamento das unidades de medição indireta da condutividade tem de ser controlado uma vez por ano, desencadeando a função de teste ( $T1 = 1$  ano).

A função de teste pode ser desencadeada no local através do codificador rotativo integrado da caixa de ligações, ver página 47.

## Fiabilidade segundo a norma EN 61508

Descrição	Valores característicos	
	LRGT 1x-3	LRGT 16-4
Nível de segurança	SIL 2	SIL 2
Arquitetura	1001	1001
Tipo de aparelho	Tipo B	Tipo B
Tolerância a erros do hardware	HFT = 0	HFT = 0
Taxa total de falhas relativa a falhas perigosas não detetadas	$\lambda_{DU} = < 50 * 10^{-8} \text{ 1/h}$	$\lambda_{DU} = < 50 * 10^{-8} \text{ 1/h}$
Taxa total de falhas relativa a falhas perigosas detetadas	$\lambda_{DD} = < 5000 * 10^{-9} \text{ 1/h}$	$\lambda_{DD} = < 5000 * 10^{-9} \text{ 1/h}$
Percentagem de falhas não perigosas	SFF > 95,0 %	SFF > 90,0 %
Intervalo de verificação	T1 = 1 ano	T1 = 1 ano
Probabilidade de uma falha perigosa com solicitação	PFD < $50 * 10^{-4}$	PFD < $50 * 10^{-4}$
Taxa de cobertura do diagnóstico. Percentagem de erros perigosos descobertos através de um teste.	DC > 90,0 %	DC > 85,0 %
Tempo médio até uma falha perigosa	MTTF <sub>d</sub> > 30 a	MTTF <sub>d</sub> > 30 a
Intervalo de diagnóstico	T2 = 1 hora	T2 = 1 hora
Performance Level (conforme ISO 13849)	PL = d	PL = d
Probabilidade de falha perigosa 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
Tempo médio de reparação	MTTR = 0 (nenhuma reparação)	MTTR = 0 (nenhuma reparação)
Percentagem de falhas comuns perigosas não conhecidas	beta = 2 %	beta = 2 %
Percentagem de falhas comuns perigosas conhecidas	beta d = 1 %	beta d = 1 %

**Fig. 2**

## Função

Os aparelhos medem a condutividade elétrica em fluidos líquidos condutores e convertem as informações num sinal de corrente de 4-20 mA dependente da condutividade.

### Método de medição - LRGT 16-3, LRGT 17-3

As unidades de medição indireta da condutividade LRGT 16-3, LRGT 17-3 funcionam segundo o método de medição condutimétrico de dois eletrodos. Através do fluido é conduzida uma corrente de medição com uma frequência adaptada ao intervalo de medição. Daí resulta um gradiente de potencial entre o eletrodo e o tubo de medição, o qual é avaliado como tensão de medição.

### Método de medição - LRGT 16-4

A unidade de medição indireta da condutividade LRGT 16-4 funciona segundo o método de medição condutimétrico de quatro eletrodos. Este é composto por dois eletrodos de corrente e dois eletrodos de tensão. Os eletrodos de corrente fazem passar uma corrente de medição com uma frequência fixa através do fluido. Daí resulta um gradiente de potencial entre estes eletrodos. Este gradiente de potencial é captado no fluido pelos eletrodos de tensão e avaliado como tensão de medição.

### Compensação da temperatura dos valores de medição para uma temperatura de referência (25 °C)

A condutividade elétrica altera-se com a temperatura. Para relacionar os valores de medição com uma temperatura de referência, existe um termómetro de resistência integrado que mede a temperatura do fluido. A condutividade elétrica é calculada a partir da corrente de medição e da tensão de medição e obtida através da compensação da temperatura para a temperatura de referência de 25 °C.

### Método de compensação

O valor de medição da condutividade é corrigido linearmente em função dos coeficientes de temperatura definidos. O coeficiente (padrão é 2,1 % / °C) é normalmente utilizado para geradores de vapor com pressão constante. A condutividade é determinada para uma temperatura ambiente (25 °C).

A verificação do gradiente é feita com pressão de serviço com um medidor e um eletrodo de condutividade calibrado.

### Função do transmissor

A função do transmissor refere-se à característica do eletrodo de representar um intervalo de medição escalonado na interface de saída de corrente de 4-20 mA e de ser capaz de disponibilizar a um ou vários recetores para avaliação.

Estes aparelhos não incluem quaisquer funções de regulação ou limitação.

### Auto teste automático

Um auto teste automático verifica ciclicamente a segurança e a função da unidade de medição indireta da condutividade e do registo dos valores de medição.

Os erros na ligação elétrica ou no sistema eletrónico de medição desencadeiam na indicação uma mensagem de falha e a saída de corrente é colocada para 0 mA.

## Função

### Indicação e sinais, ver página 45/49 \*

As unidades de medição indireta da condutividade LRGT 1x-x dispõem de uma indicação de 7 segmentos verde de 4 dígitos para representar informações de valor de medição e de estado, bem como os códigos de erro. Um LED vermelho e três verdes assinalam o estado de funcionamento.

### Comportamento ao ligar \*

No visor são indicados alternadamente a versão do software, o tipo e, a seguir, a condutividade medida.

### Comportamento no funcionamento normal (sem falhas) \*

O visor exibe o valor de medição da condutividade medido (4 dígitos), p. ex. 1550 e converte este valor em função do intervalo de medição predefinido (ver página 42, parâmetro Sout) num sinal de corrente de 4-20 mA. Após a seleção de um intervalo de medição aplicável são esperados sinais de medição plausíveis logo após a montagem.

### Comportamento em caso de erros \*

O estado de erro ou a falha são indicados através de um código de erro, p. ex., E.005. Informações sobre os códigos de erro, ver ver página 49/50.

Cada falha resulta na emissão de 0 mA na saída de corrente.



#### **As falhas do eletrodo não podem ser confirmadas.**

Com a eliminação da falha também desaparece a mensagem no visor da unidade de medição indireta da condutividade. A LGRT 16-3, LGRT 17-3 ou LGRT 16-4 volta para o funcionamento normal.

### Comportamento em caso de realização da função de teste \*

O desencadeamento da função de teste premindo as teclas no codificador rotativo na LRGT 1x-x provoca a emissão da corrente de saída máxima de 20 mA. Dessa forma, pode ser verificado o efeito de o valor-limite ser excedido nos aparelhos de avaliação conectados.



\* Uma atribuição detalhada entre o respetivo estado do aparelho, a indicação e os LEDs de estado encontra-se nas tabelas a partir da página 45.

### Parametrizar ou alterar os ajustes de fábrica

Se necessário, os parâmetros do eletrodo podem ser ajustados às condições da instalação no local. O ajuste dos parâmetros ou a alteração dos ajustes de fábrica pode ser efetuado com a ajuda dum codificador rotativo na caixa de ligações, ver página 38 e seguintes.

## Dados técnicos

### Modelo e ligação mecânica

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

### Nível de pressão nominal, pressão de serviço admissível e temperatura admissível

- 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

### Materiais

- Caixa de ligações 3.2581 G AISi12, revestida a pó
- Tubo de revestimento 1.4301 X5 CrNi 18-10
- Eléttodos de medição 1.4571 X6CrNiMoTi17-12-2
- Isolamento do eléttrodo PTFE
- Caixa montada com parafusos:
  - ◆ Tubo de medição, micrómetro LRGT 16-3, LRGT 17-3 1.4571, X6CrNiMoTi17-12-2
  - ◆ Espaçador LRGT 16-3, LRGT 16-4, LRGT 17-3 PEEK

### Comprimentos de montagem disponíveis dos eléttodos (não encurtáveis)

- 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)

### Sensor de temperatura

- Termómetro de resistência Pt 1000
- Intervalo de medição para a temperatura do fluido 0 a 280 °C

### Faixa de condutividade a 25 °C

- LRGT 16-3, LRGT 17-3 0,5  $\mu\text{S/cm}$  até 6.000  $\mu\text{S/cm}$ , 0,25 - 3000 ppm \*
  - ◆ Intervalo de medição preferencial até 1000  $\mu\text{S/cm}$
- LRGT 16-4 50  $\mu\text{S/cm}$  até 10.000  $\mu\text{S/cm}$ , 25 - 5000 ppm \*
  - ◆ Intervalo de medição preferencial a partir de 500  $\mu\text{S/cm}$

\* Conversão de  $\mu\text{S/cm}$  para ppm (parts per million) (partes por milhão):  $1 \mu\text{S/cm} = 0,5 \text{ ppm}$

### Ciclo de medição

- 1 segundo



## Dados técnicos

### Qualidade de medição (indicações para intervalos de valores entre os pontos de calibragem de fábrica)

#### ■ LRGT 1x-3

Resolução do processamento interno *	Desvio de medição	Desvio de linearidade
◆ Nível 1: 0,5 $\mu$ S - 10 $\mu$ S	7 %	2 %
◆ Nível 2: 10 $\mu$ S - 250 $\mu$ S	3 %	2 %
◆ Nível 3: 250 $\mu$ S - 2600 $\mu$ S	3 %	1 %
◆ Nível 4: 2600 $\mu$ S - 21000 $\mu$ S	3 %	1 %

#### ■ LRGT 16-4

Resolução do processamento interno *	Desvio de medição	Desvio de linearidade
◆ Nível 1: 10 $\mu$ S - 100 $\mu$ S	2 %	2 %
◆ Nível 2: 100 $\mu$ S - 2000 $\mu$ S	2 %	1,5 %
◆ Nível 3: 2000 $\mu$ S - 50000 $\mu$ S	2 %	1 %

\* Resolução do processamento interno com base em 15 bit com sinal (16 bit).



Os valores acima mencionados dizem respeito à condutividade descompensada.

### Constante de tempo "T" (medida segundo o processo de dois banhos)

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

### Compensação da temperatura

- O método de compensação da temperatura é linear e ajustável através do parâmetro tC, ver página 41.

### Tensão de alimentação

- 24 V CC +/-20%

### Consumo de energia

- máx. 7 VA

### Consumo de corrente

- máx. 0,35 A

### Proteção interna por fusível

- T 2 A

### Proteção por fusível em caso de temperatura excessiva nas imediações

- A paragem ocorre em caso de temperatura excessiva nas imediações de Tamb. = 75 °C

### Tensão do eletrodo

- < 500 mV (RMS) em modo inativo

## Dados técnicos

### Saída analógica

---

- 1 x saída de valor real 4 - 20 mA
- Carga máxima de 500  $\Omega$
- Conector M12, 5 polos, codificação A

### Elementos de indicação e de comando

---

- 1 x indicação de 7 segmentos verde com 4 dígitos para apresentação de informações do valor de medição e de estado
- 1 x LED vermelho para indicar o estado de falha
- 3 x LEDs verdes para indicar a unidade  $\mu\text{S}/\text{cm}$  / ppm e o estado OK
- 1 x codificador rotativo IP65 com botão para operar o menu e a função de teste

### Classe de proteção

---

- III baixa tensão de segurança (SELV)

### Grau de proteção conforme EN 60529

---

- IP 65

### Condições ambientais admissíveis

---

- Temperatura de serviço: 0 °C – 70 °C
- Temperatura de armazenamento: - 40 °C – 80 °C
- Temperatura de transporte: - 40 °C – 80 °C
- Humidade do ar: 10 % – 95 % não condensável

### Peso

---

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

## Placa de características/Identificação











Indicação de segurança →	 Betriebsanleitung beachten See installation instructions Voir instructions de montage		
Identificação do aparelho →	<b>LRGT 16 - 3</b>		
Funcionamento do aparelho →	Leitfähigkeitstransmitter Conductivity Transmitter Transmetteur de mesure de conductivité		
Nível de pressão nominal, rosca de ligação, material da caixa montada com parafusos } →	PN40	G1	1.4571 IP65 ← Grau de proteção
Pressão de serviço admissível, temperatura admissível } →	 32 bar (464psi) 238°C (460°F)		
Temperatura ambiente admissível →	770°C (158 °F)		
Intervalo de medição →	0,25-3000ppm	0,5-6000µS/cm	
Consumo de energia →	7 VA	24 V $\pm$ 20%	← Tensão de alimentação
Interface de dados →	OUT: 4-20 mA / 500		
Nível de integridade de segurança →	IEC 61508 SIL 2		
Homologação atualmente em vigor →	TÜV. XXX . XX-XXX	 0525	← Marcação CE
Fabricante →	<b>GESTRA AG</b> Münchener Str. 77 28215 Bremen GERMANY	 	← Organismo designado ← Classe de proteção ← Indicação sobre a eliminação
Número de série →			

Fig. 3



A data de fabrico (trimestre e ano) está gravada na caixa montada com parafusos de cada unidade de medição indireta da condutividade.

## Placa de características/Identificação

 <p>Betriebsanleitung beachten See installation instructions Voir instructions de montage</p>			
<b>LRGT 16 -4</b>			
Leitfähigkeitstransmitter Conductivity Transmitter Transmetteur de mesure de conductivité			
PN40	G1	1.4571	IP65
 <p>32 bar (464psi) 238°C (460°F)  770°C (158 °F)</p>			
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	
<b>GESTRA AG</b> Münchener Str. 77 28215 Bremen GERMANY			






 <p>Betriebsanleitung beachten See installation instructions Voir instructions de montage</p>			
<b>LRGT 17 - 3</b>			
Leitfähigkeitstransmitter Conductivity Transmitter Transmetteur de mesure de conductivité			
PN63	G1	1.4571	IP65
 <p>60 bar (870psi) 275°C (527°F)  770°C (158 °F)</p>			
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	
<b>GESTRA AG</b> Münchener Str. 77 28215 Bremen GERMANY			

Fig. 4

## Ajustes de fábrica

As unidades de medição indireta da condutividade LRGT 1x-x são fornecidas de fábrica da seguinte forma.

Parâmetro	Indicação no menu	Unidade	Valores de parâmetro	
			LRGT 16-3 LRGT 17-3	LRGT 16-4
Constante da célula	CF		0.210	
Coefficiente de temperatura	tC	%/°C	002.1	
Constante de filtragem (atenuação)	FILt	Segundos	0025	
Escala da saída de corrente	Sout	µS	0500	7000
Unidade de visualização	Unit		µS	

**Fig. 5**

# Vista geral

LRGT 16-3

LRGT 16 -4

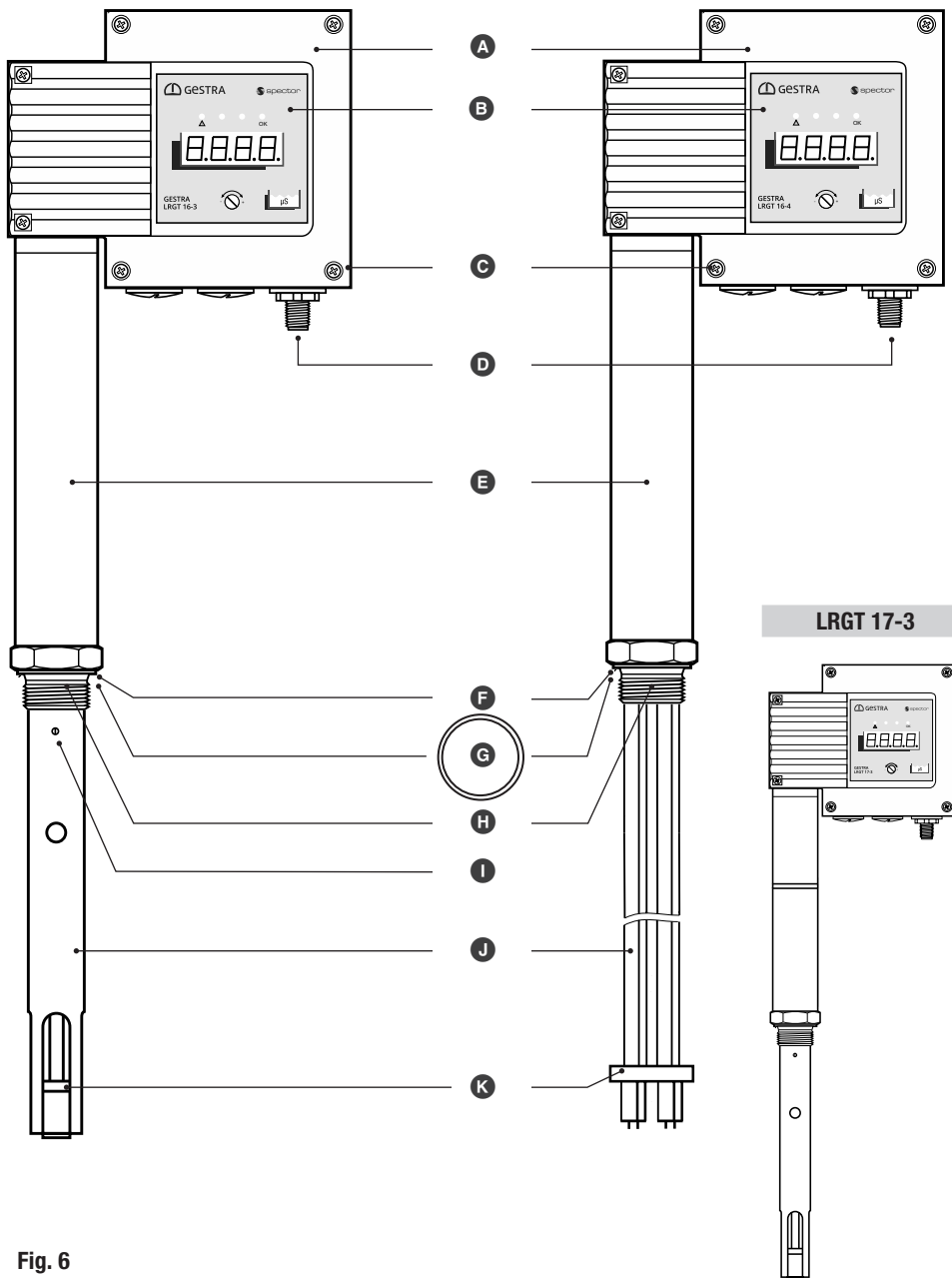


Fig. 6

## Vista geral

### Legenda da Fig. 6

- A** Caixa
- B** Painel de controlo com display LCD de 4 dígitos/LEDs de alarme e encoder rotativo, ver página 45
- C** Parafusos da tampa M4 x 16 mm
- D** Conector M12, 5 polos, codificação A
- E** Tubo de revestimento
- F** Sede de vedação da junta
- G** Junta D 33 x 39, forma D, DIN 7603-2.4068, com recozimento brilhante
- H** Rosca do eléctrodo
- I** Pino roscado M2,5 mm (LRGT 16-3, LRGT 17-3)
- J** Tubo de medição com eléctrodo de medição (LRGT 16-3, LRGT 17-3),  
eléctrodos de medição (LRGT 16-4)
- K** Espaçador

## Dimensões LRGT 16-3

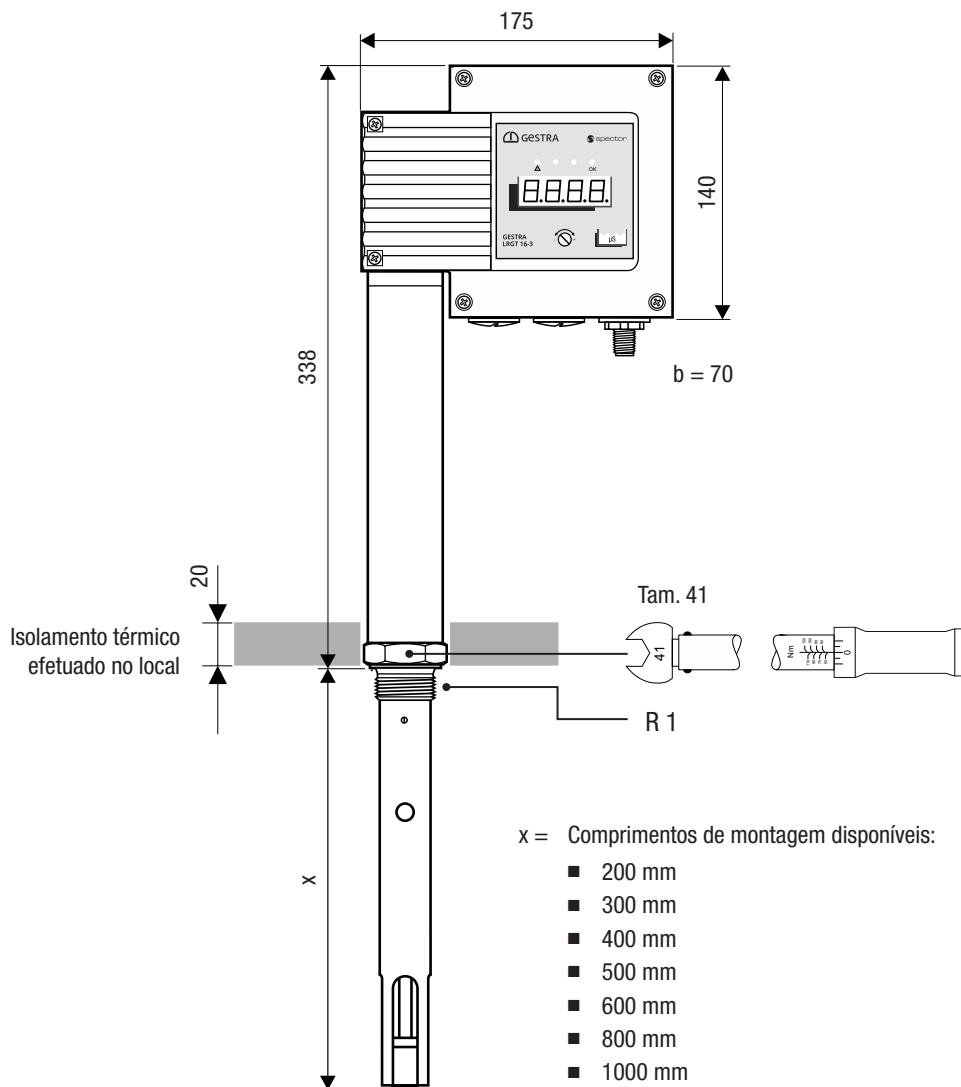
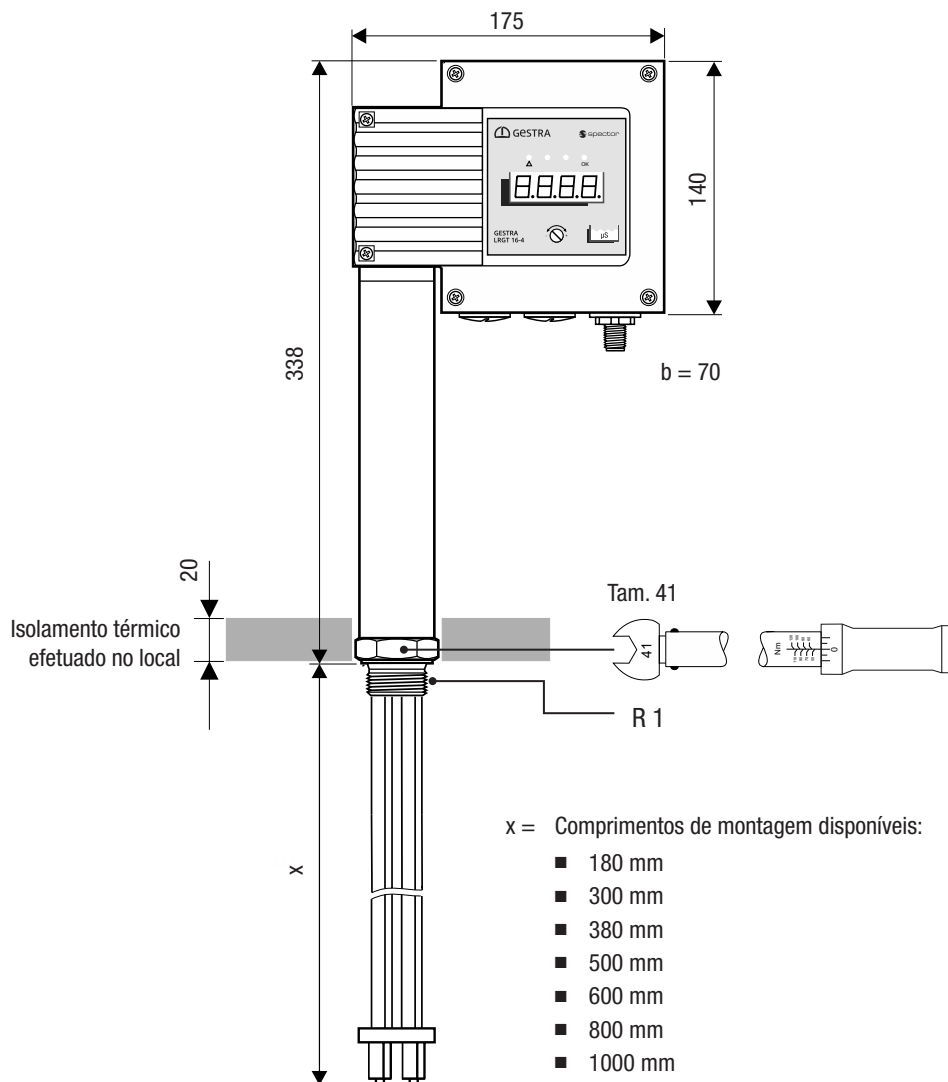


Fig. 7

Todos os comprimentos indicados e diâmetros em mm

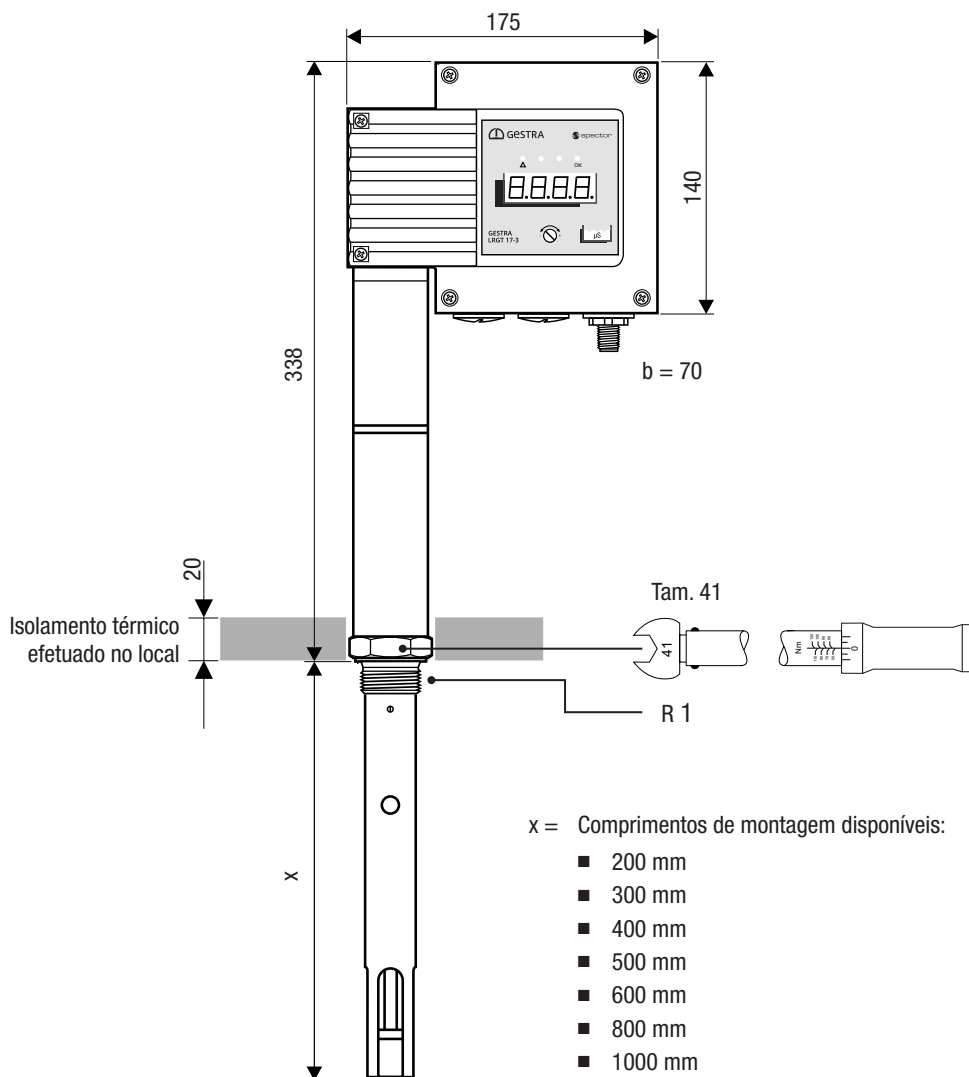


## Dimensões LRGT 16-4



**Fig. 8** Todos os comprimentos indicados e diâmetros em mm

## Dimensões LRGT 17-3



**Fig. 9** Todos os comprimentos indicados e diâmetros em mm

## Montagem



**Se a montagem dos aparelhos for realizada ao ar livre, fora de edifícios que protejam, existe o perigo de mau funcionamento ou deterioração provocado por fatores ambientais.**

- Observar as condições ambientais admissíveis nos dados técnicos, ver página 18.
- O aparelho não pode ser operado abaixo do ponto de congelação.
  - ◆ Em caso de temperaturas abaixo do ponto de congelação deve ser utilizada uma fonte de calor correspondente (p. ex., aquecimento do armário de distribuição, etc.).
- Efetuar ligação num único ponto terra de todas as partes da instalação, de forma a evitar correntes de compensação de potencial nas blindagens.
- Proteger os aparelhos com uma cobertura de proteção contra radiação solar direta, condensação e chuva forte.
- Utilizar canais de cabos resistentes aos raios UV para instalar o cabo de ligação.
- Tomar outras medidas de proteção do aparelho contra trovoadas, insetos e animais, bem como ar marítimo.

**É necessária a seguinte ferramenta:**

- Chave dinamométrica (com encaixe de chave de bocas tam. 41), ver páginas 24 a 26 e página 30.



### PERIGO



**Perigo de vida devido a escaldaduras com a saída repentina de vapor quente.**

Ao soltar o eléctrodo da condutividade sob pressão pode sair repentinamente vapor ou água quente.

- Diminuir a pressão da caldeira para 0 bar e verificar a pressão da caldeira antes de soltar o eléctrodo da condutividade.
- O eléctrodo da condutividade apenas deve ser desmontado com uma pressão da caldeira de 0 bar.



### ADVERTÊNCIA



**São possíveis queimaduras graves devido ao eléctrodo da condutividade.**

Os eléctrodos da condutividade ficam muito quentes no funcionamento.

- Os trabalhos de montagem e de manutenção apenas devem ser efetuados nos eléctrodos da condutividade arrefecidos.
- Desmontar o eléctrodo da condutividade apenas quando arrefecido.

## Montagem

### ATENÇÃO



**A montagem incorreta pode resultar na destruição da instalação ou do eletrodo da condutividade.**

- Prestar atenção à maquinação técnica correta das superfícies de vedação da respetiva tubuladura roscada do reservatório ou tampa flangeada, ver Fig. 10.
- Não dobrar as hastes do eletrodo na montagem!
- Evitar sujeitar os eletrodos de medição a pancadas fortes durante a montagem.
- A caixa **A** e o tubo de revestimento **E** do eletrodo de medição **não** podem ser montados no isolamento térmico da caldeira!
- Observar as medidas de montagem do eletrodo da condutividade, ver exemplos de montagem nas páginas 31 a 34.
- A tubagem flangeada da caldeira deve ser verificada no âmbito do controlo preliminar da caldeira.
- Respeitar os binários de aperto predefinidos.

### Instruções de montagem adicionais

### ATENÇÃO



**Um eletrodo não submerso completamente no fluido provoca resultados de medição errados e compromete a segurança da instalação.**

- Montar o eletrodo da condutividade de forma a que os eletrodos de medição fiquem sempre completamente submersos no fluido.
- Montar o eletrodo da condutividade sempre que possível abaixo da marca N<sub>mín.</sub> admissível.



**Pontos de massa (objetos metálicos) entre a parede da caldeira e o eletrodo prejudicam a medição. Resultados de medição errados comprometem a segurança da instalação.**

Por isso, respeitar impreterivelmente as distâncias indicadas em seguida.

#### **LRGT 16-3, LRGT 17-3**

- Entre a extremidade inferior do tubo de medição e a parede da caldeira, os tubos de fumo, outros componentes metálicos e o nível de água mínimo (NM<sub>mín.</sub>) é necessário manter uma distância de aprox. 30 mm.
- O eletrodo de medição e o tubo de medição não são encurtáveis.

#### **LRGT 16-4**

- Entre a extremidade inferior dos eletrodos de medição e a parede da caldeira, os tubos de fumo, outros componentes metálicos e o nível de água mínimo (NM<sub>mín.</sub>) é necessário manter uma distância de aprox. 60 mm.

## Montagem

1. Verificar as superfícies de vedação da respectiva tubuladura roscada do reservatório ou da tampa flangeada.

As superfícies de vedação devem ser maquinadas de acordo com a Fig. 10 de forma tecnicamente perfeita.

### Dimensões das superfícies de vedação para LRGT 16-3, LRGT 16-4, LRGT 17-3

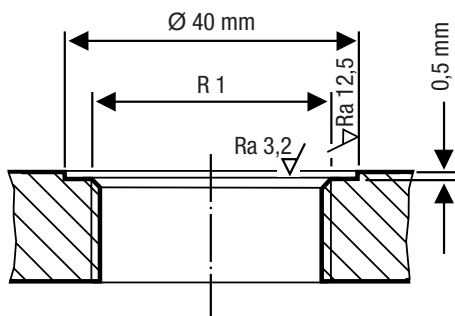


Fig. 10

2. Passar a junta fornecida **G** pela sede de vedação **F** do elétrico ou colocá-la na superfície de vedação do flange.

### PERIGO



**Perigo de vida devido a saída de valor quente na utilização de juntas incorretas ou defeituosas.**

- Utilizar unicamente a junta fornecida para vedar a rosca do elétrico **H**.

◆ **Junta D 33 x 39**

DIN 7603-2.4068, com recozimento brilhante

#### **Materiais de junta inadmissíveis:**

- Cânhamo, fita de teflon
- Pastas e massas condutoras

### Exemplo LRGT 16-3

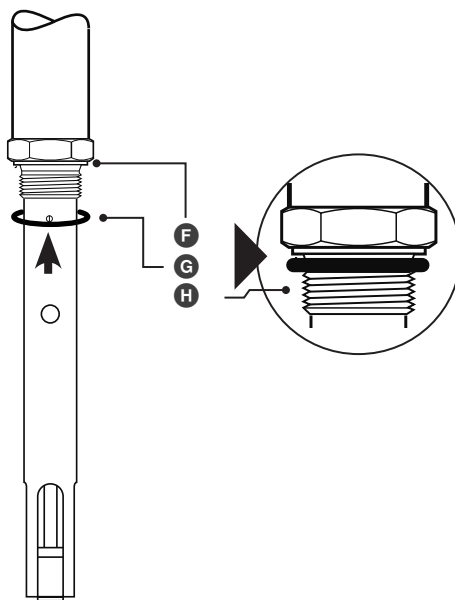


Fig. 11

## Montagem

3. Se necessário, aplicar uma pequena quantidade de massa de silicone (p. ex. Molykote® III) na rosca do elétrodo **H**.
4. Enroscar o elétrodo da condutividade na tubuladura roscada do reservatório ou tampa flangeada e apertá-lo com uma chave dinamométrica (com encaixe de chave de bocas tam. 41).

### **Binário de aperto em estado frio:**

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

**Exemplos de montagem com especificação de medidas, ver Fig. 12, Fig. 13, Fig. 14, a partir da página 31**

## Exemplos de montagem com especificação de medidas

### Medição da condutividade

Montagem da unidade de medição indireta da condutividade através de um flange lateral.

Legenda, ver página 34

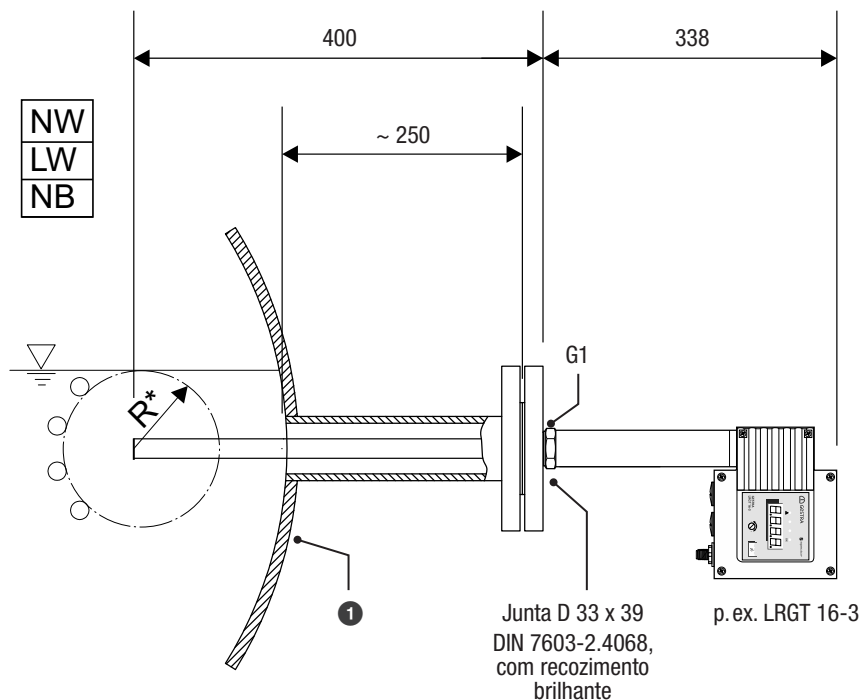


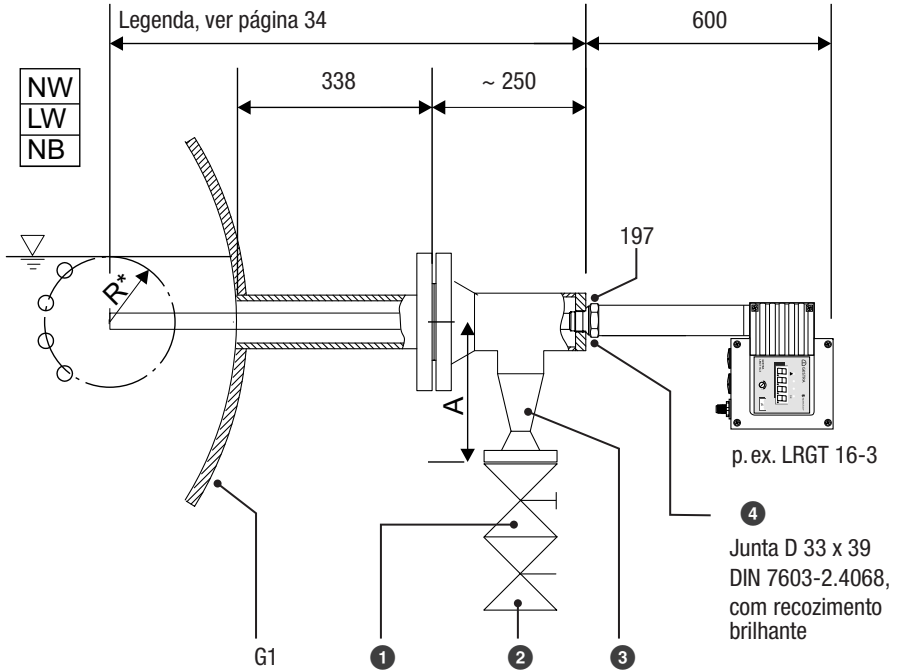
Fig. 12

Todos os comprimentos indicados e diâmetros em mm

## Exemplos de montagem com especificação de medidas

### Medição da condutividade e regulação da purga de sais

Montagem da unidade de medição indireta da condutividade através de um recipiente de medição com ligação de uma válvula de purga de sais.



#### \* distâncias mínimas (R):

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

R = 30 mm

R = 60 mm

#### Distância (A), conforme o flange de ligação:

■ 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 os comprimentos indicados e diâmetros em mm

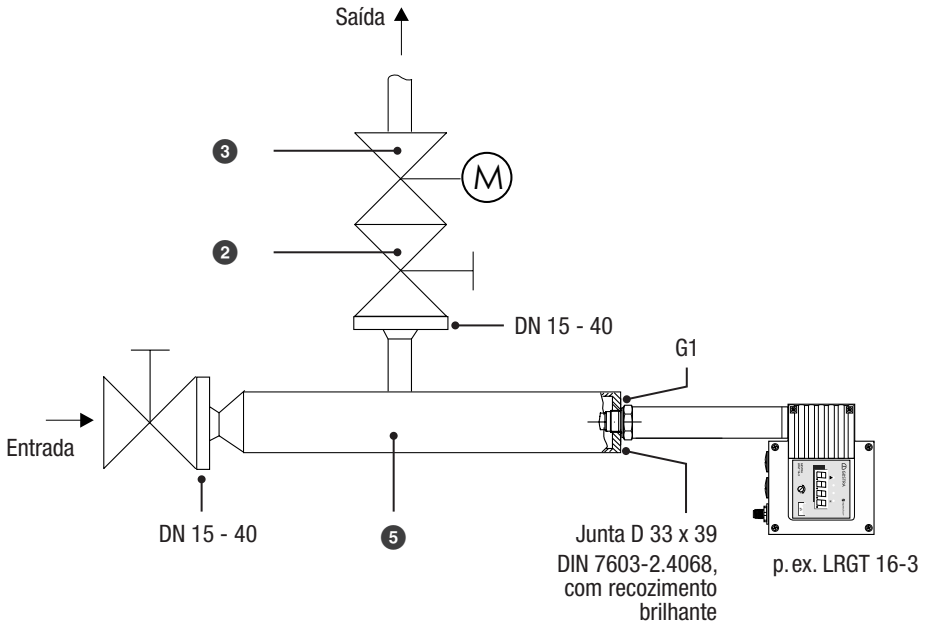


## Exemplos de montagem com especificação de medidas

### Medição da condutividade e regulagem da purga de sais através de um recipiente de medição separado

Montagem da unidade de medição indireta da condutividade na tubulação de regulação da purga através de um recipiente de medição separado.

Legenda, ver página 34



**Fig. 14**

Todos os comprimentos indicados e diâmetros em mm

## Exemplos de montagem com especificação de medidas

### Legenda Fig. 12 a Fig. 14

- ① Tambor da caldeira
- ② Válvula de fecho GAV
- ③ Válvula de purga de sais BAE
- ④ Peça de ligação em forma de T
- ⑤ Recipiente de medição

### Alinhar a caixa de ligações

Se necessário, a indicação pode ser alinhada na direção desejada rodando a caixa de ligações.

---

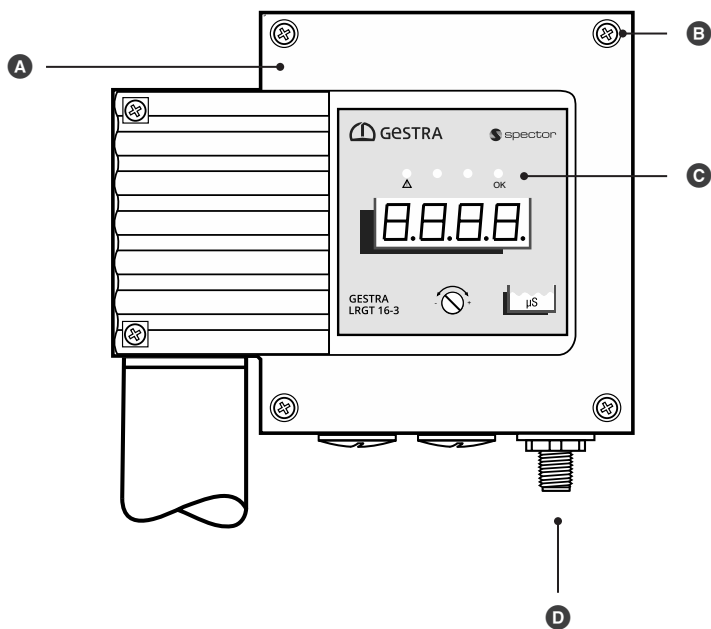
#### ATENÇÃO



**Uma rotação da caixa de ligações  $\geq 180^\circ$  danifica as ligações elétricas internas da unidade de medição indireta da condutividade.**

- A caixa de ligações nunca deve ser rodada em mais de 180 graus em cada direção.
-

## Elementos funcionais



**Fig. 15**

- A** Caixa
- B** Parafusos da tampa M4 x 16 mm
- C** Painel de controlo com indicação LCD de 4 dígitos/LEDs de falha e de estado e codificador rotativo, ver página 45
- D** Conector M12, 5 polos, codificação A

## Ligação elétrica

### Indicações sobre a ligação elétrica

- Deverá ser utilizado um cabo de comando multicondutor blindado com uma secção mínima de 0,5 mm<sup>2</sup>, p. ex., LiYCY 4 x 0,5 mm<sup>2</sup>.
- Os cabos de controlo (com conector e acoplamento) estão disponíveis como acessórios em diferentes comprimentos.

### Ligação da alimentação de tensão de 24 V CC

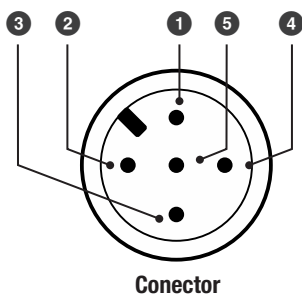
- A unidade de medição indireta da condutividade LRGT 16-3, LRGT 17-3 e LRGT 16-4 é alimentada com tensão contínua de 24 V.
- Para alimentação do aparelho com 24 V CC tem de ser utilizada uma fonte de alimentação de segurança que forneça baixa tensão de segurança (SELV) e que esteja separada de cargas comutadas.

### Ligação da saída de valor real (4 - 20 mA)

- A carga máxima permitida é de 500  $\Omega$ .
- Comprimento máximo do cabo = 100 m.

### Ocupação de pinos do conector M12 para cabos de comando não pré-fabricados

Se forem utilizados cabos de comando que não estão pré-fabricados, o cabo deve ser ocupado de acordo com a ocupação do conector M12.



- |           |                       |
|-----------|-----------------------|
| 1 S       | Shield (blindagem)    |
| 2 + 24 V  | Tensão de alimentação |
| 3 - 0 V   | Tensão de alimentação |
| 4 + 20 mA | Cabo de dados         |
| 5 - 20 mA | Cabo de dados         |

Fig. 16

## Colocação em funcionamento

- Antes da colocação em funcionamento, verificar se a unidade de medição indireta da condutividade está corretamente ligada.
- A seguir, ligar a tensão de alimentação.

### Se necessário, alterar os ajustes de fábrica

#### É necessária a seguinte ferramenta

- Chave de fendas tam. 2,5

#### Observações relativas à primeira colocação em funcionamento




Na primeira colocação em funcionamento, o escalonamento da saída de corrente está ajustado de fábrica na LRGT 1x-3 para  $500 \mu\text{S} = 20 \text{ mA}$  e na LRGT 16-4 para  $7000 \mu\text{S} = 20 \text{ mA}$ .

Após a montagem, o escalonamento deve ser primeiro ajustado para valores úteis e específicos da instalação.

## Colocação em funcionamento

### Selecionar e ajustar um parâmetro:

-  Rodar o codificador rotativo com a chave de fendas para a esquerda ou direita, até ser indicado o parâmetro desejado, após aprox. 3 segundos é indicado o valor ajustado.

O parâmetro selecionado é indicado alternadamente com o seu valor atual, p. ex., FilT → "Valor" → FilT.


### Os seguintes parâmetros são apresentados sucessivamente rodando o codificador rotativo para a direita:


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

### Legenda dos parâmetros, ver página 39.



Se não ocorrer qualquer introdução durante 30 segundos, volta a ser automaticamente indicado o valor real.

-  Após a seleção do parâmetro, pressionar o codificador rotativo até o valor atual do parâmetro ser indicado a piscar.


-  Ajustar o valor desejado.  
- / + Reduzir/aumentar o valor

### Cada parâmetro tem um intervalo de valor individual admissível.

Pressionar brevemente para ir para o seguinte algarismo, de modo a permitir um ajuste confortável em caso de alterações de valores elevados.



Se não ocorrer qualquer ajuste no prazo de 10 segundos, o processo é cancelado com "quit" e é mantido o antigo valor de parâmetro.

-  Para guardar o ajuste, pressionar o codificador rotativo durante aprox. 1 segundo.  
Ocorre a resposta "donE" e a indicação muda novamente para o parâmetro.

## Colocação em funcionamento

### Legenda dos parâmetros:

- 1234 = Indicação do valor real (estado operacional normal, exemplo)
- °C.in = Indicação da temperatura ambiente da caixa
- °C.Pt = Indicação da temperatura do agente medido
- CF = Constante da célula do eletrodo
- tC = Coeficiente de temperatura do agente medido
- CAL = Função de calibragem para comparação da indicação num valor comparativo (amostra)
- FILt = Constante de filtragem
- Sout = Escalonamento da saída de valor real de 4-20 mA
- Unit = Unidade do valor indicado ( $\mu\text{S}$  ou ppm)
- diSP = desencadear um teste do visor

### Teste do visor com parâmetros relevantes para a segurança

Os parâmetros relevantes para a segurança CF, tC, CAL, FILt e Sout são precedidos de um teste do visor que impede que seja introduzido um valor errado através de segmentos da indicação com defeito não detetados até ao momento. Aqui é solicitado ao utilizador que observe os segmentos da indicação no decurso do teste, para determinar se é possível detetar segmentos com defeito.



Após a seleção do primeiro parâmetro relevante para a segurança, um teste do visor realizado uma vez inicia um período de tempo de 10 minutos, durante o qual podem ser realizadas várias introduções de parâmetros relevantes para a segurança, sem que o teste do visor seja repetido após a seleção do parâmetro seguinte.

### Substituição de um aparelho defeituoso



#### Os aparelhos defeituosos comprometem a segurança da instalação.

- Se os algarismos ou pontos decimais forem apresentados com erros ou falharem, é necessário substituir a unidade de medição indireta da condutividade por um aparelho do mesmo tipo da GESTRA AG.

### Desencadear manualmente um teste do visor.

Alternativamente, também pode desencadear um teste do visor objetivamente com "diSP", ver página 43.

## Colocação em funcionamento

### Alterar a constante da célula

#### Instruções para o ajuste da constante da célula

A constante da célula da unidade de medição indireta da condutividade LRGT 1x-x é sujeita a um ajuste preciso de fábrica. Se a situação de montagem no local de utilização tornar um reajuste necessário, (ver página 44, comparação do valor de medição com um valor de medição de referência), a constante da célula pode ser alterada no local.

#### Condições prévias para a realização do reajuste:

- Para a comparação das constantes da célula tem de haver um nível suficiente da caldeira.
- A comparação com uma medição de referência só pode ser realizada com uma potência da caldeira reduzida, para minimizar uma adulteração provocada por bolhas de vapor.

Com a ajuda deste parâmetro, o valor indicado pode ser implementado manualmente no local de utilização em conformidade com o valor de medição de referência a partir de uma amostra fiável.

Alternativamente, pode ser efetuado o reajuste através da solução confortável com a ajuda da função "CAL", ver página 41.

#### Prestar atenção às observações relativas ao ajuste na página 38/39 e proceder do seguinte modo:

1. Selecionar o parâmetro "CF".
2. Pressionar o codificador rotativo até o valor atual ser indicado a piscar.
3. Ajustar o valor desejado ( 0.050 – 5.000 ).
4. Para guardar o ajuste, pressionar o codificador rotativo durante aprox. 1 segundo.



#### **Um aumento do valor de "CF" implica um aumento do valor indicado.**

Com um aumento da sujidade, o valor indicado é reduzido. Isso deve ser compensado com o aumento do valor "CF", como descrito anteriormente nos pontos 1 a 4.



## Colocação em funcionamento

### Alterar o coeficiente de temperatura



O coeficiente de temperatura do agente medido pode ser adaptado manualmente, desde que tenha sido determinado um valor correspondente.

Normalmente o ajuste de fábrica com "2.1" é utilizado para geradores de vapor com pressão constante. Se necessário, no caso de utilização de novos elétrodos, este valor é adaptado aos coeficientes de temperatura da água da caldeira.

#### **Prestar atenção às observações relativas ao ajuste na página 38/39 e proceder do seguinte modo:**

1. Selecionar o parâmetro "tC".
2. Pressionar o codificador rotativo até o valor atual ser indicado a piscar.
3. Ajustar o valor desejado ( 000,0 – 003,0 ).
4. Para guardar o ajuste, pressionar o codificador rotativo durante aprox. 1 segundo.



**Um aumento do valor de "tC" implica uma redução do valor indicado.**

### Aplicação da função "CAL"

A função CAL permite um acompanhamento confortável das constantes da célula "CF" com um aumento da sujidade do eletrodo durante o funcionamento. O valor de medição de referência de uma amostra fiável torna-se num valor de indicação no ponto de operação e a avaliação interna calcula então novamente o valor da constante da célula "CF" de forma automática e corrige-o.

---

### ATENÇÃO



**Se o valor "CF" (constante da célula) de 003,0 for ultrapassado, é emitida uma mensagem de aviso "CF.Hi".**

- Limpar urgentemente o eletrodo, ver página 54.
- O funcionamento continua a ser possível.

---

#### **Prestar atenção às observações relativas ao ajuste na página 38/39 e proceder do seguinte modo:**

1. Determinar um valor de medição de referência da condutividade atual com a ajuda de uma amostra fiável no ponto de operação da instalação.
2. Selecionar o parâmetro "CAL".  
A seguir, primeiro é indicado o valor atual da constante da célula "CF".
3. Pressionar o codificador rotativo até o valor de condutividade atual ser indicado a piscar.
4. Definir o valor de referência determinado anteriormente (condutividade da amostra comparativa) como novo valor de indicação.
5. Para guardar o ajuste, pressionar o codificador rotativo durante aprox. 1 segundo.

## Colocação em funcionamento

### Aplicação da função "Filt"



Esta função tem como finalidade "acalmar" a saída de valor real de 4 - 20 mA da unidade de medição indireta da condutividade para a utilização no regulador.

- A constante de tempo ajustável (1 - 30 segundos) atua tanto na saída de corrente como na indicação da unidade de medição indireta da condutividade.

**Prestar atenção às observações relativas ao ajuste na página 38/39 e proceder do seguinte modo:**

1. Selecionar o parâmetro "Filt".  
A seguir, primeiro é indicado o valor atual da constante de filtragem.
2. Pressionar o codificador rotativo até o valor atual ser indicado a piscar.
3. Ajustar o valor desejado.
4. Para guardar o ajuste, pressionar o codificador rotativo durante aprox. 1 segundo.

### Alternar o escalonamento da saída de valor real de 4 - 20 mA

**Prestar atenção às observações relativas ao ajuste na página 38/39 e proceder do seguinte modo:**

1. Selecionar o parâmetro "Sout".
2. Pressionar o codificador rotativo até o valor atual ser indicado a piscar.
3. Ajustar o valor desejado.

**Os intervalos de medição selecionáveis são:**

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

## Colocação em funcionamento

### Alterar a unidade do valor indicado ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ou ppm)

A unidade do valor de medição indicado pode alternar entre  $\mu\text{S}/\text{cm}$  e ppm (parts per million) (partes por milhão).

A conversão de  $\mu\text{S}/\text{cm}$  para ppm é:  $1 \mu\text{S}/\text{cm} = 0,5 \text{ ppm}$

#### **Prestar atenção às observações relativas ao ajuste na página 38/39 e proceder do seguinte modo:**

1. Selecionar o parâmetro "Unit".
2. Pressionar o codificador rotativo até o valor atual ser indicado a piscar.
3. Definir a unidade de visualização desejada ( $\mu\text{S}$  ou ppm).

#### **Indicação da unidade definida com a ajuda dos LEDs (ver "Fig. 17" na página 45):**

- **LED 3** (verde) =  $\mu\text{S}/\text{cm}$
  - **LED 4** (verde) = ppm
4. Para guardar o ajuste, pressionar o codificador rotativo durante aprox. 1 segundo.

### Desencadear manualmente um teste do visor

#### **Prestar atenção às observações relativas ao ajuste na página 38/39 e proceder do seguinte modo:**

1. Selecionar o parâmetro "diSP".
2. Pressionar o codificador rotativo até o teste do visor arrancar com a indicação "....".
3. Os seguintes algarismos e pontos decimais são indicados num painel rolante da direita para a esquerda: "...., 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, ...."
4. Verificar se todos os algarismos e pontos decimais são corretamente apresentados.  
O teste de visor é executado de modo automático até ao fim e não pode ser cancelado.
5. O teste do visor termina com "donE".

### Substituição de um aparelho defeituoso



#### **Os aparelhos defeituosos comprometem a segurança da instalação.**

- Se os algarismos ou pontos decimais forem apresentados com erros ou falharem, é necessário substituir a unidade de medição indireta da condutividade por um aparelho do mesmo tipo da GESTRA AG.

## Colocação em funcionamento

### Instrução de colocação em funcionamento:

Após a montagem de um elétrodo da condutividade novo ou limpo tem de ser ajustado o parâmetro "tC" na água da caldeira. O valor da constante da célula "CF" deve ser controlado e exibir o valor 0,210.

### Comparação do valor de medição com a medição de referência de uma amostra fiável



**Os elétrodos da condutividade mal montados ou deformados comprometem a segurança da instalação devido à perda da função.**

**Na colocação em funcionamento e após cada troca da unidade de medição indireta da condutividade LRGT 1x-x proceder do seguinte modo:**

- Determinar a condutividade atual da água da caldeira com uma medição de referência de uma amostra controlada no estado operacional da instalação pretendido.
- Comparar o valor de medição exibido com o valor de medição de referência atual.
- Todas as instalações apenas devem ser colocadas em funcionamento após um controlo bem-sucedido do valor de condutividade.
- No caso de elétrodos novos ou limpos e caso se detetem desvios, deve ser alterado o parâmetro "tC", até o valor de medição exibido coincidir com a medição de referência. Ver também descrição dos parâmetros "tC" página 41.
- As unidades de medição indireta da condutividade LRGT 1x-x só podem ser reparadas pelo fabricante GESTRA AG.
- Substituir os aparelhos defeituosos apenas por um aparelho do mesmo tipo da GESTRA AG.

## Arranque, funcionamento e teste

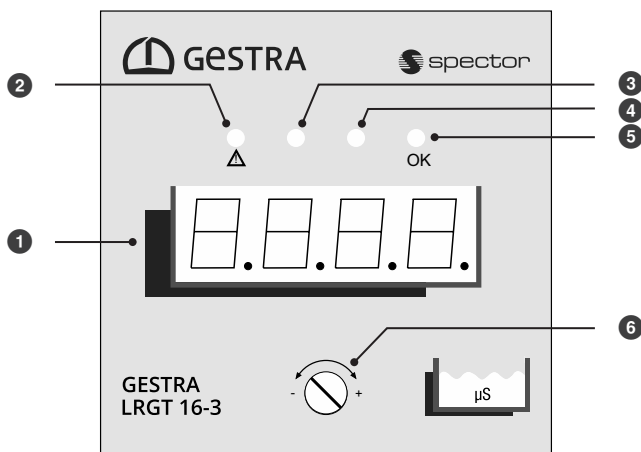


Fig. 17

### O painel de controle:

- ① Indicação de valor real/código de erro/valor limite - verde, 4 dígitos
- ② LED 1, falha - vermelho
- ③ LED 3, unidade  $\mu\text{S}/\text{cm}$  - verde
- ④ LED 4, unidade ppm - verde
- ⑤ LED 2, função OK - verde
- ⑥ Codificador rotativo com função de botão de pressão para operar e efetuar ajustes

### Observações relativas à prioridade de indicação de cada mensagem



A indicação das mensagens de falha ocorre de acordo com a sua prioridade. As mensagens com uma prioridade mais alta são permanentemente indicadas antes de mensagens com uma prioridade mais baixa. Se existirem várias mensagens ativas, não ocorrerá nenhuma alternância entre cada mensagem.


### Prioridade na indicação dos códigos de erro

Na indicação, os códigos de erro com um valor mais alto substituem os com um valor mais baixo! Mensagens de falha de acordo com a tabela de códigos de erro, ver página 49 e seguintes.

## Arranque, funcionamento e teste

**Atribuição da indicação e dos LEDs ao estado operacional correspondente da unidade de medição indireta da condutividade:**

Arranque		
Ligar a tensão de alimentação	<p>Todos os LEDs acendem - teste</p> <p><b>Indicação:</b> S-xx = versão do software t-09 = tipo de aparelho LRGT 1x-3 t-10 = tipo de aparelho LRGT 16-4</p>	<p>O sistema arranca e é testado. São testados os LEDs e a indicação.</p>

Funcionamento normal		
Os eléctrodos de medição da unidade de medição indireta da condutividade estão submersos	<b>Indicação:</b> 1234	Indicação da condutividade atual com compensação de temperatura
	<b>LED 1:</b> está desligado	Indicação da unidade definida
	<b>LED 3 ou 4:</b> acende a verde	O aparelho realiza um autoteste *
	<b>LED 2:</b> pisca a verde	O autoteste está concluído - o aparelho está OK
	<b>LED 2:</b> acende a verde	
		* Durante a fase de autoteste, o valor de medição não é atualizado.

Comportamento em caso duma falha (indicação de código de erro)		
Os eléctrodos de medição da unidade de medição indireta da condutividade estão submersos ou descobertos. Há uma falha.	<b>Indicação:</b> p. ex. E005	Um código de erro é permanentemente indicado, indicação do código de erro ver página 49
	<b>LED 1:</b> LED de alarme acende a vermelho	Está uma falha ativa
	<b>LED 3 ou 4:</b> acende a verde	Indicação da unidade definida
	<b>LED 2:</b> pisca a verde	O aparelho realiza um autoteste
	<b>LED 2:</b> está DESLIGADO	Falha ou erro interno
<p>■ Em caso de uma falha ou dum estado de erro é emitido um valor analógico de 0 mA.</p>		



### As falhas do eléctrodo não podem ser confirmadas.

Com a eliminação duma falha também desaparece a mensagem no visor, a unidade de medição indireta da condutividade volta para o funcionamento normal.

*Para outras indicações e tabelas, ver a página seguinte.*

## Arranque, funcionamento e teste

Teste		
Verificação da função de segurança através de simulação no estado operacional		
<b>No estado operacional:</b> Premir o encoder rotativo na LRGT 1x-x e manter premido até ao final do teste.	<b>Indicação:</b> 9999	
	<b>LED 1:</b> LED de falha está DESLIGADO	Função de teste está ativa
	<b>LED 3 ou 4:</b> acende a verde	Indicação da unidade definida
	<b>LED 2:</b> pisca a verde	O aparelho realiza um autoteste
	<b>LED 2:</b> acende a verde	Função de teste está ativa
	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Na saída de corrente do eletrodo da condutividade são emitidos 20 mA. A regulação a jusante pode p.ex. ser verificada no alarme MÁX.</li><li>■ O teste está terminado depois de se soltar o codificador rotativo.</li></ul>	



### **Os aparelhos defeituosos comprometem a segurança da instalação.**

- Se o comportamento da unidade de medição indireta da condutividade não for conforme o descrito, o aparelho poderá estar defeituoso.
- Deve ser efetuada uma análise de erros.
- As unidades de medição indireta da condutividade LRGT 1x-x só podem ser reparadas pelo fabricante GESTRA AG.
- Substituir os aparelhos defeituosos apenas por um aparelho do mesmo tipo da GESTRA AG.

## Falhas do sistema

### Causas

As falhas do sistema ocorrem em caso de montagem incorreta, de sobreaquecimento dos aparelhos, de radiação de interferência na rede elétrica ou de componentes eletrônicos avariados.

### Verificar a instalação e configuração antes da localização de erros sistemática

#### Montagem:

- Verificar se o local de montagem cumpre as condições ambientais admissíveis de temperatura/vibração/fontes de perturbação/distâncias mínimas, etc.

#### Ligações elétricas:

- As ligações elétricas estão em conformidade com os esquemas elétricos?
- A polaridade do circuito de corrente de 4 - 20 mA está correta e o circuito de corrente está fechado?
- Não foi excedida a carga total de 500  $\Omega$  no circuito de corrente de 4 - 20 mA?

---

### ATENÇÃO



**Uma interrupção do circuito de corrente de 4 - 20 mA levar à paragem da instalação. É sinalizada uma falha.**

- Antes de se realizarem trabalhos na instalação, mover a instalação para um estado operacional seguro!
  - Desligar a corrente da instalação e protegê-la contra religação.
  - Verificar se o sistema está isento de tensão antes de iniciar os trabalhos.
-



## Falhas do sistema

### Indicação de falhas do sistema com a ajuda do código de erro

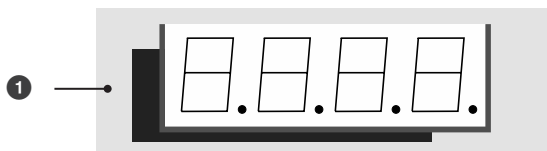


Fig. 18

1 Indicação de valor real/código de erro/valor limite - verde, 4 dígitos

Tabela de códigos de erro			
Código de erro	Designação interna	Possíveis erros	Resolução
E.001	LFKurzschlussErr	Curto-circuito na medição da condutividade (fios dos eletrodos)	Substituir a unidade de medição indireta da condutividade
E.002	LFKabelbruchErr	Rutura do cabo na medição da condutividade (fios dos eletrodos)	Verificar o local de montagem. O eletrodo está submerso? Substituir a unidade de medição indireta da condutividade
E.003	Ch1Ch2LFDiffErr	Diferença dos canais de medição redundantes da medição da condutividade demasiado elevada	Substituir a unidade de medição indireta da condutividade
E.004	PtMinTempErr	Temperatura mínima não alcançada no Pt1000 ou curto-circuito	Verificar o local de montagem. Substituir a unidade de medição indireta da condutividade
E.005	PtMaxtempErr	Temperatura máxima ultrapassada no Pt1000 ou rutura do cabo	Verificar o local de montagem. Substituir a unidade de medição indireta da condutividade
E.006	Ch1Ch2PtDiffErr	Diferença da medição de Pt1000 redundante demasiado elevada	Substituir a unidade de medição indireta da condutividade
E.007	USIGTSTErr	Tensão de medição do sinal de teste fora dos limites	Substituir a unidade de medição indireta da condutividade
E.008	ISIGTSTErr	Corrente de medição do sinal de teste fora dos limites	Substituir a unidade de medição indireta da condutividade
E.009	ADCTSTErr	Tensão de medição do teste Pt1000 fora dos limites	Substituir a unidade de medição indireta da condutividade
E.010	ICONErr	Corrente de medição do teste Pt1000 fora dos limites	Substituir a unidade de medição indireta da condutividade
E.011	ADVTSTErr	Comparação do conversor A/D 12 bit/16 bit fora da tolerância	Substituir a unidade de medição indireta da condutividade
E.012	FREQTSTErr	Frequência do sinal de teste fora dos limites	Substituir a unidade de medição indireta da condutividade
E.013	VMessErr	Tensão de controlo da saída de 4-20 mA (apenas modelos LRGT)	Substituir a unidade de medição indireta da condutividade

## Falhas do sistema

Tabela de códigos de erro			
Código de erro	Designação interna	Possíveis erros	Resolução
E.014	ADSReadErr	Conversor A/D de 16 bit não responde	Substituir a unidade de medição indireta da condutividade
E.015	UnCalibErr	Calibragem inválida	Substituir a unidade de medição indireta da condutividade
E.017	ENDRVErr	Segunda via de paragem da saída analógica de 4 - 20 mA defeituosa	Substituir a unidade de medição indireta da condutividade
E.018	V12NegErr	Tensão do sistema de -12 V fora dos limites	Substituir a unidade de medição indireta da condutividade
E.019	V6Err	Tensão do sistema de 6 V fora dos limites	Substituir a unidade de medição indireta da condutividade
E.020	V5Err	Tensão do sistema de 5 V fora dos limites	Substituir a unidade de medição indireta da condutividade
E.021	V3Err	Tensão do sistema de 3 V fora dos limites	Substituir a unidade de medição indireta da condutividade
E.022	V1Err	Tensão do sistema de 1 V fora dos limites	Substituir a unidade de medição indireta da condutividade
E.023	V12Err	Tensão do sistema de 12 V fora dos limites	Substituir a unidade de medição indireta da condutividade
E.024	CANErr	Erro de comunicação (não em modelos LRGT)	Verificar a velocidade de transmissão, as ligações elétricas e as resistências de terminação
E.025	ESMG1Err	Erro µC	Substituir a unidade de medição indireta da condutividade
E.026	BISTErr	Erro de auto teste de periferia µC	Substituir a unidade de medição indireta da condutividade
E.027	OvertempErr	Temperatura da placa de circuitos/ambiente > 75 °C	Verificar o local de montagem. Reduzir a temperatura ambiente na caixa de ligações (se necessário, arrefecer)

*O código de erro E.016 funciona como reserva, até agora não documentado.*



De forma geral, todas as influências CEM podem ser a causa para quase todos os códigos de erro mencionados acima. Em caso de erros permanentemente ativos trata-se de uma causa menos provável, mas tal deve ser considerado em caso de mensagens de erro esporádicas.



Depois, é necessário analisar a instalação para verificar se a blindagem está corretamente ligada e a situação de CEM geral, antes de o eletrodo ser substituído.

## Falhas do sistema

### Falhas sem desligamento

A condutividade exibida oscila, humidade na área do tubo de revestimento do eléctrodo	
Causas possíveis se não existirem mensagens de erro	Resolução
Entra humidade do exterior no tubo de revestimento.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Verificar o local de montagem quanto a possíveis fugas de água, pelas quais pode entrar água/vapor de água no eléctrodo da condutividade.</li><li>■ Verificar a vedação da unidade de medição indireta da condutividade.</li><li>■ O isolamento do eléctrodo foi realizado de acordo com as prescrições?</li><li>■ Substituir a unidade de medição indireta da condutividade por um aparelho da mesma construção da GESTRA AG.</li></ul>
As vedações internas das hastes do eléctrodo estão danificadas.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Substituir a unidade de medição indireta da condutividade por um aparelho da mesma construção da GESTRA AG.</li></ul>

A condutividade exibida apresenta valores extremos raros, mas que se repetem esporadicamente.	
Causas possíveis se não existirem mensagens de erro	Resolução
As hastes do eléctrodo não estão submersas permanentemente.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Verificar a montagem realizada com base nas instruções.</li><li>■ Observar os exemplos de montagem e as distâncias mínimas indicadas.</li></ul>

Na indicação aparecem valores a piscar de t-71 a t-75	
Causas possíveis	Resolução
A caixa de ligações do eléctrodo tem uma temperatura ambiente elevada entre 71 °C e 75 °C. Se a temperatura aumentar acima de 75 °C, é indicado o código de erro E.027 (OvertempErr) e a saída de corrente fornece 0 mA.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ É necessário reduzir a temperatura ambiente na zona da caixa de ligações, p. ex., mediante arrefecimento.</li></ul>

Na indicação surge a mensagem CF.Hi a piscar	
Causas possíveis	Resolução
A constante da célula está elevada a um nível não admissível após o processo de calibragem "CAL" ou após o ajuste manual LRGT 1x-x CF > 3.0	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Desmontar a unidade de medição indireta da condutividade, ver página 53.</li><li>■ Verificar e limpar o eléctrodo, ver página 54</li></ul>

## Falhas do sistema

### Verificação da montagem e do funcionamento

Após a eliminação de falhas do sistema, o funcionamento deve ser verificado do seguinte modo.

- Verificação da montagem e do funcionamento.
- Na colocação em funcionamento e após cada substituição da unidade de medição indireta da condutividade LRGT 1x-x deve ser realizado um controlo do valor de medição exibido e um teste do aparelho, ver página 47.



As falhas do sistema da unidade de medição indireta da condutividade LRGT 1x- x resultam na emissão de 0 mA na saída analógica.

**Em caso de se necessitar de serviço, deve-nos ser comunicado o código de erro indicado.**



Se ocorrerem falhas ou erros que não possam ser resolvidas com a ajuda deste manual de instruções, contactar a nossa Assistência Técnica.

## Colocação fora de funcionamento/desmontagem

### PERIGO



#### **Perigo de vida devido a escaldaduras com a saída repentina de vapor quente.**

Ao soltar o elétrodo da condutividade sob pressão pode sair repentinamente vapor ou água quente.

- Diminuir a pressão da caldeira para 0 bar e verificar a pressão da caldeira antes de soltar o elétrodo da condutividade.
- O elétrodo da condutividade apenas deve ser desmontado com uma pressão da caldeira de 0 bar.

### ADVERTÊNCIA



#### **São possíveis queimaduras graves devido ao elétrodo da condutividade.**

O elétrodo da condutividade fica muito quente no funcionamento.

- Os trabalhos de montagem e de manutenção apenas devem ser efetuados no elétrodo da condutividade arrefecido.
- Desmontar apenas elétrodos da condutividade arrefecidos.

#### **Proceder como se segue:**

1. Diminuir a pressão da caldeira para 0 bar.
2. Deixar o elétrodo da condutividade arrefecer para a temperatura ambiente.
3. Desligar a tensão de alimentação.
4. Desligar a ligação de encaixe.
5. Em seguida, desmontar o elétrodo da condutividade.

## Limpar o eletrodo de medição da unidade de medição indireta da condutividade

### Comparação mensal dos valores de medição

Com base nas recomendações para a monitorização de aparelhos para proteger a qualidade da água das normas DIN EN12952/12953 deve ser realizada uma comparação mensal dos valores de medição com amostras fiáveis por uma pessoa especializada e devidamente qualificada.

Para o desvio detetado deve ser realizada uma comparação da unidade de medição indireta da condutividade através da função "CAL", ver página 41.

### Intervalo de limpeza

Dependendo das condições de funcionamento, recomenda-se a limpeza do eletrodo, pelo menos, uma vez por ano, p. ex., no âmbito de trabalhos de manutenção.



Para limpar o(s) eletrodo(s) de medição, é necessário desligar e desmontar a unidade de medição indireta da condutividade, ver página 53.

### LRGT 16-3, LRGT 17-3

1. Soltar o pino roscado **I** e desenroscar o tubo de medição **J** manualmente.
2. Limpar a haste do eletrodo e as superfícies de medição.
3. Limpar sedimentos soltos com um pano sem gordura.  
Retirar os sedimentos incrustados com lixa (grão médio).
4. Em seguida, enroscar novamente o tubo de medição **J** e fixá-lo com o pino roscado **I** \*.

### LRGT 16-4

1. Limpar os eletrodos de medição **J** \*.
2. Limpar sedimentos soltos com um pano sem gordura.  
Retirar os sedimentos incrustados com lixa (grão médio).  
Prosseguir com os pontos seguintes:

\* **I** / **J** = *Legenda da vista geral, ver página 23*

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

1. Montar a unidade de medição indireta da condutividade limpa segundo as indicações na página 27.
2. Ligar a tensão de alimentação.
3. Colocar o aparelho ou a instalação em funcionamento, ver página 37.
4. Comparar o valor de medição com a condutividade determinada diretamente a partir de uma medição de referência, ver página 44.
5. Verificar o aparelho com a ajuda da função de teste da unidade de medição indireta da condutividade, ver página 47.

## Eliminação

Observar as normas legais sobre eliminação de resíduos quando a unidade de medição indireta da condutividade chegar ao fim da vida.

## Devolução de aparelhos descontaminados

**As mercadorias que entraram em contacto com agentes prejudiciais para a saúde têm de ser esvaziadas e descontaminadas antes da devolução ou restituição à GESTRA AG!**

Os agentes podem ser substâncias ou misturas de substâncias sólidas, líquidas ou gasosas, bem como radiações.

A GESTRA AG apenas aceita devoluções ou restituições de mercadorias com um formulário de devolução preenchido e assinado e uma declaração de descontaminação também preenchida e assinada.



A confirmação da devolução, bem como a declaração de descontaminação têm de ser anexadas, quando da devolução da mercadoria de forma acessível pelo exterior, caso contrário não pode haver um processamento e a mercadoria é devolvida com frete a cobrar no destino.

**Por favor, proceder como se segue:**

1. Informar a GESTRA AG por e-mail ou por telefone da ocorrência da devolução.
2. Aguardar a receção da confirmação da devolução pela GESTRA.
3. Enviar a mercadoria juntamente com a confirmação da devolução preenchida (incluindo a declaração de descontaminação) para a GESTRA AG.

## Declaração CE de Conformidade

Declaramos pela presente a conformidade da unidade de medição indireta da condutividade LRGT 1x-x com as diretivas europeias seguidamente indicadas:

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| ■ Diretiva 2014/68/EU | Diretiva EU relativa aos equipamentos sob pressão             |
| ■ Diretiva 2014/35/EU | Diretiva relativa à baixa tensão                              |
| ■ Diretiva 2014/30/EU | Diretiva relativa à compatibilidade eletromagnética           |
| ■ Diretiva 2011/65/EU | Diretiva relativa à restrição de certas substâncias perigosas |

Para informações mais detalhadas sobre a conformidade nos termos do disposto nas diretivas comunitárias, consulte a nossa declaração de conformidade.

A declaração de conformidade em vigor está disponível na Internet, no endereço [www.gestra.de](http://www.gestra.de), em alternativa, poderá igualmente solicitar-nos o respetivo envio.



Informações sobre os representantes em:

**[www.gestra.com](http://www.gestra.com)**

## **GESTRA AG**

Münchener Straße 77

28215 Bremen

Germany

Telefone +49 421 3503-0

Fax +49 421 3503-393

E-mail [info@de.gestra.com](mailto:info@de.gestra.com)

Web [www.gestra.de](http://www.gestra.de)