

# Manual do utilizador Testomat<sup>®</sup> Modul TH-R

Conversor de medição para  
dureza residual total  
(dureza da água)  
parametrizável através de RS232



# Índice

<b>Índice</b> .....	<b>2</b>
<b>Informações importantes sobre segurança</b> .....	<b>4</b>
Usado previsto .....	4
Qualificação do pessoal.....	4
Sinais de alerta neste manual.....	5
Documentação adicional.....	5
Deve respeitar especialmente o seguinte.....	5
Indicações gerais .....	5
Requisitos do local de instalação .....	5
Requisitos para cabos de tensão de funcionamento, componentes do sistema e cabos colocados.....	6
Requisitos para os passa-fios.....	6
Durante a montagem .....	7
Durante o funcionamento.....	7
Durante a limpeza.....	8
Anomalias e reparação de um dispositivo avariado .....	8
Durante a eliminação .....	8
Requisitos operacionais.....	9
<b>Âmbito de fornecimento</b> .....	<b>10</b>
<b>Descrição de serviços</b> .....	<b>10</b>
Interação com um controlo .....	10
Indicadores disponíveis .....	11
<b>Montagem</b> .....	<b>12</b>
Montar o Testomat® Modul TH-R.....	12
Utilização do Testomat® Modul TH-R no intervalo de pressão de 0,3 a 1 bar .....	12
Ligar o fornecimento/escoamento da água .....	13
Fornecimento de água .....	13
Drenagem de água .....	14
Ligar a tensão de operação e o controlo principal.....	14
Diagrama de blocos do Testomat® Modul TH-R.....	15
Ligar entradas e saídas .....	16
Estrutura interior do Testomat® Modul TH-R .....	17
<b>Colocação em funcionamento</b> .....	<b>18</b>
Inserir o frasco do indicador.....	18
Abrir o fornecimento de água.....	18
Purgar a linha do indicador .....	19
<b>Funções dos elementos de controlo e do visor</b> .....	<b>20</b>
Teclas de função.....	20
Outros elementos de controlo na placa .....	20
Elementos do visor das teclas de função .....	21
<b>Definir parâmetros no dispositivo</b> .....	<b>22</b>
Aceder ao modo de seleção no dispositivo .....	22
Iniciar comunicação USB.....	22
Inserindo parâmetros através do Service Monitor .....	22
Sair do modo de seleção .....	23
Iniciar medições .....	23
Outras funções no modo de seleção .....	23
Funções do cartão SD .....	24
Armazenamento de valores de medição e alarmes .....	24

---

Funções da ligação USB .....	25
<b>O programa Service Monitor.....</b>	<b>27</b>
Instalação do Service Monitor.....	27
Selecionar idioma .....	28
Definir parâmetros .....	28
Exemplo: Alterar a pausa de intervalo do módulo Testomat® TH-R no Service Monitor .....	31
<b>Descrição das entradas/saídas de sinal.....</b>	<b>32</b>
Entrada de controlo STOP/START .....	32
Saída de alarme "Alarme" .....	33
Saída de corrente 4-20 mA.....	33
Cálculo das correntes de saída .....	33
Interface de série .....	34
Formato das mensagens .....	34
Controlo remoto através da interface RS232 .....	34
O comando IMPORT .....	35
O comando EXPORT.....	35
O comando CS_ERR.....	36
O comando SW_RST .....	36
Formação da soma de verificação.....	36
Outras explicações sobre a programação .....	36
Mensagens de erro/resolução de problemas .....	38
Anomalias temporárias .....	38
Mensagens de erro .....	38
Falta de indicador .....	40
Nível de enchimento correto da câmara de medição .....	41
Mensagem de manutenção .....	42
<b>Conservação e manutenção .....</b>	<b>43</b>
Intervalos de limpeza .....	43
Indicações sobre cuidados .....	43
Limpeza da câmara de medição e dos vidros .....	44
Limpeza da caixa do filtro .....	44
Substituir a garrafa do indicador vazia .....	45
Substituir a garrafa do indicador sem mensagem de escassez .....	45
<b>Atualização do firmware.....</b>	<b>46</b>
Lista de erros de atualização do firmware .....	46
<b>Visor opcional para visualização do valor de medição .....</b>	<b>48</b>
<b>Peças sobressalentes e acessórios do Testomat® Modul TH-R..</b>	<b>50</b>
Indicadores.....	51
Outros acessórios .....	51
<b>Dados técnicos .....</b>	<b>52</b>
Declaração de conformidade .....	53

## Informações importantes sobre segurança



Antes de trabalhar com o dispositivo, leia com muita atenção todo o manual do utilizador.

Certifique-se de que o manual do utilizador está sempre acessível para todos os utilizadores. Se o dispositivo tiver um cartão SD, o manual do utilizador também pode ser guardado como um ficheiro PDF.

Se entregar o Testomat® Modul TH-R a terceiros, entregue sempre também este manual do utilizador.

Respeite as indicações sobre os perigos e as recomendações de segurança na utilização de reagentes, produtos químicos ou detergentes. Respeite a respetiva ficha de dados de segurança! Para os reagentes fornecidos por nós, as fichas de segurança estão disponíveis na Internet em [www.heylanalysis.de](http://www.heylanalysis.de).

### Uso previsto

O Testomat® Modul TH-R é utilizado para determinar e monitorizar automaticamente a dureza residual total (dureza da água) na água. O intervalo de medição necessário é determinado através da seleção do indicador e de uma programação adequada do utilizador.

Respeite os limites indicados no capítulo [Dados técnicos](#) na pagina 52.

Respeite os âmbitos/limites de aplicação dos indicadores, bem como os requisitos do meio que pretende medir.

O uso previsto pressupõe que tenha lido e compreendido o manual, sobretudo o capítulo [Informações importantes sobre segurança](#).

Por uso indevido entende-se a utilização do dispositivo

- fora dos âmbitos de aplicação mencionados neste manual,
- em condições operacionais que divergem dos âmbitos descritos neste manual.

### Qualificação do pessoal



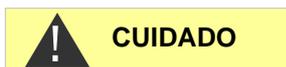
A montagem e a colocação em funcionamento requerem conhecimentos básicos sobre eletricidade e conhecimentos técnicos e operacionais, bem como conhecimento dos termos técnicos. Por isso, a montagem e colocação em funcionamento apenas devem ser realizados por um técnico especializado ou por uma pessoa devidamente instruída e sob direção e supervisão de um técnico especializado.

Por técnico especializado entende-se alguém que, com base na sua formação técnica, nos seus conhecimentos e na sua experiência, bem como nos seus conhecimentos sobre as normas relevantes, seja capaz de avaliar as tarefas que lhe são transmitidas, de reconhecer eventuais perigos e de tomar as medidas de segurança

adequadas. Um técnico especializado tem de cumprir as normas técnicas relevantes.

## Sinais de alerta neste manual

Este manual contém sinais de alerta relativos a determinadas ações requeridas, em que existe o perigo de danos pessoais ou materiais. Os sinais de alerta estruturam-se da seguinte forma:




---

### Descrição do tipo ou da origem do perigo

Descrição das consequências em caso de incumprimento

Indicações sobre prevenção de perigos. O cumprimento destas medidas de controlo dos perigos é imprescindível.

---

A palavra «**PERIGO**» indica um perigo iminente e grave que causará ferimentos graves ou até mortais se não for evitado.

A palavra «**ADVERTÊNCIA**» indica um perigo eventual que pode causar ferimentos graves ou até mortais se não for evitado.

A palavra «**CUIDADO**» indica uma situação potencialmente perigosa que pode causar ferimentos médios/leigos ou danos materiais se não for evitada.

A palavra «**AVISO**» indica uma informação importante. O incumprimento destas informações pode afetar negativamente o processo operacional.

## Documentação adicional

O Testomat® Modul TH-R é um componente do sistema. Por isso, respeite também a documentação técnica do fabricante do sistema.

## Deve respeitar especialmente o seguinte

### Indicações gerais



- Durante a montagem e colocação em funcionamento, respeite as disposições nacionais e locais.
- Respeite as disposições relativas à prevenção de acidentes e proteção ambiental no país de utilização e no local de instalação.
- Não realize quaisquer alterações ou manipulações no dispositivo para além das descritas neste manual. Caso contrário, a garantia extingue-se.

### Requisitos do local de instalação

Certifique-se de que o local de instalação possui as seguintes condições:

- Utilize o dispositivo apenas em divisões interiores.
- A temperatura ambiente deverá ser de 10 a 40 °C.
- O local de instalação encontra-se a uma altitude inferior a 2000 m.

- A humidade relativa máxima é de 80% a temperaturas até 31 °C (diminuindo linearmente até 50% de humidade relativa a 40 °C).
- Proteja o dispositivo de condições húmidas e molhadas. Este nunca deve entrar em contacto com salpicos de água ou água condensada.
- Sobretensão de categoria II
- Grau de poluição II

### **Requisitos para cabos de tensão de funcionamento, componentes do sistema e cabos colocados**

Utilize apenas cabos e fios que satisfaçam os seguintes requisitos:

- Os blocos de terminais na placa requerem uma secção transversal dos fios entre 0,08 mm<sup>2</sup> e 2,5 mm<sup>2</sup>. Isto aplica-se a fios monofilares e fios finos com ponteira sem ressalto de plástico. Para fios finos com ponteira com ressalto de plástico, a secção transversal pode ser de até 1,5 mm<sup>2</sup>. Também é possível utilizar AWG28–AWG12 para fios monofilares.
- Os passa-fios utilizados pela Gebr. Heyl no dispositivo têm um intervalo de aperto de 4,5–10 mm. Isto significa que os diâmetros exteriores dos cabos colocados têm de ser entre 4,5 e 10 mm. Se utilizar outros passa-cabos, os diâmetros dos cabos têm de corresponder às mesmas.

#### **AVISO**

---

#### **Secção transversal ideal dos fios**

No caso de secções transversais inferiores a 0,5 mm<sup>2</sup>, pode ocorrer um aperto quando os fios são retirados do bloco de terminais. Por isso, recomendamos a utilização de fios com secções transversais superiores a 0,5 mm<sup>2</sup>.

---

#### **Requisitos para os passa-fios**

- Os entalhes na caixa são adequados para passa-fios M16.
- Os passa cabos devem ter uma abertura lisa e arredondada (para proteger contra dobras e abrasão).
- O passa-fios deve ter um alívio de tensão que impeça que o cabo deslize e não possa ser retirado sem ferramentas.
- Pode encomendar-nos passa-fios como peças sobressalentes (em [Peças sobressalentes e acessórios do Testomat® Modul TH-R](#) na página 50).

**ADVERTÊNCIA**

### Durante a montagem

- Antes de montar ou ligar o dispositivo à alimentação elétrica, corte o fornecimento de energia do respetivo componente. Proteja o sistema contra um arranque indesejado.
- Ligue o dispositivo apenas à tensão de rede indicada na placa de identificação.
- Respeite os dados técnicos e os parâmetros do ambiente.
- As ligações para a tensão de rede e saídas de relé têm de ser colocadas separadamente entre si para garantir um isolamento adequado entre os cabos.

**AVISO**

### Evitar tensões parasitas

O Testomat® Modul TH-R requer uma tensão de alimentação estável e sem interferências. Se necessário, utilize um filtro de rede para afastar do Testomat® Modul TH-R as tensões parasitas que podem entrar na rede a partir de válvulas solenoides ou de grandes motores, por exemplo. Nunca coloque os cabos de ligação paralelos aos cabos de rede..

**CUIDADO**

### Risco de destruição ou danificação de componentes elétricos por contacto!

Se tiver de abrir a porta superior, deve tomar as precauções adequadas para evitar a descarga eletrostática nos componentes (proteção ESD).

Ligue-se cuidadosamente à terra antes de abrir a caixa.

### Durante o funcionamento

- **O dispositivo não tem nenhum interruptor de rede!**  
Instale um interruptor de rede externo para ligar e desligar o dispositivo. O interruptor tem de ser instalado perto do dispositivo e claramente marcado como um interruptor de rede para o dispositivo (por exemplo, com uma inscrição).
- Certifique-se de que a capacidade de carga admissível das saídas de comutação não é excedida, especialmente com cargas indutivas. A alimentação elétrica do utilizador, incluindo o dispositivo, tem uma proteção 1 A.
- Em caso de avaria, desligue imediatamente o Testomat® Modul TH-R e notifique o pessoal da assistência técnica. Não tente reparar o Testomat® Modul TH-R, pois irá resultar numa extinção da garantia. As reparações apenas devem ser realizadas por pessoal autorizado da assistência técnica.

## Durante a limpeza

- Utilize apenas um pano seco que não largue pelo.
- Para obter informações sobre manutenção e cuidados , consulte o capítulo [Conservação e manutenção](#) na página 42.

## Anomalias e reparação de um dispositivo avariado

- Independentemente do prazo da garantia, só é possível reparar um dispositivo avariado se estiver desmontado e existir uma descrição da avaria. Além disso, indique-nos o tipo de indicador atualmente utilizado e o meio medido. Não manipule o dispositivo para além do manuseamento descrito neste manual do utilizador. Caso contrário, a garantia extingue-se. Isto aplica-se especialmente à câmara de medição, cujo selo não pode ser violado. Se enviar o dispositivo para reparação, drene completamente a câmara de medição e retire o frasco do indicador e o funil de descarga.  
Antes de desmontar, é essencial anotar o tipo de erro (número de erro, consequência do erro, ficheiro de registo do cartão SD).
- Após o disparo de um dispositivo de proteção (proteção contra a fusão), procure eliminar primeiro a causa do erro (p. ex., substituir uma válvula defeituosa) antes de o reativar. O disparo frequente deve-se sempre a um erro que também pode danificar o dispositivo em determinadas circunstâncias.

## Durante a eliminação

- Elimine o dispositivo de acordo com as disposições nacionais em vigor.

### Baterias:

O dispositivo contém uma bateria de lítio removível (CR2032/3V) da VARTA ou equivalente.

**As baterias devem ser eliminadas separadamente do dispositivo! Elimine as baterias de acordo com as diretrizes do seu país.**





**CUIDADO**

**AVISO**

## Requisitos operacionais

- Um funcionamento correto do Testomat® apenas é possível se forem utilizados indicadores Testomat® da Heyl e apenas no intervalo de pH de 4–10,5! Se utilizar indicadores de terceiros, a garantia poderá extinguir-se.
- Utilize o dispositivo apenas nos parâmetros especificados no capítulo [Dados técnicos](#) na pagina 52.
- Ao operar sem cobertura (artigo n.º 37798), apenas a classe de proteção IP 40 é válida.
- Nos Testomat® utilizados para monitorizar a dureza da água, grandes quantidades de iões de metais pesados na água descalcificada podem interferir na reação da cor, nomeadamente
  - ferro acima de 0,5 mg/l,
  - cobre acima de 0,1 mg/l ou
  - alumínio acima de 0,1 mg/l (cor vermelho-acastanhado).
- Se a água de medição contiver mais de 20 mg/l de CO<sub>2</sub> (ácido carbónico), não é possível excluir a possibilidade de avaliações incorretas. Neste caso, utilize um aerador (por exemplo, acessórios especiais da Heyl).
- A água a medir tem de estar límpida e sem bolhas!
- As concentrações das substâncias interferentes podem ser determinadas com kits de teste colorimétricos TESTOVAL® da Heyl.
- Em caso de
  - dureza demasiado elevada do carbono,
  - presença de desinfetantes, ou
  - presença de silicato (usado para proteger tubagens), a câmara de medição pode ficar contaminada e, após algum tempo, podem ocorrer avaliações incorretas..
- Uma utilização cuidadosa do dispositivo aumenta a segurança e a vida útil do mesmo! Por isso, efetue regularmente uma inspeção visual do dispositivo da seguinte forma:
  - O prazo de validade do indicador expirou?
  - As ligações das mangueiras da bomba de dosagem têm fugas?
  - Existe ar dentro das mangueiras de dosagem?
  - Alguma ligação de água apresenta fugas?
  - A porta do dispositivo está bem trancada?
  - O dispositivo está excessivamente sujo?
  - A câmara de medição e o canal/a mangueira de drenagem estão limpos?
- Só é possível garantir um funcionamento correto com uma manutenção regular! Para obter informações sobre manutenção e cuidados, consulte o capítulo [Conservação e manutenção](#) na pagina 43.

- Para obter informações sobre problemas, consulte o capítulo [Mensagens de erro/resolução de problemas](#) na página 38.

## Âmbito de fornecimento

1 Testomat® Modul TH-R

1 saco de plástico com fecho roscado com orifício e inserção para o fecho roscado do frasco do indicador

1 caixa com 1 saco de plástico com funil de descarga

1 manual do utilizador

## Descrição de serviços

O Testomat® Modul TH-R é utilizado para determinar e monitorizar automaticamente a dureza residual total (dureza da água) na água. O intervalo de medição necessário é determinado através da seleção do indicador.

- O dispositivo pode ser ligado a um controlo de nível superior.
- Os valores de medição são emitidos através de uma interface de 4-20 mA e de uma interface RS232.
- Início da análise:
  - Modo de intervalo (intervalos ajustáveis de 0 a 99 minutos)
  - Entrada de análise externa (start/stop)
  - Arranque manual
- Saída coletiva para alarme



**CUIDADO**

---

Ligue no máx. 35 VCA/60 VCC ao relé.

---

- Parametriação com o programa Service Monitor, registo de mensagens de erro e manutenção e atualização de firmware com cartão SD
- Ligação USB para fins de serviço e parametrização com o programa Service Monitor
- Seleção livre das unidades de dureza em °dH, °f, ppm CaCO<sub>3</sub> ou mmol/l
- Elevada exatidão de medição através da bomba de dosagem de pistão de alta precisão
- Autoteste integrado com monitorização contínua
- Prolongados períodos de serviço graças à reserva de 500 ml de indicador

## Interação com um controlo

Ao usar a interface de 4-20mA, o módulo Testomat® TH-R fornece o resultado da medição determinado como um valor de corrente ao

controle, que calcula o valor de medição a partir do valor atual, por exemplo, em °dH.

O intervalo de medição do instrumento é determinado pelos reagentes utilizados.

Para calcular o valor de medição, o controle requer o valor final do intervalo de medição do tipo de indicador utilizado. Este é atribuído ao valor de corrente de 20,0 mA.

Ao usar a interface RS232, o módulo Testomat® TH-R fornece o resultado da medição ao controle. Todos os dados de medição e mensagens de erro são sempre enviados à interface RS232, mesmo que esta não seja usada.

## Indicadores disponíveis

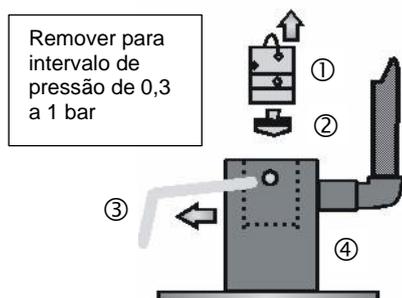
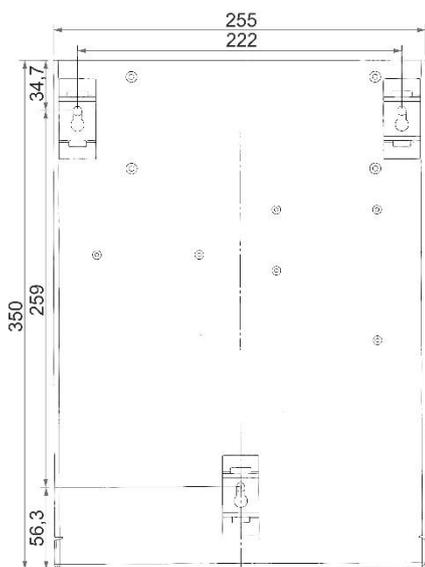
		Parâmetro/tipo de indicador				
		Dureza da água				
		TH 2005	TH 2025	TH 2050	TH 2100	TH 2250
Unidade	°dH (dissolução)	0,05 - 0,50 (0,01)	0,25 - 2,50 (0,05)	0,5 - 5,0 (0,1)	1,0 - 10,0 (0,2)	2,5 - 25,0 (0,5)
	°f (dissolução)	0,09 - 0,89 (0,02)	0,45 - 4,48 (0,1)	0,89 - 8,9 (0,2)	1,8 - 17,9 (0,4)	4,5 - 44,8 (1,0)
	ppm CaCO <sub>3</sub> (dissolução)	0,89 - 8,93 (0,2)	4,5 - 44,8 (0,9)	8,9 - 89 (2)	18 - 179 (3,8)	45 - 448 (10)
	mmol/l (dissolução)	0,01 - 0,09 (0,01)	0,04 - 0,45 (0,01)	0,09 - 0,89 (0,02)	0,18 - 1,79 (0,04)	0,45 - 4,48 (0,1)

### AVISO

#### Certifique-se de que usa indicadores da Heyl!

A utilização de indicadores externos pode levar a grandes desvios de medição ou erros de medição. Também pode provocar danos causados por partículas estranhas na zona da bomba de dosagem, câmara de medição ou válvulas. Isto pode levar à perda de garantia!

A Heyl esforça-se sempre por garantir a qualidade consistentemente elevada dos seus indicadores. Foram adaptados especialmente aos requisitos dos seus instrumentos de medição e garantem resultados de medição perfeitos.



## Montagem

### Perigo devido a montagem incorreta!

- Monte o Testomat® Modul TH-R num local protegido de pingos ou salpicos de água, poeiras e substâncias agressivas, p. ex., dentro de um armário elétrico ou numa parede adequada.

### Indicações para um processo operacional correto

- Monte o Testomat® Modul TH-R na vertical e sem tensões mecânicas.
- Monte o Testomat® Modul TH-R num local sem vibrações.

## Montar o Testomat® Modul TH-R

### Requisito para o local de instalação

Recomendamos linhas de alimentação curtas (menos de 3 m) para o módulo Testomat® TH-R. Para linhas de alimentação com mais de 3 m, devem ser definidos tempos de descarga superiores a 60 s (ver [Tempo de "descarga" interno](#) na página 29).

### Erro de medição com forte exposição à luz

Ao instalar e operar sem cobertura do dispositivo (art. nº 37798), deve evitar-se a luz solar direta ou a forte exposição à luz, pois isso pode prejudicar a medição.

- Faça os furos para fixação conforme representados na imagem ao lado.
- Fixe o dispositivo com três parafusos num local adequado no painel de controlo e na parede.

## Utilização do Testomat® Modul TH-R no intervalo de pressão de 0,3 a 1 bar

Antes da montagem, verifique se é necessário realizar um ajuste para uma pressão operacional inferior. Aquando da entrega, o dispositivo está preparado para um intervalo de pressão de 1 a 8 bar. Para utilizar o dispositivo no intervalo de pressão 0,3 a 1 bar, deve remover o núcleo do regulador de caudal ② (por exemplo, quando utilizar um aerador pequeno tipo R, ver [Outros acessórios](#) na página 51 Fehler! Textmarke nicht definiert.). Para tal, retire o pino de retenção ③ da entrada do regulador/filtro ④. Depois, puxe a tampa do regulador ① pelo suporte metálico para fora do orifício. A seguir, remova o núcleo do regulador de caudal ② e volte a colocar a tampa do regulador e o pino de retenção.

Para pressões inferiores a 0,3 bar ou se aspirar a partir de um tanque, é possível utilizar a nossa bomba de reforço MepuClip (ver [Outros acessórios](#) na página 51).

## Ligar o fornecimento/escoamento da água



**CUIDADO**

### Se utilizar um dissipador de calor

- A água acima de 40 °C pode provocar queimaduras e danos em partes do Testomat® Modul TH-R que estejam em contacto com a água.

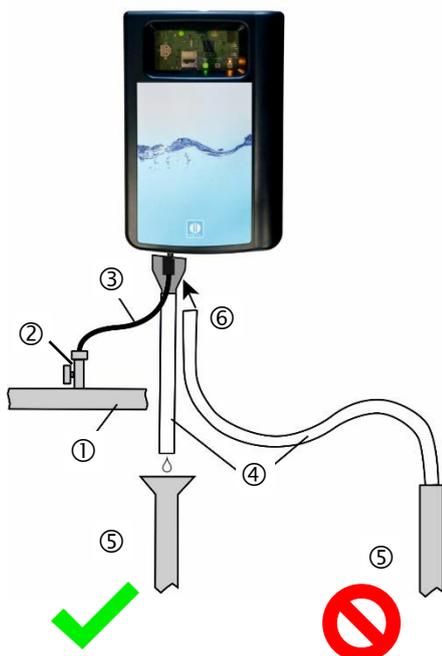
**AVISO**

### Indicações para um processo operacional correto

- A pressão da água tem de estar entre 0,3 bar e 8 bar
- Para a operação no intervalo de pressão de 0,3 a 1 bar ou no caso de alimentação através de uma bomba de reforço, remova o núcleo do regulador da caixa do regulador/filtro. A bomba deve ter uma capacidade de fornecimento de 25 a 35 litros/hora e ser correspondentemente resistente ao meio a medir (por exemplo, a nossa bomba de reforço MepuClip Art. com a referência 270410).
- Para o funcionamento acima de 8 bar, é necessário utilizar um redutor de pressão.
- Deve evitar-se grandes variações de pressão.
- A temperatura da água de medição tem de estar entre 10 °C e 40 °C.
- Se a temperatura da água for superior a 40 °C, deve ser instalado um refrigerador na linha de alimentação do Testomat® Modul TH-R.

## Fornecimento de água

A água de medição é retirada da linha de recolha da amostra e conduzida para as uniões de entrada do Testomat® Modul TH-R. O dispositivo vem equipado de série com um conector para mangueiras de plástico de 6/4 x 1 (diâmetro exterior de 6 mm/diâmetro interior de 4 mm, espessura de 1 mm).



- Coloque a ligação da linha de alimentação do Testomat® Modul TH-R diretamente na linha de recolha da amostra, ① imediatamente após o sistema de preparação de água.
- Deve dispor a ligação obrigatoriamente na vertical para evitar o transporte de partículas de sujidade da linha de recolha de amostras para o dispositivo.
- Instale uma válvula de corte manual ② na linha de alimentação para o Testomat® Modul TH-R.
- Para o fornecimento de água ③, utilize uma mangueira de pressão de plástico opaco de 6/4 x 1 (comprimento máximo 5 m).
- Lave a linha de alimentação para remover partículas de sujidade.

## Drenagem de água

A água fornecida é conduzida pela câmara de medição através de um funil ⑥ aberto e da mangueira de drenagem fixada ao canal.

- Retire o funil ⑥ fornecido e insira-o por baixo no entalhe previsto na caixa.
- Ligue o funil do Testomat® Modul TH-R a uma mangueira de drenagem ④ (diâmetro interno de 12 mm).
- Disponha esta mangueira até à saída com uma **proteção contra o refluxo** e sem efeito de sifão ⑤.

## Ligar a tensão de operação e o controlo principal

- Ligue o dispositivo apenas a uma fonte de alimentação de 24 VDC.



### ADVERTÊNCIA

---

#### Perigo de ferimentos devido a montagem sob tensão!

Se não desligar a alimentação elétrica antes do início da montagem, poderá sofrer ferimentos, destruir o produto ou danificar componentes do sistema.

- Antes de instalar o Testomat® Modul TH-R corte o fornecimento de energia do componente relevante do sistema.
- Para a ligação, utilize apenas cabos testados com secção transversal de cabo suficiente (ver [Requisitos para cabos de tensão de funcionamento, componentes do sistema e cabos colocados](#) na página 6).

### AVISO

---

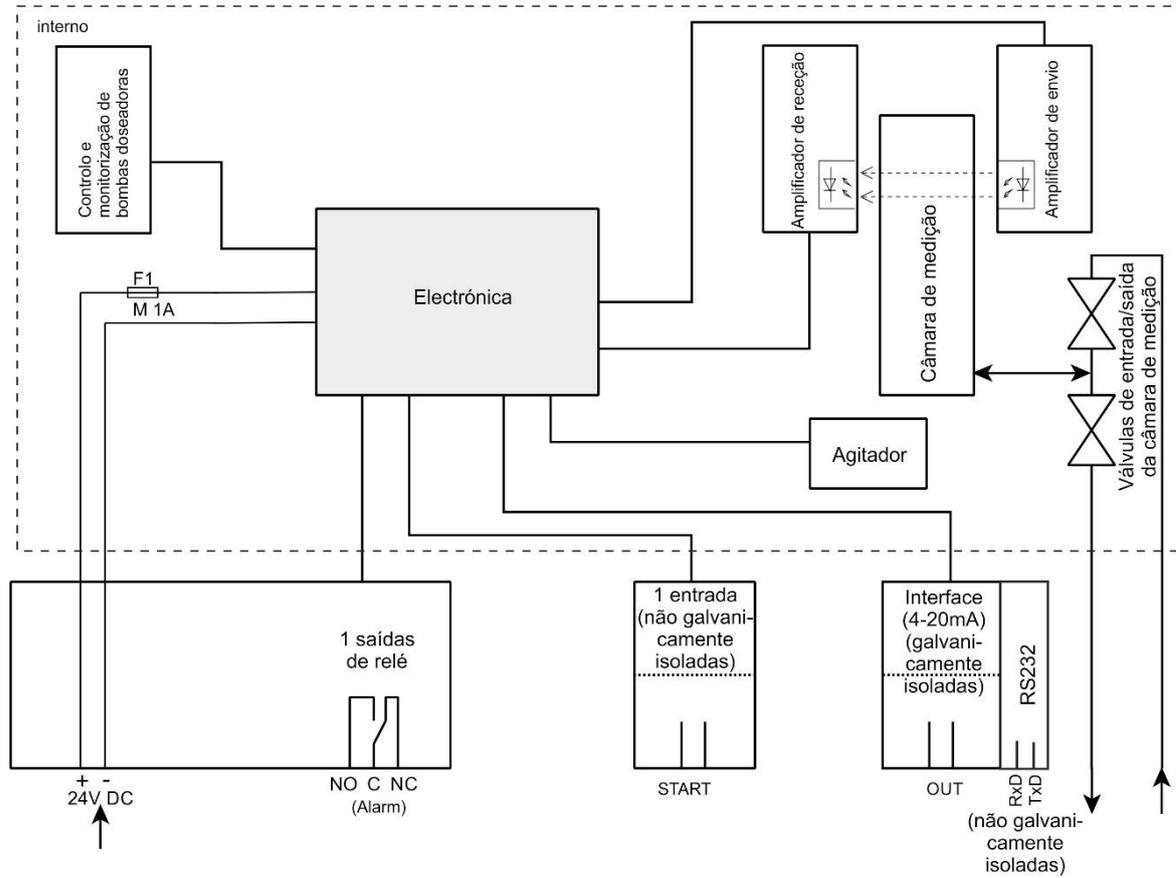
#### Perigo de danos devido a campos eletromagnéticos!

Se montar o Testomat® Modul TH-R ou os cabos de ligação paralelos aos cabos de rede ou perto de campos eletromagnéticos fortes, o dispositivo pode ficar danificado ou a medição pode sofrer interferências.

- Os cabos de ligação devem ficar o mais curtos quanto possível.
  - Disponha os cabos de ligação e os cabos de rede separadamente.
  - Proteja o dispositivo de campos eletromagnéticos fortes.
-

## Diagrama de blocos do Testomat® Modul TH-R

Posição indicada dos relés: Dispositivo sem corrente



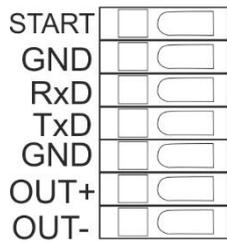
## Ligar entradas e saídas



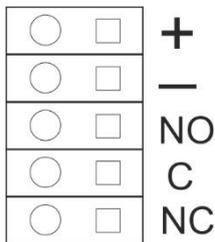
### Ligação correta das entradas e saídas

Uma ligação errada provoca danos no dispositivo!

- Não aplique tensão externa nas ligações!
- Certifique-se de que os fios ficam bem assentes nos terminais.

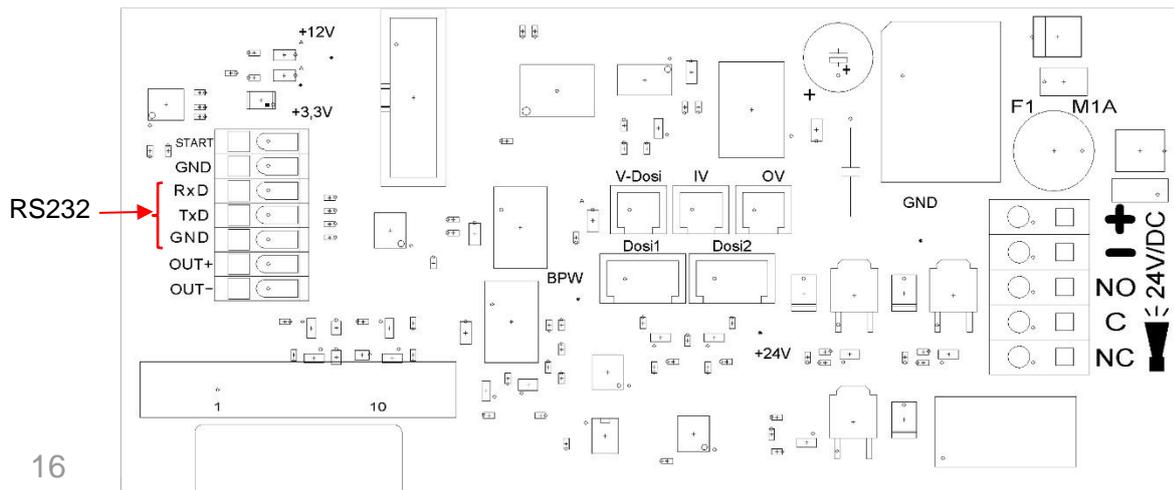


Designação do terminal	Tipo	Função	Observação
<b>OUT + OUT -</b>	OUT	Interface elétrica atual 4 - 20 mA	Isolada galvanicamente
<b>START GND</b>	IN	Arranque/paragem externos para análises Massa	Ligar apenas contactos de fecho/abertura sem potencial
<b>GND</b>	IN	Massa	
<b>RxD TxD</b>	IN OUT	RS232 interface	Não isolado galvanicamente (RxD atualmente não utilizado)



Designação do terminal	Função	Observação
<b>+ / -</b>	Tensão de operação	24 VDC
<b>NO</b>	Saída de alarme - Contacto de fecho	Saída de relé sem potencial / máx . 35 VAC/60 VDC
<b>C</b>	Saída de alarme - Raiz	Saída de relé sem potencial / máx . 35 VAC/60 VDC
<b>NC</b>	Saída de alarme - Contacto de abertura	Saída de relé sem potencial / máx . 35 VAC/60 VDC

Para uma descrição detalhada, consulte o capítulo [Descrição das entradas/saídas de sinal](#) na página 28.



## Estrutura interior do Testomat® Modul TH-R

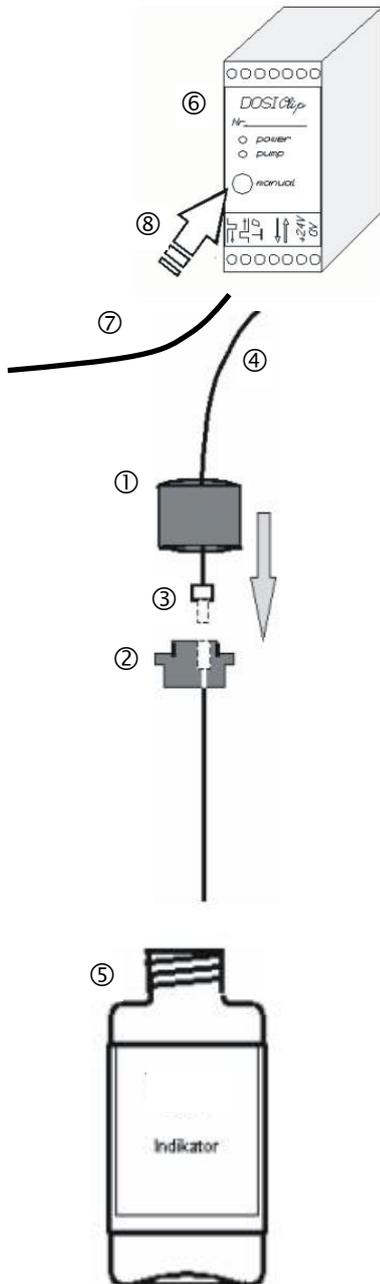


①	Placa controladora, motherboard com blocos de terminais para entradas e saídas está por trás
②	Ilhós passa-fios, de ambos os lados
③	Bomba de dosagem
④	Unidade ótica (direita transmissor/esquerda recetor)
⑤	Bloco de válvulas
⑥	Ligações de água, entrada e saída
⑦	Entrada do regulador/filtro
⑧	Câmara de medição

**CUIDADO**

## Colocação em funcionamento

Só é possível garantir o funcionamento correto do Testomat® Modul TH-R se utilizar indicadores Heyl Testomat®! Se utilizar indicadores de terceiros, a garantia poderá extinguir-se.



### Inserir o frasco do indicador

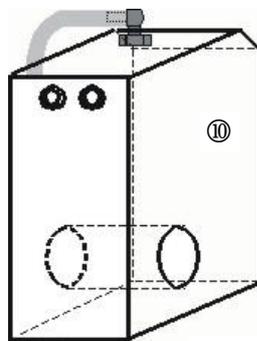
- Remova a cobertura do módulo Testomat® TH-R levantando ligeiramente a cobertura e puxando para a frente.
- Retire a tampa roscada do frasco do indicador.
- O saco plástico por baixo da entrada da câmara de medição contém o fecho roscado com orifício ① e a aplicação ② para o fecho roscado.

Junte as peças conforme a figura ao lado:

- Com a mão, enrosque o conector ③ da mangueira de aspiração ④ na aplicação ②.
- Coloque a aplicação com a mangueira de aspiração enroscada no frasco do indicador.
- Depois, enrosque o fecho roscado com orifício ① firmemente no frasco do indicador ⑤.

### Abrir o fornecimento de água

- Abra lentamente a válvula de corte manual para evitar o transbordamento da câmara de medição ⑩. O regulador de caudal precisa de algum tempo para se ajustar quando é utilizado pela primeira vez.
- Verifique a estanquidade das peças que transportam água.
- Se a mangueira ⑨ da câmara de medição ⑩ esguichar água, reduza ligeiramente o fornecimento de água com a válvula de corte manual. O enchimento da câmara de medição deve realizar-se em 2 a 6 segundos!



Câmara de medição ⑩  
com mangueira ⑨

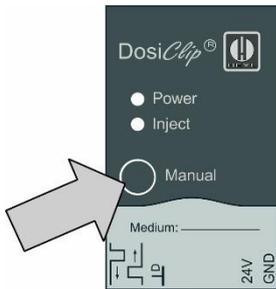
⑨

---

## Purgar a linha do indicador

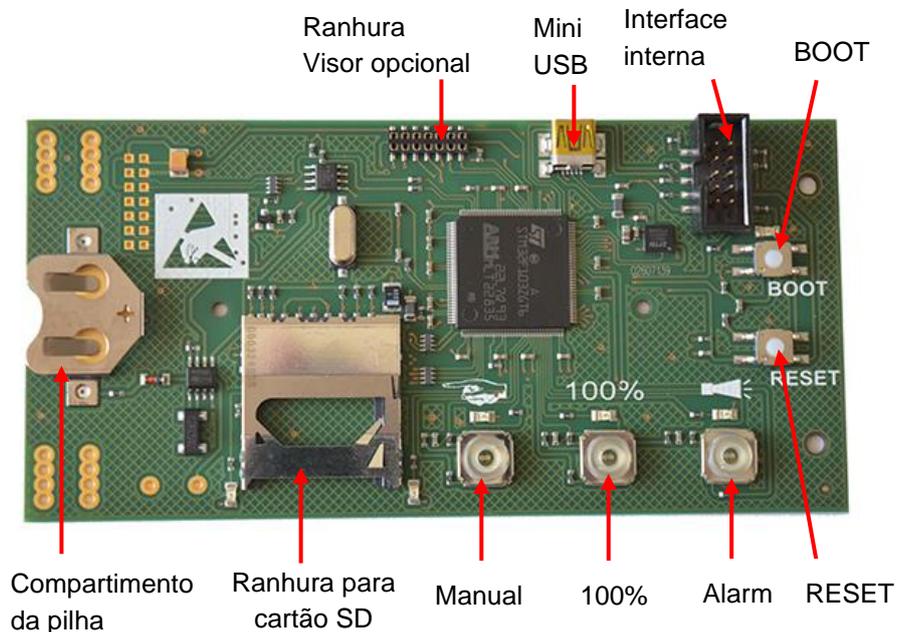
Em funcionamento, a bomba (DOSIClip) aspira o indicador de forma ⑥ automática.

Para que exista indicador suficiente para as primeiras análises, a mangueira de aspiração ④ e a mangueira de transporte ⑦ da bomba até à câmara de medição devem estar cheias de indicador.



- Confirme repetidamente com a tecla «**manual**» na bomba DOSIClip, até as mangueiras de aspiração e de transporte estarem cheias de indicador até à câmara de medição
- Se necessário, no caso de se formarem bolhas, aperte melhor os conectores das mangueiras de aspiração e transporte com a mão.
- Pressione a tecla de função **Mão** para sair do modo Standby. O dispositivo inicia a análise.

## Funções dos elementos de controlo e do visor



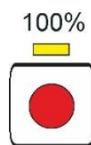
### Teclas de função



Use a tecla de função **Manual** para colocar o dispositivo em modo Standby, no qual o arranque em intervalo impede uma análise. O LED amarelo acima da tecla pisca. Após outro acionamento, o modo Standby é novamente cancelado e uma análise é iniciada. Durante uma análise, a tecla pisca.



Use a tecla de função **Alarme** para confirmar mensagens de erro e manutenção. Uma mensagem de alarme (a tecla acende a vermelho) é confirmada quando o erro tiver sido resolvido. A luz vermelha apaga-se. Uma mensagem de manutenção (o LED acima da tecla acende a amarelo) é confirmada quando o trabalho de manutenção tiver sido executado.



Use a tecla de função **100%** para definir o indicador para 100%. (ver capítulo [Trocar a garrafa do indicador vazia](#) na página 45)



RESET



BOOT

### Outros elementos de controlo na placa

- **Botão RESET:** para reiniciar o controlador, faça o mesmo do que para ligar/desligar.
- **Botão BOOT:** Para atualização de firmware e no modo de seleção.
- **Ranhura para cartão SD:** Para parametrização, erros e mensagens de manutenção e atualização de firmware.
- **Entrada USB:** Para ligar um computador ao Service Monitor para parametrização.
- **Compartimento da pilha:** o compartimento da pilha tem uma pilha de lítio CR2032 para alimentar o relógio integrado mesmo se o dispositivo estiver desligado.

## Elementos do visor das teclas de função

O módulo Testomat® TH-R tem três elementos no visor: **Manual**, **alarme** e **100%**.

Cada elemento consiste em:

1. Símbolo 
2. LED 
3. Tecla de função 

Os LEDs e teclas de função podem assumir 3 estados:

- DESLIGADO
- Aceso
- Intermitente

Os diferentes estados dos elementos no visor e o seu significado podem ser encontrados na tabela a seguir:

Elementos no visor e os seus estados	Significado
  <b>Manual</b> acende a verde:	O dispositivo está operacional.
  <b>Manual</b> pisca a verde:	Está em curso uma análise.
   Os LEDs acima das teclas <b>Manual</b> e <b>Alarme</b> acendem a amarelo:	A interface USB está ativa para comunicação com o computador.
  O LED sobre <b>Manual</b> pisca a amarelo:	O dispositivo está em modo Standby, ou seja, não realiza mais análises.
  <b>Alarme</b> acende a vermelho:	Ocorreu um erro.
  <b>Alarme</b> pisca a vermelho:	Ocorreu uma falha temporária (falta de água, turvação, sujidade).
  LED acima de <b>Alarme</b> acende a amarelo:	A manutenção deve ser efetuada.
  <b>100%</b> acende a vermelho:	O indicador está esgotado.
  <b>100%</b> pisca a vermelho:	O indicador é suficiente apenas para menos de 50 análises.

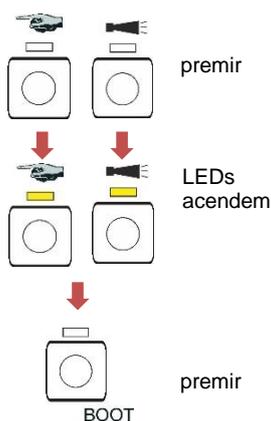
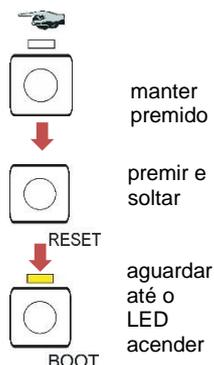
### AVISO

As teclas de função também são usadas para operar o módulo Testomat® TH-R. As explicações e os procedimentos individuais encontram-se nos capítulos seguintes.

## Definir parâmetros no dispositivo

Parâmetros como hora e data, bem como pausa de intervalo podem ser definidos no Service Monitor e, em seguida, os dados podem ser transferidos para o dispositivo. Para isso, ligue o módulo Testomat® TH-R a um computador no qual o programa Service Monitor esteja armazenado (consultar [O programa Service Monitor](#) na página 27).

Para estabelecer a ligação USB entre o módulo Testomat® TH-R e o computador, deve iniciar o modo de seleção do dispositivo.



### Aceder ao modo de seleção no dispositivo

- Abra a tampa da caixa do sistema eletrônico.
- Pressione e mantenha premida uma das três teclas de função **Manual**, **Alarme** ou **100%** durante todo o processo.
- Pressione a tecla RESET uma vez brevemente.
- Continue a premir a tecla de função até que o LED amarelo acima da tecla BOOT se acenda.

O dispositivo está agora no modo de seleção.

### Iniciar comunicação USB

- Ligue o computador e o módulo Testomat® TH-R com um cabo USB.
- Inicie o programa Service Monitor no computador.
- Pressione a tecla de função **Manual**.
- Pressione a tecla de função **Alarme**.
- Confirme pressionando a tecla BOOT. O LED acima da tecla BOOT apaga-se.

Os LEDs acima das duas teclas de função acendem-se para indicar que a comunicação está ativa.

### Inserindo parâmetros através do Service Monitor

- Insira os parâmetros desejados no Service Monitor (consultar [Definir parâmetros](#) na página 28). Os parâmetros inseridos são gravados diretamente no dispositivo com o botão "Exportar dados" se o "Dispositivo" tiver sido selecionado em "Exportar".
- Feche o programa com o botão "Terminar".
- Separe a ligação USB entre o dispositivo e o computador.



**AVISO**

## Sair do modo de seleção

- Para sair do modo de seleção, pressione a tecla RESET.

### Comportamento após reposição

Após a reposição, o software é recarregado e o dispositivo executa uma purga antes da análise.

## Iniciar medições

Quando concluir os passos da secção [Colocação em funcionamento](#), pode alimentar o dispositivo com corrente.

- Alimente o dispositivo com corrente.

Acione a primeira medição:

- Para tal, pressione a tecla de função **Manual** uma vez. O LED amarelo acima da tecla **Manual** começa a piscar.
- Após a primeira medição, o dispositivo está em modo Standby.

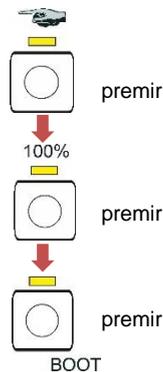


## Outras funções no modo de seleção

### Importar dados de programação básicos do cartão SD para o dispositivo

- Pressione a tecla de função **Manual**.
  - Pressione a tecla de função **100%**.
  - Pressione a tecla **BOOT**.
- O LED amarelo ao lado do cartão SD acende-se brevemente.

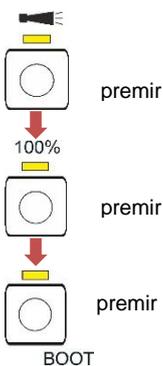
De seguida, o dispositivo encontra-se novamente em modo de intervalo normal.



### Exportar dados de programação básicos ou configurações do dispositivo para o cartão SD

- Pressione a tecla de função **Alarme**.
  - Pressione a tecla de função **100%**.
  - Pressione a tecla **BOOT**.
- O LED vermelho ao lado do cartão SD acende-se brevemente.

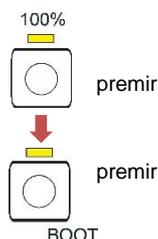
De seguida, o dispositivo encontra-se novamente em modo de intervalo normal.



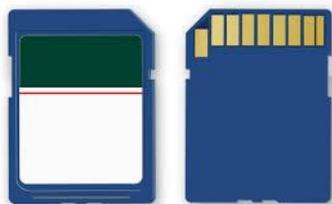
### Repor configurações de fábrica

- Pressione a tecla **100%**.
- Pressione a tecla **BOOT**.

De seguida, o dispositivo encontra-se novamente em modo de intervalo normal.



## Funções do cartão SD



O cartão SD é usado para importar e exportar configurações do dispositivo, para registrar mensagens de erro e manutenção e atualizar o firmware.

**Atenção!** Os dados de medição e as mensagens de erro só são armazenados quando o cartão SD está no dispositivo.

Precisa do programa [Service Monitor](#), para ler e alterar as configurações do dispositivo armazenadas no cartão SD.

## Armazenamento de valores de medição e alarmes

Os ficheiros de erro e de valores de medição são guardados em subpastas ordenadas por ano e mês:

- Na pasta do ano, é armazenado um ficheiro de valores de medição e erros por mês. O nome dos ficheiros tem o seguinte formato: ME<Ano><Mês>.csv para valores de medição e AL<Ano><Mês>.csv para erros/alarmes.
- Se necessário, são criadas subpastas para os 12 meses do ano na pasta do ano. Nesta, é criado um ficheiro de valores de medição e erros para cada dia. O formato dos nomes de ficheiros é ME<Ano><Mês><Dia>.csv para valores de medição e AL<Ano><Mês><Dia>.csv para erros/alarmes.
- Os dados são guardados no formato «Comma Separated Value» para poderem ser facilmente importados para bases de dados e programas de folhas de cálculo.
  - A coluna 1 indica o valor de medição "ME" ou o alarme "AL".
  - Na coluna 2 é indicado o indicador utilizado, que determina o intervalo de medição.
  - A coluna M1 é a designação da grandeza medida (TH de Total Hardness).
  - O valor de medição efetivo e a respetiva unidade seguem atrás de M2.
  - Os dispositivos não têm valores-limite ajustáveis e apenas um canal de medição. As colunas "M2", "limit" e "limit value" só são exibidas por razões de compatibilidade com outros dispositivos.

O armazenamento dos valores de medição e alarmes/mensagens no cartão SD está sempre ativo desde que este esteja inserido.

O formato dos dados é ASCII, DOS. Por exemplo, o ficheiro dos dados de medição é criado da seguinte maneira:

```
sep=,
"type","parameter","date","time","M1","M2","meas.value","unit","limit"
,"limit value","limit","limit value",
ME,TH2005,24.06.2020,11:54,TH,-,0.10,°dH,limit val.1,0,limit val.2,0
ME,TH2005,24.06.2020,11:56,TH,-,0.20,°dH,limit val.1,0,limit val.2,0
ME,TH2005,24.06.2020,12:51,TH,-,0.30,°dH,limit val.1,0,limit val.2,0
ME,TH2005,24.06.2020,13:33,TH,-,0.35,°dH,limit val.1,0,limit val.2,0
ME,TH2005,24.06.2020,13:55,TH,-,0.37,°dH,limit val.1,0,limit val.2,0
```

No ficheiro, a vírgula é definida como elemento de separação na primeira linha «sep=» para permitir a importação direta para o Microsoft Excel. Se utilizar o programa OpenOffice Calc, esta linha aparece após a importação. Pode ser apagada. Segue-se o cabeçalho para que os títulos das colunas possam ser nomeados em programas do Office. Seguem-se os dados efetivos.

O formato de ficheiro para mensagens é semelhante:

```
sep=,
"error message","date","time",
AL,25 Change pump head 1,24.06.2020,10:26
AL,24 Indicator low,24.06.2020,10:26
```

## AVISO

### Relação entre horas e dados corretos

Para que a atribuição de nomes dos ficheiros e os dados de data e hora no ficheiro estejam corretos, o relógio tem de ser definido e estar operacional. Se a bateria estiver vazia ou não for indicada nenhuma hora, a data 1.1.2011, 12:00 é automaticamente assumida e os dados são guardados. Os dados não se perdem, dado que os novos valores de medição e erros são anexados aos ficheiros existentes. No entanto, é escrito apenas um ficheiro de cada vez, uma vez que não ocorrem mudanças de mês e de dia.

## Funções da ligação USB

### Instale o driver USB

Instale o driver USB apropriado no computador para poder utilizar a interface USB. Na página de Internet [www.ftdichip.com](http://www.ftdichip.com) encontra o driver VCP apropriado para o sistema operativo.

## AVISO

### Ligação USB a vários dispositivos

Se o mesmo computador estiver ligado a outros dispositivos, o driver define uma nova porta COM para cada dispositivo!

### Estabelecer a ligação entre o módulo Testomat® TH-R e o computador

- Ligue o computador e o módulo Testomat® TH-R com um cabo USB.
- Inicie o programa [Service Monitor](#) no computador.
- Inicie o modo de seleção no módulo Testomat® TH-R com as duas teclas de função **Manual** e **Alarme** (ver [Aceder ao modo de seleção no dispositivo](#) na página 22).
- Inicie a comunicação USB (consulte [Iniciar comunicação USB](#) na página 22).

Em caso de ligação, os LEDs amarelos acima das teclas de função **Manual** e **Alarme** acendem-se.

Agora os dados do dispositivo podem ser visualizados e editados no programa Service Monitor.



RESET

premir

### **Separar a ligação entre o módulo Testomat® TH-R e o computador**

- Retire o cabo USB para separar a ligação.
- Pressione a tecla RESET para colocar o dispositivo no modo de funcionamento normal.

O dispositivo executa uma purga após a reposição.

## O programa Service Monitor

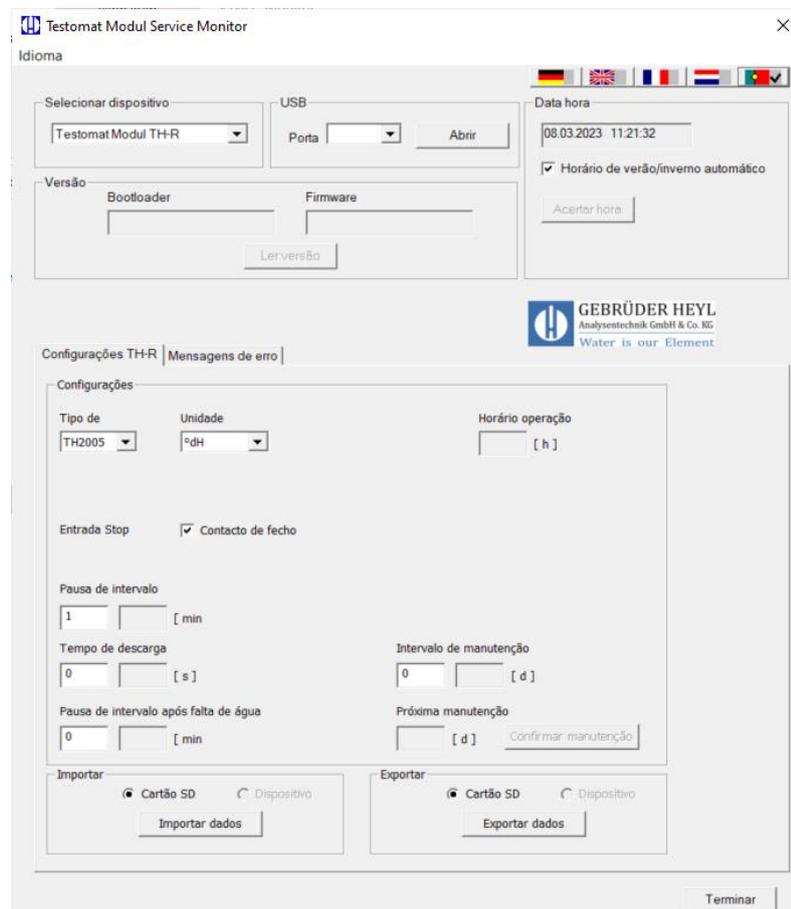
Com o programa Service Monitor (para sistemas operativos a partir do Windows 7), pode exibir as configurações do módulo Testomat® TH-R e alterá-las. O programa é armazenado no cartão SD do dispositivo.

Para trabalhar com o Service Monitor, o cartão SD do módulo Testomat® TH-R deve ser inserido no computador (consultar [Funções do cartão SD](#) na página 23) ou o dispositivo deve ser ligado através da interface USB ao computador no qual o programa está armazenado (consultar [Iniciar a comunicação USB](#) na página 22).

## Instalação do Service Monitor

O programa Service Monitor é composto por:

- o ficheiro "TestomatModul.exe" e
  - o ficheiro de configuração "TestomatModul\_TH\_R.cfg".
- Copie ambos os ficheiros para o computador de destino.
- Inicie o ficheiro "TestomatModul.exe".
- Quando a comunicação USB estiver estabelecida, selecione no campo "USB" a "Porta" e prima "Abrir".
- Selecione o dispositivo apropriado em "Selecionar dispositivo".
- Carregue a versão de firmware em "Ler versão" no dispositivo.
- Realize as suas configurações.



## Selecionar idioma

No separador "Idioma", pode seleccionar "Alemão", "Inglês", "Francês", "Holandês" ou "Português" como idioma do menu.

## Definir parâmetros

### Campo "Selecionar dispositivo"

Selecione o dispositivo ligado, por exemplo, o módulo Testomat® TH-R.

### AVISO

---

### Selecionar o dispositivo antes de ler a versão do software

Se alterar a seleção do dispositivo depois de carregar a versão, a interface de série será fechada e a comunicação USB será encerrada.

---

### Campo "USB"

Selecione o número da porta usada pelo computador. Esta é atribuída quando o driver USB é instalado.

### Campo "Data/hora"

Com o botão "Acertar hora", o tempo no sistema é assumido do computador ligado.

Com a marca de verificação "Horário de verão/inverno automático" é possível ativar a comutação automática entre hora de verão e de inverno.

### AVISO

---

### Data e hora nas mensagens

A configuração de data e hora é necessária para providenciar às mensagens de erro, mensagens de manutenção e valores de medição um carimbo de data/hora no histórico. Se a hora não estiver definida, o carimbo de data e hora é apresentado como *01.01.2011; 12 horas*.

---

### Campo "Versão"

Com o botão "Ler versão", o número da versão e a data de criação do software utilizado (bootloader e firmware) são lidos a partir do dispositivo e exibidos.

### Campo "Configurações"

Defina o intervalo de pausa, o tempo de descarga, o tipo de indicador e a unidade aqui.

a) Ao programar um dispositivo através da interface USB:

Depois de as variáveis serem lidas do dispositivo com o botão "Importar dados", são exibidas. Estas variáveis podem ser editadas no campo de entrada (claro).

Com o botão " Exportar dados", as variáveis alteradas são então transferidas para o dispositivo. Em seguida, os novos valores aparecem no campo de saída.

b) Ao programar um cartão SD:

Depois de as variáveis serem lidas do cartão SD com o botão "Importar dados", são exibidas. Estas variáveis podem ser editadas no campo de entrada (claro).

Com o botão " Exportar dados", as variáveis alteradas são então transferidas para o cartão SD.

### "Entrada Stop"

A "Entrada Stop" é definida de fábrica como um contacto de fecho. Se quiser usar a entrada como um contato de fecho, coloque a marca de verificação ao lado de "Contacto de fecho". Se quiser usar a entrada como um contato de abertura, não coloque a marca de verificação.

### "Tempo de descarga" interno

Para assegurar que uma amostra de água atualizada é sempre analisada, a linha de recolha da amostra deve ser previamente lavada de forma suficiente, de acordo com o seu comprimento.

A descarga realiza-se ao abrir simultaneamente a válvula de entrada e saída do dispositivo.

- Pode introduzir valores no intervalo de 0 a 180 segundos. A pré-definição de fábrica é de 0 segundos.  
0 segundos significa que não deve ocorrer qualquer descarga interna.

### „Pausa de intervalo“

O tempo de espera entre duas análises pode ser definido para especificar um intervalo de análise específico.

- Pode introduzir valores no intervalo de 0 a 255 minutos. A predefinição de fábrica é de 15 minutos.  
0 minutos significa que não há pausa entre duas análises. As análises são efetuadas continuamente.

## AVISO

### Duração do intervalo de análises

O intervalo de análise consiste em:

- a duração da análise (dependendo do indicador utilizado e da dureza residual total (dureza da água) a medir aprox. 5 minutos. Quanto maior a dureza da água, mais tempo é necessário para a análise.),
- a pausa de intervalo definida e
- o tempo de descarga definido.

### **„Pausa de intervalo após falta de água“**

Se o dispositivo detetar escassez de água durante uma análise, são feitas ainda duas repetições da medição antes de ser emitido um alarme.

Defina aqui o tempo até a próxima repetição.

- Pode introduzir valores no intervalo de 0 a 180 minutos. A predefinição de fábrica é de 0 minutos. 0 minutos significa que não há pausa entre as repetições.

### **Indicação de "Tempo de funcionamento"**

A indicação exibe o tempo total de funcionamento do dispositivo em horas.

### **Campo „Intervalo de manutenção“**

Defina aqui o intervalo de manutenção em dias se quiser ser lembrado da manutenção regular do dispositivo (consultar também a [Mensagem de manutenção](#) na página 40). Com o botão "Confirmar manutenção" , carrega o intervalo de manutenção no dispositivo.

- Pode definir um intervalo de manutenção que o lembre de fazer a manutenção regular do dispositivo. Pode introduzir valores no intervalo de 0 a 365 dias.  
A predefinição de fábrica é de 0 dias.  
0 dias significa que não deve haver nenhuma mensagem de manutenção.

Abaixo da indicação "Próxima manutenção" pode ver a data até à qual a próxima manutenção deve ser realizada.

É registada a mensagem "Manutenção do dispositivo".

### **Campo "Importar"**

Com o botão "Importar dados" , todas as configurações são carregadas no Service Monitor. Para isso, seleccione se os dados devem ser transferidos de um ficheiro (cartão SD) ou do dispositivo conectado via comunicação USB.

Os dados básicos de programação no cartão SD estão localizados no ficheiro de configuração "TestomatModul\_TH-R.cfg".

### **Campo "Exportar"**

Se tiver alterado as configurações, pode guardá-las com o botão "Exportar dados" no cartão SD ou no dispositivo conectado.

Selecione se deseja carregar os dados diretamente no cartão SD ou diretamente no dispositivo via comunicação USB.

Os dados básicos de programação são registados no ficheiro de configuração "TestomatModul\_TH-R.cfg" caso seja utilizado um cartão SD.

### **Separador "Mensagens de erro"**

Com o botão "Ler", o histórico de erros é carregado a partir do dispositivo via comunicação USB e exibido no campo " Lista de

erros". Pode ver quando ocorreram mensagens de erro e manutenção.

Com o botão "Apagar janela", a lista de erros é excluída da janela.

As mensagens de erro e manutenção do cartão SD não são exibidas.

## **Exemplo: Alterar a pausa de intervalo do módulo Testomat® TH-R no Service Monitor**

### **1. Possibilidade: Diretamente no dispositivo através da interface USB**

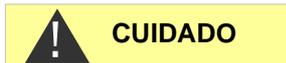
- Comutar o dispositivo para o modo de seleção (consultar [Aceder ao modo de seleção no dispositivo](#) na página 22).
- Ligar o computador à tomada USB do dispositivo.
- Inicie o programa "TestomatModul.exe" no computador.
- Com as teclas **Manual** e **Alarme** e a tecla BOOT, iniciar a função "comunicação USBv (consultar [Iniciar comunicação USB](#) na página 22).
- Selecionar a porta USB no Service Monitor e pressionar o botão "Abrir".
- Selecione o dispositivo apropriado em "Selecionar dispositivo".
- Carregar a versão do firmware no Service Monitor com o botão "Ler versão".
- No campo "Importar" , selecionar "Dispositivo" como destino dos dados e pressionar o botão "Importar dados".  
Os dados do dispositivo são exibidos em "Configurações".
- Inserir a pausa de intervalo desejada no campo claro em "Pausa de intervalo".
- No campo "Exportar" , selecionar "Dispositivo" como destino dos dados e regravar os dados com o botão "Exportar dados".
- Fechar o Service Monitor com o botão "Terminar".
- Separar a ligação USB.
- Use a tecla RESET para sair do modo de seleção.

### **2. Possibilidade: Com a ajuda do cartão SD no computador**

- Remover o cartão SD do dispositivo e inseri-lo no computador.
- Iniciar o programa "TestomatModul.exe".
- No campo "Importar" , selecionar "Cartão SD" como destino dos dados e pressionar o botão "Importar dados".  
Os dados do dispositivo são exibidos em "Configurações".
- Inserir a pausa de intervalo desejada no campo claro em "Pausa de intervalo".
- Em "Exportar" , selecionar "Cartão SD" como destino dos dados e regravar os dados com o botão "Exportar dados".
- Remover o cartão SD do computador e inseri-lo novamente no dispositivo.
- Comutar o dispositivo para o modo de seleção (consultar [Aceder ao modo de seleção no dispositivo](#) na página 22).

- Importar os dados do cartão SD para o dispositivo (consultar [Importar dados de programação básicos do cartão SD para o dispositivo](#) na página 23).
- Use a tecla RESET para sair do modo de seleção.

## Descrição das entradas/saídas de sinal



### Conexão das entradas de sinal

A ligação com tensão externa provoca danos no dispositivo!

- Ligue as entradas de sinal „STOP/START“ exclusivamente a contactos *sem potencial!*

### Entrada de controlo STOP/START

A entrada de STOP/START destina-se a interrupções de curto prazo, tais como as fases de regeneração de um sistema de descalcificação, osmose inversa ou outros sistemas de tratamento de água. Por norma, o sistema não é interrompido durante mais de 6 horas. A fase de regeneração de um sistema de descalcificação, por exemplo, demora 3 horas no máximo.

Função	Tipo de contacto	Tempo de verificação	Ação
<b>STOP/START</b> Supressão externa da análise (p. ex., através de um monitor de fluxo ou controlo de processos)	contacto de fecho (sem potencial)	Nenhum	Enquanto o contacto na entrada estiver aberto ou fechado, não se realizam análises

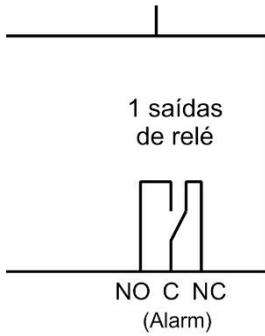
Se a entrada de controlo estiver fechada, evita o arranque de uma análise através de um intervalo decorrido, por exemplo. Isto pode ser necessário se o sistema não fornecer água. No entanto, uma análise em curso não é cancelada. A análise é terminada e o dispositivo muda para o estado de pausa.



pisca

Enquanto o sinal persistir, o LED acima da tecla **Manual** pisca. Se o sinal STOP/START for eliminado, começa imediatamente uma nova análise.

Isto permite ativar remotamente uma análise através de um curto impulso na entrada de STOP/START.



### Saída de alarme "Alarme"

A saída «Alarme» é um contacto inversor do relé livre de potencial. No caso de um funcionamento correto, o contacto está fechado entre os terminais NO – C e aberto entre os terminais NC – C. No caso de erro e de falha de tensão, o contacto está aberto entre os terminais NO – C e fechado entre os terminais NC – C.

### Saída de corrente 4-20 mA

A saída de corrente fornece o valor de medição à entrada de corrente do controlo principal conectado.

**AVISO**

#### Carga da interface elétrica

Não é permitido ultrapassar a resistência máxima de 500 Ohm! Utilize cabos blindados em caso de interferências e cabos muito compridos (aprox. 20 m), se possível.

### Cálculo das correntes de saída

É assim que a corrente é calculada para um valor de medição específico:

Função  
4-20 mA

$$\text{Corrente} = \frac{\text{Valor de medição}}{\text{Limite superior do intervalo de medição}} \times 16 \text{ mA} + 4 \text{ mA}$$

O limite superior do intervalo de medição depende do indicador utilizado.

**AVISO**

#### Precisão da saída do valor de medição

Calcule os valores de medição da corrente de saída até uma resolução máx. de 0,1 ppm.

## Interface de série

A interface de série RS232 transmite dados de medição e alarmes/mensagens em texto simples/ASCII em formato CSV. Está sempre ativa.. A taxa Baud está definida para 9600.

É enviada em 8 bits, 2 bits de paragem, sem paridade.

Os novos alarmes são transmitidos através da interface de série, e alguns alarmes até mesmo quando o alarme tiver terminado.

Consulte o capítulo (consultar [Mensagens de erro/resolução de problemas](#) na página 38).

## Formato das mensagens

As mensagens são registadas no formato "Comma-Separated-Value":

- O separador de campos é uma vírgula
- O separador decimal é um ponto
- Cada conjunto de dados começa com os caracteres ASCII «02» <STX> e termina com «03» <ETX>.
- É possível distinguir entre mensagens e valores de medição avaliando os primeiros caracteres: «ME» indica que se trata de um valor de medição, e «AL» indica que se trata de um alarme/mensagem.
- Corresponde ao formato do registo de dados do Testomat 2000®.

Embora o dispositivo não tenha uma função de valor-limite, são transmitidos os mesmos campos por razões de compatibilidade.

### Exemplo de valor de medição:

```
<STX>ME, TH, 18.04.2019, 10:59, TH2005, -, 0.28, °dH, limit  
val.1, 0, limit val.2, 0, °dH<ETX>
```

### Exemplos de mensagens:

```
<STX>AL, Falha turbidez, 01.08.2013, 07:30<ETX>  
<STX>AL, Falha turbidez Inativo, 01.08.2013, 07:35  
<ETX>
```

## Controlo remoto através da interface RS232

O módulo Testomat® TH-R pode processar quatro comandos (IMPORT, EXPORT, CS\_ERR e SW\_RST), que são descritos abaixo.

### **Atenção!**

Apenas o comando IMPORT pode colocar o módulo Testomat® TH-R no modo de configuração. Isto só é possível durante as pausas de medição. Se o comando IMPORT for enviado para o dispositivo durante uma medição, será ignorado. Portanto, a estação remota deverá dispor de um TIMEOUT para o comando IMPORT.

## O comando IMPORT

O comando IMPORT é usado para colocar o dispositivo no modo de configuração e ler os parâmetros do dispositivo. A sequência a enviar pelo controlo deve estar estruturada do seguinte modo:

```
"<STX> | IMPORT | <CSL><CSH><ETX>"
```

Como este comando não contém variáveis, a soma de verificação é constante. Portanto, a cadeia de caracteres a transferir deverá ter o seguinte aspeto:

```
"<STX> | IMPORT | 4BD8<ETX>"
```

O Testomat recebe esta cadeia de caracteres, forma a soma de verificação para verificar a transmissão e, em seguida, envia a seguinte resposta:

```
"<STX> | IMPORT | BL_VER=<VAL> | FW_VER=<VAL> | THOURS=
<VAL> | SRVINT=<VAL> | SRVCNT=<VAL> | SUMWIN=<VAL> | FLSH_T
=<VAL> | INTV_T=<VAL> | INDICA=<VAL> | UNIT_T=<VAL> |
STASTP=<VAL> | IP_AWL=<VAL> | <CSL><CSH><ETX>"
```

Lista dos valores (<VAL>) que cada variável individual pode assumir (e respetivos eventuais intervalos de valores):

Bootloader Version	"BL_VER=00 22.02.18"
Firmware Version	"FW_VER=183-002 27.07.20"
Total Operational Hours	"THOURS=0" bis "THOURS=4294967295"
Service Interval Days	"SRVINT=0" bis "SRVINT=200"
Next Service Days Counter	"SRVCNT=0" bis "SRVCNT=200"
Auto Summer Time Adjust	"SUMWIN=0" oder "SUMWIN=1"
Flush Time Internal	"FLSH_T=0" bis "FLSH_T=180"
Interval Pause Time	"INTV_T=0" bis "INTV_T=255"
Indicator Type	"INDICA=0" bis "INDICA=4"
Unit	"UNIT_T=0" bis "UNIT_T=3"
Start/Stop Contact Type	"STASTP=0" oder "STASTP=0"
Interval Pause After Water Low	"IP_AWL=0" bis "IP_AWL=180"

## O comando EXPORT

O comando EXPORT é usado para gravar parâmetros no dispositivo.

O comando deve ser estruturado da seguinte forma:

```
"<STX> | EXPORT | SRVINT=<VAL> | SUMWIN=<VAL> | FLSH_T=
<VAL> | INTV_T=<VAL> | INDICA=<VAL> | UNIT_T=<VAL> |
STASTP=<VAL> | IP_AWL=<VAL> | <CSL><CSH><ETX>"
```

Lista dos valores (<VAL>) que cada variável individual pode assumir (e respetivos eventuais intervalos de valores):

**Atenção!** Valores fora do intervalo especificado podem causar falhas de funcionamento do módulo Testomat® TH-R.

Service Interval Days	"SRVINT=0" bis "SRVINT=200"
Auto Summer Time Adjust	"SUMWIN=0" oder "SUMWIN=1"

Flush Time Internal	"FLSH_T=0" bis "FLSH_T=180"
Interval Pause Time	"INTV_T=0" bis "INTV_T=255"
Indicator Type	"INDICA=0" bis "INDICA=4"
Unit	"UNIT_T=0" bis "UNIT_T=3"
Start/Stop Contact Type	"STASTP=0" oder "STASTP=0"
Interval Pause After Water Low	"IP_AWL=0" bis "IP_AWL=180"

### O comando CS\_ERR

O comando CS\_ERR (checksum error) só é enviado pelo dispositivo ou pela estação remota (p. ex., PLC) se um dos outros comandos não tiver sido recebido corretamente. Isto ocorre se a soma de verificação recebida não corresponder à soma de verificação calculada. Depois de enviar ou receber este comando, a estação remota do dispositivo deve enviar um dos comandos IMPORT, EXPORT ou SW\_RST novamente, dependendo do requisito.

Como este comando não contém variáveis, a soma de verificação é constante. Assim, a cadeia de caracteres a transferir tem o seguinte aspeto:

```
"<STX>|CS_ERR|8C25<ETX>"
```

### O comando SW\_RST

O comando SW\_RST (software reset) termina o modo de configuração do dispositivo e executa um RESET. Após o RESET, o dispositivo reinicia com as novas configurações.

A sequência a enviar pelo controlo deve estar estruturada do seguinte modo:

```
"<STX>|SW_RST|<CSL><CSH><ETX>"
```

Como este comando não contém variáveis, a soma de verificação é constante. Portanto, a cadeia de caracteres a transferir deverá ter o seguinte aspeto:

```
"<STX>|SW_RST|1D62<ETX>"
```

### Formação da soma de verificação

Para formar a soma de verificação, são levados em consideração todos os caracteres entre <STX> e <CSL>. O algoritmo para formação da soma de verificação é retirado do protocolo MODBUS. Para comunicação entre o Testomat e a estação remota, ambos os dispositivos devem dominar o protocolo descrito aqui, incluindo a formação de soma de verificação. Na página de Internet [www.modbus.org](http://www.modbus.org) é possível descarregar o documento "Modbus\_over\_serial\_line\_V1\_02.pdf". O algoritmo para criar a soma de verificação é descrito em detalhe aqui.

### Outras explicações sobre a programação

- As cadeias de caracteres transferidas começam com STX (0x02, start of transmission) e terminam com ETX (0x03, end of transmission). STX e ETX são os únicos caracteres deste protocolo que não podem ser exibidos.

- Todas as sequências apresentadas estão entre aspas (por exemplo, "5E"). Estas identificam a transmissão como uma cadeia de caracteres ASCII. Os caracteres ASCII individuais são colocados entre aspas nesta secção (p. ex. '5').
- Como os caracteres STX e ETX não podem ser exibidos, usamos como notação <STX> (corresponde ao valor 0x02) e <ETX> (corresponde ao valor 0x03).
- Os valores dos parâmetros transmitidos também são simbolizados entre parênteses triangulares. Dependendo da variável e do seu possível intervalo de valores, o valor <VAL> é composto pelos seguintes caracteres: '0', '1', '2', '3', '4', '5', '6', '7', '8', '9'; por exemplo: "0" ou "125".
- O delimitador (delimiter) "|" é utilizado como separador entre os dados individuais. Corresponde ao valor 124 da tabela ASCII.
- Para verificar a transferência de dados, é formada e transferida uma soma de verificação (checksum). Essa soma de verificação consiste num low byte (CSL, low checksum) e um high byte (CSH, checksum high). O resultado da soma de verificação é transferido em formato ASCII. Isto significa que, por exemplo, num valor hexadecimal de 0x5E para, por exemplo, o low byte, "5E" é transmitido na cadeia de caracteres. A notação nas sequências aqui apresentadas é <CSL> e <CSH>, no exemplo anteriormente referido "5E" representaria <CSL> na cadeia de caracteres. A estação remota recebe a resposta do módulo Testomat® TH-R, forma a soma de verificação a partir de todos os caracteres entre <STX> e <CSL> e compara a soma de verificação formada com a soma de verificação transmitida pelo dispositivo. Em caso de igualdade, a transmissão está OK.

## Mensagens de erro/resolução de problemas

### Anomalias temporárias



pisca

Em caso de ocorrência de escassez de água, turvação da água ou sujidade, a tecla **Alarme** pisca. Uma análise mais aprofundada é iniciada após o tempo definido em "Pausa de intervalo após falta de água" (consultar "[Pausa de intervalo após falta de água](#)" página 30).

Uma vez resolvida a causa do erro, as análises são realizadas novamente com a pausa de intervalo definida.



acender

Se a anomalia persistir, a tecla **Alarme** pisca e o dispositivo entra em Standby. O alarme deve ser confirmado antes do início de uma nova medição.

### Mensagens de erro

Confirmação de erros:



premir



Se a tecla **Alarme** acender ou piscar a vermelho, ocorreu um erro. Para a maioria dos erros, não é realizada qualquer análise adicional (ver tabela abaixo). O respetivo erro é registado no cartão SD. O relé de alarme cai e comunica a falha ao controlo principal. Como resultado, o técnico de serviço é chamado ao dispositivo e determina o erro presente lendo o cartão SD ou com um computador na interface USB. Apenas após o erro ter sido eliminado, é que o alarme deve ser confirmado e o dispositivo pode realizar análises novamente.

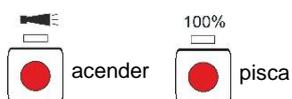
Após uma confirmação de alarme, quando o modo de intervalo é interrompido, é iniciada uma análise.

Número de erro/ mensagem de erro	Descrição, possíveis causas	Reação do dispositivo	Ajuda, medidas para a resolução do problema
07 SD Card Fault	Cartão SD com falha ou cheio. Nenhum registo de dados possível!	O modo de intervalo é continuado	Substitua o cartão SD.
03 RTC bus error	Ligação ao relógio perdida.	O modo de intervalo é continuado	O dispositivo tem de ser reparado para que o carimbo de data/hora corresponda.
04 RTC data invalid	O dispositivo foi desligado e a pilha de reserva do relógio está gasta	O modo de intervalo é iniciado	Substitua a pilha; A data e a hora devem ser introduzidas novamente através do Service Monitor após a substituição da bateria.
30 Fault dosing pump 1	Bomba de dosagem 1 avariada	O modo de intervalo é interrompido	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique se o cabo da bomba de dosagem está ligado corretamente</li> <li>• Substituir a bomba e introduzir um novo tempo de funcionamento</li> </ul>

Número de erro/ mensagem de erro	Descrição, possíveis causas	Reação do dispositivo	Ajuda, medidas para a resolução do problema
33 Fault optics LED1	Avaria na unidade ótica (fonte de luz avariado)	O modo de intervalo é interrompido	Substitua a recipiente da câmara de medição
27 Fault optics LED2	Avaria na unidade ótica (fonte de luz avariado)	O modo de intervalo é interrompido	Substitua a recipiente da câmara de medição
82 Fault optics BPW	Avaria na unidade ótica (fonte de recetor avariado)	O modo de intervalo é interrompido	Substitua a recipiente da câmara de medição
80 Fault optics Imin	Compensação automática do ponto zero no batente inferior não é possível	O modo de intervalo é interrompido	Evite luz externa
81 Fault optics Imax	Compensação automática do ponto zero no batente superior não é possível	O modo de intervalo é interrompido	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpe os vidros</li> <li>• Substitua a recipiente da câmara de medição</li> </ul>
34 Fault Turbidity	A água está demasiado turva/suja	O modo de intervalo é interrompido	Ligue o filtro de água a montante
35 Fault soiling	Vidros sujos	O modo de intervalo é interrompido	Limpe os vidros
37 Indicator low	O indicador baixou para 10%.	O modo de intervalo é continuado	consultar <a href="#">Falta de indicador</a> na página 40
36 Fault Analysis	Sem análise correta, por exemplo: Ar nas mangueiras de dosagem?  Mistura insuficiente  Prazo de validade do indicador excedido  Indicador externo no dispositivo	O modo de intervalo é continuado de forma condicional consultar <a href="#">perturbações temporárias</a> na página 38	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaperte as ligações da bomba de dosagem</li> <li>• Substitua o mecanismo de aspiração no frasco</li> <li>• Verifique se existem danos na mangueira de aspiração e pressão</li> <li>• Substitua o núcleo misturador</li> <li>• Substitua o indicador, utilize apenas o indicador Heyl Testomat</li> </ul>
12 Meas. range exceeded	O intervalo de medição foi excedido	O modo de intervalo é interrompido	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecione outro tipo de indicador</li> <li>• Verificar a câmara de medição e as mangueiras de escoamento quanto a instalação correta/ obstrução</li> <li>• Todos os tampões de encerramento estão presentes e assentam corretamente?</li> </ul>

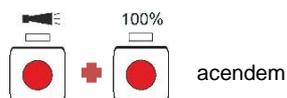
Número de erro/ mensagem de erro	Descrição, possíveis causas	Reação do dispositivo	Ajuda, medidas para a resolução do problema
38 Water low	Pressão de entrada muito baixa	O modo de intervalo é interrompido	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique o fornecimento de água</li> <li>• Ficha da válvula de entrada corroída ou válvula bloqueada: substitua o bloco de válvulas</li> <li>• Limpe o filtro Substitua o bloco de válvulas</li> <li>• Remova o núcleo do regulador de pressão</li> <li>• Válvula de escape bloqueada ou avariada; limpe ou substitua a válvula</li> <li>• O caudal da água de entrada tem de equivaler a, pelo menos, 400 ml/min</li> </ul>
39 Ext. light influence	Luz exterior penetra na secção de medição	O modo de intervalo é interrompido	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evite a luz solar</li> <li>• Problema de hardware; envie o dispositivo para reparação</li> </ul>
66 Fault auto remove air	A purga automática falhou	O modo de intervalo é interrompido	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possíveis causas: problemas com a bomba de dosagem, sistema ótico, turbidez, contaminação, erros de análise ou falta de água.</li> </ul>

## Falta de indicador



Se o indicador for suficiente apenas para menos de 50 análises, a tecla de função **100%** pisca, a tecla de **Alarme** acende-se e o relé de alarme é acionado. O modo de intervalo é continuado

- O erro pode ser confirmado pressionando a tecla **Alarme**.  
A tecla **100 %** continua a piscar.
- Só depois de a garrafa ser substituída, prima a tecla **100%** durante mais de um segundo.

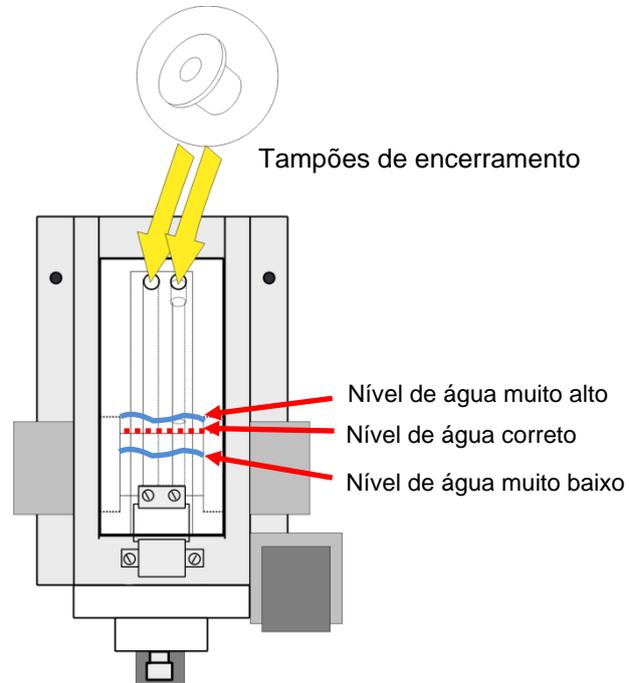


Se o indicador estiver esgotado, as teclas de função **100%** e **Alarme** acendem, o modo de intervalo é interrompido e o erro é registado no histórico. O relé de alarme comuta e comunica a falha ao controlo principal.

- Quando a garrafa tiver sido substituída, prima a tecla **100%** durante mais de um segundo. Isso também confirma o alarme.

## Nível de enchimento correto da câmara de medição

O indicador e a quantidade de água devem corresponder. Caso contrário, ocorrerão medições incorretas.



## Mensagem de manutenção



Se o LED acima da tecla **Alarme** acender a amarelo, é necessária a manutenção por parte do seu técnico de serviço. O modo de intervalo é continuado. A respetiva mensagem é registada no cartão SD. O relé de alarme não comuta.

O técnico de serviço usa um computador na interface USB para determinar a manutenção que precisa de ser realizada e, em seguida, executa os trabalhos de manutenção.

Quando estes estiverem concluídos, ele confirma a mensagem de manutenção pressionando a tecla **Alarme** durante 3 seg. Por último, aciona a tecla **Manual** e o dispositivo regressa ao modo de intervalo.

Mensagem de manutenção	Descrição	Reação do dispositivo	Medidas
13 Service exceeded	O intervalo de manutenção definido pelo utilizador foi excedido. O dispositivo precisa de manutenção.	O modo de intervalo é continuado	Depois de ter executado a manutenção, confirme a mensagem de manutenção. Um novo intervalo de manutenção é iniciado.

### AVISO

#### Sinalizar manutenção e alarme em simultâneo

Quando um alarme e uma manutenção estão pendentes em simultâneo, a tecla **Alarme** acender a vermelho (para o alarme) e o LED acima da tecla acender a amarelo (para manutenção).

## Conservação e manutenção

### AVISO

#### Medidas de manutenção necessárias

- Para garantir o funcionamento correto do dispositivo é necessário realizar uma manutenção regular!



### CUIDADO

#### Medidas de limpeza

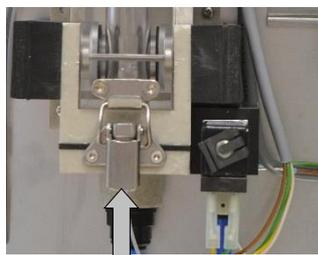
- Nunca utilize solventes orgânicos para limpar a câmara de medição nem outras peças de plástico!
- Respeite as instruções de segurança se utilizar detergentes!
- No decorrer do funcionamento contínuo, poderá formar-se uma camada colorida nos vidros. Esta camada pode ser facilmente removida com álcool isopropílico.
- Verifique os vidros regularmente. No caso de águas difíceis, é necessário remover as camadas dos vidros a cada 1 a 2 semanas para que não ocorram perturbações na medição.

### Intervalos de limpeza

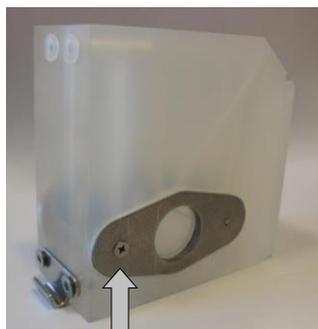
Trabalhos de manutenção	Trimestral-mente	Semestral-mente	Anual-mente	A cada 2-3 anos
Limpe os vidros	X			
Limpar a câmara de medição/entrada da câmara de medição	X			
Limpar a ótica do recetor		X		
Limpar a estrutura do regulador/filtro		X		
Limpar a tubagem de águas residuais	X			
Verificação da bomba doseadora, incluindo as mangueiras de aspiração e pressão		X		
Verificar as ligações elétricas e hidráulicas		X		
Substituir o kit de vedantes (40124) e os vidros			X	
Recomendação: mandar revisar a bomba doseadora na fábrica				X

### Indicações sobre cuidados

A superfície do dispositivo não tem qualquer tratamento. Por isso, evite sujá-la com indicador, óleo ou gordura. Se ainda assim a caixa ficar suja, limpe a superfície com álcool isopropílico. Nunca utilize outros solventes.



①



②

## Limpeza da câmara de medição e dos vidros

- Desligue o dispositivo ou acione a tecla **Manual** para interromper a operação de medição ou colocar o dispositivo em modo Standby. Se estiver em curso uma medição, aguarde até a medição estar terminada.
- Verifique se a câmara de medição foi completamente drenada.
- Feche a válvula manual da linha secundária para o Testomat® Modul TH-R.
- Abra o trinco ①, incline a câmara de medição para cima e retire-a.
- Solte os dois suportes dos vidros ② e retire os vidros para limpar.
- Remova a camada formada nos vidros com álcool isopropílico.
- Limpe a câmara de medição com 10% de ácido clorídrico e lave-a bem a seguir.
- Depois da limpeza, volte a colocar os vidros e fixe-as com os respectivos suportes.
- Não se esqueça de inserir os vedantes O-ring e confirme que ficam corretamente encaixados na ranhura.
- Para reinserir a câmara de medição, incline-a e feche-a com o trinco.

## Limpeza da caixa do filtro

- Feche a válvula manual da linha secundária para o Testomat® Modul TH-R.
- Acione a tecla **Manual** para interromper a operação de medição e colocar o dispositivo em modo Standby. Se estiver em curso uma medição, aguarde até que a medição esteja terminada.
- Desligue o dispositivo.
- Desaperte as ligações da mangueira na caixa do filtro.
- Retire a união de entrada.
- Retire o vedante, a mola e o filtro, e limpe-os.
- Retire o pino de retenção e remova o regulador de caudal.
- Remova o núcleo do regulador de caudal.
- Limpe a caixa do filtro com água ou álcool e volte a montá-la.
- Certifique-se de que insere o filtro com a ponta virada para baixo!
- Fixe as ligações da mangueira na caixa do filtro.

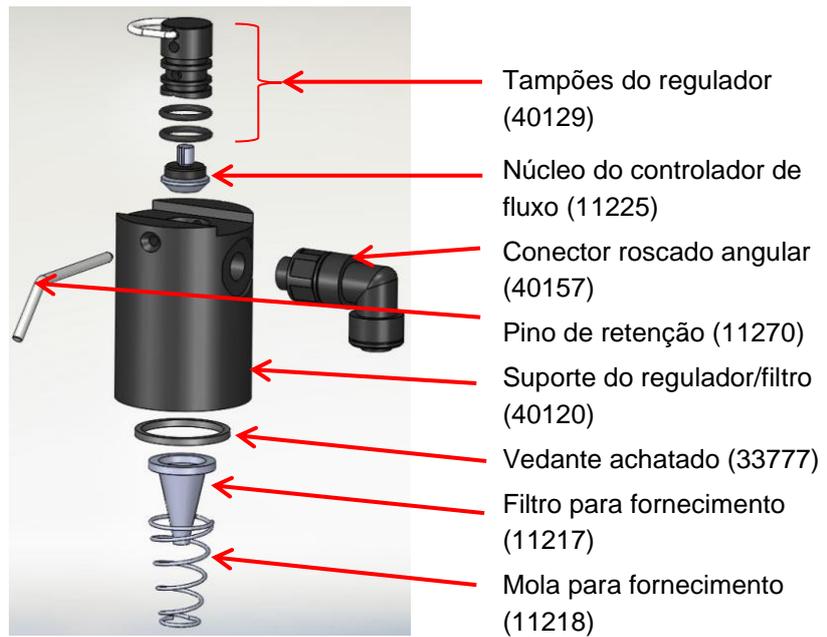


**CUIDADO**

### Nota sobre as medidas de manutenção

A fuga de água nos pontos de vedação pode danificar as peças do dispositivo!

Suporte do regulador/filtro completo (artigo n.º 40125) composto por:



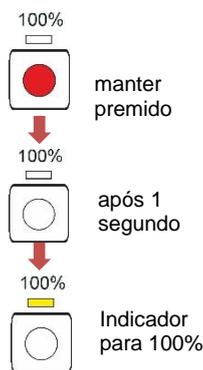
### Substituir a garrafa do indicador vazia

Substitua uma garrafa indicadora vazia, conforme descrito em [Inserir o frasco do indicador](#) na página 18.

Em seguida, coloque o indicador novamente em 100%.

- Mantenha premida a tecla de função **100%**. A tecla acesa a vermelho em caso de falta de indicador apaga-se após 1 seg.

Se o LED acender a amarelo, o indicador foi definido para 100%. Depois de soltar a tecla, o LED amarelo desliga-se novamente.



### Substituir a garrafa do indicador sem mensagem de escassez

Também pode substituir as garrafas do indicador se ainda não houver nenhuma mensagem de escassez, por exemplo, se o nível do indicador estiver baixo ou o prazo de validade do indicador tiver sido excedida.

Substitua uma garrafa indicadora vazia, conforme descrito em [Inserir o frasco do indicador](#) na página 18.

Em seguida, coloque o indicador novamente em 100%.

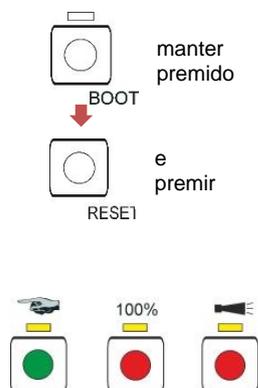
- Mantenha premida a tecla de função **100%** até que o LED amarelo acima da mesma se acenda.

O indicador foi definido para 100%.



## Atualização do firmware

- Descarregue o novo firmware para o módulo Testomat® TH-R nas páginas de downloads do website da Heyl ([www.heylanalysis.de](http://www.heylanalysis.de))
- Guarde o novo firmware no diretório de raiz do cartão SD.
- Insira o cartão SD no dispositivo.
- Mantenha premida a tecla BOOT.
- Toque brevemente na tecla RESET.



A atualização de firmware é iniciada. Durante a atualização de firmware, o LED vermelho ao lado da ranhura do cartão SD acende (indica que o bootloader está ativo).

No início, apenas a tecla **Manual** pisca a verde a cada 2 segundos, depois fica acesa permanentemente e o LED seguinte começa a piscar. O processo é repetido até que as três teclas de função e os LEDs acima delas se acendam simultaneamente e depois se apaguem.

A atualização do firmware fica assim concluída. O dispositivo é iniciado automaticamente com o novo software operacional. A atualização completa do firmware demora cerca de 1 minuto.

Em seguida, verifique os parâmetros definidos com o programa Service Monitor.

### Lista de erros de atualização do firmware

#### AVISO

#### Ocorreu um erro de atualização do firmware

Estes erros podem ser distinguidos pelo LED vermelho ao lado do cartão SD:

- Se o LED estiver aceso, significa que o bootloader está ativo e que se trata de um erro ocorrido durante a atualização do firmware.
- Se o LED estiver apagado, significa que se trata de um erro após o autoteste.



A categoria do erro baseia-se no número de LED e teclas de função que piscam simultaneamente na placa controladora.

- **5 LED piscam rapidamente:** não é possível ler o cartão SD. Substitua o cartão. Se a substituição não for bem-sucedida, significa que existe uma avaria na placa controladora. Contacte o serviço de apoio, pois o dispositivo tem de ser reparado.
- **3 ou 4 LED piscam rapidamente:** avaria na placa controladora. Contacte o serviço de apoio, pois o dispositivo tem de ser reparado.
- **2 LED piscam rapidamente:** o ficheiro de atualização do firmware foi encontrado, mas é inválido ou foi corrompido. Volte a descarregar o ficheiro ([www.heylanalysis.de](http://www.heylanalysis.de)).

- 
- **1 LED pisca rapidamente:** problema com o cartão SD (protegido contra escrita, formatação).
  - No Testomat® Modul TH-R, o nome do ficheiro deve corresponder ao seguinte esquema: «183-001.UPD», sendo «001» o número de versão que irá aumentar com o lançamento de novas versões.
  - **Os LEDs não acendem sequencialmente:** A sequência é interrompida e recomeça do início: Isto significa que foi detetado um erro durante a programação e que uma nova tentativa da atualização tentará corrigir o erro. Todo o processo de programação é repetido até cinco vezes. Todo o processo de programação é repetido desde o início a cada repetição. Se nenhuma atualização bem-sucedida tiver sido executada após cinco tentativas, os LEDs indicam o erro conforme descrito acima. O dispositivo ou a placa controladora necessitam de ser reparados. Especialmente neste caso, envie o conteúdo do ficheiro de registo «update.txt» guardado no cartão SD ou anexe o cartão SD ao dispositivo.
  - Normalmente, uma atualização de firmware demora 60 segundos.

#### **Cartão SD com falha ou cheio (SD Card Fault)**

Se este erro ocorrer, a tecla de função **Alarme** acende-se. O relé de alarme comuta. As medições são continuadas.

- Verifique o cartão SD e substitua-o, se necessário.

## Visor opcional para visualização do valor de medição

### Descrição

Para a exibição do valor de medição, um módulo de exibição pode opcionalmente ser ligado à placa controladora (ver [Outros acessórios](#) na página 51).

Não é possível aceder a nenhum menu de programação através do visor. Só é adequado para a visualização dos valores de medição. Para programar o dispositivo, use o Service Monitor (consulte [O programa Service Monitor](#) na página 27).



**AVISO**

### Risco de danos no visor

Ligue o visor à placa controladora apenas para utilização permanente. A inserção e remoção repetidas podem causar danos aos contatos, levando à falha do visor. O não cumprimento fará com que a garantia seja anulada.

### Instalação

- Desligue o dispositivo da tensão elétrica.
- Coloque cuidadosamente o visor na ranhura prevista na placa principal (ver [Funções dos elementos de controlo e do visor](#) na página 20 **Fehler! Textmarke nicht definiert.**). Certifique-se de que todos os contatos encaixam corretamente.

### Notas sobre o funcionamento

Ao ligar o dispositivo com o visor conectado, a versão do software instalado é exibida durante o processo de inicialização. Isto permite-lhe verificar visualmente a versão atual do software depois de executar uma atualização de software.

Após a conclusão de uma medição, o resultado da medição é apresentado na unidade de visualização selecionada no visor. O valor de exibição é mantido até ao final da medição seguinte e, em seguida, é atualizado para o novo valor de medição.

No caso de uma falha durante a última medição, o visor mostra "x x x x unidade de visualização selecionada". Se a falha for temporária, a tecla de função de Alarme pisca simultaneamente (consulte [Falhas temporárias](#) na página 38). Neste caso, o dispositivo inicia uma medição novamente após o intervalo de análise programado ter decorrido.

Se o erro persistir, a indicação permanece no visor e a tecla de função Alarme acende-se permanentemente. Neste caso, não são efetuadas medições adicionais no intervalo de análise programado e o dispositivo muda para o modo Standby. Se a falha já não persistir, o resultado da medição é mostrado no visor após a conclusão da medição e o dispositivo muda para o modo de funcionamento normal.



pisca



acender

Se houver um visor instalado e o Service Monitor for utilizado, surgem no visor mensagens de estado.

<b>Mensagem de estado</b>	<b>Descrição</b>
Communication PC <-> Testomodul	Ligação estabelecida com sucesso
Import OK	Importação bem-sucedida de dados do dispositivo para o Service Monitor
Export OK	Exportação bem-sucedida de dados do Service Monitor para o dispositivo
Set date and time OK	Data e hora enviadas do Service Monitor para o dispositivo

## Peças sobressalentes e acessórios do Testomat® Modul TH-R

### Atenção!

Se enviar o seu módulo Testomat® TH-R para manutenção, certifique-se de que a câmara de medição foi esvaziada e que as garrafas de reagente foram retiradas do dispositivo. Para além disso, enxague a bomba DOSIClip com água para remover eventuais resíduos de indicador.

Regulador de pressão	
40125	Entrada do regulador/filtro, compl.
40120	Entrada do regulador/filtro
40129	Tampa do regulador T2000, compl.
11225	Núcleo do regulador de caudal, compl.
11270	Pino de retenção 3 x 38/90 graus
11217	Filtro para fornecimento 19,5 d x 25
11218	Mola para fornecimento
40121	Ligação de fornecimento
40153	Conector roscado G 1/4" -6
40150	Conector roscado angular G 1/8"
Câmara de medição	
40173	Vidro com vedante, T2000
40170	Vidro 30 x 3
40176	Suporte do vidro, vert. e rosc.
33253	Parafuso M3 x 40, A2, DIN 965
40032	Gancho de suspensão TL-17-201-52
11210	Tampa para câmara de medição
40022	Câmara de medição T2000, compl.
Recipiente da câmara de medição	
40029	Recipiente da câmara de medição, compl. ET
40050	Núcleo misturador
40156	Conector de rosca 3/8" -10, maquinado
40056	Válvula solenoide de 2 vias
Bomba de dosagem DOSIClip®	
270470	Bomba de dosagem DOSIClip
Ligação do frasco/dispositivo de aspiração	
40131	Fecho roscada com inserção para 500 ml
Peças sobressalentes do dispositivo	
31271	Fusível G-M, 5x20mm, M 1 A
37896	Motherboard Testomat® Modul
37805	Placa controladora Testomat® Modul
37734	Ligação roscada de cabo M16 x 1,5
37735	Porca para ligação roscada de cabo M16 x 1,5
37832	Cabo de fita 2 x 7 pólos
40060	Cablagem pré-formada de 2 V para T2000
40062	Cablagem pré-formada de 2P para T2000
32187	Funil de descarga com pino de travamento
37774	Anel espaçador para funil de descarga
37798	Cobertura do dispositivo

Ref.ª:	Instalação
40153	Fornecimento para o Testomat® Módulo D=6
37581	Tubo, PE, D=6 d=4 L=5 m (Mangueira de fornecimento de 5 m com diâmetro exterior de 6 mm)
35715	Mangueira de drenagem 12 x 15 x 2000 mm (Mangueira de drenagem de 2 m com diâmetro interior de 12 mm)

## Indicadores

Tipo de indicador	Intervalo	Quantidade	Ref.ª:
TH2005	Dureza da água 0,05 - 0,5	500 ml	152005
TH2025	Dureza da água 0,25 - 2,5	500 ml	152025
TH2050	Dureza da água 0,5 – 5,0	500 ml	152050
TH2100	Dureza da água 1,0 - 10,0	500 ml	152100
TH2250	Dureza da água 2,5 - 25,0	500 ml	152250

## Outros acessórios

Ref.ª:	Designação
040187	Conjunto de ligação: torneira, mangueiras, redutores
130010	Aerador pequeno tipo R para Testomat
270357	Kit de assistência Testomat Modul TH, incluindo núcleo do regulador de caudal
270360	Conjunto de Serviço Anual
270410	Bomba de pressurização MepuClip
100490	Cartão SD padrão
040123	Kit de conversão para fornecimento de água *)
37764	Módulo de visualização OLED, conectável, completo

### \*) Kit de conversão para fornecimento de água, ref.ª 040123

Se utilizar mangueiras de pressão de tecido (p. ex., com uma instalação existente) substitua o conector da caixa do regulador e do filtro por um conector para o acoplamento rápido (não incluído no volume de fornecimento).

Para obter uma visão geral atualizada dos acessórios disponíveis, consulte a nossa gama de produtos ([www.heylanalysis.de](http://www.heylanalysis.de)).

## Dados técnicos

Alimentação elétrica:	24 VDC O dispositivo tem proteção de tensão zero.
Consumo de potência:	max. 1 A, sem carga externa
Classe de proteção:	I
Tipo de proteção:	IP 43 (com cobertura), IP 40 (sem cobertura)
Conformidade:	EN 61326-1 EN 61010-1 BS EN IEC 61326-1, BS EN 61010-1+A1
Temperatura ambiente::	10 – 40 °C
Âmbito de medição::	Consulte o capítulo <a href="#">Descrição de serviços</a> na página 10
Interface elétrica:	Resistência máxima de 500 Ohm
Interface do dispositivo USB:	Tipo Mini-B (conector fêmea) USB 2.0 Full speed
Interface do cartão SD:	Para cartões SD e SDHC até 32 GB (máx.), formatação FAT/ FAT32.
Capacidade de carga dos relés:	max. 35 VAC / 60 VDC; max. 4 A
Pilha:	Lithium CR2032
Dimensões:	L x A x P = 270 x 350 x 147 mm
Peso:	Com cobertura: 5300 g Sem cobertura 4350 g



Ligação de água	
Pressão operacional:	1 até 8 bar/1 x 10 <sup>5</sup> até 8 x 10 <sup>5</sup> Pa <b>ou</b> 0,3* até 1 bar/0,3 x 10 <sup>5</sup> até 1 x 10 <sup>5</sup> Pa (após a remoção do núcleo do regulador de caudal)
Fornecimento de água:	Mangueira de pressão opaca com diâmetro externo de 6 mm
Drenagem de água:	Mangueira com diâmetro interno de 12 mm
Temperatura da água:	10 - 40 °C

**Reservamo-nos o direito a alterações com vista à melhoria contínua!**

## Declaração de conformidade



Declaração de conformidade CE



### Relativamente ao produto descrito de seguida

**Testomat® Modul TH-R**

**Conversor de medição para dureza residual total (dureza da água)  
parametrizável através de RS232**

atesta-se a sua conformidade com os principais requisitos de segurança, definidos na Diretiva do Conselho relativa à harmonização das disposições legais dos Estados-Membros, sobre a compatibilidade eletromagnética (2014/30/EU) e material elétrico utilizado dentro de certos limites de tensão (2014/35/EU).

A presente declaração aplica-se a quaisquer versões fabricadas de acordo com a documentação de fabrico em anexo, que é parte integrante desta declaração.

A avaliação do produto baseou-se na conformidade com as seguintes normas:



EN 61326-1 Equipamento eléctrico para medição, controlo e uso laboratorial - requisitos de CEM  
EN 61010-1 Regras de segurança para aparelhos eléctricos de medição, de controlo e de laboratório



BS EN IEC 61326-1 Equipamento eléctrico para medição, controlo e uso laboratorial - requisitos de CEM

BS EN 61010-1+A1 Regras de segurança para aparelhos eléctricos de medição, de controlo e de laboratório

A presente declaração é responsabilmente emitida para o fabricante

**GEBRÜDER HEYL**  
**Analysentechnik GmbH & Co. KG**  
Orleansstraße 75b  
31135 Hildesheim

por

Jörg-Tilman Heyl  
Gerente

Hildesheim, 29.03.2023



Gebrüder Heyl  
Analysentechnik GmbH & Co. KG  
Orleansstraße 75b  
D 31135 Hildesheim  
[www.heylanalysis.de](http://www.heylanalysis.de)

Testomat-Modul\_TH-R\_PT\_230330



Leia o código e  
visite-nos no nosso site!