

# Manual de instrucciones

## Testomat® Limit TH

Analizador en línea  
de la dureza del agua



**Gebr. Heyl Analystechnik  
GmbH & Co. KG**  
Orleansstr. 75 b  
D 31135 Hildesheim  
[www.heyanalysis.de](http://www.heyanalysis.de)

# Índice

1	Información general .....	1
1.1	Uso y almacenamiento de las instrucciones .....	1
1.2	Símbolos.....	1
1.2.1	Advertencias e instrucciones de seguridad de este manual .....	1
1.2.2	Pictogramas .....	2
1.2.3	Resaltado tipográfico .....	2
1.3	Limitación de responsabilidad.....	2
1.3.1	Incumplimiento de las instrucciones .....	2
1.3.2	Uso previsto .....	2
1.3.3	Cualificación del personal.....	3
1.3.4	Uso de piezas de recambio no autorizadas .....	3
1.3.5	Conversiones no autorizadas .....	3
2	Su seguridad.....	4
2.1	Daños corporales .....	4
2.2	Daños materiales .....	5
3	Datos técnicos.....	6
3.1	Indicadores disponibles.....	7
3.2	Otros requisitos de funcionamiento.....	7
4	Estructura y función.....	9
4.1	Vista interior del Testomat® Limit TH.....	9
4.2	Descripción del producto.....	10
4.3	Funciones de los elementos de control y de visualización .....	10
4.3.1	Conectar/desconectar Testomat® Limit TH .....	10
4.3.2	Menú de inicio .....	11
4.3.3	Menú Valores medidos.....	12
4.3.4	Menú de valores medidos y registro de mensajes .....	13
4.3.5	Menú de configuración del dispositivo .....	14
4.3.6	Menú Diagnóstico.....	15
4.4	Elementos de control de la placa base .....	17
4.5	Salidas de relé .....	17
4.6	Entradas y salidas de señales .....	18
4.6.1	Entrada de parada .....	19
4.6.2	Borrado externo.....	19

4.7	Interfaz de alimentación 0/4 – 20 mA .....	19
4.8	Interfaz serie .....	20
4.9	Alimentación .....	20
5	Preparación del producto para el uso .....	21
5.1	Instalación .....	21
5.1.1	Retirar los materiales de embalaje .....	21
5.1.2	Volumen de suministro.....	21
5.1.3	Requisitos del lugar de instalación .....	21
5.1.4	Instalación del dispositivo.....	22
5.1.5	Conexión de la entrada de agua .....	23
5.1.6	Conexión del drenaje del agua .....	24
5.1.7	Conexión de la tensión de alimentación .....	24
5.1.8	Conexión de entradas y salidas .....	27
5.1.9	Conexión de las salidas de relé .....	27
5.1.10	Conectar entradas.....	27
5.2	Puesta en servicio .....	28
5.2.1	Inserción de la botella indicadora .....	28
5.2.2	Purga de los conductos indicadores.....	28
5.2.3	Abrir la entrada de agua.....	29
5.2.4	Realizar ajustes básicos.....	29
5.2.5	Realizar la primera medición .....	29
5.2.6	Desmantelamiento.....	30
6	Ajustes del dispositivo y análisis .....	31
6.1	Introducir la contraseña.....	31
6.2	Asignar o cambiar contraseña .....	32
6.3	Ajustar la fecha y la hora.....	32
6.4	Ajustar brillo .....	33
6.5	Elegir tipo de indicador y tamaño de la botella .....	33
6.6	Configurar la pausa del intervalo .....	33
6.7	Fijar valor límite.....	33
6.8	Ajustar la unidad de medida .....	34
6.9	Ajuste de las funciones de conmutación del relé 1 .....	34
6.10	Ajuste de las funciones de conmutación del relé 2 .....	34
7	Funciones de diagnóstico.....	36
7.1	Ajustar la cantidad de indicadores al 100 % .....	36

7.2	Aclarado interno .....	36
7.3	Aclarado externo .....	36
7.3.1	Proceso de aclarado interno/externo en modo manual .....	36
7.4	Configurar el funcionamiento de 72 h (funcionamiento sin supervisión permanente) .....	37
7.5	Purga del dispositivo.....	37
7.6	Usar la función de limpieza opcional .....	38
7.6.1	Limpieza manual .....	38
7.6.2	Limpieza automática .....	38
7.6.3	Cambiar botella con solución limpiadora.....	38
7.6.4	Ajustar la solución limpiadora al 100 % del nivel de llenado .....	39
7.7	Tarjeta SD: Importación de los ajustes .....	39
7.8	Tarjeta SD: Exportación de los ajustes.....	39
7.8.1	Tarjeta SD: Utilizar varios dispositivos con los mismos ajustes .....	39
7.9	Tarjeta SD: Almacenamiento de valores medidos y alarmas.....	40
7.10	Restablecer los ajustes .....	41
8	Funcionamiento.....	42
8.1	Funcionamiento normal.....	42
8.2	Realizar análisis .....	42
8.2.1	Procedimiento de un análisis .....	43
8.3	Supervisión operativa: Alarma/mensaje .....	43
8.3.1	Bajo nivel de agua .....	44
8.3.2	Bajo nivel del indicador .....	44
8.3.3	Análisis de errores de medición .....	44
8.3.4	Mensaje de alarma/error/Relé 3.....	45
8.4	Resolución de problemas y reparación.....	45
8.4.1	Otros posibles errores del dispositivo .....	48
8.4.2	Placa base con pantalla led .....	49
9	Mantenimiento y revisión.....	50
9.1	Limpiar la carcasa .....	50
9.2	Sustituir indicador .....	50
9.3	Retirar la cámara de medición .....	51
9.4	Limpiar la cámara de medición y la mirilla .....	51
9.5	Instalar la cámara de medición y la mirilla .....	52
9.6	Mantenimiento de las bombas .....	52
9.7	Sustitución de fusibles .....	52

9.8	Actualización del <i>firmware</i> de la placa base.....	53
9.9	Actualización del <i>firmware</i> de la pantalla TFT .....	54
10	Accesorios, consumibles, piezas de repuesto .....	56
10.1	Piezas de recambio .....	56
10.2	Accesorios .....	57
10.3	Consumibles .....	57
11	Información sobre reparación de productos y sustitución de piezas .....	58
12	Información necesaria cuando ya no se necesite el producto .....	59
	Declaración de conformidad.....	60
	Lista de comprobación Testomat® Limit TH.....	61



# 1 Información general

## 1.1 Uso y almacenamiento de las instrucciones

El manual de instrucciones forma parte del dispositivo. Tenga en cuenta los siguientes principios:

Lea atentamente y por completo el manual de instrucciones antes de trabajar con el dispositivo.

Asegúrese de que el manual de instrucciones sea accesible a todos los usuarios en todo momento. Si se utiliza una tarjeta SD en el dispositivo, el manual de instrucciones también puede almacenarse en ella como archivo PDF.

Conserve el manual de instrucciones durante toda la vida útil del dispositivo.

Entregue siempre el dispositivo a terceros junto con este manual de instrucciones.

El dispositivo es un componente del sistema. Por lo tanto, tenga en cuenta también el manual de mantenimiento del Testomat® Limit TH y la documentación del sistema del fabricante del sistema.

Nos reservamos el derecho a introducir cambios constructivos en aras de la mejora continua.

Nuestro manual de instrucciones se actualiza periódicamente. Si dispone de una versión anterior (véase el número de versión de las instrucciones), encontrará el manual de instrucciones actual en nuestra página <http://www.heylanalysis.de> en Descargar.

## 1.2 Símbolos

### 1.2.1 Advertencias e instrucciones de seguridad de este manual

En esta guía, las advertencias e indicaciones de seguridad preceden a las instrucciones, ya que existe riesgo de daños a personas o bienes. Se estructuran del siguiente modo:

#### SIMBOLOGÍA

##### **Descripción del tipo o fuente del peligro**

Descripción de las consecuencias del incumplimiento

- Instrucciones de seguridad

Las palabras de señalización ponen de relieve la gravedad de las posibles lesiones si se ignora el peligro. En estas instrucciones se utilizan las siguientes palabras de señalización:

#### PELIGRO

*Peligro* hace referencia a una amenaza inminente de peligro. Si no se evita, el resultado es la muerte o lesiones muy graves.



*Advertencia* indica un posible peligro inminente. Si no se evita, puede resultar en la muerte o lesiones graves.



*Precaución* denota un peligro potencialmente inminente. Si no se evita, pueden producirse lesiones leves o leves.



*Aviso* indica una situación potencialmente perjudicial. Si no se evita, la instalación o algo en el entorno puede resultar dañado.

## 1.2.2 Pictogramas

En estas instrucciones se utilizan los siguientes pictogramas:



*Símbolos de peligro para componentes sensibles a ESD:* Las descargas electrostáticas (ESD, por sus siglas en inglés) son caídas de tensión provocadas por grandes diferencias de potencial. Si aparece este símbolo en las instrucciones, debe respetarse la protección ESD.

## 1.2.3 Resaltado tipográfico

En estas instrucciones se utiliza el siguiente resaltado tipográfico:

- Negrita: nombres de **menús** e **iconos**
- Azul y subrayado: [referencia cruzada](#)

## 1.3 Limitación de responsabilidad

### 1.3.1 Incumplimiento de las instrucciones

El fabricante no se hace responsable de los daños derivados del incumplimiento de estas instrucciones o de un uso inadecuado.

### 1.3.2 Uso previsto

El Testomat® Limit TH ha sido diseñado para el uso en el campo del tratamiento de aguas (por ejemplo, sistemas de ósmosis, galvanoplastia, grandes sistemas de calderas, lavanderías, cocinas comerciales, sistemas de ablandamiento). Se trata de un dispositivo de medición de valores límite que controla automáticamente la dureza total residual (dureza del agua) en el agua.

1. Respete los límites de potencia indicados en el [capítulo 3 Datos técnicos](#).
2. Observe los ámbitos de aplicación/límites de aplicación de los indicadores y los requisitos del medio que se va a medir.

El uso previsto incluye que usted haya leído y comprendido las instrucciones y, en particular, el [capítulo 2 Su seguridad](#).

Se considera uso inadecuado cuando se utiliza el dispositivo

- fuera de las áreas de aplicación especificadas en estas instrucciones,
- en condiciones de funcionamiento que se aparten de los ámbitos descritos en estas instrucciones.



### **1.3.3 Cualificación del personal**

La instalación y la puesta en servicio requieren conocimientos básicos de ingeniería eléctrica y de procesos, así como de los términos técnicos asociados. Por lo tanto, la instalación y la puesta en servicio solo se pueden llevar a cabo por un especialista o por una persona instruida con la dirección y supervisión de un especialista.

Un especialista es alguien que, basándose en su formación especializada, sus conocimientos y su experiencia, así como en el conocimiento de la normativa pertinente, puede evaluar el trabajo que se le asigna, reconocer los posibles peligros y adoptar las medidas de seguridad adecuadas. Un especialista debe cumplir las normas especializadas pertinentes.

### **1.3.4 Uso de piezas de recambio no autorizadas**

El funcionamiento sin problemas del dispositivo solo está garantizado si se utilizan indicadores originales de Heyl Testomat® Limit TH y piezas de recambio originales de Heyl. El uso de otros indicadores o piezas de repuesto invalidará la garantía del dispositivo.

### **1.3.5 Conversiones no autorizadas**

No realice cambios o manipulaciones en el dispositivo que vayan más allá de la manipulación descrita en estas instrucciones; de lo contrario la garantía quedará invalidada. En caso de avería del Testomat® Limit TH, desconéctelo inmediatamente e informe al personal de servicio. No intente nunca reparar el Testomat® Limit TH, ya que invalidaría la garantía. Encargue las reparaciones únicamente a personal de servicio autorizado o a un especialista cualificado.





## 2 Su seguridad

Las siguientes instrucciones de seguridad tienen por objeto ayudarle a evitar riesgos para usted y para otras personas durante el manejo del dispositivo. También sirven para evitar daños en el dispositivo. Las medidas para evitar el peligro se aplican siempre, independientemente de las acciones concretas.

Encontrará advertencias para prevenir los peligros que se producen durante una actividad específica en los capítulos correspondientes.

Encontrará información sobre la manipulación de los indicadores utilizados en las fichas de datos de seguridad suministradas con los indicadores.

### 2.1 Daños corporales



#### ¡Peligro de muerte por descarga eléctrica!

El dispositivo funciona con electricidad. La manipulación incorrecta del dispositivo, las conexiones y los cables puede causar la muerte o lesiones graves.

- Sustituya inmediatamente los cables dañados.
- No utilice cables alargadores.
- Asegure los cables para evitar que se dañen con otros dispositivos.
- Antes de instalar el dispositivo o conectarlo a la red eléctrica, desconecte la tensión de la parte correspondiente del sistema.
- Utilice el dispositivo solo con la tensión de alimentación indicada en la placa de características. Tenga en cuenta que el dispositivo solo está diseñado para la tensión continua.
- Coloque las conexiones para la tensión de alimentación y las salidas de relé separadas entre sí.
- Opere el dispositivo solo cuando los tabiques de separación y la tapa del compartimento de terminales estén instalados.



#### ¡Peligro de muerte por descarga eléctrica!

En los bornes de conexión de los relés puede haber tensiones elevadas introducidas desde el exterior.

- Asegúrese de que estos circuitos estén sin tensión antes de trabajar en la alimentación eléctrica o en los bornes de conexión del dispositivo.



#### **Daños oculares por radiación led**

Si se retira la cámara de medición mientras el dispositivo está en funcionamiento, los ojos pueden quedar deslumbrados por la intensa radiación led.

- Desconecte siempre la alimentación eléctrica antes de trabajar en el dispositivo.



## ⚠ ATENCIÓN

### Mayor riesgo de accidentes por falta de cualificación del personal

El dispositivo solo lo debe instalar y mantener personal debidamente cualificado. Una cualificación insuficiente aumenta el riesgo de accidentes.

- Asegúrese de que todas las actividades las lleve a cabo únicamente personal cualificado (véase el [capítulo 1.3.3 Cualificación del personal](#)).
- Evite que personal no autorizado acceda al dispositivo.

## 2.2 Daños materiales

### INDICACIÓN

#### ¡Evite interferencias eléctricas!

El Testomat® Limit TH requiere una tensión de alimentación estable y sin interferencias.

- Si es necesario, utilice un filtro de red para mantener alejadas las interferencias eléctricas.
- No coloque nunca los cables de conexión en paralelo a los cables de red.

### INDICACIÓN

#### ¡Peligro de destrucción o daños de los componentes eléctricos por contacto!

Si tiene que abrir la puerta superior del dispositivo, los componentes eléctricos pueden resultar dañados o destruidos por descargas electrostáticas.



- Tome las precauciones adecuadas para evitar descargas electrostáticas (protección ESD).
- Conéctese a tierra con cuidado antes de abrir la carcasa.

### INDICACIÓN



#### Errores de medición al utilizar indicadores externos

El uso de indicadores externos puede dar lugar a grandes desviaciones o errores de medición. También es posible que se produzcan daños causados por partículas extrañas en la zona de la bomba dosificadora, la cámara de medición o las válvulas. ¡El uso de indicadores de terceros invalidará la garantía!

- Utilice únicamente indicadores originales de Heyl, especialmente adaptados a los requisitos de los dispositivos de medición y que, por tanto, garantizan unos resultados de medición perfectos.



### 3 Datos técnicos

	Datos
Conexión a la red eléctrica:	Corriente continua de 24 V Protección de dispositivos 24 V: T0,8 A
Consumo de energía:	máx. 16 VA, sin carga externa
Clase de protección:	II
Clase de protección:	IP 44
Conformidad:  	EN 61326-1, EN 61010-1 BS EN IEC 61326-1, BS EN 61010-1+A1
Temperatura ambiente:	10 - 40 °C
Rango de medición:	Dureza residual en el intervalo de 0,05 - 25,0 °dH Véase el <a href="#">capítulo 3.1 Indicadores disponibles</a>
Capacidad de carga del relé:	carga resistiva de 28VDC/300W o 45VAC/300W
Interfaz de alimentación:	Salida de valores definidos (5, 8, 11, 14, 17, 20 mA) para la salida de mensajes de estado y error, carga máx. 500 Ohm
Interfaz serie RS232:	9600 baudios, 8 bits, 1 bit de parada, sin paridad
Tarjeta SD:	Formato FAT o FAT32, máx. 32 GByte
Dimensiones:	Ancho x Alto x Profundo = 424 x 323 x 138 mm
Peso:	4,5 kg
Otros:	El dispositivo es seguro a tensión cero

Conexión de agua	
Presión de funcionamiento*:	1 - 8 bar / 1 x 10 <sup>5</sup> bis 8 x 10 <sup>5</sup> Pa *
Entrada de agua:	Manguera opaca de 6 mm de diámetro exterior/4 mm de diámetro interior
Drenaje del agua:	Manguera con diámetro interior de 12 mm
Temperatura del agua:	10 - 40 °C

**Cuadro 1**

\*Con una presión de 1 bar, debe alcanzarse un caudal de 400 ml/min para un funcionamiento seguro



### 3.1 Indicadores disponibles

Para el uso de los dispositivos Testomat® Limit TH hay disponibles indicadores con diferentes rangos de medición, según las necesidades operativas. El valor límite que se debe controlar puede fijarse libremente dentro de los rangos de medición.

Todos los tipos de indicadores están disponibles en dos tamaños de envase (100 ml y 500 ml). En el capítulo 10.3 [Consumibles](#) en la página 57 figura una lista detallada de los distintos tipos de indicadores con los correspondientes números de artículo

		Parámetro/tipo de indicador				
		de la dureza del agua				
		TH 2005	TH 2025	TH 2050	TH 2100	TH 2250
Unidad	°dH (resolución)	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 (resolución)	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> (resolución)	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 (resolución)	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)

Cuadro 2

### 3.2 Otros requisitos de funcionamiento

Deben garantizarse las siguientes condiciones para un funcionamiento sin problemas:

- Utilice únicamente indicadores Testomat®.
- El pH debe estar comprendido entre 4 y 10,5.
- El agua que se va a medir debe ser clara y sin burbujas.
- Utilice el dispositivo solo en las condiciones descritas en el [capítulo 3 Datos técnicos](#).
- En los dispositivos Testomat® para la monitorización de la dureza del agua, cantidades elevadas de iones de metales pesados en el agua descalcificada pueden interferir con la reacción de color, especialmente hierro por encima de 0,5 mg/l, cobre por encima de 0,1 mg/l y aluminio por encima de 0,1 mg/l (indicación de color marrón-rojizo)
- Si el agua de la muestra contiene más de 20 mg/l CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono) no puede descartarse que los análisis sean incorrectos. En este caso, utilice un dispersor (ref. 130010).
- Las concentraciones de componentes interferentes se pueden determinar con los juegos de prueba colorimétricos TESTOVAL® de Gebr. Heyl (consulte el programa de suministro de Gebr. Heyl en [www.heylandalysis.de](http://www.heylandalysis.de)).
- Pueden producirse evaluaciones incorrectas en las siguientes condiciones:



- dureza de carbonatos demasiado alta (el contenido se puede determinar con el kit de prueba Gebr. Heyl Duroval C, número de art. 40060)
- Presencia de desinfectantes
- La presencia de silicato >15 - 20 mg/l (para proteger las tuberías) provoca la contaminación de la cámara de medición
- Un manejo cuidadoso del dispositivo aumenta la seguridad de funcionamiento y la vida útil. Por lo tanto, realice una inspección visual del dispositivo a intervalos regulares como se indica a continuación:
  - ¿Ha pasado la fecha de caducidad del indicador?
  - ¿Están bien apretadas las conexiones de las mangueras de la bomba dosificadora?
  - ¿Hay aire en las mangueras de dosificación?
  - ¿Están bien apretadas todas las conexiones de agua?
  - ¿Está bien cerrada la puerta del dispositivo?
  - ¿Está el dispositivo excesivamente sucio?
  - ¿Están limpios la cámara de medición y el canal de desagüe/manguera de desagüe?
- Un funcionamiento sin problemas solo es posible con un mantenimiento regular. Las instrucciones de mantenimiento y cuidado se encuentran en el [capítulo 9 Mantenimiento](#) en la página 50.
- Encontrará avisos sobre los problemas en el [capítulo 7.5 Resolución de problemas y reparación](#) en la página 45.

## 4 Estructura y función

### 4.1 Vista interior del Testomat® Limit TH

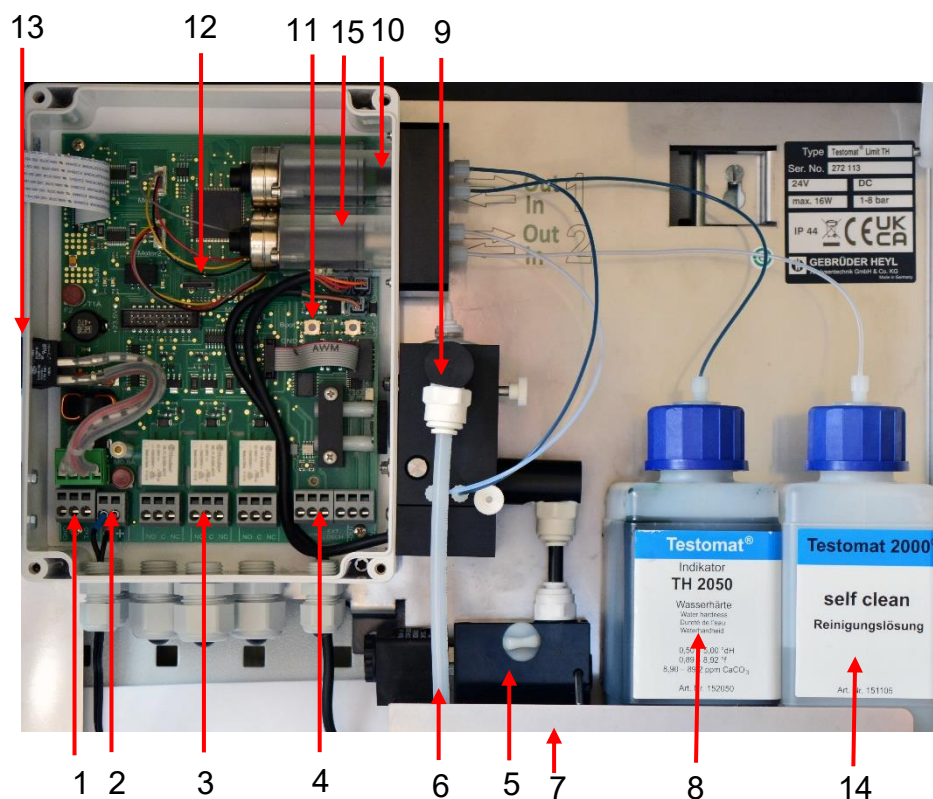


Figura 1

N.º	Designación
1	Regleta de bornes para interfaz RS232
2	Regleta de bornes para alimentación
3	Regleta de bornes para relé
4	Regleta de bornes para las entradas Detención, Rec. Ext. e interfaz de alimentación
5	Soporte para regulador/filtro
6	Conexión de agua, salida
7	Conexión de agua, entrada
8	Indicador
9	Cámara de medición
10	Bomba dosificadora para indicador
11	Botones de arranque y reinicio
12	Tarjeta SD
13	Interruptor de encendido/apagado
14	Solución limpiadora Self Clean (solo con la opción de autolimpieza)
15	Bomba dosificadora de solución limpiadora (solo en la opción de autolimpieza)

Cuadro 3



## 4.2 Descripción del producto

El Testomat® Limit TH se usa para el control automático de la dureza total residual (dureza del agua) en el agua.

- Los valores límite para una dureza residual de 0,05 - 25,0 °dH pueden determinarse seleccionando indicadores
- Libre elección de las unidades de dureza en °dH, °f, ppm CaCO<sub>3</sub> o mmol/l
- Activación del análisis:
  - Funcionamiento automático a intervalos (Pausa del intervalo ajustable de 0 a 60 minutos)
  - Control externo
  - Inicio manual
- Tarjeta SD para registrar los datos de medición y para actualizar el *firmware* del dispositivo
- Interfaz de 4-20 mA para transmitir los valores medidos y mensajes de estado
- Panel TFT (pantalla táctil) con interfaz mini USB para actualizar el *firmware* del panel
- Interfaz serie RS232 para transferir datos de medición y mensajes/alarmas
- Altavoz integrado que reconoce las entradas de la pantalla táctil.
- Bomba opcional reequipable para la limpieza automática de la cámara de medición (véase el capítulo 10.2 [Accesorios](#))

## 4.3 Funciones de los elementos de control y de visualización

Los estados de funcionamiento y los valores medidos se muestran en la pantalla del Testomat® Limit TH. Las entradas pueden realizarse directamente a través de la pantalla (táctil).

### 4.3.1 Conectar/desconectar Testomat® Limit TH



#### ¡Peligro de muerte por descarga eléctrica!

En los bornes de conexión de los relés puede haber tensiones elevadas introducidas desde el exterior.

- Asegúrese de que estos circuitos también estén sin tensión antes de trabajar en el dispositivo



## INDICACIÓN

### ¡Posible avería!

Si espera demasiado tiempo después de apagar el dispositivo, este no se apagará completamente, lo que puede provocar una avería.

- Espere al menos 5 segundos entre el apagado y el encendido.

El Testomat® Limit TH puede conectarse o desconectarse mediante el interruptor situado en el lado izquierdo.



Cuando encienda el dispositivo por primera vez, pulse el icono de **Pausa** inmediatamente después de encenderlo. Esto le permite configurar el Testomat® Limit TH inmediatamente. De lo contrario, el dispositivo inicia la primera medición con los valores ajustados de fábrica y solo puede configurarse una vez finalizada la primera medición.

A continuación se explican las distintas vistas del menú, empezando por el menú de inicio que aparece tras el encendido.

### 4.3.2 Menú de inicio

Tras el encendido, la pantalla muestra la siguiente pantalla de inicio:

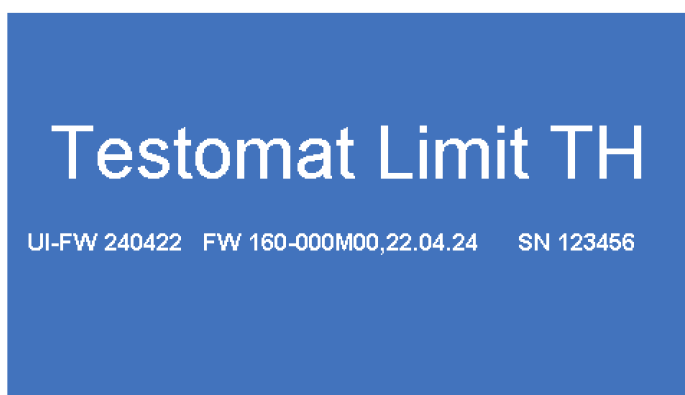


Figura 2

La pantalla muestra la versión de la interfaz de usuario, la versión básica del *firmware* y el número de serie.

El dispositivo descarga y purga.

A continuación, la pantalla pasa al menú Valores medidos, en el que se muestran los valores medidos actuales, el nivel del indicador y los mensajes de error, y el dispositivo inicia la primera medición.





### 4.3.3 Menú Valores medidos

#### Símbolos 4a-e:

Desgasificar Aclarar Dosificar Medir



Limpeza

(con la opción de autolimpieza instalada)

Figura 3

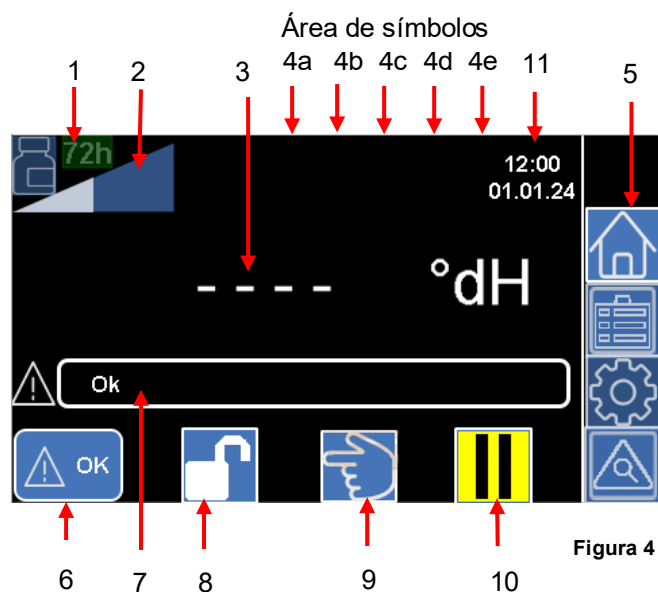


Figura 4

N.º	Designación	Descripción
1	72 h	72 h de funcionamiento / El indicador se ilumina en verde si la alimentación del indicador es suficiente para más de 72 h/3 días de funcionamiento.
2	Indicador	Indicador de nivel de llenado del indicador seleccionado.
3	Resultado de la medición	Resultado de la medición actual Un solo marco verde = buena medición Doble marco rojo = mala medición
4	Indicaciones de estado	La pantalla correspondiente parpadea cuando una de las siguientes funciones está activa (véase la figura 3): 4a: El dispositivo desgasifica la muestra de agua en la cámara de medición mientras gira el núcleo del agitador. 4b: El dispositivo se está aclarando 4c: El dispositivo dosifica el indicador/el dispositivo realiza la limpieza 4d: Medición en curso. No es posible cambiar el menú durante la medición. 4e: Detención/pausa externa reconocida (símbolo estático)
5	Cambio de menú	Se puede acceder a todos los menús a través de la barra de la derecha. Pulse el icono deseado para acceder al menú correspondiente. Se resalta el icono que pertenece al menú visualizado actualmente. Durante una medición en curso, siempre se muestra el menú principal mostrado anteriormente; ¡no es posible cambiar el menú!
6	Alarm OK	Las alertas o mensajes de error pendientes se confirman con este ícono.
7	Mensajes de alarma/error	Visualización de la última alarma o mensaje de error. Si se produce una nueva alarma, el triángulo de advertencia parpadea delante del texto y se resalta en rojo. Al pulsar el botón <b>Alarm OK</b> , se reconoce la alarma, el triángulo de advertencia ya no parpadea y está en blanco y negro.
8	Protección por contraseña	Proteja el dispositivo con una contraseña, asigne y cambie la contraseña
9	Inicio manual	Pulse el botón <b>Inicio manual</b> para iniciar un análisis manual.
10	Pausa	Pone el dispositivo en modo de <b>pausa</b> . Un icono amarillo con un símbolo de pausa significa: Dispositivo activo, modo <b>pausa</b> activado al pulsarlo. Un icono verde con el símbolo «Play» significa: Dispositivo inactivo, modo <b>pausa</b> activado.
11	Fecha/Hora	Muestra la fecha y hora actuales. El formato puede ajustarse en el menú del reloj.

Cuadro 4



Los botones de **Inicio manual** y **pausa** y el **cambio de menú** quedan ocultos cuando el dispositivo se está iniciando, purgando o realizando una medición. Espere hasta que finalice el proceso y aparezcan los botones. Solo entonces pueden ejecutarse las funciones de **Inicio manual** o **pausa** y es posible **cambiar de menú**.

#### 4.3.4 Menú de valores medidos y registro de mensajes

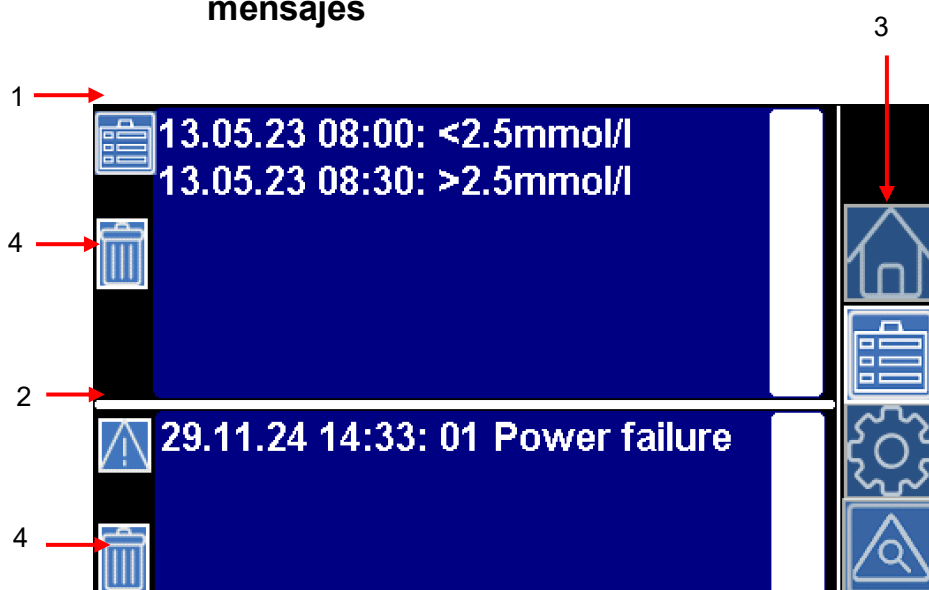


Figura 5

N.º	Designación	Descripción
1	Bien/mal	Registro de los valores que superan o no alcanzan los límites, con fecha y hora. La barra de desplazamiento de la derecha permite desplazarse por la lista.
2	Error/alarma	Registro de mensajes de alarma o error con fecha. La barra de desplazamiento de la derecha permite desplazarse por la lista.
3	Cambio de menú	Se puede acceder a todos los menús a través de la barra de la derecha. Pulse el icono deseado para acceder al menú correspondiente. Se resalta el icono que pertenece al menú visualizado actualmente.
4	Borrado	El registro correspondiente se borra al pulsar el botón de la <b>papelera</b> .

Cuadro 5

Tenga en cuenta que el registro de mediciones solo puede mostrar aprox. 500 entradas y el registro de errores/alarmas solo aprox. 250 entradas. A continuación, se borran los valores más antiguos.

La pantalla se pierde al apagar el dispositivo. Sin embargo, los datos de la tarjeta micro SD se registran hasta que la tarjeta está llena (véase el capítulo 7.9 [Tarjeta SD: Almacenamiento de valores medidos y alarmas](#) en la página 39).

### 4.3.5 Menú de configuración del dispositivo

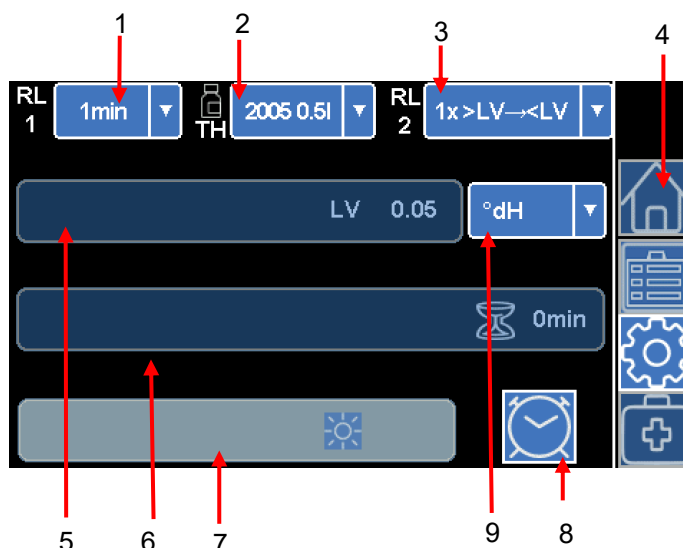
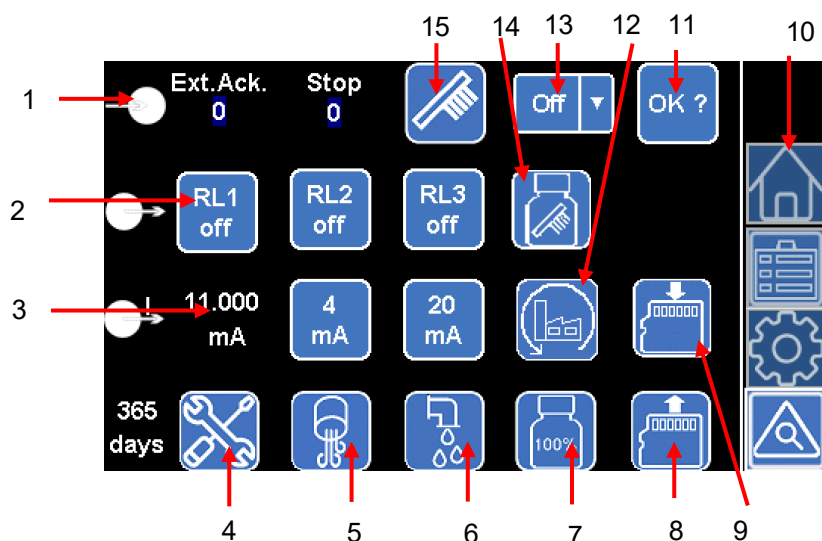


Figura 6

	Designación	Descripción
1	RL1	Seleccione el comportamiento del relé RL1 una vez superado el valor límite. La descripción del comportamiento de conmutación se encuentra en el capítulo 6.9 <a href="#">Ajuste de las funciones de conmutación del relé 1</a> en la página 34
2	Tipo de indicador	Seleccione el tipo de indicador en el menú desplegable
3	RL2	Seleccione el comportamiento del relé RL2 una vez superado el valor límite. La descripción del comportamiento de conmutación se encuentra en el capítulo 6.10 <a href="#">Ajuste de las funciones de conmutación del relé 2</a> en la página 34
4	Cambio de menú	Se puede acceder a todos los menús a través de la barra de la derecha. Pulse el icono deseado para acceder al menú correspondiente. Se resalta el icono que pertenece al menú visualizado actualmente.
5	Valor límite	Establezca el valor límite que desea controlar. Cambie el valor límite deslizando el dedo hacia la derecha o la izquierda por la barra. El valor límite ajustado se muestra en la barra. Después de cambiar el valor límite, se borra el valor medido que se muestra actualmente.
6	Pausa del intervalo	Determine la pausa del intervalo entre dos análisis con la pausa de intervalo. Cambie la pausa del intervalo deslizando el dedo hacia la derecha o hacia la izquierda por la barra. La pausa del intervalo establecida se muestra en la barra.
7	Luminosidad	Cambie el brillo de la pantalla deslizando el dedo hacia la derecha (más brillante) o hacia la izquierda (más oscuro) por la barra.
8	Fecha / Hora	Pulse sobre el icono para abrir el menú de configuración de la fecha y hora actuales.
9	Unidad de medida	Seleccione la unidad del valor medido visualizado. Puede elegir entre °dH, °f, ppm CaCO <sub>3</sub> y mmol/l. Todas las entradas y visualizaciones posteriores se muestran en la unidad programada.

Cuadro 6

#### 4.3.6 Menú Diagnóstico



### Figura 7

N.º	Designación	Descripción
1	Entradas	Visualización de las entradas de señal Borrado Ext. y Detención Activada =1 o desactivada=X
2	Salidas	Visualización de los estados de los relés RL1, RL2, RL3. Si el icono tiene un marco rojo, el relé está activo (C-NO conectado). Pulse el icono <b>RL1</b> , <b>RL2</b> o <b>RL3</b> para acceder al menú de diagnóstico del relé. Tras salir del menú de diagnóstico, se restablece el estado de conmutación de los relés.
3	Interfaz de alimentación	Visualización de la corriente de salida de la interfaz de alimentación de 4-20 mA. Para fines de diagnóstico, pulse el icono <b>4 mA</b> o <b>20 mA</b> para emitir exactamente 4 mA o 20 mA en la interfaz. Un recuadro rojo indica que se ha seleccionado la salida de 4 o 20 mA. Pulsar de nuevo apaga la corriente. Si no se ha realizado ninguna selección, se emite la corriente que aparece a la izquierda de los iconos. Al salir del menú de diagnóstico, se restablece el valor de corriente original.
4	Intervalo de mantenimiento	Pulse el icono <b>Intervalo de mantenimiento</b> para restablecer el intervalo de un año. El número de días restantes aparece a la izquierda del icono. La acción debe confirmarse con <b>OK</b> (11).
5	Purgar	Pulse el icono <b>Purgar</b> para purgar las mangueras entre la botella indicadora y la cámara de medición. La acción debe confirmarse con <b>OK</b> (11). Aparece un marco rojo durante la purga. Vuelva a pulsar <b>Purgar</b> para finalizar la función.
6	Aclarar	Pulse el icono <b>Aclarar</b> para aclarar manualmente la cámara de medición. Aparece un marco rojo durante el aclarado. Para detener el aclarado, pulse de nuevo <b>Aclarar</b> .
7	Nivel del indicador	Restablezca el nivel del indicador. Pulse el icono <b>100 %</b> para restablecer el nivel del indicador al 100 % después de cambiar el indicador. La acción debe confirmarse con <b>OK</b> (11).
8	Importación de los ajustes	Importa los ajustes de la tarjeta SD a la memoria del dispositivo. La acción debe confirmarse con <b>OK</b> (11). Si tiene éxito, aparece un recuadro verde; si no tiene éxito, aparece un recuadro rojo.



N.º	Designación	Descripción
9	Exportación de los ajustes	Exporta los ajustes de la memoria del dispositivo a la tarjeta SD. Si tiene éxito, aparece un recuadro verde; si no tiene éxito, aparece un recuadro rojo.
10	Cambio de menú	Se puede acceder a todos los menús a través de la barra de la derecha. Pulse el icono deseado para acceder al menú correspondiente. Se resalta el icono que pertenece al menú visualizado actualmente.
11	OK	Utilice el icono <b>OK</b> para confirmar determinadas acciones.
12	Restablecer	Pulse el icono <b>Restablecer valores de fábrica</b> para restablecer todos los ajustes a los valores predeterminados. La acción debe confirmarse con <b>OK</b> (11).
13	Intervalo de limpieza	Si está instalada la opción de autolimpieza, esta lista desplegable permite establecer la <b>frecuencia de limpieza</b> (por número de mediciones).
14	Nivel de llenado de la solución limpiadora	Si está instalada la opción de autolimpieza, el nivel de llenado de la solución limpiadora se restablece al 100 % tras un cambio de botella. La acción debe confirmarse con <b>OK</b> (11).
15	Limpieza	Si la opción de autolimpieza está instalada, este icono permite activar la <b>limpieza</b> . La acción debe confirmarse con <b>OK</b> (11).

Cuadro 7

## 4.4 Elementos de control de la placa base

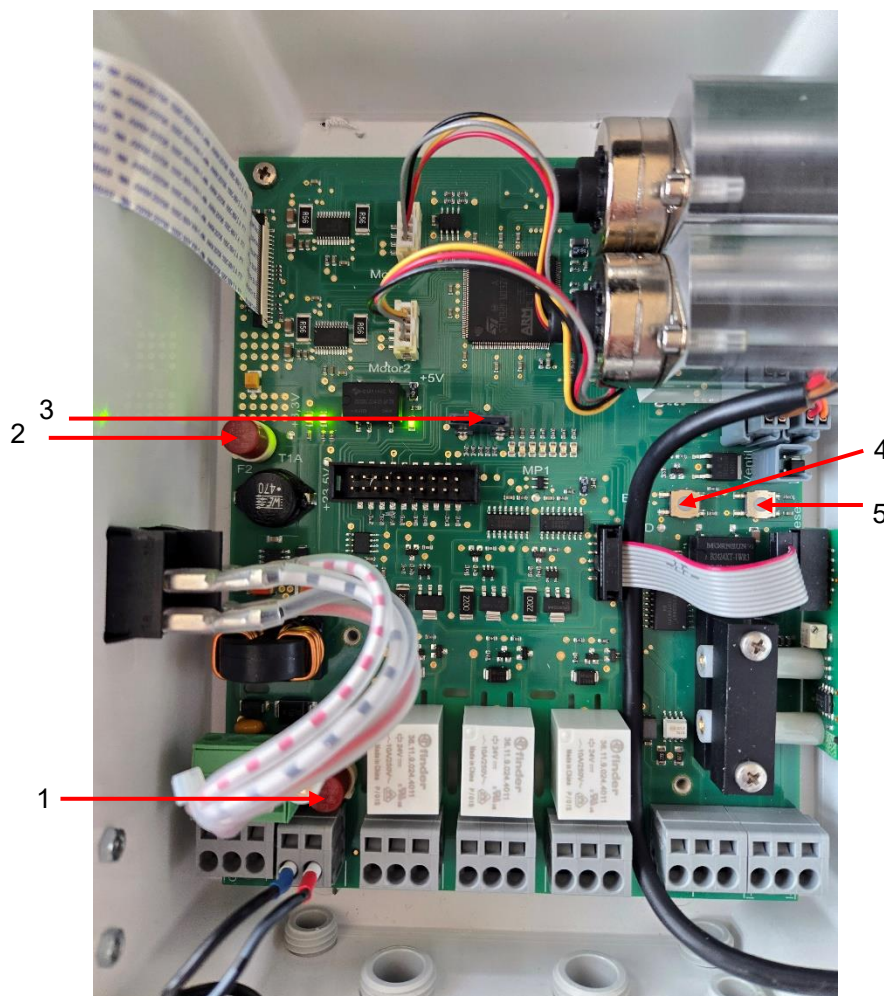


Figura 8

N.º	Designación	Significado
1	Fusible	Fusible del dispositivo F1 para 24 V: Tipo M0.8A
2	Fusible	Fusible F2 para 3,3 V: Tipo T1A
3	Ranura para tarjeta SD	Son adecuadas las tarjetas SD o SDHC con una capacidad máxima de 32 GB. La tarjeta debe estar formateada en FAT o FAT32.
4	Boot	Se utiliza para actualizar el <i>firmware</i>
5	Reset	Para reiniciar el controlador, siga el mismo procedimiento que para apagarlo y encenderlo.

Cuadro 8

## 4.5 Salidas de relé



### ¡Peligro de muerte por descarga eléctrica!

En los bornes de conexión de los relés puede haber tensiones elevadas introducidas desde el exterior.

- Asegúrese de que estos circuitos también estén sin tensión antes de trabajar en el dispositivo

**INDICACIÓN****¡Peligro de destrucción por carga excesiva!**

Las salidas de relé están diseñadas para una carga máxima definida (véase el [capítulo 3 Datos técnicos](#) en la página 6).

- Tenga en cuenta la capacidad de carga de las salidas de relé.
- Observe la capacidad de carga total.

Todas las salidas de relé están diseñadas como contactos neutros. Esto significa que tiene a su disposición todas las opciones de conexión. De este modo se puede realizar la conmutación de la tensión de red, la tensión externa y la conmutación directa de entradas, por ejemplo, de un controlador de procesos.

Asegúrese de que no se supere la capacidad de carga admisible de las salidas de conmutación, especialmente con cargas inductivas. La fuente de alimentación para el usuario, incluido el dispositivo, tiene un fusible de 4 A, es decir, la suma de todas las cargas no debe alcanzar los 4 A.

Véase el [capítulo 5.1.14. Conexión de las salidas de relé](#) para la conexión de terminales.

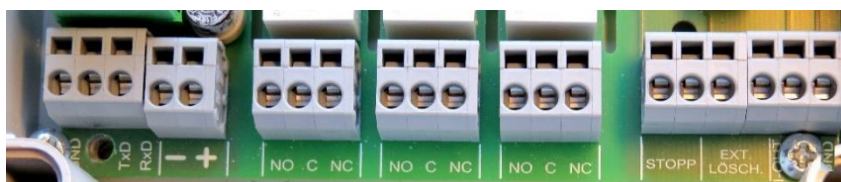
- **Relé 1 (RL1):**  
[Relé de lavado externo con funciones de conmutación programables](#)  
(véase la página 34)
- **Relé 2 (RL2):**  
[Mensaje de valor límite programable](#) (véase la página 34)
- **Relé 3 (RL3): Mensaje de avería**  
El relé 3 está diseñado como contacto inversor y se utiliza para la señalización de averías en caso de bajo nivel de agua, bajo nivel del indicador, fallo de alimentación y errores de medición. Siempre está activo durante el funcionamiento (NO-C conectado), ya que debería apagarse en caso de corte de corriente (NC-C conectado). No hay opciones de ajuste para este relé.

## 4.6 Entradas y salidas de señales

**INDICACIÓN****¡Daños en el dispositivo por tensión externa!**

Conectar las entradas de señal con tensión externa dañará el dispositivo.

- Conecte las entradas de señal Detención y Borrado Ext. solo con contactos libres de potencial.



GND TxD RxD	- +	RL1	RL2	RL3	Deten ción	Ext. Entradas de señales	+ Interfaz de corriente 4-20 mA
RS232 con aislamiento de potencial	24 V= Aliment ación		Relé				

Figura 9





Se dispone de las siguientes entradas de señal:

- Entrada de parada
- Borrado externo

Pueden activarse individualmente (véase el capítulo 5.1.8 [Conexión de entradas y salidas](#) en la página 27)

### 4.6.1 Entrada de parada

La entrada DETENCIÓN es la entrada para un controlador de caudal externo o un interruptor (sin potencial, contacto normalmente abierto).

Tiene prioridad sobre el botón de pausa. Cuando se activa, el dispositivo finaliza un análisis que pueda estar ejecutándose en ese momento, pero no se inicia ningún nuevo análisis. Esto se aplica tanto al botón de pausa como a la entrada de detención. La diferencia está en la desactivación.



- Si la función de pausa está activa y se cancela pulsando el botón de pausa, se aplica lo siguiente:  
Una vez transcurrida la pausa del intervalo, se inicia inmediatamente el análisis. En caso contrario, el análisis se inicia una vez transcurrida la pausa del intervalo.
- Si se finaliza la pausa a través de la entrada de detención, se inicia *inmediatamente* un nuevo análisis, pero solo si no hay ninguna alarma que bloquee el proceso (*Water Low, Fault Optics* o *Press OK to continue*) De este modo, la entrada de detención también funciona como entrada de inicio en el flanco descendente de la señal de entrada

### 4.6.2 Borrado externo



La entrada BORRADO EXT. o Rec. Ext. se usa para el borrado/confirmación externa de errores/alarmas pendientes. Se comporta de la misma manera que el botón OK cuando se pulsa brevemente el botón, es decir, todos los mensajes de avería también se pueden confirmar a través de un mando a distancia (contacto normalmente abierto).

## 4.7 Interfaz de alimentación 0/4 – 20 mA

### INDICACIÓN

#### **Daños en el dispositivo por sobrecarga de las interfaces**

Si se sobrecargan las interfaces, pueden producirse daños en el dispositivo.

- No supere la carga de 500 Ohm.
- Utilice un cable apantallado en caso de averías y líneas muy largas (aprox. 20 m).

Los resultados de los análisis o los estados pueden registrarse a través de la salida de la interfaz de alimentación (I-OUT (+) / I-IN (-)). Para ello





se emiten los siguientes valores definidos para los mensajes de estado y error:

Electricidad	Significado
5 mA	Pausa
8 mA	Buena medición
11 mA	Medición deficiente
14 mA	Bajo nivel de agua
17 mA	Bajo nivel del indicador (< 10 %)
20 mA	Indicador vacío (no se puede confirmar) o Avería óptica o Falta de indicador o demasiado poco en la cámara de medición o El dispositivo funciona fuera de las especificaciones (por ejemplo, a una temperatura demasiado baja o con un indicador caducado)

Cuadro 9

## 4.8 Interfaz serie

La interfaz serie transmite datos de medición y alarmas/mensajes en texto plano/ASCII en formato CSV:

- siempre activo
- aislado galvánicamente
- Velocidad en baudios fija: 9600 baudios, 1 bit de parada, sin paridad
- La conexión RXD no se utiliza

### Opción de prueba para la conexión de la interfaz serie:

Cada vez que se enciende el dispositivo, aparece el mensaje Fallo de tensión al pasar de la pantalla de inicio al menú Valores medidos. He aquí un ejemplo:

```
<STX>AL,01 Power failure,21.08.2023,13:28<ETX>
```

### Aviso:

<STX>/Start of transmission corresponde al valor ASCII 2.

<ETX>/End of transmission corresponde al valor ASCII 3.

## 4.9 Alimentación

El dispositivo necesita 24V= (véase el capítulo 3 [Datos técnicos](#) en la página 6). Existe una fuente de alimentación enchufable adecuada.



## **5 Preparación del producto para el uso**

### **5.1 Instalación**

#### **5.1.1 Retirar los materiales de embalaje**

Retire completamente el material de embalaje antes de iniciar el montaje.

Separe los materiales de embalaje según el tipo y tamaño y envíelos para el uso posterior o reciclaje si no se han tomado otras disposiciones con su distribuidor.

#### **5.1.2 Volumen de suministro**

1 Testomat® Limit TH

1 tapón de rosca con orificio e inserto para el tapón de rosca de la botella indicadora (500 ml)

1 embudo de drenaje

1 Manual de instrucciones

#### **5.1.3 Requisitos del lugar de instalación**

Asegúrese de que se cumplen las siguientes condiciones en el lugar de instalación:

- Utilice el dispositivo solo en interiores.
- La temperatura ambiente oscila entre 10 y 40 °C.
- El lugar de instalación se encuentra a una altitud inferior a 2000 metros.
- La humedad relativa máxima es del 80 % a temperaturas de hasta 31 °C (disminuyendo linealmente hasta el 50 % de humedad relativa a 40 °C).
- Proteja siempre el dispositivo de la humedad. En ningún caso debe entrar en contacto con salpicaduras de agua o condensación.
- Categoría de sobretensión II
- Grado de contaminación II



## 5.1.4 Instalación del dispositivo

### INDICACIÓN

#### Funcionamiento interrumpido debido a un montaje incorrecto

En caso de instalación incorrecta, no se garantiza un funcionamiento sin problemas.

- Instale el dispositivo en un lugar protegido de goteos y salpicaduras de agua, polvo y sustancias agresivas.
- Monte el dispositivo verticalmente.
- Monte el dispositivo sin tensiones mecánicas.
- Instale el dispositivo en un lugar sin vibraciones.
- Instale el dispositivo de forma que la manguera de entrada de agua sea lo más corta posible (máx. 5 m).

### INDICACIÓN

#### Peligro de retorcimiento y abrasión del cable

Si se utilizan entradas de cables inadecuadas, los cables pueden doblarse o rozarse.

- Utilice entradas de cables con una abertura lisa y redondeada.
- Asegúrese de que el protector contra flexión esté fijado de forma segura y tenga una longitud cinco veces mayor que el diámetro máximo del cable.
- Utilice una entrada de cables con descarga de tracción que impida el deslizamiento del cable y no pueda aflojarse sin herramientas.
- Use entradas de cables fabricadas con un material con una clasificación de inflamabilidad V1 o superior.

Puede solicitarnos entradas de cables como piezas de repuesto (véase el [capítulo 10.1 Piezas de recambio](#)).

Durante la instalación y la puesta en servicio, respete las normativas locales y específicas del país.

Respete la normativa sobre prevención de accidentes y protección del medioambiente del país de utilización y del lugar de instalación.

Proceda de la siguiente manera al instalar el dispositivo:

1. Taladre los orificios de fijación como se indica en la figura 10.
2. Fije el dispositivo en una posición adecuada de la pared con tres tornillos.

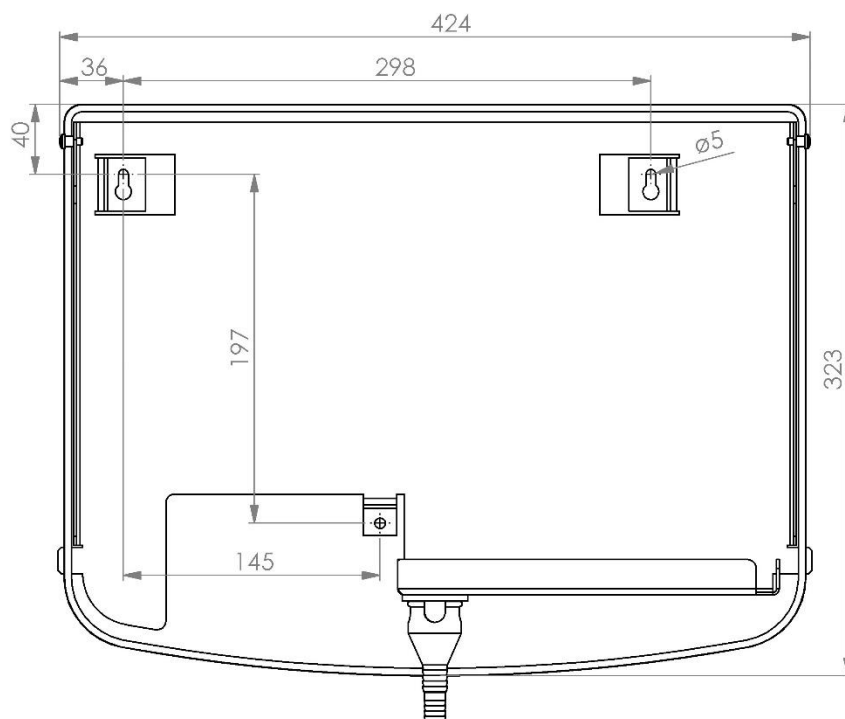


Figura 10

### 5.1.5 Conexión de la entrada de agua

#### INDICACIÓN

#### **Daños por agua de muestra demasiado caliente**

El agua a más de 40 °C puede provocar quemaduras y daños en las partes del Testomat® Limit TH que entran en contacto con el agua.

- La temperatura del agua de la muestra debe estar comprendida entre 10 °C y 40 °C.
- Para temperaturas del agua de la muestra superiores a 40 °C, instale un refrigerador en la línea de alimentación.

#### INDICACIÓN

#### **¡Funcionamiento alterado en caso de condiciones de operación inadecuadas!**

Las siguientes condiciones deben cumplirse para garantizar un funcionamiento sin problemas:

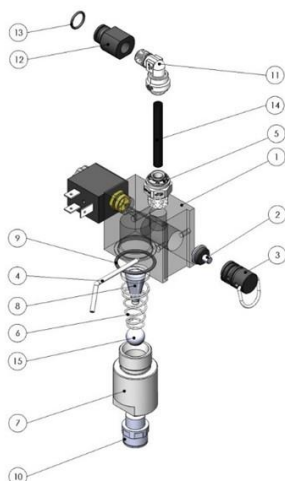


Figura 11

- El Testomat® Limit TH funciona de forma óptima a una presión de funcionamiento de entre 2 y 4 bares
- La presión del agua debe estar comprendida entre 0,3 y 8 bares. Tenga en cuenta que a una presión de 0,3 bar, el núcleo de control (2) debe retirarse previamente. Además, debe garantizarse un caudal mínimo de 400 ml/min
- Evite fuertes fluctuaciones de presión.
- Asegúrese de que no haya obstrucciones por partículas extrañas mayores de 150 µm. Utilice nuestro prefiltro (art. n.º 37583) antes del dispositivo si tiene problemas de obstrucción



Drenaj Entrad

Figura 12

El agua de medición se toma de la línea de muestreo y se conduce al racor de entrada del Testomat® Limit TH. El dispositivo está equipado de serie con una conexión enchufable para mangueras de plástico 6/4 x 1 (diámetro exterior 6 mm/diámetro interior 4 mm, espesor de pared 1 mm).

Conecte la entrada de agua como se indica a continuación:

1. Conecte la conexión para la línea de alimentación del Testomat® Limit TH directamente a la línea de muestreo directamente detrás del sistema de tratamiento de agua.
2. Es esencial guiar la conexión verticalmente hacia arriba para evitar que las partículas de suciedad sean arrastradas desde la línea de muestreo hasta el dispositivo.
3. Instale una válvula de cierre manual en la línea de alimentación del Testomat® Limit TH.
4. Use una manguera de presión de plástico opaco 6/4 x 1 (longitud máxima 5 m) para la entrada de agua.
5. Aclare la línea de alimentación para eliminar las partículas de suciedad.

### 5.1.6 Conexión del drenaje del agua

El agua suministrada se canaliza a través de la cámara de medición mediante la manguera de drenaje hasta el alcantarillado.

Conecte el drenaje de agua como se indica a continuación:

1. Conecte el racor de desagüe del Testomat® Limit TH a una manguera de drenaje (diámetro interior 12 mm).
2. Dirija esta manguera sin contraflujo y sin efecto sifón hasta el desagüe.



Figura 13

### INDICACIÓN

#### ¡Daños por instalación bajo tensión!

Si no desconecta la fuente de alimentación antes de iniciar la instalación, puede destruir el producto o dañar partes del sistema.

- Antes de instalar el Testomat® Limit TH, desconecte la tensión de la parte correspondiente del sistema.

### INDICACIÓN

#### ¡Pueden producirse daños por el uso de cables y líneas inadecuadas!

Utilice únicamente cables y líneas que cumplan los siguientes requisitos:

- Rigidez dieléctrica suficiente correspondiente a la tensión nominal del dispositivo, véase la placa de características.
- Diámetro exterior de los cables instalados: 4,5 mm - 10 mm, ya que las entradas de cables usadas por Gebr. Heyl tienen este rango de apriete. De lo contrario, no se puede conseguir una descarga de tracción ni una protección contra la humedad.

- Para la regleta de bornes de la placa, se aplica una sección de conductor para
  - conductores finos con terminal *sin* manguito de plástico: 0,08 mm<sup>2</sup> - 2,5 mm<sup>2</sup>. (Recomendación: > 0,5 mm<sup>2</sup>)
  - conductores finos con terminal *con* manguito de plástico: 0,5 mm<sup>2</sup> - 1,5 mm<sup>2</sup>
  - conductores rígidos: AWG28 – AWG12
- Si se usan cables con una sección incorrecta, existe el riesgo de que se atasquen al retirarlos de la regleta de bornes.

## INDICACIÓN

### ¡Peligro de daños por campos electromagnéticos!

Si instala el Testomat® Limit TH o los cables de conexión en paralelo a cables de red o en las proximidades de campos electromagnéticos intensos, el dispositivo puede resultar dañado o la medición puede funcionar incorrectamente.

- Mantenga los cables de conexión lo más cortos posible.
- Proteja el dispositivo de campos electromagnéticos intensos.
- El núcleo del agitador es magnético, por lo que los campos magnéticos muy fuertes pueden influir en el funcionamiento

Conecte el dispositivo solo a la tensión de red prevista. Consulte la placa de características para conocer la tensión de red adecuada.

Para conectar los cables, proceda como se describe a continuación. Utilice las figuras 13 y 14 como guía.



Figura 14

1. Abra la tapa de la carcasa.
2. Afloje los dos tornillos de fijación situados en la parte superior e inferior de la puerta del compartimento de terminales del dispositivo.
3. Abra la puerta.
4. Afloje la descarga de tracción de la entrada de cables (1) (tuerca de unión) (véase la figura 14).
5. Pase el cable a través de la entrada de cables prevista en la parte inferior de la carcasa hasta el compartimento de terminales.
6. Apriete la tuerca de unión de la entrada de cables (1) para crear la descarga de tracción.
7. Conecte la tensión de alimentación de 24 V CC a los terminales + y - (1) (véase la figura 15).
8. Asegúrese de que los cables estén firmemente asentados en los terminales.

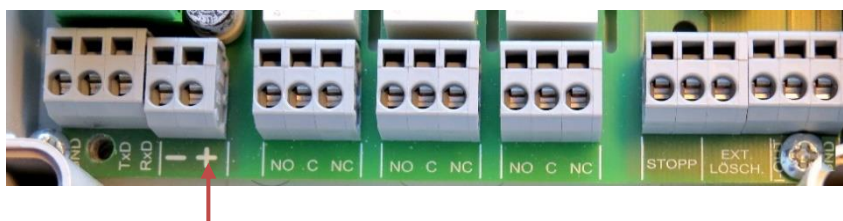


Figura 15

1

# Ejemplo de sistema Testomat® Limit TH

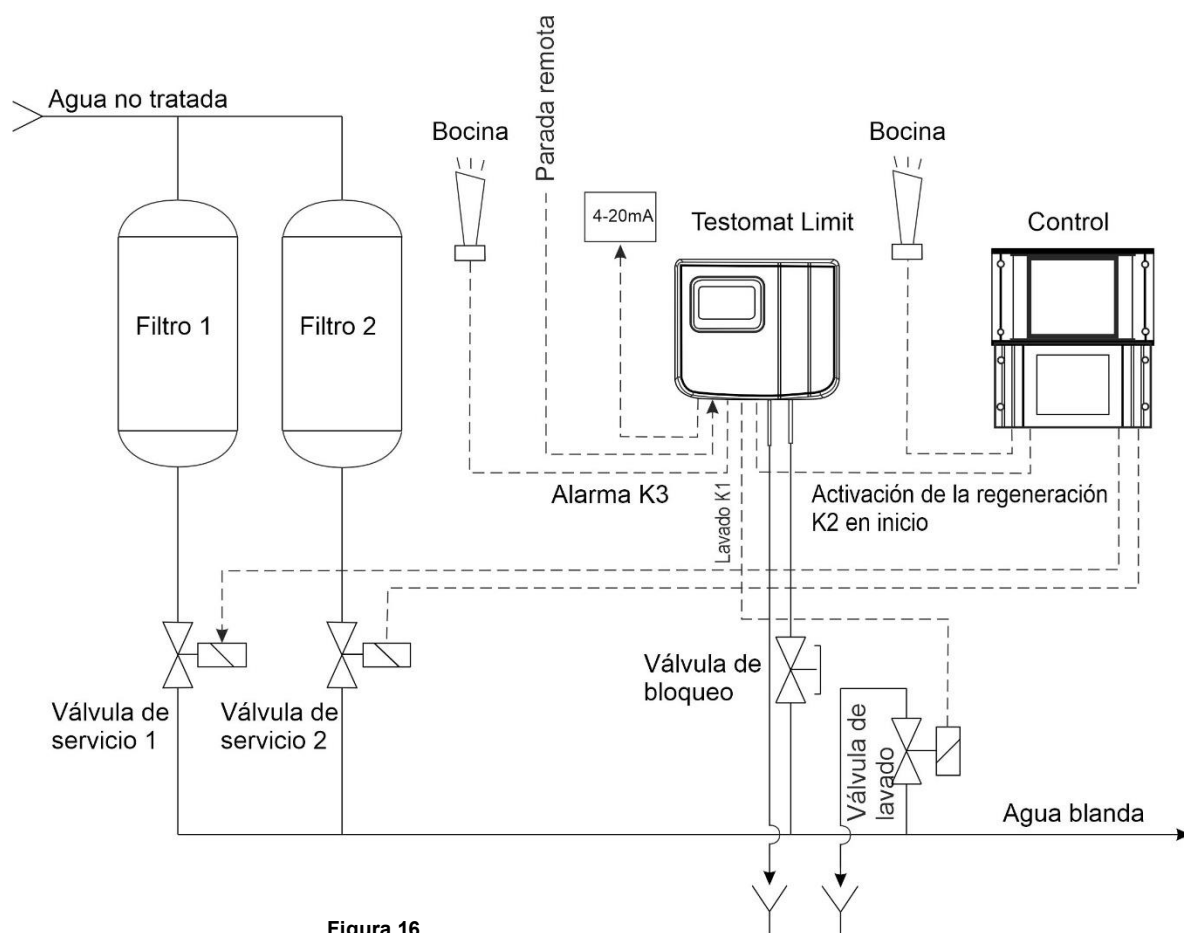


Figura 16

## 5.1.8 Conexión de entradas y salidas

### INDICACIÓN

#### Posibles daños en el dispositivo debido a una conexión incorrecta de las entradas y salidas

Una conexión incorrecta de las entradas y salidas dañará el dispositivo.

- No aplique ninguna tensión externa a las conexiones.
- Asegúrese de que los cables estén firmemente asentados en los terminales.

El Testomat® Limit TH dispone de las conexiones descritas a continuación para las funciones de control y supervisión. Proceda de la siguiente manera al conectar:



Figura 17

1. Abra la puerta del compartimento de terminales.
2. Retire los tapones ciegos de las correspondientes entradas de cables.
3. Pase el cable de los componentes.
4. Apriete la tuerca de unión de la entrada de cables (1) para crear la descarga de tracción.
5. Conecte los cables a la regleta de bornes.
6. Después de la instalación, vuelva a cerrar la puerta con los dos tornillos de fijación.

## 5.1.9 Conexión de las salidas de relé

N.º	Función	Observación
Relé 1	Control para válvula de aclarado externa	Salida de relé sin potencial
Relé 2	Control para utilización externa	Salida de relé sin potencial
Relé 3	Salida de aviso de avería: conmutador	Salida de relé sin potencial

Cuadro 10

## 5.1.10 Conectar entradas

Conecte solo contactos normalmente cerrados/normalmente abiertos sin potencial.

Designación del terminal	Función	Observación
Detención	Entrada combinada de inicio/parada	Entrada sin potencial
Ext. Borrado	Entrada de confirmación de mensajes: contacto normalmente abierto	Entrada sin potencial

Cuadro 11



## 5.2 Puesta en servicio

### 5.2.1 Inserción de la botella indicadora

#### INDICACIÓN

**¡Es posible que se interrumpa el funcionamiento si se utilizan indicadores externos!**

El funcionamiento adecuado del Testomat® Limit TH solo está garantizado con indicadores originales de Heyl. El uso de indicadores de terceros también anula la garantía.

- Utilice únicamente indicadores originales de Heyl.

El Testomat® Limit TH se suministra con una conexión para una botella de 500 ml. En caso necesario, solicite la conexión para botella de 100 ml.

Inserte la botella indicadora como se indica a continuación. Consulte la figura 17.

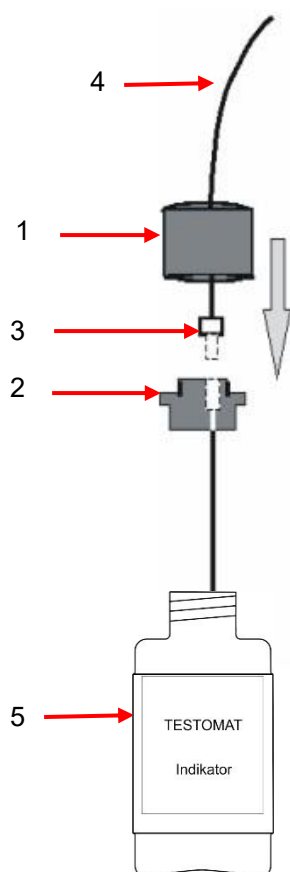


Figura 18

1. Abra la carcasa abriendo la tapa de la carcasa.
2. Retire el tapón de la botella indicadora.
3. Retire el tapón de rosca azul con orificio (1) y el inserto correspondiente para la botella indicadora (500 ml) (2) de la bolsa de plástico de la carcasa.
4. Ensamble las piezas como se muestra al lado
5. Enrosque a mano el conector de la manguera (3) de la manguera de aspiración (4) en el inserto (2).
6. Introduzca el inserto (2) en la botella indicadora con la manguera de aspiración enroscada.
7. Enrosque a mano el tapón de rosca azul con orificio (3) en la botella indicadora.
8. Coloque la botella indicadora (5) junto a la entrada de agua de la carcasa.

### 5.2.2 Purga de los conductos indicadores

Para que el indicador esté disponible para los primeros análisis, la manguera de aspiración y la manguera de transporte de la bomba a la cámara de medición deben estar llenas de indicador. Durante el funcionamiento, la bomba aspira automáticamente el indicador.



1. Encienda el dispositivo y pulse el icono **Pausa**.
2. Cambie al menú **Diagnóstico**
3. Pulse el icono Purgar y confirme con **OK** ?
  - El icono **Purgar** tiene un borde verde mientras la función está activa. Las mangueras del indicador a la bomba y de la bomba a la cámara de medición se purgan bombeando el volumen de las mangueras. A continuación, se vacía y se aclara la cámara de medición.

La purga termina automáticamente.



### 5.2.3 Abrir la entrada de agua

1. Abra la entrada de agua abriendo lentamente la válvula de cierre manual de la tubería de agua.

### 5.2.4 Realizar ajustes básicos

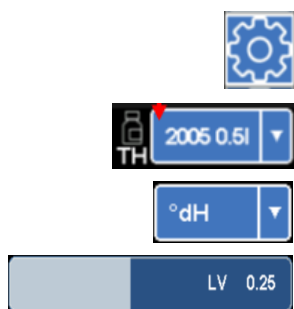
1. Abra el menú de **configuración del dispositivo**.
2. Seleccione el **tipo de indicador** y el **tamaño de la botella** (0,1 l o 0,5 l) en el menú desplegable.
3. Seleccione la **unidad de medida** en el menú desplegable.
4. Cambie el **valor límite LV** deslizando la barra deslizante hacia la derecha o hacia la izquierda con el dedo.
  - El valor límite se visualiza directamente.

El dispositivo ya está listo para realizar una medición.

### 5.2.5 Realizar la primera medición

1. Abra el menú **Valores medidos** si no aparece.
2. Pulse el icono de **Inicio manual**.
3. Se realiza una medición que dura aproximadamente 4 minutos.
  - Los símbolos de la izquierda se muestran durante la medición. El símbolo de pausa solo aparece si la entrada de parada externa está activa. En ese caso, no se realiza ninguna medición.

El procedimiento exacto de medición se describe en el capítulo 8.2.1. [Procedimiento de un análisis](#) descrito en la página 43.



#### Símbolos:

Desgasificar Aclarar Dosificar Medir



Figura 19



## 5.2.6 Desmantelamiento

### INDICACIÓN

#### ¡No lleve a cabo mediciones con partes de la bomba sucias!

Si no hay ninguna botella indicadora conectada, entrará aire en la manguera. El indicador residual de la manguera y la bomba se secará con el tiempo. Los pistones de la bomba, las válvulas y los anillos de estanqueidad pueden pegarse. Esto bloquea la bomba durante la siguiente puesta en servicio. ¡No se pueden realizar más mediciones!

- Limpie todos los componentes después de un largo periodo de inactividad antes de realizar una medición.

Si el dispositivo se pone fuera de servicio o no se utiliza durante más de dos semanas, la bomba superior que alimenta el indicador debe lavarse con agua.

Proceda como sigue:

1. Desenrosque la manguera de la botella indicadora en la botella.
2. Introduzca el extremo de la manguera en un recipiente lleno con unos 200 ml de agua. También puede usar la solución de autolimpieza (ref. 151105) en lugar de agua.
3. Utilice la función de **purga** para bombear el agua o la solución de autolimpieza (consulte el capítulo 7.5 [Purgar el dispositivo](#) en la página 37).
  - Los restos de los indicadores se disuelven en las mangueras y en la bomba y se aclaran.





## 6 Ajustes del dispositivo y análisis

### INDICACIÓN

#### ¡No es posible cambiar de menú durante una medición!

El menú principal está activo durante una medición (véase la figura 19). A continuación, no se puede acceder a ningún otro menú.

- Espere a que finalice la medición antes de realizar cualquier entrada.

Los ajustes del dispositivo necesarios para realizar los análisis, como la pausa del intervalo de medición, el tamaño del envase de la botella indicadora y el comportamiento de los relés 1 y 2, se establecen en los menús de la pantalla táctil. Encontrará una descripción detallada del significado de todos los iconos de menú en el capítulo 4.3 [Funciones de los elementos de control y de visualización](#) en la página 10.

### 6.1 Introducir la contraseña

En el momento de la entrega, todos los menús están desprotegidos y se pueden seleccionar todos los submenús (véase la figura 19). El dispositivo puede protegerse contra el acceso no autorizado mediante un código numérico de cuatro cifras (contraseña).

La contraseña viene preconfigurada de fábrica a 0000. Se guarda directamente en el panel, no en la tarjeta SD. El estado (protegido o desprotegido) se mantiene al apagar. La contraseña no se exporta a los datos básicos del programa.

Si el dispositivo está protegido con una contraseña, la mayoría de los elementos de la pantalla principal están bloqueados. Sigue siendo posible confirmar errores e introducir la contraseña. Ya no se pueden seleccionar otros menús. Como los mensajes de error se guardan en el registro y en la tarjeta SD, todos los datos se conservan aunque el dispositivo esté protegido con contraseña.

Si el dispositivo está protegido (véase la figura 22), proceda como se indica a continuación:

1. Pulse el icono **Contraseña** (1) en el menú **Valores medidos**.
  - Se abre el diálogo de códigos.
2. Ajuste el código mediante los diales (véase la figura 20).
3. Haga clic en el icono **Aplicar** (2).
  - Se comprueba el código:
    - Si el código es incorrecto, aparece un borde rojo alrededor de los diales mientras se mantenga pulsada la marca (véase la figura 21). Al soltar el botón, la ventana de códigos se cierra y el menú **Valores medidos** aparece sin cambios. La pantalla principal permanece bloqueada.
    - Si el código es correcto, se cambia el estado. Aparece de nuevo el menú **Valores medidos**.

Puede cancelar la entrada con el icono **Atrás** (3). De este modo, se descartan los cambios.

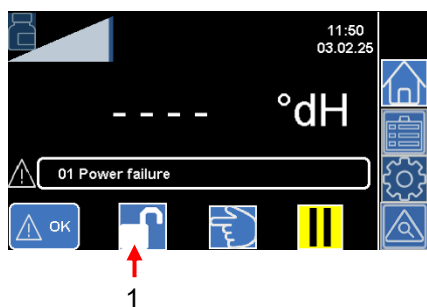


Figura 19

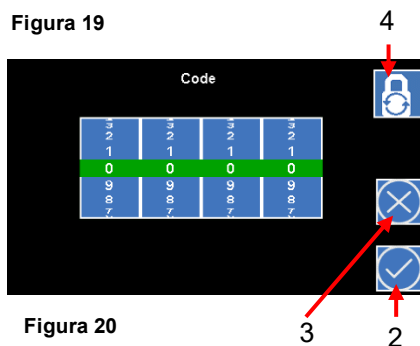


Figura 20

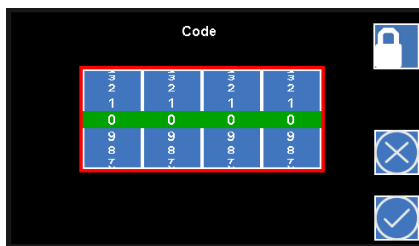


Figura 21



Figura 22



## 6.2 Asignar o cambiar contraseña

Para establecer una nueva contraseña o cambiar la existente, proceda del siguiente modo:



Figura 23

1. En el menú **Valores medidos**, pulse el icono **Contraseña** (1) (véase la Figura 19).
  - Se abre el diálogo de códigos.
2. Haga clic en el icono **Cambiar contraseña** (4) (véase la figura 20).
  - Si el código es correcto, aparece el menú **Enter new code** (véase la figura 23).
  - Si el código no es correcto, no habrá ningún cambio.
3. Introduzca el código antiguo utilizando los diales.
4. Ajuste el nuevo código con los botones giratorios.
5. Confirme la entrada con el icono **Aplicar** (2).

Puede cancelar la entrada con el icono **Atrás** (3). De este modo, se descartan los cambios.

## 6.3 Ajustar la fecha y la hora

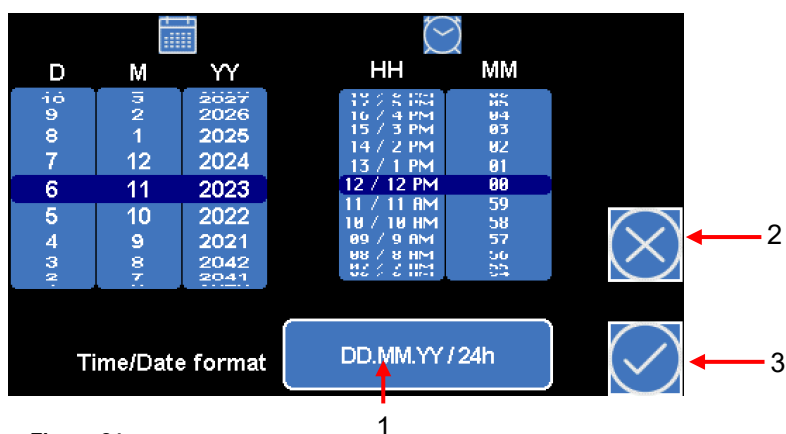


Figura 24

La fecha y la hora se ajustan mediante barras de desplazamiento.



1. Seleccione el menú **Ajustes**.
2. Seleccione el icono **Fecha/Hora**.
  - Aparece el menú de fecha y hora.
3. Gire las barras D, M, YY a la fecha deseada y HH MM a la hora actual.
4. Seleccione el **formato de fecha** (1).
5. Pulse el icono **Aplicar** (3) para confirmar la selección.
  - Se aceptan los datos ajustados y se vuelve al menú **Ajustes**.
6. Salga de la pantalla con el icono **Atrás** (2) sin guardar ningún cambio.



## 6.4 Ajustar brillo

Puede ajustar el brillo de la pantalla. Proceda como sigue:



1. Seleccione el menú **Ajustes**.
2. Cambie el **brillo** deslizando la barra deslizante hacia la derecha o hacia la izquierda con el dedo.
  - El brillo de la pantalla cambia inmediatamente.

## 6.5 Elegir tipo de indicador y tamaño de la botella

El rango de medición/monitorización del Testomat® Limit TH viene determinado exclusivamente por el tipo de indicador que seleccione. Los indicadores disponibles se encuentran en el capítulo 10.3 [Consumibles](#) en la página 57.

Todos los tipos de indicadores especificados están disponibles en dos tamaños de envase:

- 100 ml
- 500 ml



Ajuste el tamaño de la botella como se indica a continuación:

1. Seleccione el menú **Ajustes**.
2. Seleccione el tipo de indicador y el tamaño de envase adecuados en la lista desplegable.

## 6.6 Configurar la pausa del intervalo

En una activación del análisis controlada por tiempo, el intervalo entre dos análisis (incluido el tiempo de aclarado) viene determinado por la pausa del intervalo. El intervalo más corto puede ser de 0 minutos. Los análisis se realizan de forma continua. La mayor distancia es de 60 minutos.

Ajuste la pausa del intervalo de la siguiente manera:



1. Seleccione el menú **Ajustes**.
2. Cambie la pausa del intervalo deslizando el dedo hacia la derecha o hacia la izquierda por la barra.
  - La pausa del intervalo establecida se muestra en la barra.

El ajuste actual se lee después de analizar un resultado de medición y tras un reinicio. El botón de **Inicio manual** permite realizar mediciones inmediatas.

## 6.7 Fijar valor límite

La gama de valores límite ajustables depende del tipo de indicador (véase el capítulo 10.3 [Consumibles](#) en la página 57). Se puede ajustar libremente mediante un control deslizante. Si ya se ha realizado una medición y se modifica el valor límite, se borrará el resultado de la medición visualizado en ese momento.



1. Seleccione el menú **Ajustes**.
2. Cambie el valor límite deslizando el dedo hacia la derecha o la izquierda por la barra.
  - El valor límite ajustado se muestra en la barra.

## 6.8 Ajustar la unidad de medida

El dispositivo mide en las unidades °dH, °f, ppm y mmol/l. Cuando se cambia la unidad, el valor medido actual se convierte automáticamente.



1. Seleccione el menú **Ajustes**.
2. Cambie la unidad de medida en el menú desplegable.
  - La unidad de medida ajustada se muestra en el botón.

## 6.9 Ajuste de las funciones de conmutación del relé 1

El relé 1 está destinado al aclarado externo cuando se superan los valores límite. Para ello, debe integrarse una válvula de aclarado externa de acuerdo con los requisitos de procedimiento del proceso, véase también el capítulo 7.3 [Aclarado externo](#) en la página 36.



1. Seleccione el menú **Ajustes**.
2. Seleccione el comportamiento deseado del relé 1 en **RL1** (ver cuadro 12) en la lista desplegable.

Configuración	Relé 1 (descarga externa)
1 min	Contacto normalmente abierto: se cierra durante 1 minutos después de superar el valor límite.
3 min	Contacto normalmente abierto: se cierra durante 3 minutos después de superar el valor límite.
1,2 min	Contacto normalmente abierto: se cierra durante 1 minuto tras sobrepasar el primer valor límite y durante 2 minutos tras sobrepasar el segundo valor límite.
1,2,3 min	Contacto normalmente abierto: se cierra durante 1 minuto tras sobrepasar el primer valor límite, durante 2 minutos tras sobrepasar el segundo valor límite y durante 3 minutos tras sobrepasar el tercer valor límite.
90 s	Contacto normalmente abierto: se cierra durante 90 s antes del análisis

Cuadro 12

## 6.10 Ajuste de las funciones de conmutación del relé 2

El relé 2 sirve, en general, para la señalización de superaciones del valor límite.



1. Seleccione el menú **Ajustes**.
2. Ajuste el comportamiento deseado del relé 2 en **RL2** (véase la tabla 13)



Las posiciones de los interruptores son las siguientes (LV significa Valor límite):

N.º	Ajuste RL2	Función	Observación
I	1x >LV → <LV	El relé se cierra tras sobrepasar un valor límite y permanece cerrado hasta la próxima vez que se sobrepasa el valor límite	
II	1x >LV → OK	El relé se cierra cuando se supera un valor límite y permanece cerrado hasta que se anula la alarma. El dispositivo entra en pausa.	Aparece el mensaje «108 Press OK to continue». El relé se abre cuando se pulsa el botón OK o por una señal en el botón «Rec. Ext.».
III	1x >LV → 60 s	El relé se cierra durante 1 minuto tras superar un valor límite	
IV	2x >LV → <LV	El relé se cierra tras sobrepasar 2 valores límite, permanece cerrado hasta que se sobrepasa el siguiente valor límite	Después de la primera superación del valor límite, el dispositivo suspende la pausa del intervalo
V	2x >LV → OK	El relé se cierra tras 2 superaciones del valor límite y permanece cerrado hasta que se anula la alarma	Después de la primera superación del valor límite, el dispositivo suspende la pausa del intervalo. Por lo demás, como II.
VI	2x >LV → 60 s	El relé se cierra durante 1 minuto después de 2 superaciones del valor límite	Después de la primera superación del valor límite, el dispositivo suspende la pausa del intervalo.
VII	3x >LV → <LV	El relé se cierra tras sobrepasar 3 valores límite, permanece cerrado hasta que se sobrepasa el siguiente valor límite	Después de la primera y segunda superación del valor límite, el dispositivo suspende la pausa del intervalo.
VIII	3x >LV → OK	El relé se cierra tras 3 superaciones del valor límite y permanece cerrado hasta que se anula la alarma	Después de la primera y segunda superación del valor límite, el dispositivo suspende la pausa del intervalo. Por lo demás, como II.
IX	3x >LV → 60 s	El relé se cierra durante 1 minuto después de 3 superaciones del valor límite	Después de la primera y segunda superación del valor límite, el dispositivo suspende la pausa del intervalo.

**Cuadro 13**





## 7 Funciones de diagnóstico

### 7.1 Ajustar la cantidad de indicadores al 100 %

#### INDICACIÓN

#### ¡Valores medidos incorrectos al mezclar indicadores!

Las fechas de producción y caducidad se indican en las botellas indicadoras. Si los residuos de los indicadores se llenan juntos en una botella, ¡los datos ya no son correctos!

- Los indicadores, incluso los del mismo tipo, no deben mezclarse ni decantarse.

Después de cada cambio de indicador, debe ajustar la cantidad de indicadores al 100 % . El Testomat® Limit TH calcula automáticamente el número de análisis en función del tamaño de envase ajustado. El dispositivo no puede medir el nivel de llenado real de llenado de la botella indicadora. Por lo tanto, ponga a cero el contador del analizador solo si ha introducido una nueva botella de indicador.

Proceda como sigue:



1. Seleccione el menú **Diagnóstico**.
2. Pulse el icono **100 %**.
3. Confirme el nuevo nivel de llenado con **OK ?**
  - La visualización de la cantidad indicada está ajustada al 100 %.

### 7.2 Aclarado interno

Para garantizar que la muestra que se va a analizar es actual, el tubo de muestreo debe aclarar suficientemente en función de la longitud antes de realizar el análisis.

El operador no puede cambiar la duración del tiempo de aclarado interno del Testomat® Limit TH, ya que está fijada de manera permanente. Es de 10 segundos antes y después de la medición.

### 7.3 Aclarado externo

Si el tubo de muestreo es muy largo (aprox. 3–10 metros) o se utiliza un tubo de gran sección, se debe instalar una válvula de aclarado externa antes del dispositivo.

1. Conecte una válvula de aclarado externa a la salida del relé 1.

#### 7.3.1 Proceso de aclarado interno/externo en modo manual

Para aclarar el dispositivo adicionalmente, proceda de la siguiente manera:



1. Pulse el icono **Pausa** en el menú **Valores medidos**. Si una medición está en curso, espere hasta el final de la medición
  - El dispositivo entra en el modo de pausa.

2. Proceda como se describe en el apartado de purga interna o purga externa.



#### Proceso de aclarado interno:

3. Seleccione el menú **Diagnóstico**.
4. Pulse el icono de **Aclarar** durante el tiempo que desee.
  - La válvula se abre y la cámara de medición se aclara.

#### Proceso de aclarado externo:

3. Seleccione el menú **Diagnóstico**
4. Pulse el icono **RL1** si es necesario aclarar.
  - La válvula externa se activa a través del relé 1 y el tubo se aclara.  
Cuando se aclara, el icono tiene un borde rojo.
5. Pulse de nuevo el icono **RL1** para finalizar el proceso de lavado.

## 7.4 Configurar el funcionamiento de 72 h (funcionamiento sin supervisión permanente)



El Testomat® Limit TH indica automáticamente si hay suficiente indicador disponible para la medición continua. El dispositivo calcula si la cantidad restante de indicador es suficiente para las próximas 72 horas de funcionamiento, teniendo en cuenta el indicador restante, la pausa del intervalo establecido y la cantidad de indicador usada por medición.

Funcionamiento durante 72 h posible	Funcionamiento durante 72 h imposible
El icono <b>72 h</b> se ilumina en verde	El icono <b>72 h</b> no está disponible.

Cuadro 14

## 7.5 Purga del dispositivo

La purga es necesaria si se producen burbujas de aire en las mangueras. Esto ocurre en los siguientes casos:

- Puesta en servicio
- Cambio de la botella indicadora
- Reparación de la cámara de medición o sustitución de las mangueras

Es necesario conectar una botella indicadora para que la función funcione correctamente.



1. Seleccione el menú **Diagnóstico**.
2. Pulse el icono de **purga**.
3. Confirme con el icono **OK ?** para iniciar la purga
  - La bomba bombea ahora suficiente indicador a través de las mangueras hasta que todo el volumen se haya aclarado una vez. Esto debería eliminar todas las burbujas de aire.



- A continuación, se realiza un aclarado automático para eliminar los residuos del indicador en la cámara de medición.

### Resolución de problemas

Si después de la purga sigue habiendo burbujas de aire en las mangueras, puede repetirse la función según sea necesario. Si vuelven a aparecer burbujas de aire, se introduce aire secundario. Compruebe las uniones roscadas de las mangueras. Si esto no mejora la situación, sustituya las mangueras. Están disponibles como piezas de recambio.

## 7.6 Usar la función de limpieza opcional

Para utilizar la función de limpieza, debe instalarse una segunda bomba en el Testomat Limit TH (véase el capítulo 10. [Accesorios, consumibles, piezas de repuesto](#) en la página 56). Para limpiar la cámara de medición se utiliza la solución limpiadora (ref. 151105).

### 7.6.1 Limpieza manual



1. Seleccione el menú **Diagnóstico**.
2. Pulse el icono **Limpieza**.
3. Pulse el icono **OK ?** para iniciar la limpieza inmediatamente. Durante la limpieza, aparece un marco verde alrededor del botón. Tenga en cuenta que el dispositivo no puede procesar ninguna entrada durante el proceso de limpieza. En cuanto desaparece el marco, el dispositivo vuelve a aceptar entradas.
  - El proceso de limpieza dura en total unos 3 minutos, incluido el aclarado, y consiste en lo siguiente
    - a. Aclarar
    - b. Aspirar la solución limpiadora
    - c. Bombear la solución limpiadora en la cámara de medición y dejar que actúe
    - d. Aclarar

### 7.6.2 Limpieza automática



En la lista desplegable situada a la derecha del botón **Limpieza**, seleccione el número de mediciones tras las cuales debe realizarse la limpieza o **Desactivado** para que la función de limpieza esté inactiva.

Cuando se realiza la limpieza automática, aparece el símbolo de limpieza en la pantalla principal.

La botella con la solución limpiadora debe cambiarse si aparece uno de los siguientes mensajes:

103 Cleaning solution low.

104 Cleaning solution empty

### 7.6.3 Cambiar botella con solución limpiadora

El cambio de la solución limpiadora funciona de la misma manera que el cambio del indicador (véase el capítulo 9.2 [Sustituir indicador](#)).



### 7.6.4 Ajustar la solución limpiadora al 100 % del nivel de llenado

Después de cada sustitución, debe ajustar el nivel de llenado de la botella al 100 %. El dispositivo no puede medir el nivel de llenado real de la solución limpiadora. Por lo tanto, solo debe restablecer el nivel de llenado cuando haya sustituido la botella.



Proceda como sigue:

1. Seleccione el menú **Diagnóstico**.
2. Pulse el icono **Nivel de llenado de la solución limpiadora**.
3. Confirme con **OK** ?

### 7.7 Tarjeta SD: Importación de los ajustes



1. Seleccione el menú **Diagnóstico**.
2. Pulse el icono **Importar**.
3. Pulse el icono **OK** para importar todos los ajustes de la tarjeta SD desde el archivo `bdata00.ini`.
4. Confirme con **OK** ?
  - Si la importación se realiza correctamente, aparece brevemente un recuadro verde alrededor del botón **Importar**; de lo contrario, aparece un recuadro rojo (por ejemplo, si no hay ninguna tarjeta SD ni ningún archivo disponible).

### 7.8 Tarjeta SD: Exportación de los ajustes

Los ajustes se guardan en la tarjeta microSD. Use esta función para guardar los ajustes o para asignar los mismos ajustes a varios dispositivos. Estos son todos los ajustes que se pueden realizar en el menú del mismo nombre, excepto el brillo y la hora.



1. Seleccione el menú **Diagnóstico**.
2. Pulse el icono **Exportar** para exportar todos los ajustes a la tarjeta SD en el archivo `bdata00.ini`.
  - Si la exportación se realiza correctamente, aparece brevemente un recuadro verde alrededor del botón **Exportar**; de lo contrario, aparece un recuadro rojo (por ejemplo, si no hay una tarjeta SD o si se dispone de una tarjeta SD sin formatear).

#### 7.8.1 Tarjeta SD: Utilizar varios dispositivos con los mismos ajustes

Si se utilizan varios dispositivos con los mismos ajustes, se pueden copiar del siguiente modo:

1. Realice los ajustes en el primer dispositivo.
2. Exporte los ajustes a la tarjeta SD insertada de fábrica tal y como se describe en el capítulo 7.8 [Tarjeta SD: Exportación de los ajustes](#).
  - Esta tarjeta SD contiene ahora los ajustes.
3. Retire la tarjeta SD insertada de fábrica del siguiente dispositivo que vaya a configurar.



4. Inserte la tarjeta SD del primer dispositivo en este dispositivo.
5. Importe los ajustes como se describe en el capítulo 7.7 [Tarjeta SD: Exportación de los ajustes](#).
6. Retire la tarjeta SD del primer dispositivo y vuelva a insertar la tarjeta SD original.
7. Realice los pasos 4-7 para cada dispositivo que desee configurar.
8. Por último, vuelva a insertar la tarjeta SD en el primer dispositivo.

## 7.9 Tarjeta SD: Almacenamiento de valores medidos y alarmas

Si se inserta una tarjeta micro SD, los archivos de errores y de valores medidos se almacenan por separado en subcarpetas según el año y el mes. Así, hay carpetas por año (por ejemplo, «2023») y, dentro de cada carpeta anual, las carpetas mensuales («01»–«12»):

- Los archivos se crean mensualmente en la carpeta anual. El formato de los nombres de archivo es:  
ME<Año><Mes>.csv para valores medidos y  
AL<Año><Mes>.csv para errores/alarmas.
- Los archivos se crean diariamente en la carpeta mensual. El formato de los nombres de archivo es:  
ME<Año><Mes><Día>.csv para los valores medidos y  
AL<Año><Mes><Día>.csv para los errores/alarmas.
- Los datos se almacenan en formato de valor separado por comas para que puedan importarse fácilmente a programas de hojas de cálculo y bases de datos.

### Valores medidos

Columna	Descripción	Contenido (ejemplo)
1	Indicador de valor medido/alarma	ME
2	Indicador utilizado: por ejemplo	TH2005
3	Denominación de la variable medida, en este caso «Total Hardness», dureza total.	TH
4	Fecha	15.07.2023
5	Tiempo	12:00
6	M2 no se utiliza	-
7	Valor medido. Solo se emite >LV o <LV.	>0.1
8	Unidad de medida (°dH, °f, ppm, mmol/l)	°dH
9	Límite (Límite val.1 o -)	-
10	LV - Limit value / Valor límite 1	0
11	Límite 2: no utilizado:	-
12	LV - Limit value / Valor límite 2: no utilizado	0

Cuadro 15



Ejemplo:

```
ME,TH2005,15.07.2023,12:00,TH,-,>0.1,°dH,Limit TH  
val.1,0,Limit TH val.2,0
```

### Alarmas

Columna	Descripción	Contenido (ejemplo)
1	Indicador de valor medido/alarma	AL
2	Mensaje	01 Power failure
3	Fecha	15.07.2023
4	Tiempo	12:00

Cuadro 16

Ejemplo AL,01 Power failure,15.07.2023,12:00

En la primera línea del fichero, la coma se establece explícitamente como separador «sep=,», para que pueda importarse directamente a Microsoft Excel. Si se utiliza OpenOffice/LibreOffice Calc, esta línea aparece después de la importación. Se puede borrar. Después viene el encabezado, para que en los programas de Office se puedan nombrar los títulos de las columnas. A continuación se presentan los datos reales.



## 7.10 Restablecer los ajustes

Todos los ajustes (excepto el brillo y la hora) se restablecen a los valores de fábrica.

1. Seleccione el menú **Diagnóstico**.
2. Pulse el icono **Restablecer**.
3. Confirme con **OK ?** para restablecer todos los ajustes a los valores por defecto.





## 8 Funcionamiento

### 8.1 Funcionamiento normal

#### Indicación del valor límite

El Testomat® Limit TH es un dispositivo de medición de valores límite puro. El resultado del análisis se muestra en color en el menú **Valores medidos**.

- Si el valor cae por debajo del valor límite especificado, el resultado de la medición se muestra con un marco verde; por ejemplo, con un valor límite establecido LV de 5,0 y un valor medido de 4,0, el resultado mostrado es: <5,0.
- Si se supera el valor límite, el resultado de la medición se muestra con un doble\* marco rojo.  
Resultado mostrado, por ejemplo, >5.0

\* para que las personas daltónicas también puedan distinguir la indicación del valor límite

- Si se modifica el valor límite en los ajustes, se borrará el resultado de la medición actual.
- Si se cambia la unidad, el resultado de la medición se convierte inmediatamente.

Si se ha producido un error durante la medición anterior, el error se muestra como un **mensaje** debajo del resultado de la medición.

#### Retraso de la reacción

Todos los demás menús están bloqueados durante un análisis.



### 8.2 Realizar análisis

Tras el encendido, el dispositivo inicia el funcionamiento automático a intervalos. El primer análisis comienza a los 15 segundos. Los siguientes análisis se inician automáticamente tras la pausa del intervalo establecida.

**¡Atención!** Tras un análisis deficiente, la pausa del intervalo se ignora para determinadas funciones de conmutación de los relés 1 y 2 y se realiza inmediatamente otro análisis (véanse los capítulos 6.7 y 6.8 [Ajuste de las funciones de conmutación del relé 1](#) y [Ajuste de las funciones de conmutación del relé 2](#) en la página 34).

El funcionamiento automático a intervalos puede interrumpirse con el icono **Pausa** y los análisis pueden iniciarse manualmente con el icono **Manual** (véase la Tabla 17).



Modo de funcionamiento	Función/proceso
<p>Pausa</p> 	<p>El dispositivo está encendido y se encuentra en estado de reposo.</p> <p>Active o desactive la pausa con el icono <b>Pausa</b>.</p> <p>Aviso: En una pausa del intervalo, el dispositivo pasa inmediatamente a la pausa; un análisis en curso se completa primero.</p>
<p>Funcionamiento manual</p> 	<p>Requisito previo: El dispositivo está en modo pausa o en pausa del intervalo.</p> <p>Active y desactive el modo manual con el icono <b>Manual</b>.</p> <p>El análisis se activa inmediatamente, independientemente de la pausa del intervalo establecida.</p>

Cuadro 17

### 8.2.1 Procedimiento de un análisis

El tiempo de análisis es de aproximadamente 2 min. El procedimiento de un análisis de agua para determinar la dureza total residual es el siguiente:

#### Inicio del análisis

- ⇒ El indicador se aspira en la bomba
- ⇒ Se abre la electroválvula de entrada de agua
- ⇒ La cámara de medición se aclara
- ⇒ La electroválvula se cierra una vez transcurrido el tiempo de aclarado
- ⇒ Compruebe si el nivel de agua es bajo
- ⇒ El agua sale, el núcleo del agitador gira
- ⇒ Se inicia la medición
- ⇒ La bomba dosificadora bombea el indicador; el sistema óptico y el núcleo del agitador están activos
- ⇒ Se procesan los valores medidos
- ⇒ Se evalúa el cambio de color en la cámara de medición
- ⇒ Los relés, si procede, conmutan y se muestra el resultado
- ⇒ La cámara de medición se aclara
- ⇒ Compruebe si el nivel de agua es bajo

#### Fin del análisis

### 8.3 Supervisión operativa: Alarma/mensaje

Los mensajes de alarma o error:

1. se muestran directamente en la pantalla del dispositivo debajo del resultado de la medición. Solo se muestra el mensaje actual.
2. aparecen en el menú **Mensajes de alarma y error** con fecha y hora (véase el capítulo 8.3.4 [Mensaje de alarma/error/relé 3](#) en la página 44).



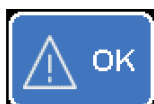


3. se almacenan en la tarjeta micro SD (véase el capítulo 7.9 [Tarjeta SD: Almacenamiento de valores medidos y alarmas](#) en la página 39).
4. se emiten a través de la interfaz serie RS232 ([véase el capítulo 4.8](#)).
5. se señalizan a través de la interfaz de alimentación de 4-20 mA ([véase el capítulo 4.7](#)).

Encontrará información detallada sobre los posibles mensajes de error, su causa y rectificación en el capítulo 7.3.3 [Resolución de problemas y reparación](#) en la página 45.

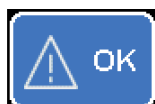
### Tratamiento de los mensajes de error

- Tras un corte de corriente, se borran todos los mensajes de estado/error de la pantalla y del registro de valores medidos y mensajes.
- Los mensajes de error pendientes pueden confirmarse pulsando el icono **Alarm OK** o a través de BORRADO EXT.
- Recomendamos realizar un análisis manual después de un mensaje de error para determinar si el error sigue presente.



### 8.3.1 Bajo nivel de agua

Error 38 *Water low* se señala a través del relé RL3. Los contactos C y NC están conectados.



- Pulse el icono **Alarm OK** o cierre los contactos de la entrada BORRADO EXT. para confirmar la alarma.
  - Tras la confirmación, el relé RL3 se activa de nuevo (los contactos C y NO están conectados).

Incluso sin confirmación, la alarma se borra tras el análisis siguiente si desaparece el bajo nivel de agua.

### 8.3.2 Bajo nivel del indicador

Si la cantidad del indicador calculada se encuentra entre >0 y 10 %, el símbolo de alarma parpadea y aparece el mensaje de error 37 *Reagent low*. Puede confirmarse con **Alarm OK**. Esto no afecta al relé de alarma.



Si la cantidad de indicador calculada es cero, el símbolo de alarma parpadea y aparece el mensaje de error 77 *Reagent empty*. Puede confirmarse con **Alarm OK**. Esto no afecta al relé de alarma.

Véase también el capítulo 8.4 [Resolución de problemas y reparación](#) en la página 45

### 8.3.3 Análisis de errores de medición

En caso de error de medición por bajo nivel del indicador, el dispositivo pasa al modo de pausa. El relé de alarma RL3 se activa.

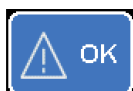
1. Confirme el mensaje de error con el botón **Alarm OK**.





### 8.3.4 Mensaje de alarma/error/Relé 3

El relé se desconecta en caso de mensajes de error que impidan la medición. capítulo 8.4 [Resolución de problemas y reparación](#)



1. Confirme el mensaje de error con el botón **Alarm OK**.

## 8.4 Resolución de problemas y reparación

Tras la activación de un dispositivo de protección (fusible), intente primero eliminar la causa del fallo (p. ej., sustituir una válvula defectuosa) antes de volver a activar el dispositivo de protección. Las desconexiones frecuentes se deben siempre a una avería, que además puede dañar el dispositivo.

Mostrar mensaje	Descripción, posibles causas	Remedio, medidas de resolución de problemas
01 Power failure	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fallo previo de la alimentación (también por desconexión)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Compruebe la alimentación</li></ul>
05 SD Card not inserted	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se ha activado el almacenamiento de los valores medidos o errores, pero no se ha insertado ninguna tarjeta SD</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Inserte una tarjeta SD</li></ul>
06 SD Card write protected	<ul style="list-style-type: none"><li>• Los archivos o carpetas de la tarjeta SD están protegidos contra escritura</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Elimine la protección contra escritura, por ejemplo, con el Explorador de Windows</li></ul>
07 SD Card unformatted	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tarjeta SD no formateada o formateada con un sistema de archivos no válido</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Formatee la tarjeta SD con el sistema de archivos FAT o FAT32</li></ul>
08 SD Card write error	<ul style="list-style-type: none"><li>• Error al acceder a la tarjeta SD porque el archivo está protegido contra escritura o la tarjeta está llena o defectuosa</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Elimine la protección contra escritura de los archivos</li><li>– Borre la tarjeta</li><li>– Inserte una nueva tarjeta</li></ul>
12 Meas. range exceeded	<ul style="list-style-type: none"><li>• Rango de medición superado</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Seleccione otro tipo de indicador (consulte el capítulo 9.1 <a href="#">Sustituir indicador</a> en la página 50)</li></ul>
13 Service exceeded	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se ha superado el intervalo de mantenimiento (1 año de funcionamiento)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Realice y confirme el mantenimiento</li></ul>
33 Fault optics	<ul style="list-style-type: none"><li>• Luz insuficiente en el amplificador de medida a pesar de la corriente máxima de la fuente luminosa</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Error del sensor, reparación necesaria</li><li>– Fuente de luz defectuosa, reparación necesaria</li><li>– Trayectoria de medición óptica bloqueada, agua demasiado turbia</li></ul>
35 Fault soiling	<ul style="list-style-type: none"><li>• El valor de claridad está por debajo del 70 % del valor de claridad almacenado durante el último servicio</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Limpiar la cámara de medición</li><li>– Limpie los espejos</li><li>– Compruebe si el agua presenta una turbidez repentina</li></ul>



Mostrar mensaje	Descripción, posibles causas	Remedio, medidas de resolución de problemas
36 Fault analysis	<ul style="list-style-type: none"><li>• Error de análisis debido a la sobrecarga del amplificador de medida</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Se requiere una recalibración completa, servicio técnico, reparación dado el caso.</li><li>Póngase en contacto con su proveedor de tratamiento de agua o con su distribuidor.</li></ul>
37 Reagent low	<ul style="list-style-type: none"><li>• El indicador de cantidad mínima del 10 % se queda (matemáticamente) corto</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Compare el nivel del indicador que muestra el dispositivo con el de la botella</li><li>– Si es necesario, inserte una nueva botella indicadora y ajuste el nivel del indicador al 100 %</li></ul>
38 Water low	<p>Se reconoce indirectamente según estas condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Durante la medición óptica, los valores inicial y final son idénticos y cercanos al valor de claridad → Aire o solo agua, pero sin indicador en la cámara de medición</li><li>• No se ha podido realizar la calibración del valor de claridad antes de iniciar la medición porque estaba demasiado oscuro en la cámara de medición → Solo queda indicador en la cámara de medición, pero no más agua</li></ul> <p>Causas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Falta de entrada de agua</li><li>• Presión de entrada demasiado baja</li><li>• Solo se muestra un mensaje de error después de tres incidencias</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Compruebe la entrada de agua</li><li>– Compruebe en el diagnóstico si la válvula conmuta. Si no es así: compruebe el conector del bloque de válvulas o sustituya el bloque de válvulas</li><li>– Limpieza de la rejilla del filtro</li></ul> <p>Si la presión es demasiado baja:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Retire el núcleo del regulador de caudal</li><li>– La entrada de agua debe ser de al menos 400 ml/min</li></ul>
39 Extraneous light influence	<ul style="list-style-type: none"><li>• Influencia de la luz externa</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Cierre la tapa del dispositivo y la cubierta</li><li>– Compruebe que el tapón está colocado en la cámara de medición.</li></ul>
77 Reagent empty	<ul style="list-style-type: none"><li>• El indicador está (matemáticamente) vacío</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Inserte una nueva botella indicadora</li><li>– Ajuste el nivel del indicador al 100 %</li></ul>
103 Cleaning solution low	<ul style="list-style-type: none"><li>• La cantidad de solución limpiadora es (matemáticamente) inferior al 10 %</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Compruebe el nivel de llenado</li><li>– Dado el caso, introduzca una nueva botella con solución limpiadora y ajuste el nivel de llenado al 100 %</li></ul>
104 Cleaning solution empty	<ul style="list-style-type: none"><li>• La solución limpiadora está (matemáticamente) vacía</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Introduzca una nueva botella de solución limpiadora</li><li>– Establezca el nivel de llenado al 100 %</li></ul>



Mostrar mensaje	Descripción, posibles causas	Remedio, medidas de resolución de problemas
108 Press OK to continue	<ul style="list-style-type: none"><li>• El dispositivo ha entrado en pausa porque la función de RL2 se ha configurado así: 1 x &gt;LV →OK 2 x &gt;LV →OK 3 x &gt;LV →OK</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Pulse el icono de <b>Alarm OK</b>, confirme el mensaje</li><li>– Seleccione otra función de RL2</li><li>– Ningún error, funcionamiento normal del dispositivo</li></ul>

Cuadro 18



### 8.4.1 Otros posibles errores del dispositivo

Imagen de error	Posibles causas	Remedio, medidas de resolución de problemas
Dispositivo sin función, aunque está encendido	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fuente de alimentación no enchufada</li><li>• Fusibles F1 o F2 defectuosos</li><li>• Interruptor de red defectuoso</li><li>• Se ha soltado el cable plano entre la pantalla TFT y la placa base</li><li>• Error en la pantalla TFT o en la placa base</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Compruebe si los ledes verdes de la placa se encienden</li><li>– Sustituya los fusibles</li><li>– Sustituya el interruptor de red</li><li>– Vuelva a enchufar el cable plano</li><li>– Sustituya la pantalla TFT o la placa base</li></ul>
La bomba no bombea. No hay movimiento del pistón	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conexión de cable entre el motor paso a paso y la placa suelta</li><li>• Pistón y junta de estanqueidad pegados. Puede ocurrir si el dispositivo ha estado en funcionamiento y ha permanecido durante semanas sin indicador.</li><li>• Pistón atascado</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Empiece a purgar para probar. ¿Se mueve el pistón?</li><li>– Inserte el enchufe del cable en la toma</li><li>– Afloje los dos tornillos de la parte trasera del motor y mueva el pistón/motor hacia delante y hacia atrás con la mano para liberar el pistón de la junta de estanqueidad. A continuación, conecte la botella con agua y purgue varias veces.</li><li>– Sustituya la bomba</li></ul>
La bomba no bombea, pero el pistón se mueve	<ul style="list-style-type: none"><li>• Racor suelto</li><li>• Manguera doblada, succiona aire</li><li>• Manguera bloqueada</li><li>• Válvula defectuosa</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Apriete a mano la unión atornillada</li><li>– Sustituya la manguera</li><li>– Aclare la manguera</li><li>– Sustituya la válvula (mantenimiento)</li></ul>
El núcleo del agitador no gira	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conexión de enchufe defectuosa</li><li>• Falta el núcleo del agitador</li><li>• Unidad de campo giratorio defectuosa</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Compruebe ambos conectores de enchufe directamente debajo de la bomba y enchúfelos si es necesario</li><li>– Instale la pieza de recambio</li><li>– Desconecte ambos conectores directamente debajo de la bomba. Mida la resistencia en el cable entre ambos contactos: Valor nominal &lt; 1 kOhm.</li></ul>
Bajo nivel de agua/aumento brusco de los valores medidos/mediciones incorrectas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Válvula de entrada bloqueada</li><li>• La electroválvula no funciona</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Limpieza</li><li>– Compruebe el conector en la segunda fila debajo de la bomba y enchúfelo si es necesario. Mida la resistencia de la bobina de la electroválvula. La resistencia debe ser &lt; 300 Ohm.</li></ul>
Tras el encendido, el dispositivo muestra la fecha 01.01.01, 00:00	<ul style="list-style-type: none"><li>• La batería de reserva en el panel TFT (bajo el puerto mini-USB) está vacía (&lt;1,2 V). La duración de la batería es de unos 2 años.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Sustituya la pila de óxido de plata por una Varta tipo D377 o equivalente</li></ul>
El dispositivo se bloquea después de encenderlo	<ul style="list-style-type: none"><li>• La batería de reserva en el panel TFT (bajo el puerto mini-USB) está vacía (&lt;1,2 V)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Sustituya la pila de óxido de plata por una Varta tipo D377 o equivalente</li></ul>

Cuadro 19



Led 1-7



Figura 25

## 8.4.2 Placa base con pantalla led

Se muestra el estado del dispositivo. El Testomat® Limit TH realiza una autocomprobación al encenderse y se supervisa continuamente.

Normalmente, solo están activos los ledes 1 y 2:

El led 1 se ilumina en rojo al escribir en la tarjeta microSD. Su posición está a la derecha del conector de la tarjeta microSD.

El led 2 de la derecha se ilumina en amarillo cuando se accede a la tarjeta microSD.

Los ledes del 3 al 7 a la derecha se usan para indicar errores en el *hardware* y luego parpadean rápidamente a aproximadamente 10 Hz (☼). Además, el mensaje de error se almacena en la tarjeta SD en el registro de errores (véase el capítulo 7.9 [Tarjeta SD: Almacenamiento de valores medidos y alarmas](#) en la página 40).

Se definen los siguientes códigos de error:

LED3	LED4	LED5	LED6	LED7	Número de error/texto de error en el registro de alarmas de la tarjeta SD	Remedio, medidas de resolución de problemas
○	○	○	○	☼	500 FM24V02	1. Componente defectuoso. Se requiere reparación/sustitución.
○	○	○	☼	○	589 DS1803_IC6	Ver 1.
○	○	○	☼	☼	572 DS1803_IC11	Ver 1.
○	○	☼	○	○	575 MCP4726	Ver 1.
○	○	☼	○	☼	523 DAC7750	Ver 1.
○	○	☼	☼	○	517 Secuencia de inicio	2. ¿Cable suelto entre la placa base y la pantalla? En caso negativo: Defectuoso, reparación necesaria

Cuadro 20



## 9 Mantenimiento y revisión

### ADVERTENCIA

#### Riesgo de quemaduras y quemaduras químicas por productos de limpieza

El contacto con los productos de limpieza utilizados puede provocar quemaduras o quemaduras químicas.

- Observe siempre las instrucciones de seguridad al manipular productos de limpieza.

### INDICACIÓN

#### ¡Riesgo de contaminación!

La superficie del dispositivo no está tratada. Por lo tanto, evite ensuciarla con indicador, aceite o grasa.

- Si la carcasa sigue sucia, limpie la superficie con isopropanol.
- No utilice nunca otros disolventes.
- Utilice únicamente un paño seco y sin pelusas.

Es necesario realizar un mantenimiento regular para garantizar el funcionamiento adecuado del dispositivo (cada seis meses o una vez al año).

Realice al menos los trabajos de mantenimiento descritos a continuación si:

- El dispositivo muestra el mensaje de error 33 *Fault optics*
- El dispositivo muestra el mensaje de error 38 *Water low*
- El dispositivo muestra el mensaje de error 77 *Reagent empty*
- El último mantenimiento no se realizó hace más de 6 meses.

Encontrará una descripción detallada de los trabajos de mantenimiento en las instrucciones de mantenimiento. Las medidas descritas son solo una visión general. Todas las demás instrucciones de mantenimiento se encuentran en las instrucciones de mantenimiento de Testomat® Limit TH.

### 9.1 Limpiar la carcasa

La superficie de la carcasa del dispositivo no está tratada. Por lo tanto, evite ensuciarla con indicador, aceite o grasa. Si la carcasa sigue sucia, limpie la superficie con un limpiador de plásticos comercial (no utilice nunca otros disolventes).

### 9.2 Sustituir indicador

Si aparece el mensaje de error 77 *Reagent empty* o si se sobrepasa el tiempo máximo de conservación del indicador, debe sustituirse. Para ello, proceda del siguiente modo:



1. Pulse el icono **Pausa**. Si hay un proceso de medición en curso, espere hasta que finalice la medición.
2. Abra la cubierta.
3. Desenrosque el tapón de la botella indicadora.
4. Retire la botella indicadora vacía.



5. Inserte la nueva botella indicadora (véase el [capítulo 5.2.1 Inserción de la botella indicadora](#) en la página 28).
6. Si se ha modificado el tipo de indicador o el tamaño del envase, ajuste la configuración (véase el capítulo 6.4 [Elegir tipo de indicador y tamaño de la botella](#) en la página 33).

### 9.3 Retirar la cámara de medición

Desmonte la cámara de medición como se indica a continuación:

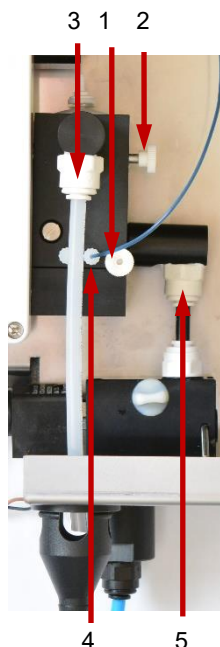


Figura 26

1. Desconecte el dispositivo de la alimentación.
2. Interrumpa el suministro de agua al Testomat® Limit TH.
3. Para una mejor accesibilidad, también debe retirar la botella indicadora.
4. Para drenar el agua: Coloque un recipiente pequeño (20 ml) delante de la cámara de medición.

La cámara de medición se fija a la izquierda en el compartimento de terminales con dos clavijas.

5. Tire de la clavija de bloqueo (1) hacia delante y de la clavija de bloqueo (2) hacia la derecha para liberar el montaje de la cámara de medición.
6. Tire de la cámara de medición ligeramente hacia la derecha e inclínela 90° hacia delante para que el agua pueda salir de la cámara por la abertura del conector superior de la manguera (3).
7. Desenrosque la manguera de la bomba (4) de la cámara de medición.
8. Afloje el conector derecho de la manguera (5).
9. Tire de la cámara de medición hacia la parte delantera derecha.
10. ¡No pierda el núcleo del agitador!

### 9.4 Limpiar la cámara de medición y la mirilla



#### Riesgo de quemaduras y quemaduras químicas por productos de limpieza

El contacto con los productos de limpieza utilizados puede provocar quemaduras o quemaduras químicas.

- Observe siempre las instrucciones de seguridad al manipular productos de limpieza.

La cámara de medición y la mirilla deben limpiarse cada 3 meses. Si se utiliza la función opcional de autolimpieza, la limpieza necesaria de la mirilla, el espejo y la cámara de medición se prolonga hasta un año, dependiendo de la entrada y el intervalo de limpieza.

Si se supera el rango de medición del dispositivo durante un periodo de tiempo prolongado, puede formarse una capa coloreada en la mirilla. Este revestimiento firmemente adherido puede eliminarse fácilmente con isopropanol.

1. Elimine el revestimiento de la mirilla con isopropanol.





2. Si la cámara de medición está muy sucia, límpiela con ácido clorhídrico al 10 %o utilice nuestra solución limpiadora Self Clean.
3. Aclare bien la cámara de medición.

## 9.5 Instalar la cámara de medición y la mirilla

1. Para el montaje, proceda en orden inverso al desmontaje. Asegúrese de que la mirilla esté instalada sin tensión. Apriete los tornillos (1) de manera uniforme y alterna. De lo contrario, la mirilla podría romperse.
2. Una vez finalizados todos los trabajos de instalación, deberá purgarse el sistema de tubos antes de volver a poner en funcionamiento el dispositivo.

## 9.6 Mantenimiento de las bombas

El motor paso a paso de la bomba no requiere mantenimiento. Si sigue habiendo problemas con la bomba, retírela y envíela para mantenimiento. El desmontaje de la bomba se describe en el capítulo de mantenimiento de la bomba de las instrucciones de servicio.

## 9.7 Sustitución de fusibles

### INDICACIÓN

**¡Peligro de destrucción o daños de los componentes eléctricos por contacto!**

Si tiene que abrir la puerta superior del dispositivo, los componentes eléctricos pueden resultar dañados o destruidos por descargas electrostáticas.

- Tome las precauciones adecuadas para evitar descargas electrostáticas (protección ESD).
- Conéctese a tierra con cuidado antes de abrir la carcasa.

Los siguientes fusibles se encuentran en la placa base (consulte la Figura 27 para ver la posición):

	24 V	12 V / 3,3 V
Primario (1)	F1: 24V/ M 0.8A	-
Secundario (2)	-	F2: T1A

Cuadro 21

Junto al fusible F2 (2) hay dos ledes que se encienden cuando la alimentación de 3,3 V (3) o 24 V (4) está activa.

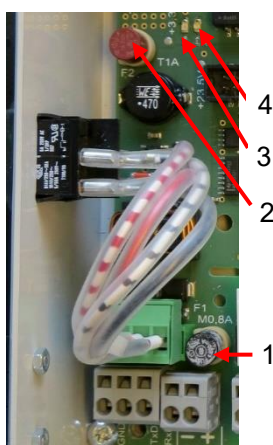


Figura 27

## 9.8 Actualización del *firmware* de la placa base

### INDICACIÓN

**¡Peligro de destrucción o daños de los componentes eléctricos por contacto!**

Si abre la puerta superior del dispositivo, los componentes eléctricos pueden resultar dañados o destruidos por descargas electrostáticas.

- Tome las precauciones adecuadas para evitar descargas electrostáticas (protección ESD).
- Conéctese a tierra con cuidado antes de abrir la carcasa.

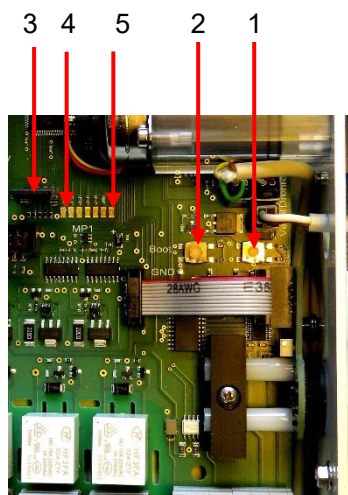


Figura 28

Actualice el *firmware* de la siguiente manera:

1. Guarde los ajustes exportándolos a la tarjeta de memoria (consulte el capítulo 7.8 [Tarjeta SD: Exportación de los ajustes](#) en la página 39).
2. Descargue el paquete de actualización del *firmware* del Testomat® Limit TH de la página web de Heyl.
3. Descomprima el paquete en una carpeta nueva.
4. Retire la tarjeta microSD (3) del Testomat Limit TH.
5. Guarde el archivo 160M<Versionsnummer>S00.bin en el directorio raíz de la tarjeta microSD.
6. Inserte de nuevo la tarjeta micro SD.
7. Mantenga pulsado **BOOT** (2) en la placa de control y pulse brevemente el botón **RESET** (1).
8. Suelte **BOOT** de nuevo cuando se inicie la actualización.
  - La actualización se realiza automáticamente. El progreso se muestra en la pantalla y tarda unos 30 segundos. Los ledes de la placa base también se encienden:
    - a. Led 1 (4) para indicar que el bootloader está activo.
    - b. A continuación, el led amarillo 2 cuando se está leyendo el archivo de *firmware*.
    - c. A continuación, el led 7 (5) cuando se está comprobando el archivo.
    - d. El led 6 parpadea durante la programación.
    - e. Por último, todos los ledes rojos se encienden brevemente.
9. El dispositivo se reinicia tras la actualización del *firmware*.
10. Importe los ajustes mediante Importación (véase el capítulo 7.7 [Tarjeta SD: Importación de los ajustes](#) en la página 39).

### Posibles errores:

Si se producen errores, se muestran en la pantalla.

Durante la actualización, se crea un archivo «update.txt» en la tarjeta SD, en el que se registran el progreso de la actualización y los errores que se hayan podido producir.

Abra estos archivos con cualquier editor (por ejemplo, el bloc de notas) para poder leer el contenido. El archivo no se borra, sino que se añade. Si siempre se utiliza la misma tarjeta SD para un dispositivo, esto proporciona una visión general de todas las actualizaciones de *firmware* realizadas en el dispositivo.

## 9.9 Actualización del *firmware* de la pantalla TFT



Figura 29

Puede ser necesario actualizar la aplicación de la pantalla. Para ello se utiliza el cable USB suministrado (n.º de artículo 37928) y el programa **Unitransfer** incluido en el paquete de *firmware*, que puede descargarse en:

1. Descargue el paquete de actualización del *firmware* para el Testomat® Limit de la página web de Heyl ([www.heylandanalysis.de](http://www.heylandanalysis.de)) en Descargar.
2. Descomprima el paquete en una carpeta nueva.
3. Inserte el cable USB con la clavija acodada en la toma mini USB (1) de la pantalla.
4. Conecte el cable USB con la clavija USB recta al PC o portátil.
5. Inicie el programa **Unitransfer**.

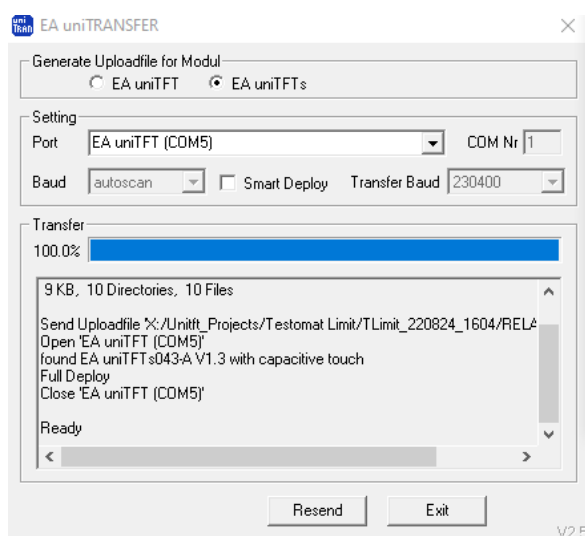


Figura 30

6. Seleccione EA UnitTFTs.
  7. Configure el puerto y el COM (busque en el administrador de dispositivos de su PC/portátil si es necesario).
  8. Mueva el ratón hasta el archivo \*.eup del paquete del *firmware*.
  9. Mantenga pulsado el botón izquierdo del ratón.
  10. Arrastre el ratón a la ventana EA Unitransfer y suelte el botón del ratón («arrastrar y soltar»).
- Se inicia la programación y el progreso se muestra en la ventana.

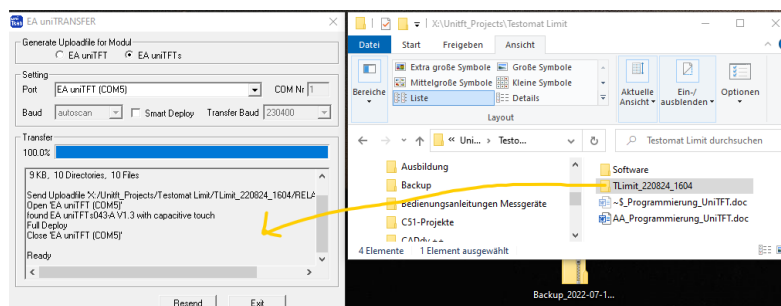


Figura 31



Después de la programación, la pantalla TFT debe reiniciarse. Puede aparecer una página de texto con los ajustes.

11. Apague el Testomat Limit TH y vuelva a encenderlo pasados unos segundos.
  - La nueva versión del *firmware* debe aparecer en la pantalla de inicio.



# 10 Accesorios, consumibles, piezas de repuesto

## 10.1 Piezas de recambio

N.º de artículo	Componente
30996	Fuente de alimentación enchufable
30935	Adaptador primario GB para fuente de alimentación enchufable
30936	Adaptador primario EE. UU. para fuente de alimentación enchufable
30969	Adaptador primario UE para fuente de alimentación enchufable
40618	Soporte de campo giratorio
31593	Fusible para zócalo de soldadura F3 T0,8A
31592	Fusible para zócalo de soldadura F2 T1A
32539	Pila de botón 1,5 V V377
40623	Placa óptica RGB
37319	Tarjeta micro SD
40577	Prensaestopas M12
37734	Prensaestopas M16
32187	Embudo con pestañas de retención
37774	Anillo distanciador para embudo 40x30x3
	<b>Unidad de drenaje</b>
40676	Drenaje completo
	<b>Unidad de entrada</b>
40691	Electroválvula con entrada completa
40689	Electroválvula
11225	Núcleo del regulador de caudal
40129	Tapón regulador T-2000
11217	Rejilla del filtro
40608	Bola 12,7 mm
	<b>Unidad de la bomba</b>
40692	Bomba de recambio LIMIT TH completa
40433	Manguera 250 (para bomba indicadora y cámara de medición de la bomba)
	<b>Unidad de la cámara de medición</b>
40690	Cámara de medición LIMIT TH completa
40050	Núcleo del agitador
11245	Junta tórica 1,78 x 1,78 EPDM
33776	Junta tórica 18x2
40668	Junta tórica 1,78x1,02; EPDM 70; negro
40675	Mirilla con ranura
33253	Tornillo avellanado DIN EN ISO 7046-1 M3x40
37517	Disco espejo
33777	Junta cuadrada 24x2
40603	Tapón de la cámara de medición
	<b>Unidad de la cubierta de la carcasa</b>



40621	Cubierta completa
	<b>Conexión de botella/dispositivo de aspiración</b>
40131	Inserto para tapón de rosca y tubo de aspiración de botella de 500 ml
40143	Inserto para tapón de rosca y tubo de aspiración de botella de 100 ml

Cuadro 22

## 10.2 Accesorios

Número de artículo	Designación
270339	Set de mantenimiento Testomat Limit TH
270349	Maletín de reparación y servicio Testomat Limit TH
270359	Kit de servicio anual Testomat Limit TH
040681	Kit de actualización con función de autolimpieza
151105	Solución limpiadora Self Clean

Cuadro 23

Encontrará un resumen actualizado de los accesorios disponibles en nuestro programa de suministro.

## 10.3 Consumibles

N.º de artículo	Tipo de indicador	Rango	Cantidad
152005	TH2005	Dureza del agua 0,05 - 0,5 °dH	500 ml
151005	TH2005	Dureza del agua 0,05 - 0,5 °dH	100 ml
152025	TH2025	Dureza del agua 0,25 - 2,5 °dH	500 ml
151025	TH2025	Dureza del agua 0,25 - 2,5 °dH	100 ml
152050	TH2050	Dureza del agua 0,5 - 5,0 °dH	500 ml
151050	TH2050	Dureza del agua 0,5 - 5,0 °dH	100 ml
152100	TH2100	Dureza del agua 1,0 - 10,0 °dH	500 ml
151100	TH2100	Dureza del agua 1,0 - 10,0 °dH	100 ml
152250	TH2250	Dureza del agua 2,5 - 25,0 °dH	500 ml
151250	TH2250	Dureza del agua 2,5 - 25,0 °dH	100 ml

Cuadro 24



## 11 Información sobre reparación de productos y sustitución de piezas

Un dispositivo defectuoso solo puede repararse, independientemente del periodo de garantía, si se ha desmontado y se ha facilitado una descripción de la avería. Infórmenos también del tipo de indicador usado actualmente y del medio medido. No manipule el dispositivo de forma distinta a la descrita en este manual de instrucciones, ya que la garantía quedará invalidada.

Si envía el dispositivo a reparar, proceda como se indica a continuación:

1. Anote el tipo de error (número de error, efecto del error, archivo de registro de la tarjeta SD).
2. Vacíe completamente la cámara de medición.
3. Retire la botella indicadora.
4. Inserte un tapón de cierre como protección durante el transporte para evitar fugas en el conducto de desagüe:
5. Describa la avería en la lista de comprobación adjunta y envíela junto con el dispositivo.

Si tiene alguna duda, póngase en contacto con su vendedor. Los datos de contacto de las empresas de venta se encuentran en

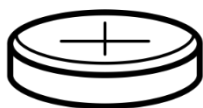
[www.heylanalysis.de/kontakt/](http://www.heylanalysis.de/kontakt/).



## 12 Información necesaria cuando ya no se necesite el producto

Deshágase del dispositivo de acuerdo con la normativa de su país.

### Pilas



En el dispositivo, en la placa del panel TFT, hay una pila de óxido de plata extraíble (Varta D377) o equivalente.

Las pilas deben desecharse por separado del dispositivo. Elimine las pilas de acuerdo con la normativa de su país.





# Declaración de conformidad



Declaración de conformidad CE



## Para el producto descrito a continuación

**Testomat® Limit TH**

**Dispositivo automatic de analisis en linea para dureza del agua**

Por la presente confirmamos que cumple con los requisitos de protección esenciales que se determinan en la Directiva de la Comisión para la equiparación de las legislaciones de los Estados Miembro sobre la compatibilidad electromagnética (2014/30/EU) y los equipos de funcionamiento eléctrico para ser usados dentro de determinados límites de tensión (2014/35/EU).

Esta declaración tiene vigencia para todos los ejemplares que se fabriquen en base a la documentación de producción adjunta y que forma parte de esta declaración.

Para evaluar el producto se han consultado las siguientes normas:



**EN 61326-1** Electricos de medición, control y laboratorio – requerimientos EMC

**EN 61010-1** Disposiciones de seguridad para equipos de medición, de control, de regulación y de laboratorio accionados eléctricamente



**BS EN IEC 61326-1** Electricos de medición, control y laboratorio – requerimientos EMC

**BS EN 61010-1+A1** Disposiciones de seguridad para equipos de medición, de control, de regulación y de laboratorio accionados eléctricamente

Esta declaración se emite con responsabilidad del fabricante

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

por

Jörg-Tilman Heyl  
Director gerente

Hildesheim, a 08.01.2026

# Lista de comprobación Testomat® Limit TH

Estimados clientes y técnicos de mantenimiento:

Esta lista de comprobación no sustituye sus conocimientos y experiencia en la resolución de problemas. Está diseñada para ayudarle a solucionar problemas y documentar averías de forma rápida y sistemática. Esta lista no pretende ser exhaustiva. Por ello, agradecemos cualquier información adicional. Las instrucciones generales de uso figuran en el reverso de esta lista de comprobación.

El fabricante del dispositivo

## Bloque 1 / Datos del sistema y del dispositivo

Testomat® Limit TH			160M	GUI-FW
Tipo de dispositivo	Número de dispositivo	Tipo de indicador	Versión del <i>firmware</i>	Software GUI (aparece al inicio)

## Bloque 2/Mensaje de error e historial de errores

Marque lo que proceda (X)

¿Qué mensaje de error aparece en el dispositivo?			
			( LED )
¿Se encienden otros ledes? ¿Cuáles?	Sí	No	
			( LED )

## Bloque 3/Inspección visual y funcional

Marque lo que proceda (X)

Valores/observaciones, si procede

¿Está conectado el dispositivo a la tensión de red correcta (según la placa de características)?	Sí	No	
¿Sale agua coloreada por el tubo de desagüe durante el análisis?	Sí	No	
¿Están limpios la cámara de medición, la mirilla y el espejo?	Sí	No	
¿Están bien apretadas la cámara de medición y las mangueras portadoras de agua?	Sí	No	
¿Está el indicador dentro del plazo de caducidad? (Véase la fecha de caducidad en la botella indicadora)	Sí	No	Fecha de consumo preferente:
¿Está ajustado el tamaño correcto de la botella?	Sí	No	Tamaño: 100 ml / 500 ml
¿Está la presión del agua dentro del rango prescrito? (Ver placa de características del dispositivo)	Sí	No	Presión del sistema:
¿Está el desagüe instalado sin contraflujo a lo largo de toda su longitud? (¡Sin «efecto sifón»!)	Sí	No	
¿Está libre la manguera de desagüe? (microorganismos debidos a contaminación o similares)	Sí	No	
¿Se garantiza que durante el tiempo de aclarado de 20 s entre agua de medición fresca en la cámara de medición y se realice la medición?	Sí	No	
¿Están libres de burbujas de aire las mangueras de la bomba dosificadora? (Opere la bomba manualmente/realice un análisis manual)	Sí	No	

## REALIZAR UN ANÁLISIS MANUAL

¿La bomba indicadora dosifica cuando se inicia un análisis?	Sí	No	
---	----	----	--

## DATOS DE PROGRAMACIÓN/CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

¿Recibe el dispositivo Testomat tensión de red de forma constante, excepto durante los trabajos de mantenimiento/emergencias?	Sí	No	Véase «Instrucciones generales para el funcionamiento del Testomat® Limit TH»
---	----	----	---

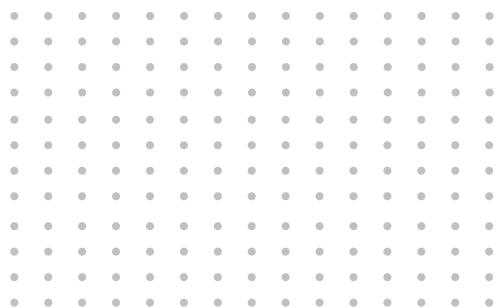
Encontrará más información sobre los mensajes de error y las posibles causas de avería en el **manual de instrucciones**, en el apartado «Mensajes de error/localización de averías».

Encontrará más pruebas de funcionamiento e instrucciones de servicio en el **manual de mantenimiento**.

Si ha realizado una comprobación utilizando la lista de comprobación y ha respondido «Sí» a todas las preguntas sobre las funciones del bloque 3, se puede suponer por experiencia que las funciones funcionan correctamente.

Le recomendamos que realice todas las comprobaciones de esta lista de comprobación en cada inspección o cuando se produzcan averías.





© Gebr. Heyl Analysentechnik  
GmbH & Co. KG