



## testo 164

### Registradores de datos en línea y Gateways

0572 1641 xx – testo 164 T1

0572 1644 xx – testo 164 H1

0572 1646 xx – testo 164 DC

0572 1648 xx – testo 164 GW (WLAN)

0572 1649 xx – testo 164 GW (LAN/PoE)

### Manual de instrucciones





# Índice

|          |                                                                               |           |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Indicaciones sobre este manual .....</b>                                   | <b>5</b>  |
| <b>2</b> | <b>Seguridad y eliminación .....</b>                                          | <b>5</b>  |
| 2.1      | Seguridad.....                                                                | 5         |
| 2.2      | Eliminación.....                                                              | 7         |
| <b>3</b> | <b>Uso previsto.....</b>                                                      | <b>8</b>  |
| <b>4</b> | <b>Descripción del producto .....</b>                                         | <b>9</b>  |
| 4.1      | Vista general del sistema .....                                               | 9         |
| 4.2      | Cuenta de Testo.....                                                          | 10        |
| 4.3      | testo 164 T1 .....                                                            | 10        |
| 4.4      | testo 164 H1 .....                                                            | 10        |
| 4.5      | testo 164 DC .....                                                            | 11        |
| 4.6      | testo 164 Gateway .....                                                       | 11        |
| 4.6.1    | Funciones de las teclas.....                                                  | 12        |
| 4.6.2    | LED del sensor.....                                                           | 12        |
| 4.6.3    | LED de la red .....                                                           | 13        |
| 4.6.4    | Módulos de comunicación.....                                                  | 13        |
| 4.7      | Funciones del registrador de datos e indicadores LED.....                     | 14        |
| <b>5</b> | <b>Puesta en servicio.....</b>                                                | <b>15</b> |
| 5.1      | Colocación del módulo de comunicación en la gateway .....                     | 15        |
| 5.2      | Conexión de la antena y la fuente de alimentación .....                       | 16        |
| 5.3      | Creación de una cuenta de Testo .....                                         | 16        |
| 5.4      | Configuración de la gateway testo 164 .....                                   | 17        |
| 5.4.1    | Puesta en servicio a través de la App testo Smart.....                        | 17        |
| 5.4.2    | Puesta en marcha a través de la nube testo Smart Connect (con cable USB)..... | 18        |
| 5.4.3    | Configuración de la gateway offline a través de un PDF (con cable USB).....   | 18        |
| 5.4.4    | Puertos requeridos .....                                                      | 19        |
| 5.5      | Conexión de los registradores de datos en línea con la gateway.....           | 20        |
| 5.6      | Licencia .....                                                                | 20        |
| 5.7      | Configuración y funcionamiento de los registradores de datos en línea .....   | 21        |
| 5.8      | Sujeción del soporte de pared.....                                            | 21        |
| 5.9      | Inserción de la gateway en el soporte de pared .....                          | 22        |
| 5.10     | Montaje de los registradores de datos en línea.....                           | 23        |
| 5.10.1   | Montaje en la pared.....                                                      | 23        |
| 5.10.2   | Sensor de contacto de puerta .....                                            | 24        |

|          |                                                                                            |           |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>6</b> | <b>Servicio y mantenimiento .....</b>                                                      | <b>25</b> |
| 6.1      | Limpieza de los registradores de datos en línea .....                                      | 25        |
| 6.2      | Limpieza de la gateway .....                                                               | 25        |
| 6.3      | Cambio de las pilas de la gateway .....                                                    | 25        |
| 6.4      | Extracción de las pilas de los registradores de datos en línea para su<br>eliminación..... | 27        |
| <b>7</b> | <b>Solución de errores .....</b>                                                           | <b>29</b> |
| 7.1      | Preguntas y respuestas .....                                                               | 29        |
| <b>8</b> | <b>Datos técnicos .....</b>                                                                | <b>33</b> |
| 8.1      | Registrador de datos en línea.....                                                         | 33        |
| 8.2      | testo 164 GW (Gateway) .....                                                               | 35        |

# 1 Indicaciones sobre este manual

- El manual de instrucciones forma parte del instrumento.
- Tenga este manual a mano de forma que le resulte fácil consultarlo cuando sea necesario.
- Utilice siempre la versión original y completa de este manual de instrucciones.
- Lea atentamente este manual y familiarícese con el manejo del producto antes de utilizarlo por primera vez.
- Entregue este manual de instrucciones a posteriores usuarios de este producto.
- Preste especial atención a la información de seguridad y a las indicaciones de advertencia para evitar lesiones personales y daños al producto.

## 2 Seguridad y eliminación

### 2.1 Seguridad

#### Indicaciones generales de seguridad

- Utilice el producto solamente de forma adecuada y según su finalidad de uso observando los parámetros especificados en los datos técnicos.
- No fuerce el instrumento.
- No ponga el instrumento en funcionamiento si detecta daños en la carcasa o en los cables conectados.
- Recuerde que los objetos de medición y el entorno pueden entrañar también peligros. siga las normativas de seguridad vigentes en el lugar donde se vayan a realizar las mediciones.
- No almacene el instrumento junto con disolventes.
- No utilice productos desecantes.
- Atégase a las instrucciones que encontrará en este manual para las tareas de mantenimiento del instrumento. Siga las instrucciones paso a paso.
- Utilice solamente repuestos originales Testo.

#### Pilas y baterías

- El uso incorrecto de las pilas puede hacer que se estropeen, causar lesiones por descargas eléctricas, fuego o pérdidas de líquidos químicos.
- Coloque las pilas suministradas tal y como se indica en el manual de instrucciones.
- No recargue pilas que estén clasificadas como sistemas de pilas no recargables. El intento de cargar una pila no recargable puede provocar la

aparición de gases o sobrecalentamiento. Esto ocasiona la liberación de gases, explosiones y/o posibles incendios.

- Nunca utilice cargadores no adecuados para el tipo de pila en caso de pilas recargables. Los cargadores adecuados para los productos de Testo se encuentran en la lista de accesorios.
- No cortocircuite las pilas.
- No abra las pilas y no las modifique.
- No exponga las pilas a golpes fuertes, agua, fuego ni temperaturas superiores a 60 °C.
- No almacene las pilas cerca de objetos metálicos.
- No utilice pilas con fugas o dañadas.
- La eliminación de las pilas tiene que llevarse a cabo de conformidad con las prescripciones locales y específicas del país. Para evitar cortocircuitos y el calentamiento asociado, las pilas de litio no se deben almacenar nunca a granel sin protección. Algunas medidas adecuadas contra cortocircuitos son colocar las pilas en el embalaje original o en una bolsa de plástico, pegar los polos o meterlas en arena seca.
- En caso de contacto con líquido de baterías: Lávese bien la zona afectada con agua y consulte a un médico si es necesario.

### **Pilas integradas firmemente**



### **PELIGRO**

**¡Peligro de muerte!**

**La pila integrada fijamente puede explotar si se calienta demasiado.**

- No exponer el instrumento a temperaturas ambientales superiores a 85°C.

- 
- No calentar ni quemar pilas por encima de la temperatura admisible. Si se calienta una pila puede producir la pérdida de líquidos de la pila y/o explosiones. Las pilas de litio pueden reaccionar de forma intensa en combinación con el fuego. En este caso algunos componentes de la pila pueden emitirse con una energía considerable.
  - No ingerir las pilas, peligro de combustión debido a sustancia peligrosas. Mantener pilas nuevas y usadas fuera del alcance de los niños.
  - El transporte y el envío de las pilas de litio tiene que llevarse a cabo de conformidad con las prescripciones locales y específicas del país.

### **Indicaciones de seguridad**

Preste siempre atención a la información marcada con los siguientes símbolos. Respete las medidas de precaución indicadas.

 **PELIGRO**

¡Peligro de muerte!

---

 **ADVERTENCIA**

Avisa sobre posibles lesiones graves.

---

 **PRECAUCIÓN**

Avisa sobre posibles lesiones menores.

---

**ATENCIÓN**

Avisa sobre posibles daños materiales.

---

## 2.2 Eliminación

- Elimine las baterías defectuosas o agotadas según las disposiciones legales vigentes.
- Una vez finalizada su vida útil, lleve el producto a un centro de reciclaje especial para equipos eléctricos y electrónicos (tenga en cuenta las leyes vigentes en su país) o devuelva el producto a Testo para su eliminación.



■ N.º de reg. WEEE DE 75334352

### 3 Uso previsto

Los registradores de datos en línea testo 164 registran valores de medición estacionarios (temperatura, humedad o contacto de la puerta) y los envían directamente a la gateway testo 164 a través de una conexión por radio propia.

La gateway recibe los datos de medición de los registradores de datos en línea testo 164 a través de una conexión por radio propia. Los valores medidos se envían a la nube testo Smart Connect vía WLAN o Ethernet.



El sensor de humedad testo 164 H1 no se debe utilizar en entornos con polvo, ya que el sensor podría ensuciarse.

El sensor es susceptible a los contaminantes y debe protegerse de la exposición a productos químicos volátiles, ácidos, bases y productos de limpieza.



En principio, los componentes de registradores de datos en línea testo 164 no están concebidos para el uso al aire libre en el estado de entrega. El requisito para el uso en exteriores son medidas que protejan de forma fiable el producto contra las influencias ambientales (por ejemplo, humedad, radiación solar). Tenga en cuenta que estas medidas de protección contra las influencias ambientales pueden afectar al rendimiento del sistema.

---

## 4 Descripción del producto

### 4.1 Vista general del sistema

El sistema de registro de datos en línea testo 160 es la solución moderna para la supervisión de los valores de humedad y temperatura. Además es posible medir otros parámetros de medición como CO<sub>2</sub>, presión atmosférica, lux y la radiación UV.

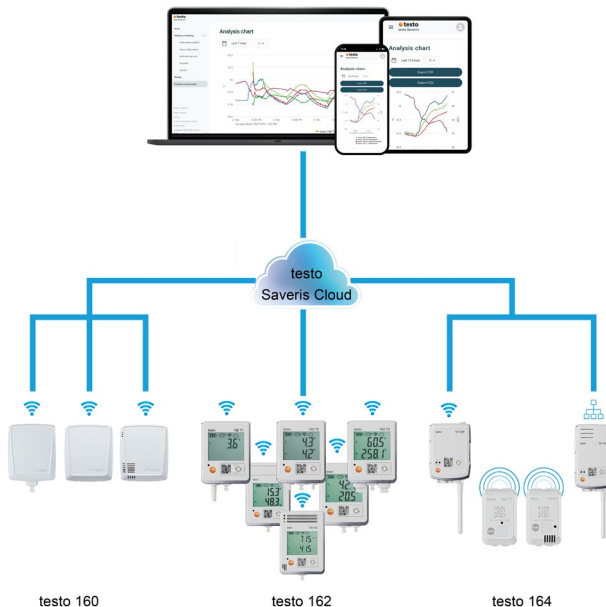
El sistema de registro de datos en línea testo 160 consta de componentes de hardware (testo 160, testo 162, testo 164), así como la nube testo Smart Connect (logins | Testo SE & Co. KGaA) y la App testo Smart. La nube testo Smart Connect es la plataforma central de datos. Allí se pueden visualizar y analizar los valores medidos.

Los productos testo 160, testo 162 y testo 164 le ofrecen la máxima flexibilidad gracias a la gran variedad de variantes y pueden combinarse y ampliarse de forma sencilla en su cuenta de Testo.

Lectura de los valores medidos en cualquier dispositivo móvil

Almacenamiento de los valores medidos en la nube Testo Cloud

Registro de los valores medidos con registradores de datos en línea



En caso de excesos del valor límite, se le alertará gracias a la App testo Smart directamente como notificación push sobre el incumplimiento del valor límite. Opcionalmente es posible recibir la notificación vía correo electrónico o SMS.

Además, es posible acceder en cualquier momento y lugar a todos los valores medidos y las funciones de análisis con su smartphone, tablet o PC aptos para Internet.

Para el funcionamiento de los registradores de datos en línea en la nube es necesario adquirir una licencia válida (Data Monitoring License).

La transferencia de los datos desde los registradores de datos en línea testo 164 hasta la gateway se lleva a cabo a través de una comunicación Sub1-GHz.

Para transferir los datos desde la gateway hasta la nube se requiere una infraestructura LAN o WLAN del cliente (no es parte fundamental del volumen de suministro).

## 4.2 Cuenta de Testo

Los registradores de datos en línea (testo 160, testo 162, testo 164) requieren una cuenta de Testo asociada para garantizar el funcionamiento.

Todos los registradores de datos que funcionan aquí requieren una licencia testo Data Monitoring.

## 4.3 testo 164 T1

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>El testo 164 T1 es un registrador de datos en línea fácil de usar para la supervisión automatizada de temperatura con sensor integrado.</p> <p>El testo 164 T1 es un componente del sistema de registro de datos en línea testo 160.</p> <p>No se requieren otras instalaciones de cables adicionales.</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

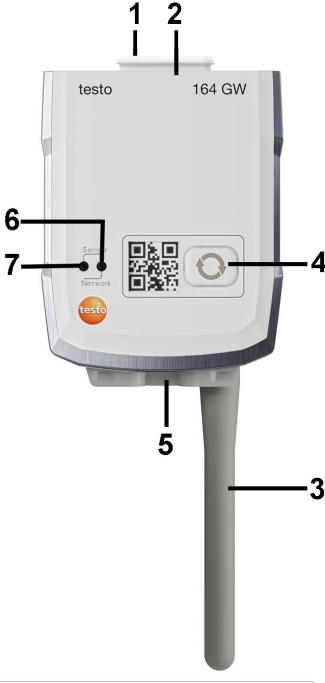
## 4.4 testo 164 H1

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>El testo 164 H1 es un registrador de datos en línea fácil de usar para la supervisión de temperatura y humedad con sensor integrado.</p> <p>El testo 164 H1 es un componente del sistema de registro de datos en línea testo 160.</p> <p>No se requieren otras instalaciones de cables adicionales.</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 4.5 testo 164 DC

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>El testo 164 DC es un registrador de datos en línea fácil de usar para la supervisión de puertas (abrir y cerrar).</p> <p>El testo 164 DC es un componente del sistema de registro de datos en línea testo 160.</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 4.6 testo 164 Gateway

|                                                                                    |                                                                             |  |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--|
|  |                                                                             |  |
| <p>1 Tapa de protección IP mediante conexión TCI</p>                               | <p>2 Conexión<sup>1</sup> TCI (conexión para el módulo de comunicación)</p> |  |

<sup>1</sup> Testo Communication Interface

## 4 Descripción del producto

|   |                                                                                                                               |   |                                                                                                                |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | Antena para la comunicación Sub1-GHz con los registradores de datos en línea                                                  | 4 | Tecla de conexión para establecer el modo de conexión con el fin registrar los registradores de datos en línea |
| 5 | Conector hembra Micro USB para el intercambio de datos (datos de conexión y datos de servicio) y la alimentación de corriente | 6 | LED de la red                                                                                                  |
| 7 | LED del sensor                                                                                                                |   |                                                                                                                |

### Explicación de los símbolos



Aviso en la parte trasera del dispositivo: Observar el manual de instrucciones

### 4.6.1 Funciones de las teclas

La tecla de conexión en la gateway tiene funciones diferentes según la duración de accionamiento:

| Accionamiento de la tecla | Función                                                                                                       |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Presionar la tecla < 3 s  | Conmutar la gateway por 3 min en el modo de conexión para conectar los nuevos registradores de datos en línea |
| Presionar la tecla > 5 s  | Apagar la gateway (en el funcionamiento con pilas)                                                            |
| Presionar la tecla > 20 s | Restablecer la gateway a los ajustes de fábrica                                                               |

### 4.6.2 LED del sensor

Señaliza la comunicación con los registradores de datos en línea:

| Función                                                                                                        | Señal                     | Color |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------|
| Modo de conexión                                                                                               | Encendido permanentemente | verde |
| No es posible iniciar el modo de conexión (falta la hora del sistema)                                          | Parpadeo largo 5 vez      | rojo  |
| El nuevo registrador de datos en línea se ha conectado                                                         | Parpadeo corto 2 veces    | verde |
| 30 registradores de datos en línea conectados / otras conexiones no son posibles (modo de conexión finalizado) | Parpadeo corto 2 veces    | rojo  |
| Modo de conexión finalizado → volver al modo estándar                                                          | apagado                   |       |
| Recepción de datos desde el registrador de datos en línea                                                      | Parpadeo corto 1 veces    | verde |

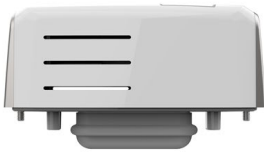
| Función       | Señal   | Color |
|---------------|---------|-------|
| Modo estándar | apagado |       |

4.6.3 LED de la red

Señaliza la comunicación con la red/la nube:

| Función                                                                                                                  | Señal                             | Color           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------|
| Modo de configuración<br>(los datos de configuración se han guardado y la gateway está conectada a la nube)              | Parpadeo alternante               | Naranja / verde |
| Configuración guardada y conexión disponible                                                                             | 5 s encendida                     | verde           |
| Sin configuración o configuración errónea<br>(sin SSID o ID de la cuenta)                                                | Parpadeo corto permanente         | rojo            |
| Configuración tras 5 min sin conexión<br>(tiempo de espera de conexión)                                                  | Parpadeo largo 1 vez              | rojo            |
| Conexión no disponible<br>- sin conexión a través de cable Ethernet<br>- sin conexión WLAN<br>Error de red o de hardware | Parpadeo largo permanente         | rojo            |
| Comunicación con la nube                                                                                                 | Parpadeo corto 2 veces            | verde           |
| Actualización de firmware por radio                                                                                      | Parpadeo alternante               | Verde / rojo    |
| Restablecimiento a los ajustes de fábrica                                                                                | Parpadeo corto alternante 5 veces | Naranja / rojo  |
| Tensión baja de la pila determinada                                                                                      | Parpadeo corto 4 veces            | rojo            |

4.6.4 Módulos de comunicación

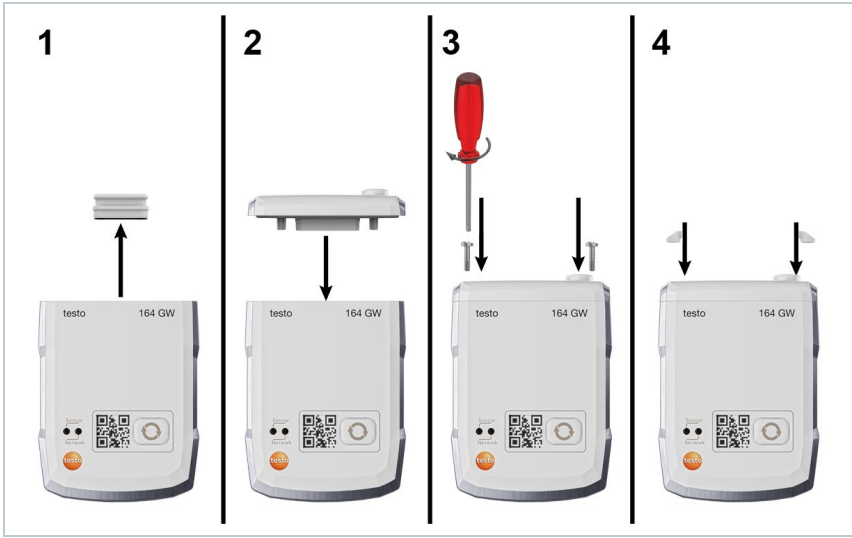
|                                                                                                            |                                                            |                                                                                                            |                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| <div><div>1</div></div> |                                                            | <div><div>2</div></div> |                                                               |
| 1                                                                                                          | Módulo de comunicación WLAN<br>(para la gateway 0572 1648) | 2                                                                                                          | Módulo de comunicación LAN/PoE<br>(para la gateway 0572 1649) |

## 4.7 Funciones del registrador de datos e indicadores LED

| Función                                                                                    | Acción/Tecla                    | Señal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Encender el registrador de datos en línea                                                  | Presionar la tecla < 1 s        | <p>Desde estado desactivado:<br/>Parpadea en verde durante 90 s</p> <p>Después de 90 s:<br/>1 x 3 s verde → conexión establecida con la pasarela<br/>1 x 2 s rojo → conexión no establecida con la pasarela<br/>Parpadea en verde durante 90 s</p> <p>Desde el estado desactivado:<br/>Parpadea en rojo durante &lt; 3 min</p> <p>Después de &lt; 3 min:<br/>1 x 3 s verde → conexión establecida a Gateway<br/>LEDs apagados → sin conexión a Gateway, pero todavía en itinerancia</p> |
| Activar la medición manual (en el modo de funcionamiento)                                  | Presionar la tecla < 1 s        | Parpadeo verde 2 veces                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Restablecer el registrador de datos en línea a los ajustes de fábrica/el estado de entrega | Presionar la tecla > 20 s       | <p>Tras presionar la tecla 20 s:<br/>Parpadeo rojo 4 veces</p> <p>Después:<br/>Parpadeo verde 2 veces y parpadeo rojo 2 veces → Restablecimiento ejecutado<br/>Parpadeo rojo 4 veces → Restablecimiento no ejecutado</p>                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Activación del modo de apagado del sensor                                                  | Presionar la tecla > 3 y < 20 s | Parpadeo verde 1 vez y parpadeo rojo 1 vez (se guardan los datos de registro y la configuración antiguos, no se registran datos nuevos)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

## 5 Puesta en servicio

### 5.1 Colocación del módulo de comunicación en la gateway



El ejemplo muestra un ejemplo del montaje del módulo de comunicación WLAN.

- 1 Retirar la tapa de protección.
- 2 Colocación del módulo de comunicación en la gateway.
- 3 Sujetar el módulo de comunicación a la gateway con los tornillos.
- 4 Cerrar las aberturas de torillos con tapones de goma.

## 5.2 Conexión de la antena y la fuente de alimentación



- 1 Retirar el tapón obturador en la conexión USB.
- 1.1 Opcional: Colocar pilas, véase capítulo "Cambiar las pilas".
- 2 Conectar la fuente de alimentación con el cable USB.
- 3 Atornillar la antena en la conexión

## 5.3 Creación de una cuenta de Testo

Si no tiene una cuenta de Testo, regístrese en:  
<https://www.testo.com/es/login/logins>

El registro también puede realizarse a través de la App testo Smart.



Encontrará la App testo Smart en App Store para los dispositivos iOS o en Play Store para los dispositivos Android.

Compatibilidad:



Requiere iOS 13.0 o superior / Android 8.0 o superior,  
requiere Bluetooth® 4.2.

## 5.4 Configuración de la gateway testo 164



Cuando utilice WLAN, asegúrese de que existe una conexión WLAN estable antes de empezar a configurar la gateway.



Si utiliza Ethernet, asegúrese de que la conexión Ethernet de la gateway no esté bloqueada por un cortafuegos.

La integración de la gateway en su red y en su cuenta de Testo puede llevarse a cabo de diferentes modos:

- Puesta en servicio a través de la App testo Smart (mediante punto de acceso WLAN)
- Puesta en servicio offline a través de un PDF (con cable USB)



La puesta en servicio no es posible en redes con cifrado WPA2 Enterprise a través de la App testo Smart.

### 5.4.1 Puesta en servicio a través de la App testo Smart



Para establecer una conexión a través del punto de acceso WLAN se requiere una tablet o un smartphone que ya tenga instalada la App testo Smart.

Encontrará esta App en la App Store para los dispositivos iOS o en Play Store para los dispositivos Android.

Compatibilidad:

Requiere iOS 13.0 o superior / Android 8.0 o superior.



- 1 Abrir la App testo Smart.
- 2 Seleccionar la **Monitoring (Monitorización)**.
- 3 Inicie sesión en la cuenta de Testo o regístrese como usuario nuevo.
- 4 Seleccione **Puesta en servicio**.
- 5 Siga las instrucciones paso a paso.

### 5.4.2 Puesta en marcha a través de la nube testo Smart Connect (con cable USB)

- 1 Abra la nube testo Smart Connect: [www.smartconnect.testo.com](http://www.smartconnect.testo.com)
- 2 Inicie sesión en la cuenta de Testo o regístrese como usuario nuevo.
- 3 Seleccione **Registrar registradores de datos en línea**.
- 4 Siga las instrucciones paso a paso.

### 5.4.3 Configuración de la gateway offline a través de un PDF (con cable USB)

- ✓ El ordenador está apagado.
- ✓ El módulo de comunicación está insertado, atornillado y cerrado con capuchones.
- 1 Conectar la gateway a un ordenador mediante un cable Micro USB.
  - ▶ Se establece una conexión entre la gateway y el ordenador.
- 2 Abrir la carpeta "Saveris".
- 3 Abrir **NetConf.pdf**.
  - ▶ Se abre el formulario PDF.
- 4 Ingresar el **ID de la cuenta**.  
Este se encuentra en su cuenta de la nube.
- 5 Configure la red.
  - ▶ Ejecutar los ajustes WLAN o LAN conforme al módulo de comunicación seleccionado.
- 5.1 Configurar **Network Name (SSID)** en caso de usar WLAN, así como introducir la codificación (**Security**) y la contraseña.

**ATENCIÓN**

La contraseña de WLAN no puede contener los siguientes caracteres especiales:

>, <, “, ‘, &.

- 6 | Seleccionar **Expert Mode** para comprobar si la gateway está configurada para **DHCP** o direccionamiento IP estático (**Static IP**, ajuste estándar).
- 6.1 | En caso de funcionamiento a través de un direccionamiento IP estándar, introducir los parámetros de red válidos (**Custom NTP Server**).
- 7 | Guardar la entrada en la gateway.
- ▶ | Se abrirá el cuadro de diálogo para exportar los datos del formulario.
- 8 | Seleccione la unidad externa de la gateway como lugar de destino y guarde los datos del formulario (archivo de configuración WiFiConf\_Daten.xml).
- 9 | Retirar el cable Micro USB de la gateway.



El archivo de configuración también puede guardarse localmente en su ordenador y es posible configurar otras gateways más rápido copiando simplemente el archivo de configuración XML en su memoria.

- 10 | Conecte la gateway a la alimentación de corriente con el cable USB.



No use el ordenador como alimentación de corriente.

- 11 | Después del reinicio, la gateway establece la conexión a la nube.

#### 5.4.4 Puertos requeridos

La gateway usa el protocolo MQTT que se comunica mediante los puertos TCP 1883 y 8883.

Además, se requieren autorizaciones para el siguiente puerto UDP:

- Puerto 53 (DNS Resolución de nombres de dominio)
- Puerto 123 (NTP Sincronización de tiempo)

Todos los puertos solo deben estar autorizados externamente para la comunicación en dirección a la nube. No se requieren autorizaciones de puerto bidireccionales.

## 5.5 Conexión de los registradores de datos en línea con la gateway

Para establecer la conexión de los registradores de datos en línea a la gateway, los registradores de datos en línea y la gateway deben conmutarse al modo de conexión.

- 1 | Presione la tecla en la parte delantera del registrador de datos en línea < 3 s.
  - ▶ El registrador de datos en línea se encuentra en el modo de conexión durante 90 s.
  - ▶ El LED parpadea cada segundo de color verde.
- 2 | Presione la tecla en la parte delantera de la gateway < 3 s
  - ▶ La gateway se encuentra en el modo de conexión por 3 min
  - ▶ El LED del sensor en la gateway se ilumina en verde de forma continua
  - ▶ Si se ha conectado el nuevo registrador de datos en línea, el LED del sensor parpadea dos veces en color verde.



Durante la instalación de los registradores de datos en línea en cámaras de refrigeración o congelación puede producirse un debilitamiento de la señal de radio según las propiedades de las paredes. Esto también puede afectar la autonomía de la pila.

## 5.6 Licencia

Después de que el registrador de datos se ha puesto en marcha correctamente es necesario comprar una licencia válida para el funcionamiento de los registradores de datos en la nube testo Smart Connect.



Garantice que haya una licencia válida para cada registrador de datos.

- 1 | Abra la cuenta de la Testo Cloud (en la App testo Smart o directamente en la nube testo Smart Connect).
- 2 | Abra **testo Subscription Portal**.

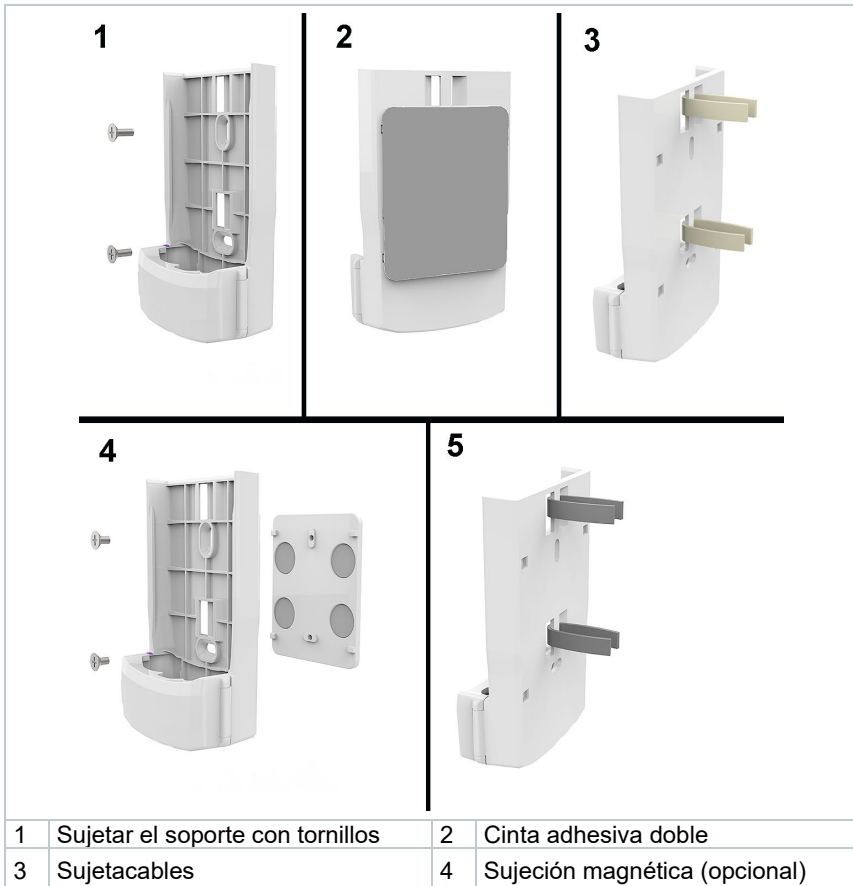
## 5.7 Configuración y funcionamiento de los registradores de datos en línea

Los registradores de datos en línea testo 160, testo 162 y testo 164 solo pueden utilizarse y manejarse en combinación con la nube testo Smart Connect.

En las notas y los cuadros informativos de la nube testo Smart Connect encontrará información sobre el manejo de los registradores de datos (configuración, valores límite, alarmas, etc.).

## 5.8 Sujeción del soporte de pared

El soporte de pared garantiza un soporte seguro de la gateway.



|   |                                                                          |
|---|--------------------------------------------------------------------------|
| 5 | Material de sujeción específico del cliente, por ejemplo, cinta adhesiva |
|---|--------------------------------------------------------------------------|

- 1 Fijar el soporte de pared con el material adecuado para la fijación en el lugar previsto para tal fin.

## 5.9 Inserción de la gateway en el soporte de pared

- ✓ El suministro de corriente, la antena y el módulo de comunicación están conectados.

- 1 Inserte la gateway en el soporte de pared.



- 2 Cierre la cubierta de cierre.



## 5.10 Montaje de los registradores de datos en línea

### 5.10.1 Montaje en la pared

El registrador de datos en línea puede sujetarse directamente con cintas adhesivas en la mayoría de materiales.

El soporte de pared se utiliza para sujetar el registrador de datos en línea a materiales en los que no es posible sujetarlo con cintas adhesivas.

Seleccione el material para la fijación adecuado en función del lugar donde desea fijar el soporte. El soporte de pared puede sujetarse con tornillos o sujetacables adecuados.

#### PELIGRO

**¡Peligro de muerte!**

**Los conductos eléctricos pueden estar dañados.**

- En caso de sujetar el soporte de pared con tornillos, no está permitido ejecutar el montaje directamente en las instalaciones eléctricas.



Al utilizar cintas adhesivas se debe tener en cuenta que la base esté limpia y libre de grasa. Asimismo es necesario usar una cinta adhesiva autorizada para el uso en el sector alimentario.

#### ATENCIÓN

**Posibles daños de los registradores de datos en línea.**

- Al montar los registradores de datos en línea se debe tener en cuenta que solo estén montados en lugares con protección contra salpicaduras.



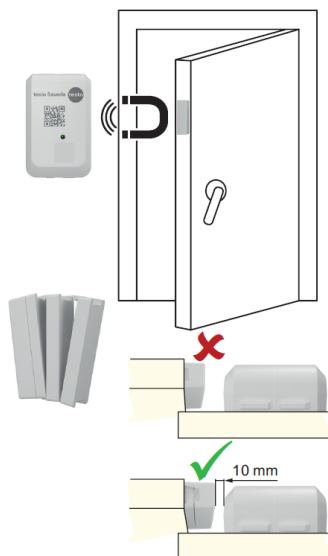
No monte los registradores de datos en línea a una altura superior a los 2 metros.

## 5.10.2 Sensor de contacto de puerta

Para el montaje del testo 164 DC se pueden usar cintas adhesivas.

Al sujetar el testo 164 DC se deben observar los siguientes puntos:

- En la puerta se monta el imán.
- El sensor se monta en el marco.
- La distancia entre el sensor y el imán solo puede ser de 1 cm.
- Según las condiciones estructurales, el imán puede montarse directamente o mediante uno o dos separadores (incluido en el volumen de suministro).



## 6 Servicio y mantenimiento

### 6.1 Limpieza de los registradores de datos en línea



Para la limpieza de los registradores de datos en línea, utilizar únicamente limpiadores neutrales/domésticos comunes suaves (p. ej. lavavajillas). ¡No utilizar limpiadores agresivos ni disolventes!

### 6.2 Limpieza de la gateway



Para la limpieza de la gateway, utilizar únicamente limpiadores neutrales/domésticos comunes suaves (p. ej. lavavajillas). ¡No utilizar limpiadores agresivos ni disolventes!

### 6.3 Cambio de las pilas de la gateway



La gateway funciona a través de una fuente de alimentación externa o PoE, y las pilas solo sirven como batería de respaldo en caso de fallo de la alimentación de corriente normal.



Se recomienda cambiar las pilas después de un funcionamiento máximo de 3 años.

- 1 Abra la cubierta de cierre del soporte de pared.



- 2 Retire la gateway.
- 3 Extraiga la alimentación de corriente (USB).

- 4 Abra el compartimiento para pilas con un destornillador adecuado.



- 5 Retire la tapa del compartimiento para pilas.



- 6 Retire las pilas usadas e inserte pilas nuevas.



Compruebe que las pilas se inserten correctamente.

La polaridad correcta está indicada en el compartimiento para pilas.

- 7 Coloque la tapa del compartimiento para pilas sobre la carcasa de la gateway.
- 8 Atornille bien el compartimiento para pilas con la carcasa.
- 9 Restablezca la alimentación de corriente (USB).
- La gateway establece una conexión a la nube testo Saveris (LED parpadea en color verde).

**⚠ ATENCIÓN****Descarga residual indeseada de las pilas usadas.**

- Proteja con cinta adhesiva los polos de las pilas usadas para evitar una descarga residual indeseada provocada por cortocircuitos durante la eliminación.

## 6.4 Extracción de las pilas de los registradores de datos en línea para su eliminación



Los registradores de datos en línea testo 164 T1 y testo 164 DC están equipados con una pila integrada firmemente para garantizar la elevada clase de protección IP67.

Por este motivo no es posible cambiar la pila.



Una vez finalizada su vida útil, lleve el producto a un centro de reciclaje especial para equipos eléctricos y electrónicos (tenga en cuenta las leyes vigentes en su país) o devuelva el producto a Testo para su eliminación.

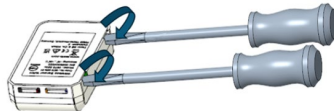


Para una eliminación por separado es posible extraer la pila del registrador de datos.

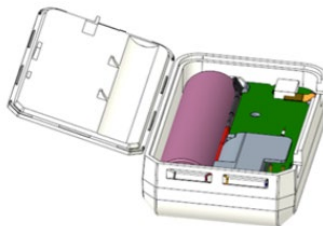
- 1 Retirar los dos tapones suaves.



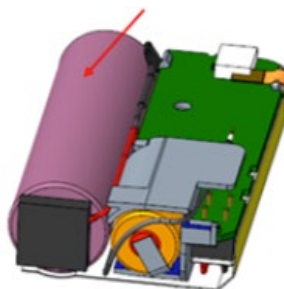
- 2 Levantar la carcasa por la parte trasera.



- 3 Desplegar la tapa de la parte trasera de la carcasa.



- 4 Retirar la placa de circuito impreso y la pila (flecha roja) y eliminarla por separado según las prescripciones locales.



### ATENCIÓN

#### **Descarga residual indeseada de las pilas usadas.**

- Proteja con cinta adhesiva los polos de las pilas usadas para evitar una descarga residual indeseada provocada por cortocircuitos durante la eliminación.

## 7 Solución de errores

### 7.1 Preguntas y respuestas

| Pregunta                                                                    | Posible causa / solución                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ¿Se puede utilizar también la gateway en redes con cifrado WPA2 Enterprise? | <p>La gateway con módulo de comunicación WLAN pueden utilizarse en redes con el siguiente cifrado WPA2 Enterprise.</p> <p>EAP-TLS, EAP-TTLS-TLS, EAP-TTLS-MSCHAPv2, EAP-TTLS-PSK, EAP-PEAP0-TLS, EAP-PAP0-MSCHAPv2, EAP-PEAP0-PSK, EAP-PEAP1-TLS, EAP-PEAP1-MSCHAPv2, EAP-PEAP1-PSK</p> <p>Para conectar la gateway en la red con WPA2 Enterprise, proceda como se indica:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Abra el archivo PDF guardado en la gateway y genere un archivo XML adecuado siguiendo las indicaciones de las distintas opciones de programación.</li> <li>2. Copie tanto los certificados WPA2 Enterprise específicos de la empresa como el archivo XML generado en la memoria de la gateway a través del puerto USB utilizando la función de arrastrar y soltar.</li> <li>3. Tenga en cuenta la escritura y la extensión correctas del nombre del certificado: <b>ca.pem, client.pem, private.key</b>.<br/>         Compruebe si el certificado está en formato PEM o BASE64. Abra el certificado con un editor de texto y compruebe si puede leerse el texto "-----BEGIN CERTIFICATE-----". Si esta línea no puede leerse, el departamento de informática o el usuario tienen que exportar el certificado explícitamente como BASE64 desde el servidor RADIUS o convertirlo con openssl. Solo puede existir un certificado en el archivo, ningún paquete Bundle.</li> <li>4. Tenga en cuenta que la configuración de la gateway se lleva a cabo cuando se retira por completo el conector USB.</li> </ol> <div>  <p>La puesta en servicio de una gateway en una red con cifrado WPA2 Enterprise no es posible a través de la App testo Smart, sino mediante USB.</p> </div> |

| Pregunta                                                             | Posible causa / solución                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| La gateway no lee el archivo de configuración XML, ¿qué puedo hacer? | Dependiendo del sistema operativo puede haber dificultades en la transmisión de datos si se ha cambiado el nombre al archivo de configuración. Mantenga los nombres de archivos predefinidos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Código de error E19                                                  | El archivo de configuración <b>NetConf_Daten.xml</b> indica un error o está incompleto. Genere un archivo de configuración nuevo con el <b>PDF de configuración</b> y guárdelo en la gateway.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Código de error E20                                                  | Se debe configurar una conexión WPA2 Enterprise EAP, pero no se encontró ningún certificado CA. Un certificado CA es obligatoriamente necesario. Guarde el certificado CA en formato PEM con el nombre <b>ca.pem</b> junto al archivo XML en la gateway.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Código de error E21                                                  | El formato del certificado <b>ca.pem</b> es erróneo (válido únicamente para WPA2 Enterprise). Compruebe si el certificado <b>ca.pem</b> está en formato PEM o BASE64. Abra el certificado con un editor de texto y compruebe si puede leerse el texto "-----BEGIN CERTIFICATE-----". Si esta línea no puede leerse, el departamento de informática o el usuario tienen que exportar el certificado explícitamente como BASE64 desde el servidor RADIUS o convertirlo con openssl. Solo puede existir un certificado en el archivo, ningún paquete Bundle.                               |
| Código de error E22                                                  | Se debe configurar una conexión WPA2 Enterprise EAP-TLS, pero no se encontró ningún certificado de usuario (válido únicamente para WPA2 Enterprise). Guarde el certificado de usuario en formato PEM con el nombre <b>client.pem</b> junto al archivo XML en la gateway.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Código de error E23                                                  | El formato del certificado de usuario <b>client.pem</b> es erróneo (válido únicamente para WPA2 Enterprise). Compruebe si el certificado de usuario <b>client.pem</b> está en formato PEM o BASE64. Abra el certificado con un editor de texto y compruebe si puede leerse el texto "-----BEGIN CERTIFICATE-----". Si esta línea no puede leerse, el departamento de informática o el usuario tienen que exportar el certificado explícitamente como BASE64 desde el servidor RADIUS o convertirlo con openssl. Solo puede existir un certificado en el archivo, ningún paquete Bundle. |

| Pregunta            | Posible causa / solución                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código de error E24 | Se debe configurar una conexión WPA2 Enterprise EAP-TLS, pero no se encontró ninguna Privat Key (válido únicamente para WPA2 Enterprise). Guarde la Privat Key en formato PEM con el nombre <b>private.key</b> junto al archivo XML en la gateway.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Código de error E25 | El formato del certificado <b>private.key</b> es erróneo (válido únicamente para WPA2 Enterprise). Compruebe si la Privat Key está en formato PEM o BASE64. Abra el certificado con un editor de texto y compruebe si puede leerse el texto "-----BEGIN CERTIFICATE-----". Si está línea no puede leerse, el departamento de informática o el usuario, tienen que exportar el certificado explícitamente como BASE64 desde el servidor RADIUS o convertirlo con openssl. Solo puede existir un certificado en el archivo, ningún paquete Bundle.                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Código de error E26 | Hay 4 posibles causas para explicar este error: <ul style="list-style-type: none"> <li>• El punto de acceso (router WLAN) está fuera del radio de alcance o está apagado. Compruebe que el punto de acceso está disponible. Si es necesario, cambie la ubicación de la gateway.</li> <li>• El nombre de red (SSID) almacenado en la gateway no es correcto. Compruebe el nombre de la red WLAN. Genere un archivo de configuración XML nuevo con el <b>PDF de configuración</b> con el nombre de red correcto y guárdelo en la gateway.</li> <li>• El punto de acceso de la red WLAN no utiliza uno de los siguientes métodos de cifrado: WEP, WPA (TKIP), WPA2 (AES, CCMP). Configure el punto de acceso de manera que se utilice un método de cifrado compatible.</li> <li>• No hay conexión Ethernet</li> </ul> |
| Código de error E32 | La gateway no ha recibido una dirección IP. Hay dos causas posibles para explicar este error: <ul style="list-style-type: none"> <li>• La contraseña de red es incorrecta. Compruebe la contraseña de la red WLAN. Genere un archivo de configuración XML nuevo con el <b>PDF de configuración</b> con la contraseña correcta y guárdela en la gateway.</li> <li>• El punto de acceso (router WLAN) dispone de un filtrado MAC o no permite la integración de nuevos dispositivos. Compruebe los ajustes del punto de acceso.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| Pregunta            | Posible causa / solución                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código de error E36 | <p>No se pudo detectar DNS:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• El punto de acceso (router WLAN) no tiene conexión a Internet.<br/>Compruebe la conexión a Internet del punto de acceso.</li><li>o</li><li>• El enrutamiento no funciona dentro de la infraestructura de red. Revise si muchos dispositivos móviles han iniciado sesión en el punto de acceso.</li></ul> |
| Código de error E52 | <p>¡Registro fallido!</p> <p>La gateway ya está registrada en una cuenta de nube. Póngase en contacto con el servicio de Testo para conocer el procedimiento siguiente.</p>                                                                                                                                                                                                      |
| Código de error E53 | <p>Durante la configuración de la gateway se ha introducido un ID de la cuenta no válido a través del <b>PDF de configuración</b>. Compruébelo.</p>                                                                                                                                                                                                                              |

## 8 Datos técnicos

### 8.1 Registrador de datos en línea

#### Datos específicos de medición

| Registrador de datos en línea | testo 164 T1<br>0572 1641     | testo 164 H1<br>0572 1644                                                                                                                                                                                                                        | testo 164 DC<br>0572 1646 |
|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Tipo de sensor                | Temperatura ambiental digital | Humedad y temperatura ambiental                                                                                                                                                                                                                  | Contacto de puerta        |
| Rango de medición             | -30 ... +85 °C                | -10 ... +50 °C<br>0 ... 100 %HR (inadecuado para atmósferas con condensación) <sup>2</sup>                                                                                                                                                       | -                         |
| Exactitud                     | ±0,5 °C<br>± 1 digit          | ±0,5 °C ± 1 digit<br>≤ ±5 %HR (0 ... <10 %HR)<br>≤ ±3 %HR (10 ... <35 %HR)<br>≤ ±2 %HR (35 ... <65 %HR)<br>≤ ±3 %HR (65 ... <90 %HR)<br>≤ ±5 %HR (90 ... 100 %HR)<br>≤ ±1 %HR histéresis<br>≤ ±1 %HR / deriva/año<br>≤ ±0,06 %HR/K (0 ... 50 °C) |                           |
| Resolución                    | 0,1 °C                        | 0,1 °C<br>0,1 %HR                                                                                                                                                                                                                                |                           |
| Intervalo de medición         | 1 min ... 24 h                | 1 min ... 24 h                                                                                                                                                                                                                                   |                           |
| Tiempo de respuesta           | t90 (20K):<br>< 20 min        | t90 (20K):<br>< 25 min                                                                                                                                                                                                                           |                           |

<sup>2</sup> El sensor de humedad tiene la mayor exactitud entre 5 °C y 60 °C, así como entre 20 % y 80 %HR. La exactitud de medición disminuye en caso de que el instrumento esté expuesto a una humedad ambiental elevada durante un tiempo prolongado. La regeneración del sensor de humedad se lleva a cabo dentro de 48 horas mediante el almacenamiento con 50 %HR ± 10 % y 20 °C ± 5 °C.

**ATENCIÓN****¡Daños en el sensor de humedad!**

- Tras una utilización de hasta 60 horas en rangos de alta humedad por encima del 80%, el registrador de datos tiene que llevarse a un estado de relajación.
- Para esto, las condiciones deben ser de +25 °C +/- 5 °C y una humedad relativa de 50 % +/- 10%.

**Datos específicos inalámbricos**

| Registrador de datos en línea | testo 164 T1<br>0572 1641                                                                                                       | testo 164 H1<br>0572 1644 | testo 164 DC<br>0572 1646 |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Radiofrecuencia               | Sub1-GHz                                                                                                                        |                           |                           |
| Alcance de radio              | En una distancia de radiotransmisión libre: de hasta 120 m<br>Con obstáculos en la distancia de radiotransmisión: de hasta 50 m |                           |                           |
| Métodos de cifrado general    | Codificación TLS                                                                                                                |                           |                           |

**Datos generales**

| Registrador de datos en línea             | testo 164 T1<br>0572 1641 | testo 164 H1<br>0572 1644            | testo 164 DC<br>0572 1646 |
|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|---------------------------|
| Temperatura de servicio                   | -30 ... +85 °C            | -10 ... +50 °C                       | -30 ... +85 °C            |
| Temperatura de almacenamiento             | -30 ... +85 °C            | -30 ... +60 °C<br>(@ 20 ... 60 % RH) | -30 ... +85 °C            |
| Clase de protección                       | IP 67                     | IP 20                                | IP 67                     |
| Memoria                                   | 300 valores medidos       |                                      |                           |
| Medidas                                   | 62,6 x 38 x 17,5 mm       | 62,6 x 38 x 17,5 mm                  | 62,6 x 38 x 17,5 mm       |
| Peso (pilas incluidas)                    | Aprox. 44 g               | Aprox. 44 g                          | Aprox. 44 g               |
| Contacto de puerta                        |                           |                                      | x                         |
| Longitud del cable (incl. punta metálica) |                           |                                      |                           |
| Sensor interno                            | x                         | x                                    |                           |
| Sensor externo                            |                           |                                      |                           |

## Gestión de energía

Alimentación de tensión: Pila de litio

(La información sobre la autonomía de la pila es válida para un ciclo de medición de 15 minutos y una intensidad de señal determinada (radio signal strength indicator) mayor a 15 % en el medio.)

| Temperatura | Autonomía de la pila |
|-------------|----------------------|
| -30 °C      | Hasta 10 años        |
| -20 °C      | Hasta 10 años        |
| 0 °C        | Hasta 10 años        |
| +25°C       | Hasta 10 años        |
| +65°C       | Hasta 8 años         |

## 8.2 testo 164 GW (Gateway)

| Características                                          | Con módulo de comunicación WLAN montado                                                                                                                                                                                                          | Con módulo de comunicación LAN/PoE montado                                                 |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modelo                                                   | 0572 1648 XX                                                                                                                                                                                                                                     | 0572 1649 XX                                                                               |
| Conexiones                                               | Micro USB para la alimentación de tensión                                                                                                                                                                                                        |                                                                                            |
| Dimensiones (An. x Al. x L)                              | 69 x 101 x 29 mm                                                                                                                                                                                                                                 | 69 x 119 x 29 mm                                                                           |
| Longitud de antena Sub1-GHz                              | 85 mm                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                            |
| Peso                                                     | 220 g                                                                                                                                                                                                                                            | 247 g                                                                                      |
| Alimentación de corriente (funcionamiento normal)        | 5V CC / 2 A, fuente de alimentación externa                                                                                                                                                                                                      | 48V DC (PoE)                                                                               |
| Alimentación de corriente (funcionamiento de emergencia) | Pilas (no incluidas en el volumen de suministro):<br>4 pilas AA AIMn como batería de respaldo<br>Para temperaturas por debajo de +10 °C se recomienda usar pilas del tipo Energizer L91 Photo-Lithium (AA mignon).<br>Duración de las pilas: 6 h |                                                                                            |
| Clase de protección                                      | IP 42<br>(Indicación para el cierre de los puertos no utilizados mediante tapones de goma)                                                                                                                                                       | IP 30<br>(Indicación para el cierre de los puertos no utilizados mediante tapones de goma) |
| Material de la carcasa                                   | PC/PET (parte frontal);<br>ABS+PC+10% GF/PET (parte posterior)                                                                                                                                                                                   |                                                                                            |

| Características               | Con módulo de comunicación WLAN montado | Con módulo de comunicación LAN/PoE montado |
|-------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------|
| Temperatura de almacenamiento | -40 °C ... +60 °C                       |                                            |
| Temperatura de funcionamiento | 0 °C ... +50 °C                         |                                            |





**Testo SE & Co. KGaA**  
Celsiusstraße 2  
79822 Titisee-Neustadt  
Germany  
Telefon: +49 7653 681-0  
E-Mail: [info@testo.de](mailto:info@testo.de)  
Internet: [www.testo.com](http://www.testo.com)