



# Dispositivos de calentamiento por inducción

## MF-GENERATOR3.0-3.5KW

Manual de instrucciones



# Índice

1	Advertencias sobre las instrucciones.....	6
1.1	Símbolos .....	6
1.2	Señales.....	6
1.3	Disponibilidad .....	7
1.4	Avisos legales.....	7
1.5	Imágenes.....	7
1.6	Información complementaria .....	7
2	Instrucciones generales de seguridad .....	8
2.1	Uso correcto.....	8
2.2	Uso incorrecto.....	8
2.3	Personal cualificado .....	8
2.4	Equipo de protección .....	8
2.5	Dispositivos de seguridad .....	9
2.6	Peligros .....	9
2.6.1	Peligro de muerte .....	9
2.6.2	Peligro de lesiones .....	10
2.6.3	Daños materiales .....	11
2.7	Normas de seguridad .....	11
2.7.1	Transporte y almacenamiento .....	11
2.7.2	Funcionamiento.....	11
2.7.3	Mantenimiento y reparación .....	13
2.7.4	Eliminación de residuos .....	13
2.7.5	Modificación.....	13
3	Volumen de suministro.....	14
3.1	Comprobar si se han producido daños durante el transporte.....	14
3.2	Comprobar si hay defectos .....	14
4	Descripción del producto .....	15
4.1	Funcionamiento.....	15
4.2	Inductores flexibles.....	15
4.3	Sensor de temperatura.....	16
4.4	Conexiones.....	17
4.5	Pantalla táctil.....	17
4.6	Ajustes del sistema.....	18
4.6.1	Ajustes del sistema, ventana 1 .....	19
4.6.2	Ajustes del sistema, ventana 2 .....	20
4.6.3	Ajustes del sistema, ventana 3 .....	21
4.6.4	Ajustes del sistema, ventana 4 .....	21
4.6.5	Ajustes del sistema, ventana 5 .....	22
4.6.6	Ajustes del sistema, ventana 6 .....	23
4.7	Proceso de calentamiento.....	23
4.7.1	Modo de temperatura .....	24
4.7.2	Modo de tiempo .....	24
4.7.3	Modo de temperatura o modo de tiempo .....	25
4.7.4	Modo de temperatura y modo de velocidad .....	25

4.8	Función de protocolo .....	25
4.8.1	Registro de protocolos .....	26
4.8.2	Acceso a los archivos de protocolo .....	29
4.8.3	[Último crash] .....	29
4.8.4	[Registros de calentamiento].....	30
4.8.5	[Alarmas] .....	32
4.9	Otras funciones .....	33
4.9.1	Función de mantenimiento de la temperatura .....	33
4.9.2	Función Delta-T.....	36
4.9.3	Adaptar el objetivo de calentamiento .....	38
5	Transporte y almacenamiento.....	40
5.1	Transporte .....	40
5.2	Almacenamiento.....	40
6	Puesta en marcha.....	41
6.1	Primeros pasos .....	41
6.2	Conexión de fuente de alimentación .....	41
6.3	Conectar el inductor.....	42
6.4	Montar el inductor en la pieza .....	43
6.5	Conectar el sensor de temperatura .....	43
7	Funcionamiento.....	45
7.1	Especificaciones generales.....	45
7.2	Aplicar medidas de protección .....	45
7.3	Conectar el dispositivo de calentamiento .....	45
7.4	Seleccionar el proceso de calentamiento.....	46
7.5	Calentamiento de la pieza .....	47
7.5.1	Calentamiento con el modo de temperatura .....	48
7.5.2	Calentamiento con el modo de tiempo .....	50
7.5.3	Calentamiento con el modo de temperatura o el modo de tiempo.....	52
7.5.4	Calentamiento con el modo de temperatura y el modo de velocidad .....	54
7.6	Desmontar el inductor de la pieza .....	56
8	Solución de averías.....	57
9	Mantenimiento .....	59
10	Reparación .....	60
11	Puesta fuera de servicio .....	61
11.1	Desconectar el inductor del alternador.....	61
12	Eliminación de residuos.....	62
13	Datos técnicos.....	63
13.1	Condiciones de funcionamiento.....	63
13.2	Declaración de conformidad UE.....	64
14	Accesorios.....	65
14.1	Inductores flexibles.....	65
14.2	Sensor de temperatura.....	65

---

14.3	Soporte magnético.....	66
14.4	Guantes de protección.....	66

# 1 Advertencias sobre las instrucciones

El presente manual es parte integrante del producto y contiene información importante. Lea atentamente este manual antes del uso y siga cuidadosamente las instrucciones.




El idioma original del manual es el alemán. Todas las demás lenguas son traducciones de la lengua original.

## 1.1 Símbolos

La definición de los símbolos de advertencia y peligro sigue la norma ANSI Z535.6-2011.

### 1.1.1 Símbolos de advertencia y peligro

#### Dibujo y explicación

 <b>PELIGRO</b>	Si estos no se tienen en cuenta, existe el peligro inminente de muerte o de lesiones graves.
 <b>ADVERTENCIA</b>	Si no se tienen en cuenta, se pueden producir lesiones graves o la muerte.
 <b>ATENCIÓN</b>	Si no se tienen en cuenta, se pueden producir lesiones leves.

## 1.2 Señales

La definición de señales de advertencia, señales de prohibición y señales obligatorias sigue la norma DIN EN ISO 7010 o DIN 4844-2.

### 1.2.1 Señales de advertencia, señales de prohibición y señales obligatorias

#### Dibujo y explicación

	Advertencia general
	Advertencia de tensión eléctrica
	Advertencia de campo magnético
	Advertencia de superficie caliente
	Prohibición para personas con marcapasos o desfibriladores implantados
	Prohibición para personas con implantes de metal
	Se prohíbe llevar piezas metálicas o relojes
	Se prohíbe llevar soportes de datos magnéticos o electrónicos
	Seguir manual de instrucciones
	Llevar guantes de protección
	Llevar calzado de seguridad
	Utilizar protección ocular
	Señal de obligación general

### 1.3 Disponibilidad



Encontrará una versión actual de este manual en:

<https://www.schaeffler.de/std/1FB7>

Asegúrese de que este manual esté siempre completo y legible y de que esté a disposición de todas las personas que transporten, monten, desmonten, pongan en servicio, utilicen o realicen el mantenimiento del producto.

Conserve el manual en un lugar seguro para poder consultarlo en cualquier momento.

### 1.4 Avisos legales

La información dada en este manual corresponde a la versión en el momento de la publicación.

No está permitido realizar modificaciones por cuenta propia ni hacer un uso incorrecto del producto. En ese caso, Schaeffler no asume ninguna responsabilidad.

### 1.5 Imágenes

Las imágenes de este manual pueden ser representaciones generales y pueden diferir del producto suministrado.

### 1.6 Información complementaria

En caso de preguntas sobre el montaje, póngase en contacto con su representante local de Schaeffler.

## 2 Instrucciones generales de seguridad

### 2.1 Uso correcto

El alternador MF-GENERATOR solo puede funcionar con los inductores que Schaeffler ofrece para ello. Una unidad compuesta por un alternador y un inductor constituye un equipo de inducción.

El equipo de inducción debe utilizarse exclusivamente para calentar piezas ferromagnéticas.

### 2.2 Uso incorrecto

No utilizar el dispositivo en un entorno potencialmente explosivo.

El alternador no debe funcionar con varios inductores conectados en serie.

### 2.3 Personal cualificado

Obligaciones del titular:

- Asegurarse de que únicamente personal cualificado y autorizado realice las tareas descritas en estas instrucciones.
- Asegurarse de que se utilice el equipo de protección personal.

El personal cualificado debe cumplir los siguientes criterios:

- Conocimiento del producto, p. ej. mediante una formación para el manejo del producto
- Conocimiento del contenido íntegro de este manual y, muy especialmente, de las indicaciones de seguridad
- Conocimiento sobre las normativas relevantes específicas del país

### 2.4 Equipo de protección

Algunos trabajos con el producto requieren el uso de equipos de protección individual. El equipo de protección individual consiste en:

#### 3 Equipo de protección individual necesario

Equipamiento personal de seguridad	Señales obligatorias según DIN EN ISO 7010
Guantes de protección	
Calzado de seguridad	
Protección ocular	

## 2.5 Dispositivos de seguridad

Están equipados con los siguientes dispositivos de seguridad para proteger contra daños a los usuarios y los dispositivos de calentamiento:

- El alternador solo funciona con el inductor completamente conectado.
- Si el alternador se calienta demasiado, su potencia se reduce automáticamente.
- Si la potencia suministrada por el inductor es demasiado alta, la potencia del alternador se reduce automáticamente.
- El alternador se apaga automáticamente si la temperatura de la pieza no aumenta en un tiempo preestablecido.
- El alternador se apaga automáticamente cuando la temperatura ambiente sube por encima de los +70 °C.

## 2.6 Peligros

Cuando se utilizan sistemas de inducción, pueden producirse peligros debido a los campos electromagnéticos, la tensión eléctrica y los componentes calientes.

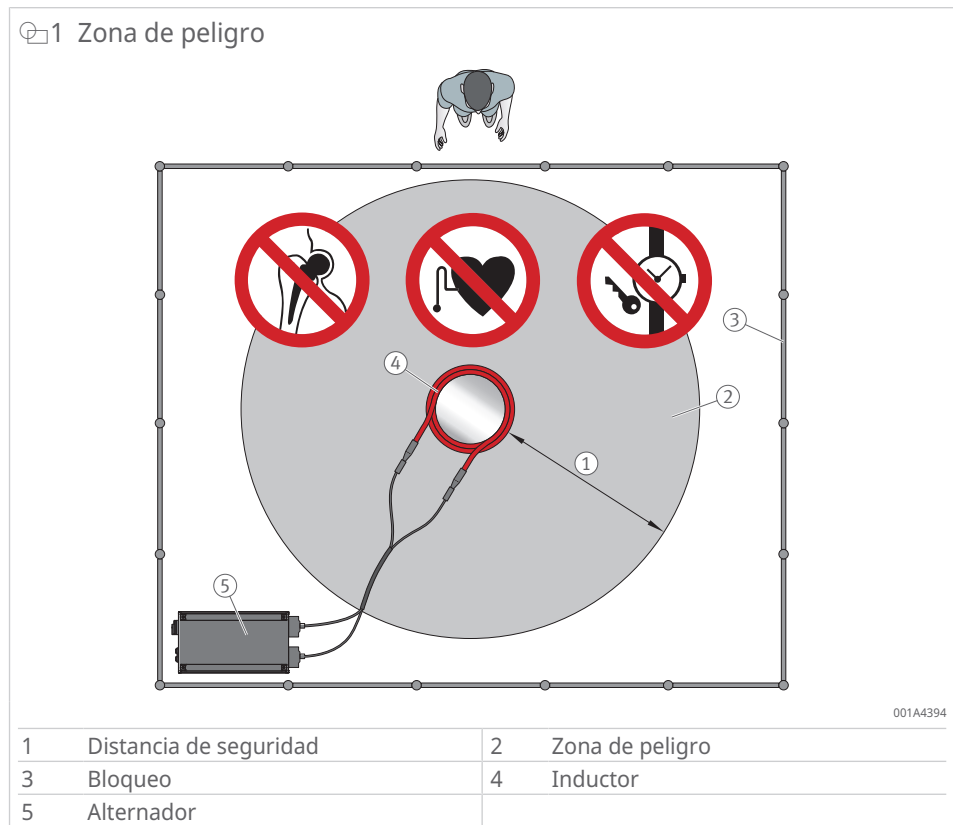
### 2.6.1 Peligro de muerte

Peligro de muerte a causa del campo electromagnético

#### **Peligro de parada cardiaca en personas con marcapasos**

Las personas con marcapasos no deben trabajar con equipos de inducción.

1. Asegurar la zona de peligro con una distancia de seguridad de 1 m alrededor del inductor.
2. Identificar la zona de peligro.
3. Evite permanecer en la zona de peligro durante el funcionamiento.



## 2.6.2 Peligro de lesiones

### Peligro de lesiones debido al campo electromagnético

#### Peligro de arritmias cardiacas y daños en tejidos en caso de permanencia prolongada en la zona de peligro

1. Permanezca en el campo electromagnético el menor tiempo posible.
2. Retirarse de la zona de peligro inmediatamente después de encender el alternador.

#### Peligro de quemaduras para los portadores de objetos ferromagnéticos

1. Los soportes de objetos ferromagnéticos deben estar fuera de la zona de peligro.
2. Las personas que lleven implantes ferromagnéticos no deben permanecer en la zona de peligro.
3. Identificar la zona de peligro.

### Peligro de lesiones por piezas calentadas directa o indirectamente

#### Peligro de quemaduras

4. Llevar guantes de protección resistentes al calor hasta +250 °C durante el funcionamiento.

### Peligro de lesiones por corriente eléctrica

#### Peligro de irritación nerviosa al tocar el inductor durante el funcionamiento

5. Llevar guantes de protección resistentes al calor hasta +250 °C durante el funcionamiento.
6. Evitar tocar el inductor durante el proceso de calentamiento.

## Peligro de lesiones por calentamiento de piezas sucias

### Peligro por salpicaduras, humo y generación de vapor

1. Limpiar las piezas sucias antes del calentamiento.
2. Usar protección ocular.
3. Evitar inhalar humo y vapor. En caso necesario, utilizar un equipo aspirador adecuado.

### 2.6.3 Daños materiales

#### Daños materiales por campo electromagnético

##### Peligro de daños en objetos electrónicos

1. Mantener los objetos electrónicos alejados de la zona de peligro.

##### Peligro de daños en soportes de datos magnéticos y electrónicos

1. Mantener los soportes de datos magnéticos y electrónicos alejados de la zona de peligro.

## 2.7 Normas de seguridad

En esta sección se resumen las prescripciones de seguridad más importantes al trabajar con el alternador. Asimismo, pueden encontrarse advertencias adicionales acerca de posibles peligros e instrucciones concretas en los diversos capítulos de este manual de instrucciones.

Dado que el alternador siempre se pone en funcionamiento en combinación con un inductor, algunas normas también se refieren al manejo del inductor. Consultar el manual de instrucciones del inductor utilizado.

### 2.7.1 Transporte y almacenamiento

Durante el transporte deben observarse las prescripciones de seguridad y prevención de accidentes vigentes.

- El alternador está equipado con asas laterales.
- Las asas se utilizan para el transporte.
- Usar ambas manos para el transporte.
- Llevar calzado de seguridad.
- Asegurar el producto para que no se desplace, se vuelque ni se caiga.

Deben respetarse las condiciones ambientales prescritas para el almacenamiento.

### 2.7.2 Funcionamiento

Para evitar la muerte o lesiones, las personas con ayudas corporales activas, como marcapasos, y las personas con implantes metálicos no deben encontrarse en la zona de peligro del inductor. Esto también se aplica a las personas que llevan objetos metálicos en el cuerpo. La zona de peligro debe asegurarse mediante medidas adecuadas, como barreras, dispositivos de señalización y placas de advertencia.

Los componentes eléctricos y electrónicos no deben encontrarse en la zona de peligro del campo electromagnético; de lo contrario, pueden averiarse o dañarse.

Deberán respetarse las normas nacionales sobre el manejo de los campos electromagnéticos.

El alternador solo puede funcionar con los inductores que Schaeffler ofrece para ello.

El alternador solo puede utilizarse si se cumplen las especificaciones para el lugar de instalación, la temperatura ambiente y la humedad del aire mencionadas en este manual.

El alternador solo puede utilizarse si el alternador y el inductor conectado están en perfecto estado. Si se detecta un daño, se debe interrumpir inmediatamente el servicio y notificar los daños al responsable de seguridad.

Durante todo el funcionamiento, el entorno de trabajo debe mantenerse limpio y ordenado.

Durante la fase de calentamiento, el alternador no debe apagarse con el interruptor principal.

Los cables de conexión a la red, los inductores y los cables de alimentación de los inductores se deben tender o asegurar de tal forma que se evite el riesgo de tropiezo.

Calentar únicamente piezas limpias. No se debe inhalar el humo o vapor generados durante el calentamiento de piezas sin limpiar. En caso necesario, utilizar un equipo aspirador adecuado.

La pieza que se va a calentar debe estar conectada a tierra de forma fija. Si no es posible, durante la instalación se debe asegurar que las personas no puedan tocar la pieza.

Iniciar el calentamiento solo si hay una pieza en el inductor. La pieza no debe retirarse del inductor durante el proceso de calentamiento.

Para evitar quemaduras al tocar componentes calientes, utilice siempre guantes de protección resistentes al calor. Además de la pieza que se va a calentar, es posible que se calienten también otros componentes en la zona de trabajo, así como el propio inductor.

No tocar el inductor durante el funcionamiento para evitar irritaciones nerviosas.

Antes de cambiar el inductor, apagar el alternador y desconectarlo de la red eléctrica.

La conexión de potencia entre el inductor y el alternador no se debe desconectar en ningún caso durante un proceso de calentamiento.

No colgar ninguna pieza que se vaya a calentar de cables o cadenas de materiales ferromagnéticos. Suspender la pieza con una correa sin metal resistente a altas temperaturas.

El inductor no se debe colocar sobre o cerca de objetos ferromagnéticos que no deban calentarse.

Colocar el inductor de manera uniforme alrededor de la pieza a calentar.

La temperatura máxima del inductor conectado no debe ser superior a +180 °C. El inductor conectado puede funcionar como máximo 15 min a la temperatura máxima.

Un rodamiento puede calentarse hasta un máximo de +120 °C +248 °F. Un rodamiento de precisión puede calentarse hasta un máximo de +70 °C (+158 °F). Las temperaturas elevadas pueden afectar a la estructura y lubricación metalúrgicas, provocando inestabilidad y fallos.

### 2.7.3 Mantenimiento y reparación

Las actividades descritas en el plan de mantenimiento son fundamentales para mantener la seguridad de funcionamiento y deben realizarse tal y como vienen indicadas.

Los trabajos de mantenimiento y reparación solo debe realizarlos el personal cualificado.

Para todos los trabajos de mantenimiento y reparación, el alternador debe estar apagado y desconectado de la tensión de red. Es necesario asegurarse de que no se produzca una reconexión no autorizada o accidental, por ejemplo, por parte de personas que no estén informadas de los trabajos de mantenimiento.

### 2.7.4 Eliminación de residuos

Observar las normativas locales en relación con la eliminación.

### 2.7.5 Modificación

Por razones de seguridad, no se permite ningún tipo de modificación o transformación no autorizada del alternador.

## 3 Volumen de suministro

El dispositivo se suministra como un juego completo con el siguiente contenido:

- Alternador MF-GENERATOR (1 ud.)
- Cable de alimentación, 1,8 m (1 ud.)
- Sensor de temperatura MF-GENERATOR.MPROBE-GREEN (1 ud.)
- Sensor de temperatura MF-GENERATOR.MPROBE-RED (1 ud.)
- Guantes de protección, resistentes al calor hasta +250 °C (1 par)
- Manual de instrucciones

Los inductores no se incluyen en el volumen de suministro, pero se pueden solicitar como accesorios ►65 | 14.

### 3.1 Comprobar si se han producido daños durante el transporte

1. Compruebe si el producto ha sufrido daños durante el transporte inmediatamente después de la entrega.
2. Reclame inmediatamente a la empresa de transportes cualquier daño ocasionado durante el transporte.

### 3.2 Comprobar si hay defectos

1. Revisar el producto inmediatamente después de la entrega para comprobar si hay defectos visibles.
2. Reclamar los defectos inmediatamente al responsable de la comercialización del producto.
3. No poner en marcha productos dañados.

## 4 Descripción del producto

Un componente se puede fijar en un eje con un ajuste fijo. Para ello, se calienta el componente y se introduce en el eje. Después de enfriarse, el componente está fijado. Con un dispositivo de calentamiento se pueden calentar componentes ferromagnéticos macizos que se cierran en sí mismos. Algunos ejemplos son piñones, hembrillas y rodamientos.

El equipo de inducción, compuesto por alternador e inductor, se ha diseñado para calentar por inducción piezas ferromagnéticas. Al alternador solo se pueden conectar inductores que Schaeffler ofrece específicamente para ello.

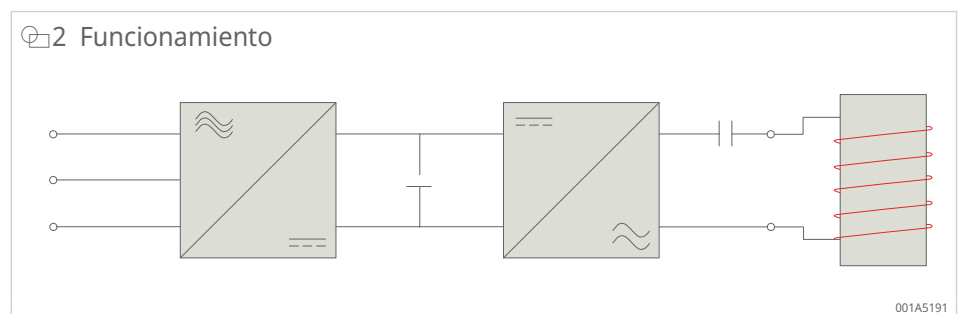
La potencia máxima transmitida a la pieza es de 3,5 kW

4

### 4.1 Funcionamiento

El alternador suministra tensión alterna al inductor conectado. De este modo se crea un campo electromagnético alterno alrededor del inductor. Si la pieza ferromagnética a calentar se encuentra en este campo, se induce una corriente de Foucault en la pieza. La corriente de Foucault y las pérdidas por remagnetización provocan el calentamiento de la pieza.

La tensión de red se rectifica y estabiliza. A través de un inversor, la tensión continua se convierte en tensión alterna con una frecuencia entre 10 kHz y 50 kHz. La potencia se transfiere magnéticamente a la pieza que se desea calentar a través de una capacitancia de resonancia y un inductor (bobina).



Debido a su alta frecuencia, la profundidad de penetración del campo magnético en la pieza que se va a calentar es baja. Esto provoca el calentamiento de la capa exterior de la pieza.

Al final del calentamiento, el magnetismo residual en la pieza se reduce automáticamente al nivel que había antes del calentamiento inductivo.

### 4.2 Inductores flexibles

El inductor es la bobina de inducción a través de la cual se transfiere energía a la pieza que se va a calentar. Los inductores flexibles están fabricados con un cable especial y son muy versátiles. En función de la aplicación, se pueden colocar en el orificio o en el diámetro exterior de la pieza.

Las diferentes versiones de los inductores flexibles se diferencian en sus dimensiones, rango de temperatura permitido y datos técnicos resultantes.

#### Más información

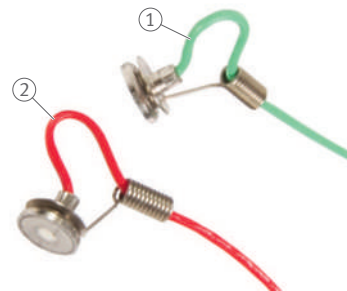
BA 86 | Inductores flexibles |

<https://www.schaeffler.de/std/1FD6>

### 4.3 Sensor de temperatura

Los sensores de temperatura se pueden solicitar como pieza de repuesto ►65 | 14.2.

3 Sensor de temperatura



001A5304

1	MF-GENERATOR.MPROBE-GREEN	2	MF-GENERATOR.MPROBE-RED
---	---------------------------	---	-------------------------

4 Sensor de temperatura

Sensor de temperatura		Información
T1	rojo	Este sensor de temperatura controla el proceso de calentamiento como sensor principal.
T2	verde	Este sensor de temperatura controla el umbral de temperatura inferior.

Uso:

- El sensor de temperatura dispone de un imán adherente para facilitar la colocación en la pieza.
- Los sensores de temperatura se utilizan durante el calentamiento en el modo de temperatura.
- Los sensores de temperatura se pueden utilizar con la función de tiempo durante el calentamiento como medio auxiliar para controlar la temperatura.
- Los sensores de temperatura se conectan al alternador a través de las conexiones de los sensores T1 y T2.
- El sensor de temperatura 1 de la conexión del sensor T1 es el sensor principal que controla el proceso de calentamiento.
- El sensor de temperatura 2 en la conexión del sensor T2 se utiliza adicionalmente para los siguientes casos:
  - Función Delta-T activada [Habilitar  $\Delta T$ ]: Supervisión de una diferencia de temperatura  $\Delta T$  entre 2 puntos de la pieza
  - Control complementario

5 Condiciones de funcionamiento del sensor de temperatura

Denominación	Valor
Temperatura de funcionamiento	De 0 °C a +350 °C A temperaturas > +350 °C se interrumpe la conexión entre el imán y el sensor de temperatura.

Indicación de los valores de medición en la pantalla:

- Valor de medición de T1: rojo
- Valor de medición de T2: verde

## 4.4 Conexiones

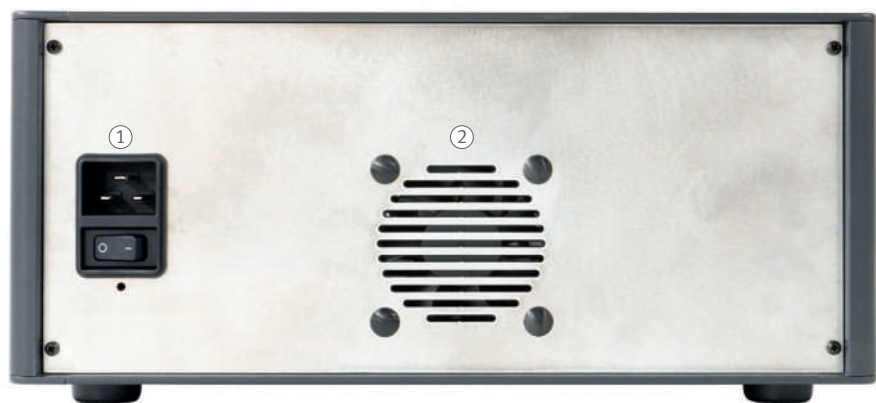
### 4.4.1 Controles del alternador



001A5808

1	Pantalla táctil	2	Conexión USB
3	Conexiones del sensor de temperatura T1 y T2	4	Indicador LED [calentamiento activado]
5	Iniciar y detener el proceso de calentamiento	6	Conectores hembra de conexión del inductor

### 4.4.2 Parte trasera del alternador



001A5284

1	Conexión del cable de alimentación con interruptor principal	2	Abertura de ventilación
---	--	---	-------------------------

## 4.5 Pantalla táctil

Durante el funcionamiento, en la pantalla táctil aparecen diferentes ventanas con diferentes botones, opciones de ajuste y funciones operativas.

#### 6 Explicación de los botones

Botón	Descripción de la función	
	[START]	Inicia el proceso de calentamiento.
	[STOP]	Detiene el proceso de calentamiento.
	[Configuración del sistema]	Cambia al menú Ajustes del sistema.
	[Configuración del administrador]	Cambia a la configuración de administrador y a la configuración predeterminada de fábrica. No accesible para el usuario final.
	[Atrás]	Retrocede un paso en el proceso de configuración o cambia a la página anterior.
	[Página siguiente]	Cambia a la siguiente página de ajuste.
	[Página anterior]	Vuelve a la pantalla anterior.
	[Modo predeterminado]	Restablece la configuración predeterminada del dispositivo.
	[Información adicional]	Proporciona información complementaria sobre el calentamiento.
	[Modificar el objetivo de calentamiento]	Permite ajustar la temperatura durante el proceso de calentamiento.
	[Resumen de registro]	Acceso a los datos registrados del proceso de calentamiento.
	[Conmutador selector On/Off]	Activa o desactiva la opción asociada.
	[Conmutador selector On/Off]	Activa o desactiva la opción asociada.
	[Conmutador selector no disponible]	La opción correspondiente no se puede activar ni desactivar debido a otros ajustes realizados.

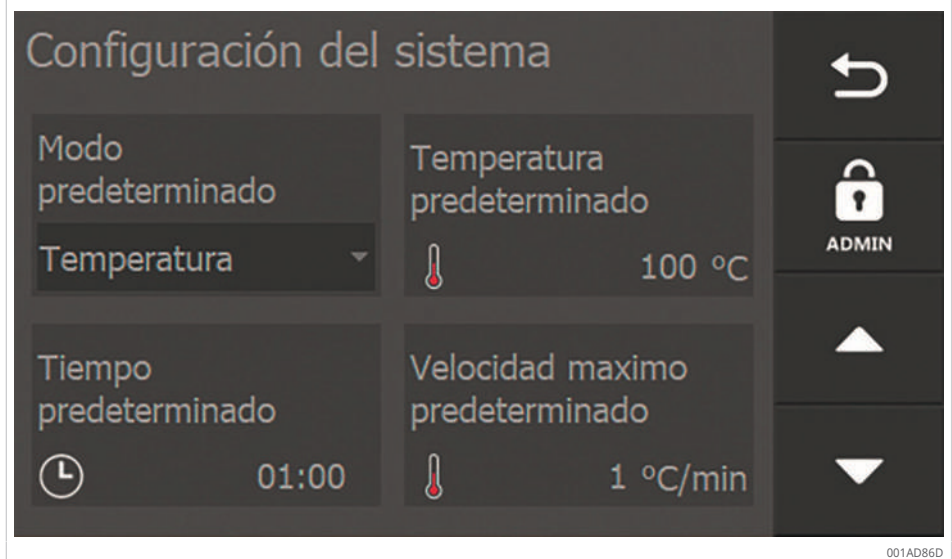
Al pulsar un botón, las variables se pueden ajustar al valor deseado.

## 4.6 Ajustes del sistema

El alternador ofrece la posibilidad de ajustar y adaptar los parámetros según los requisitos del proceso de calentamiento.

- Toque [Configuración del sistema] para acceder a los ajustes.
- » Se abre la ventana [Configuración del sistema].

6 [Configuración del sistema], ventana de inicio



Con los botones [Página siguiente], [Página anterior] y [Atrás] puede desplazarse por las distintas páginas de ajuste. Al pulsar un elemento, se cambia el ajuste correspondiente.

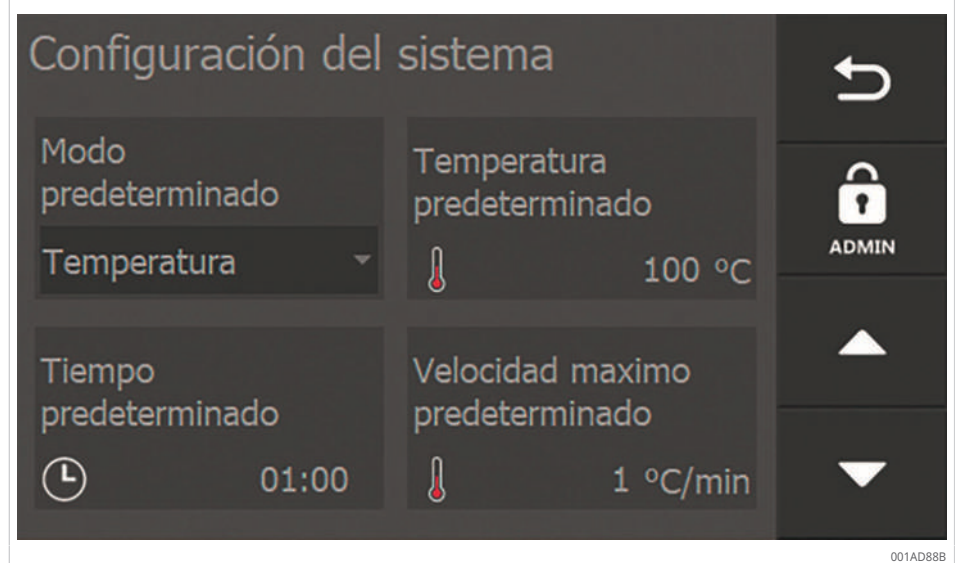
### Configuración de administrador

En la ventana [Configuración del sistema] se encuentra el botón [Configuración del administrador]:

- El fabricante realiza aquí ajustes que son esenciales para el tipo de dispositivo de calentamiento.
- Los ajustes están protegidos por una contraseña.
- La configuración no se encuentra en el nivel de usuario y, por lo tanto, no es accesible para el usuario.

#### 4.6.1 Ajustes del sistema, ventana 1

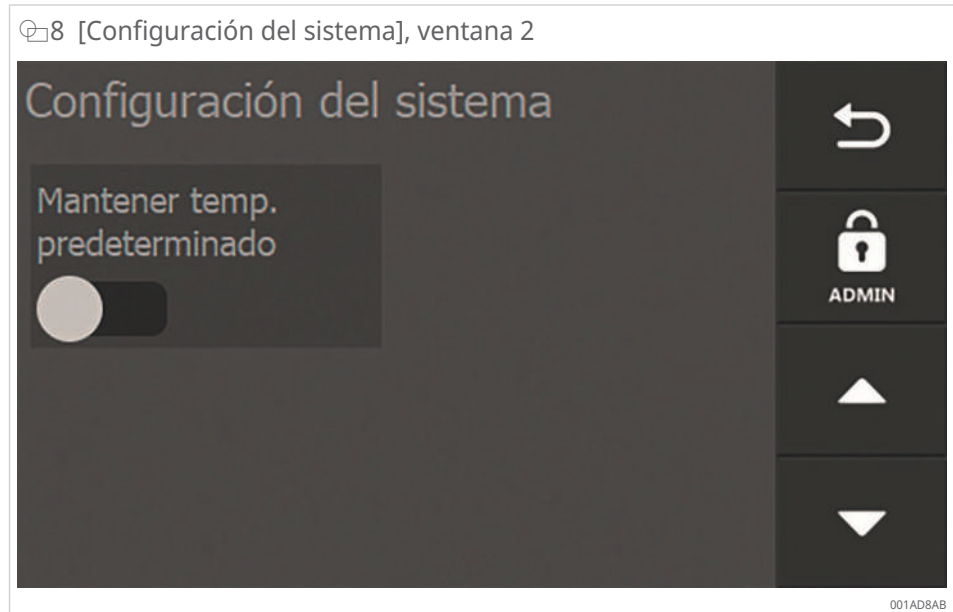
7 [Configuración del sistema], ventana 1



### 7 Opciones de ajuste

Campo	Opción de ajuste
[Modo predeterminado]	Función de calentamiento a la que está configurado el dispositivo de calentamiento y en la que se inicia por primera vez o se vuelve a activar cuando se pulsa [Modo predeterminado].
[Temperatura predeterminado]	Valor nominal de la temperatura con la que se inicia el dispositivo de calentamiento o a la que vuelve cuando se pulsa [Modo predeterminado].
[Tiempo predeterminado]	Valor nominal del tiempo con el que se inicia el dispositivo de calentamiento o al que vuelve cuando se pulsa [Modo predeterminado].
[Velocidad máximo predeterminado]	Valor nominal de la velocidad máxima de calentamiento en modo de temperatura y modo de velocidad.  El dispositivo de calentamiento no siempre alcanza esta velocidad. La velocidad alcanzable depende, entre otras cosas, de la geometría de la pieza, del inductor utilizado y de otros factores.

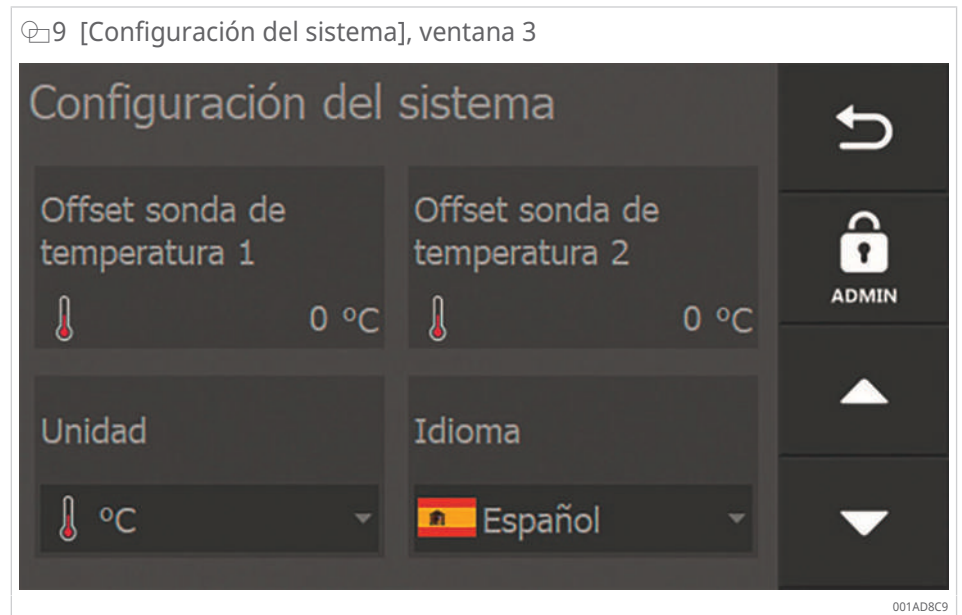
## 4.6.2 Ajustes del sistema, ventana 2



### 8 Opciones de ajuste

Campo	Opción de ajuste
[Mantener temp. predeterminado]	Activar o desactivar para que se mantenga la temperatura estándar.

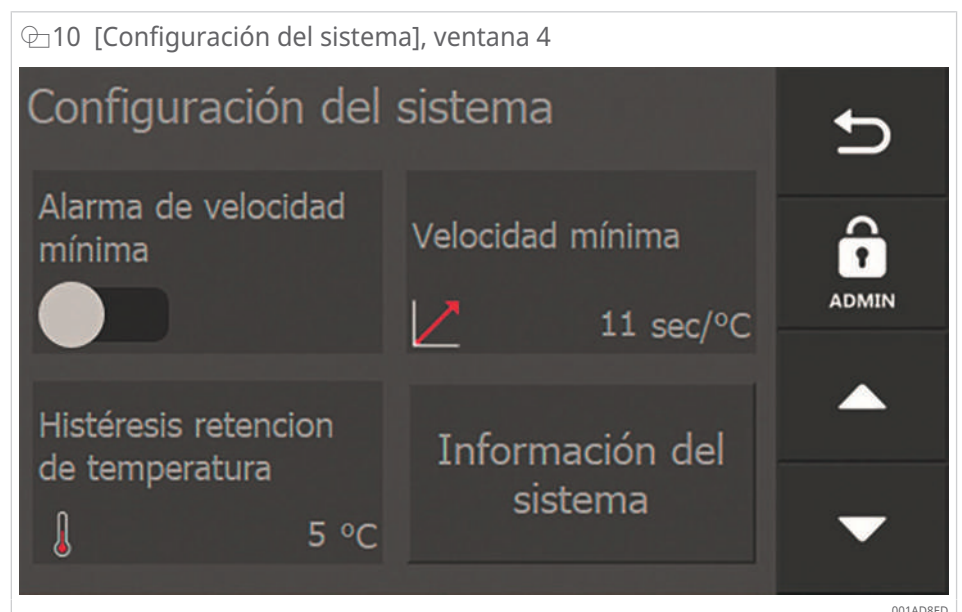
### 4.6.3 Ajustes del sistema, ventana 3



#### 9 Opciones de ajuste

Campo	Opción de ajuste
[Offset sonda de temperatura 1]	Calibración o corrección de la pantalla del sensor de temperatura 1.
[Offset sonda de temperatura 2]	Calibración o corrección de la pantalla del sensor de temperatura 2.
[Unidad]	Ajuste de la unidad de medida de temperatura: °C o °F.
[Lengua]	Ajuste del idioma de la pantalla. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inglés</li> <li>• Alemán</li> <li>• Francés</li> <li>• Italiano</li> <li>• Neerlandés</li> <li>• Español</li> </ul>

### 4.6.4 Ajustes del sistema, ventana 4

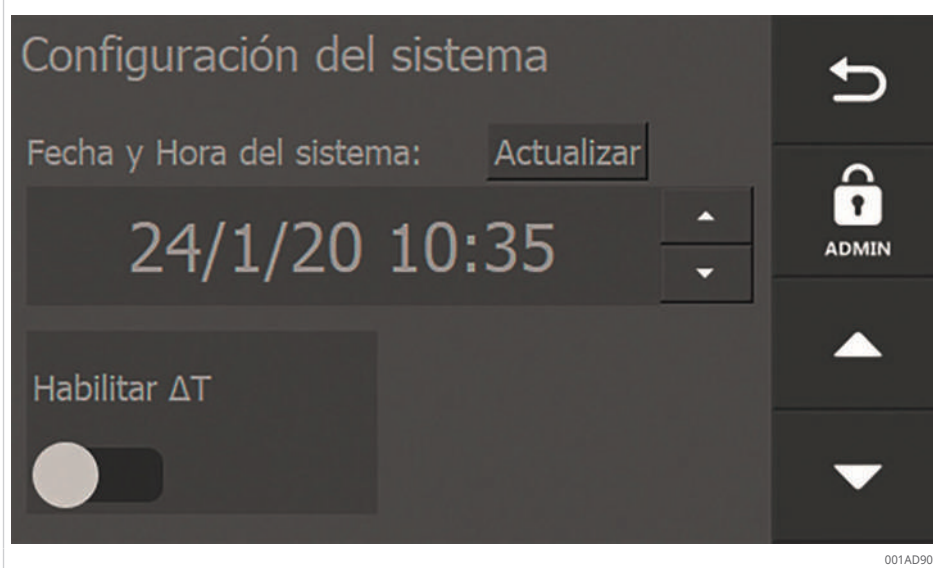


#### 10 Opciones de ajuste

Campo	Opción de ajuste
[Alarma de velocidad mínima]	Alarma si se mide un aumento insuficiente de la temperatura según el ajuste de [Velocidad mínima].
[Velocidad mínima]	Velocidad mínima necesaria del aumento de temperatura.
[Histéresis retención de temperatura]	Diferencia de temperatura a la que puede descender la temperatura de la pieza antes de que el proceso de calentamiento vuelva a iniciarse automáticamente.  El ajuste [Histéresis retención de temperatura] se incluye en [Mantener temp.] en la pantalla de configuración de calentamiento.
[Información del sistema]	Acerca de las versiones de firmware.

#### 4.6.5 Ajustes del sistema, ventana 5

##### 11 [Configuración del sistema], ventana 5



#### 11 Opciones de ajuste

Campo	Opción de ajuste
[Fecha y Hora del sistema]	Ajuste de la fecha y hora del sistema.
[Habilitar ΔT]	Activar la función Delta-T si así se desea.

#### 4.6.6 Ajustes del sistema, ventana 6



La ventana 6 solo se muestra si se ha activado el selector [Habilitar  $\Delta T$ ] en la ventana 5.





#### 12 Opciones de ajuste

Campo	Opción de ajuste
[ $\Delta T$ reinicio automático]	Activar o desactivar para que el calentamiento se reinicie automáticamente cuando la $\Delta T$ vuelva a encontrarse en el rango permitido inferior a [ $\Delta T$ temperatura de encender].
[ $\Delta T$ temperatura de encender]	La diferencia de temperatura entre 2 puntos de medición en una pieza en la que el calentamiento puede volver a activarse después de que se haya desactivado previamente al sobrepasar el valor límite para la $\Delta T$ .
[ $\Delta T$ tiempo de espera]	Tiempo (min:s) tras el cual es posible reiniciar después de haber sobrepasado la $\Delta T$ .
[ $\Delta T$ temperatura de apagado]	Diferencia de temperatura entre 2 puntos de medición en una pieza en la que se detiene el calentamiento.

### 4.7 Proceso de calentamiento

El dispositivo ofrece distintos procesos de calentamiento adecuados para cada aplicación.

### 13 Vista general del proceso de calentamiento

[Modo de calentamiento]	Campo	Función
Modo de temperatura	 Temperatura	Calentamiento controlado a la temperatura deseada. Es posible utilizar la función de mantenimiento de la temperatura.
Modo de tiempo	 Tiempo	Apto para la producción en serie: Calentamiento en el modo de tiempo si se conoce la duración hasta alcanzar una temperatura determinada. Solución de emergencia si el sensor de temperatura está defectuoso: Calentamiento en el modo de tiempo y control de la temperatura con un termómetro externo.
Modo de temperatura o modo de tiempo	 Tiempo o Temperatura	Calentamiento controlado a la temperatura o durante el tiempo deseados. En cuanto se alcance uno de los dos valores, se desconecta el dispositivo de calentamiento.
Modo de temperatura y modo de velocidad	 Temperatura, & velocidad	Calentamiento controlado a la temperatura deseada. Permite introducir la velocidad de aumento máxima de la temperatura por unidad de tiempo, de modo que la pieza se caliente a lo largo de una curva determinada. Es posible utilizar la función de mantenimiento de la temperatura.

#### 4.7.1 Modo de temperatura

- Ajuste de la temperatura de calentamiento deseada
- Calentamiento de la pieza hasta la temperatura ajustada
- Supervisión de la temperatura de la pieza durante todo el proceso
- Selección entre medición sencilla y medición Delta-T en [Configuración del sistema]
- Es necesario colocar 1 o varios sensores de temperatura en la pieza. T1 (sensor de temperatura 1) es el sensor principal y controla el proceso de calentamiento.
- La función de conservación de la temperatura se puede seleccionar en [Mantener temp.]. Si la temperatura de la pieza desciende por debajo de la temperatura de calentamiento, la pieza se vuelve a calentar. El límite para el descenso de temperatura permitido se puede ajustar en la sección [Configuración del sistema] [Histéresis retencion de temperatura]. La función de mantenimiento de la temperatura mantiene la pieza a la temperatura de calentamiento hasta que haya transcurrido el tiempo ajustado en [Mantener la duración].

#### 4.7.2 Modo de tiempo

- Ajuste del tiempo de calentamiento deseado
- Calentamiento de la pieza durante el tiempo definido
- Se puede utilizar el modo de servicio si ya se conoce el tiempo que tarda en calentarse una pieza concreta hasta alcanzar una temperatura determinada.
- Dado que no se supervisa la temperatura, no es necesario ningún sensor de temperatura.
- Si hay 1 o varios sensores de temperatura conectados, se muestra la temperatura de la pieza, pero no se supervisa.

### 4.7.3 Modo de temperatura o modo de tiempo

- Ajuste de la temperatura de la pieza deseada y del periodo de calentamiento deseado. El dispositivo se desconecta en cuanto se alcanza la temperatura ajustada o transcurre el tiempo ajustado.
- Ajuste de la temperatura de calentamiento deseada
- Calentamiento de la pieza hasta la temperatura ajustada
- Supervisión de la temperatura de la pieza durante todo el proceso
- Selección entre medición sencilla y medición Delta-T en [Configuración del sistema]
- Es necesario colocar 1 o varios sensores de temperatura en la pieza. T1 (sensor de temperatura 1) es el sensor principal y controla el proceso de calentamiento.

### 4.7.4 Modo de temperatura y modo de velocidad

- Ajuste de la velocidad a la que la temperatura puede aumentar durante el proceso de calentamiento  
Ejemplo: Calentamiento de la pieza a +120 °C aumentando a un ritmo de 5 °C/min
- Calentamiento de la pieza hasta la temperatura ajustada
- Supervisión de la temperatura de la pieza durante todo el proceso
- Selección entre medición sencilla y medición Delta-T en [Configuración del sistema]
- Es necesario colocar 1 o varios sensores de temperatura en la pieza. T1 (sensor de temperatura 1) es el sensor principal y controla el proceso de calentamiento.
- La función de conservación de la temperatura se puede seleccionar en [Mantener temp.]. Si la temperatura de la pieza desciende por debajo de la temperatura de calentamiento, la pieza se vuelve a calentar. El límite para el descenso de temperatura permitido se puede ajustar en la sección [Configuración del sistema] [Histéresis retencion de temperatura]. La función de mantenimiento de la temperatura mantiene la pieza a la temperatura de calentamiento hasta que haya transcurrido el tiempo ajustado en [Mantener la duración].

Después de activar el proceso, el dispositivo controla la potencia suministrada de forma que la curva de calentamiento de la pieza se desarrolla de acuerdo con la velocidad de aumento definida. Durante el calentamiento, en el gráfico se muestra una línea blanca a lo largo de la cual el proceso de calentamiento debería transcurrir idealmente. La curva real se situará ligeramente por encima de esta línea, ya que en primera instancia el control trata de lograr una compensación entre el aumento de temperatura y la salida de potencia correspondiente.

El modo de temperatura y el modo de velocidad solo se podrán ejecutar correctamente si el ajuste de la velocidad de aumento es realista. Además, la velocidad de aumento debe ser proporcional a la potencia máxima que el dispositivo puede suministrar y transferir a la pieza.

## 4.8 Función de protocolo

- Para registrar y exportar los protocolos, insertar un soporte de datos USB vacío de formato FAT32 en la conexión USB.

El soporte de datos USB no está incluido.

### 4.8.1 Registro de protocolos

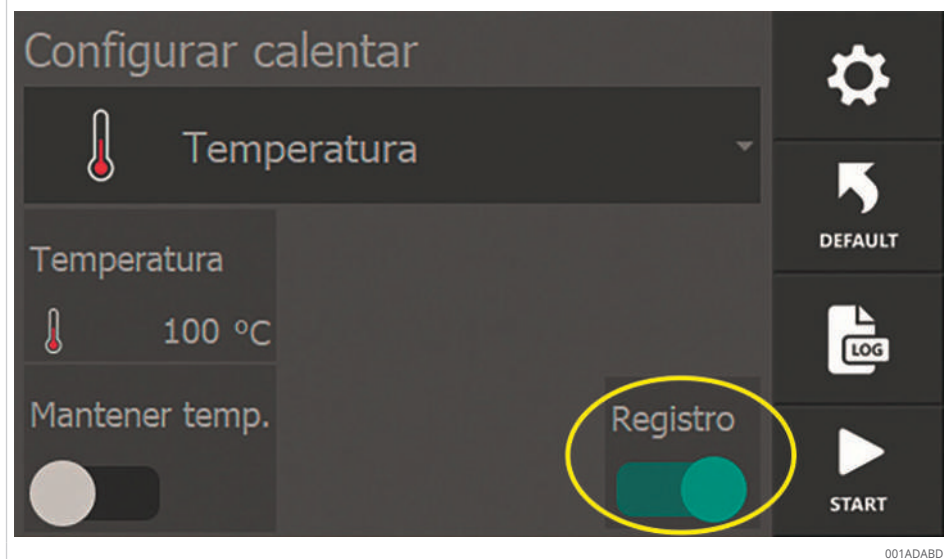
El menú de cada proceso de calentamiento incluye el selector [Registro], que permite activar o desactivar la función de protocolo.

Los ajustes del protocolo se consultan antes del inicio del proceso de calentamiento.

El protocolo contiene la siguiente información:

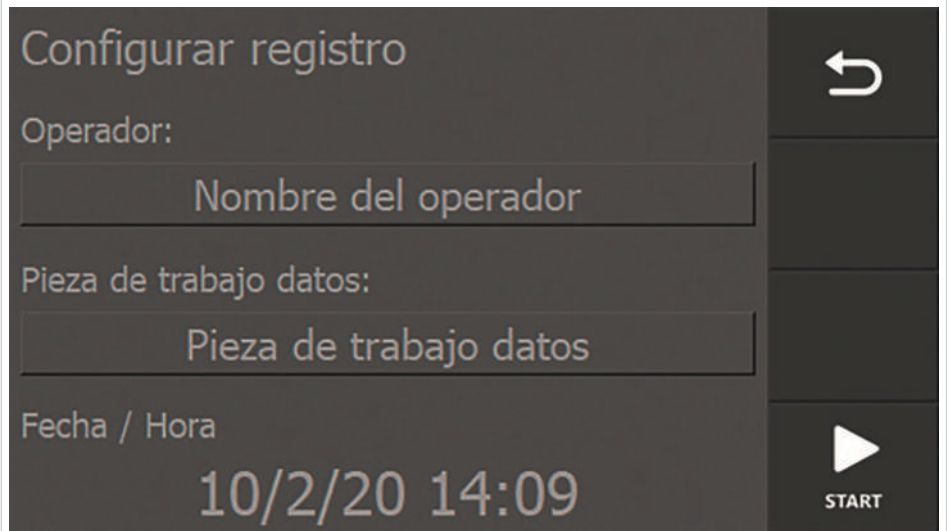
- Temperatura
- Tiempo
- Potencia del dispositivo de calentamiento
- Operador
- Denominación de la pieza
- Fecha
- Hora

13 Activación de la función de protocolo



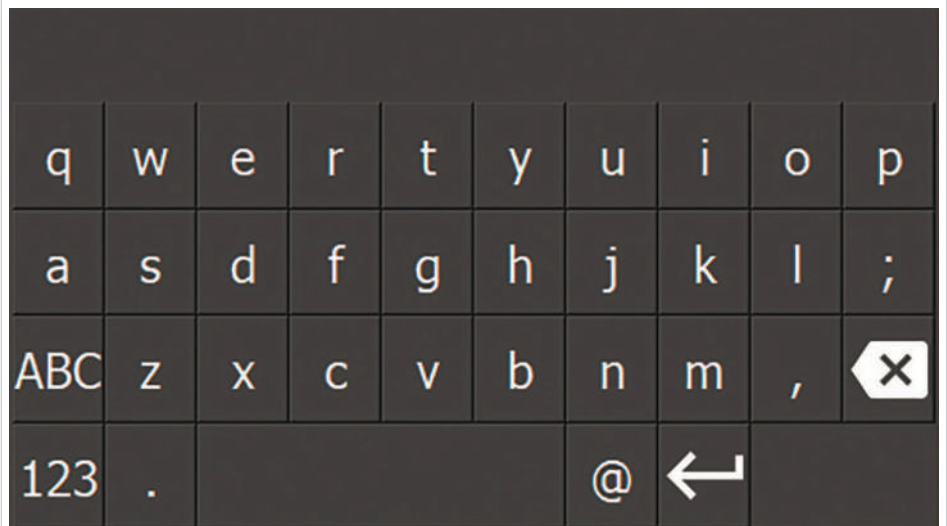
1. Activar la función de protocolo accionando el selector [Registro].
2. Accionar [START].
  - › Se abre una ventana de entrada de información de protocolo.
3. El calentamiento no se puede iniciar hasta que la información esté completa.
4. Introducir el nombre de usuario [Nombre del operador] y la denominación de la pieza [Pieza de trabajo datos] .


 14 Entrada de información de protocolo



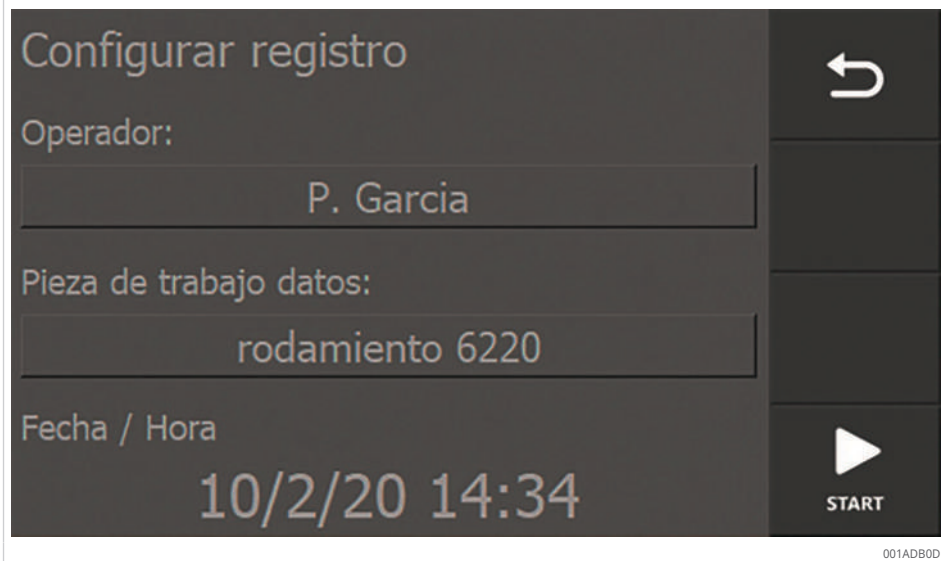
5. Pulsar sobre el campo que se desee modificar.
  - › Aparece un teclado para la entrada.


 15 Entrada de la información del protocolo



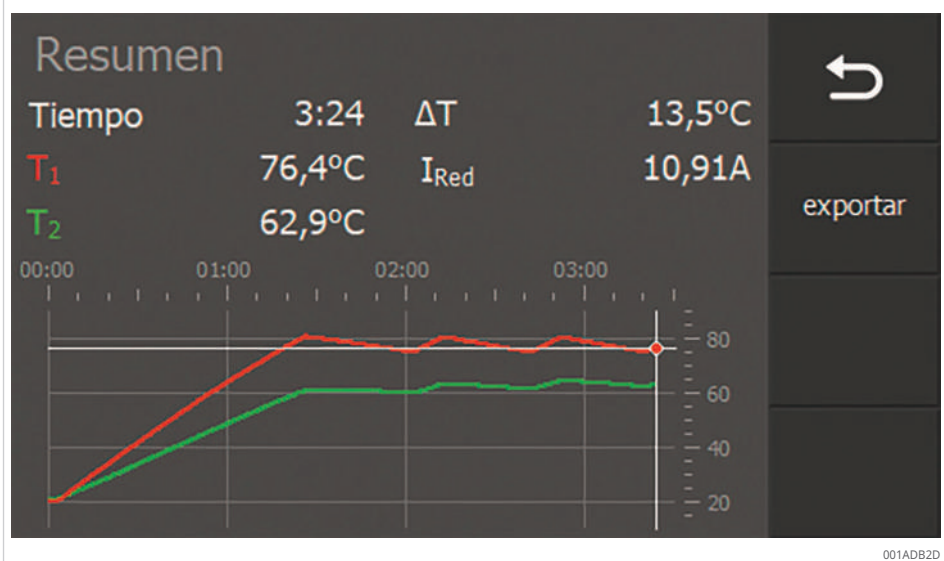
6. Introducir la información requerida.
7. Finalizar la introducción pulsando [Enter].
  - › El teclado desaparece.
  - › Los datos introducidos se transfieren al campo correspondiente.

#### 16 Información de protocolo completada



8. Si todos los campos de entrada se han completado, se puede iniciar el calentamiento.
9. Pulsar [START] para iniciar el calentamiento.
  - › El proceso de calentamiento está en marcha.
  - » Una vez finalizado el proceso de calentamiento, se muestra una vista general de los datos de calentamiento.

#### 17 Vista general de los datos de calentamiento

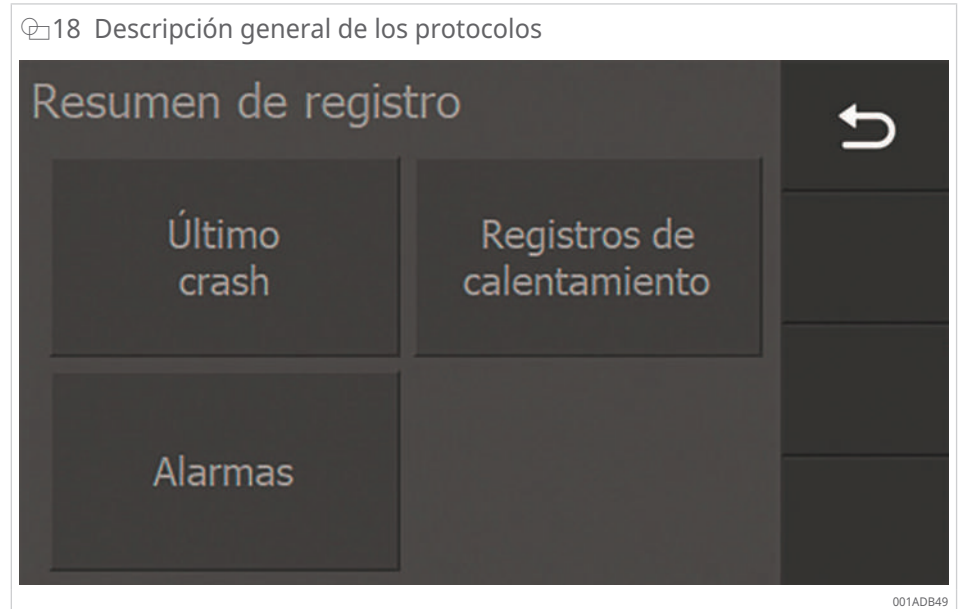


- ✓ Si hay un soporte de datos USB insertado, puede exportar los datos de calentamiento como diagrama PDF y como archivo CSV.
10. Pulse [EXPORTAR].
    - › Aparece un mensaje para la exportación.
  11. Pulse [OK] para cerrar el mensaje.
    - » El protocolo se guarda como diagrama PDF y como archivo CSV en el soporte de datos USB.

No es necesario exportar el archivo de protocolo inmediatamente después de cada ciclo de calentamiento. La información se almacena en el alternador y se puede exportar más adelante.

#### 4.8.2 Acceso a los archivos de protocolo

1. Pulse el botón [Registros de calentamiento] para mostrar los protocolos archivados.
  - › Aparece una ventana de vista general.



2. Pulse el botón del tipo de protocolo que desea visualizar.

El dispositivo de calentamiento almacena automáticamente los siguientes datos durante el proceso de calentamiento:

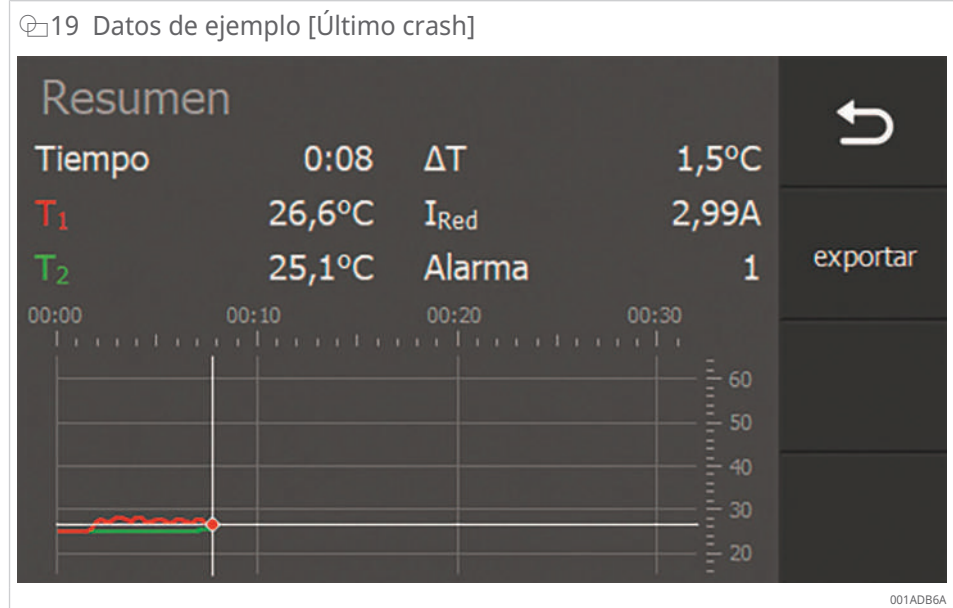
14 Archivos de protocolo almacenados automáticamente

Tipo de protocolo	Descripción
[Último crash]	Datos del proceso justo antes de una avería (fallo) del dispositivo de calentamiento.
[Registros de calentamiento]	Datos de los procesos de calentamiento almacenados.
[Alarmas]	Alarmas activadas

#### 4.8.3 [Último crash]

En [Último crash] se muestran los datos de calentamiento vigentes justo antes de que el dispositivo de calentamiento se averíe o falle.

1. Pulse [Último crash] en la ventana de vista general de los protocolos.
  - › Se muestran los datos de calentamiento vigentes justo antes de que el dispositivo fallara.



- ✓ Si hay un soporte de datos USB insertado, puede exportar los datos de calentamiento como diagrama PDF y como archivo CSV.
- 2. Pulse [EXPORTAR].
  - › Aparece un mensaje para la exportación.
- 3. Pulse [OK] para cerrar el mensaje.
  - » El protocolo se guarda como diagrama PDF y como archivo CSV en el soporte de datos USB.
- 4. Pulse [Atrás] para volver al menú anterior.

#### 4.8.4 [Registros de calentamiento]

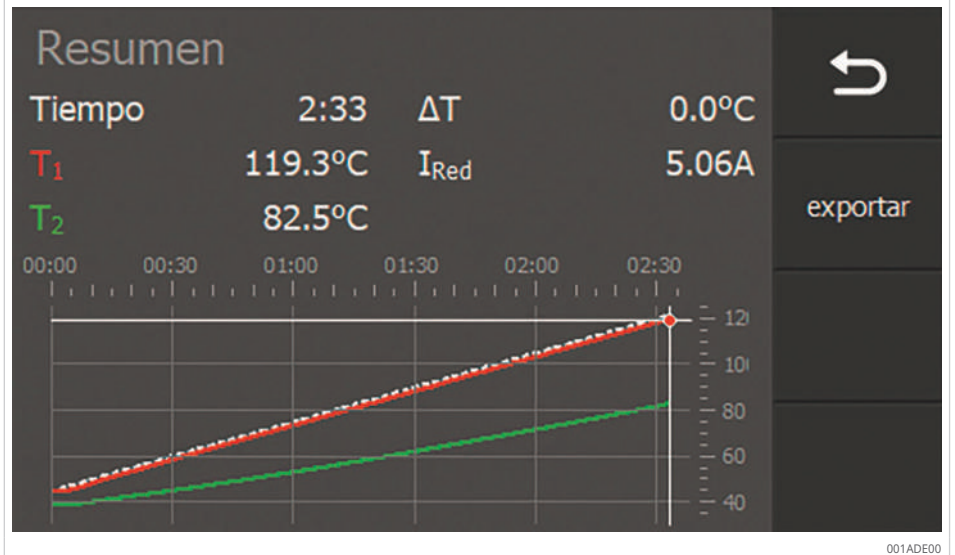
Los [Registros de calentamiento] muestran una lista de los protocolos de calentamiento almacenados.

1. Utilice las teclas de flecha para desplazarse por la vista general.
2. Para marcar un protocolo, pulse la línea correspondiente.
3. Seleccione si desea ver o borrar el protocolo marcado.

##### 4.8.4.1 [VER]

1. Abra el protocolo marcado pulsando [VER].
  - › Se muestra el protocolo seleccionado.

#### 20 Ejemplo de protocolo de calentamiento

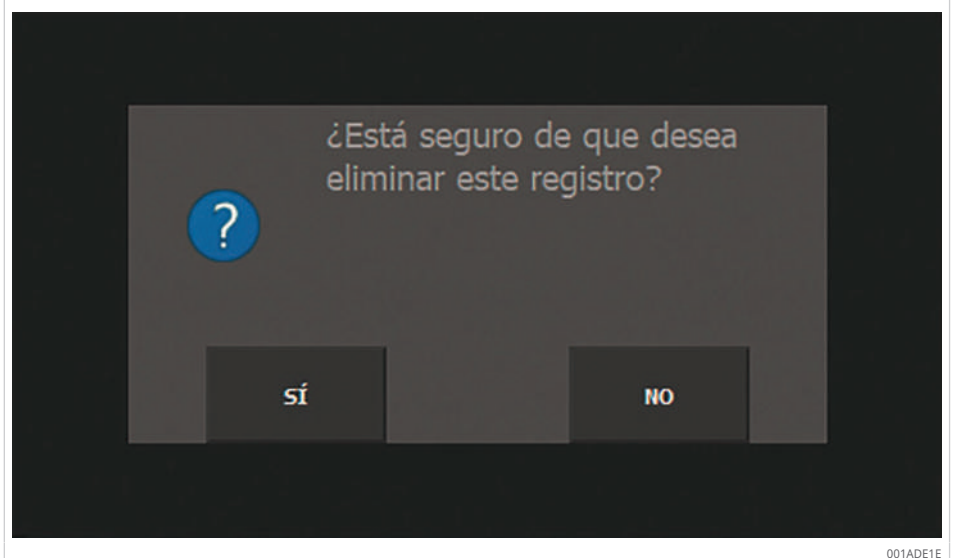


- ✓ Si hay un soporte de datos USB insertado, puede exportar los datos de calentamiento como diagrama PDF y como archivo CSV.
- 2. Pulse [EXPORTAR].
  - › Aparece un mensaje para la exportación.
- 3. Pulse [OK] para cerrar el mensaje.
  - » El protocolo se guarda como diagrama PDF y como archivo CSV en el soporte de datos USB.
- 4. Pulse [Atrás] para volver al menú anterior.

#### 4.8.4.2 [BORRAR]

1. Borrar el protocolo marcado pulsando [BORRAR].

#### 21 Borrar el archivo de protocolo



2. Pulse [NO] si no desea borrar el archivo de protocolo.
  - › Volverá automáticamente a la vista general de los archivos de protocolo.
3. Pulse [SÍ] si desea borrar el archivo de protocolo.
  - › Aparece un mensaje para el borrado.
4. Pulse [OK] para cerrar el mensaje.
  - › Se ha eliminado el archivo de protocolo.
5. Pulse [Atrás] para volver al menú anterior.

#### 4.8.5 [Alarmas]

En [Alarmas] se muestra una vista general de los mensajes de alarma que se han producido.

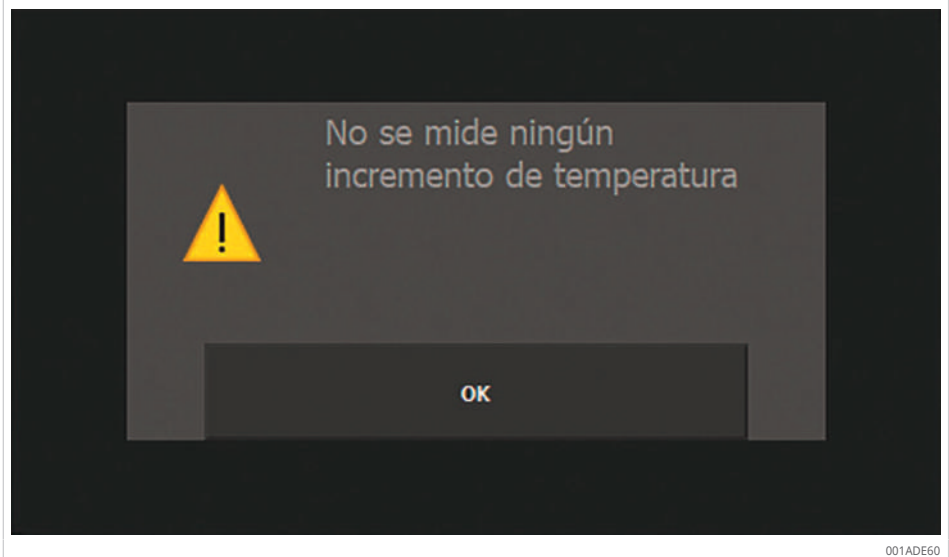
☰ 22 Lista de ejemplos [Alarmas]

Alarmas			↩
Nr	alarm id	alarm time	
5	3	06-07-2020 12:35	VER
4	1	06-07-2020 12:35	▲
3	3	06-07-2020 12:35	
2	1	06-07-2020 12:35	▼

001ADE40

1. Utilice las teclas de flecha para desplazarse por la vista general.
2. Para marcar una alarma, pulse la línea correspondiente.
3. Abra la alarma deseada pulsando [VER].
  - › Se muestra el mensaje de alarma seleccionado.

Ejemplo de mensaje de alarma



4. Pulse [OK] para cerrar el mensaje.
5. Pulse [Atrás] para volver al menú anterior.

## 4.9 Otras funciones

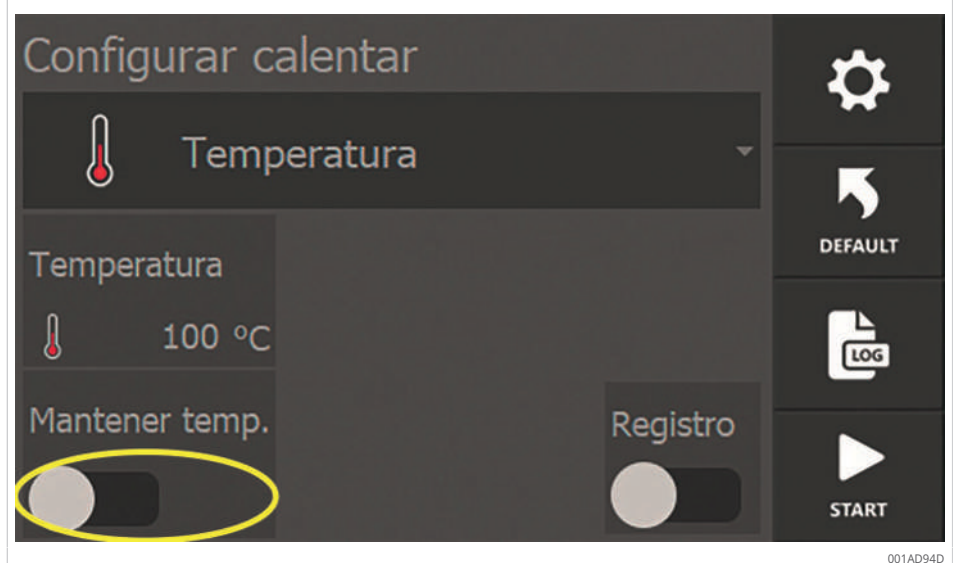
El alternador dispone de otras funciones para controlar el calentamiento.

### 4.9.1 Función de mantenimiento de la temperatura

Esta función permite mantener la temperatura de una pieza cuando se alcanza la temperatura objetivo definida.

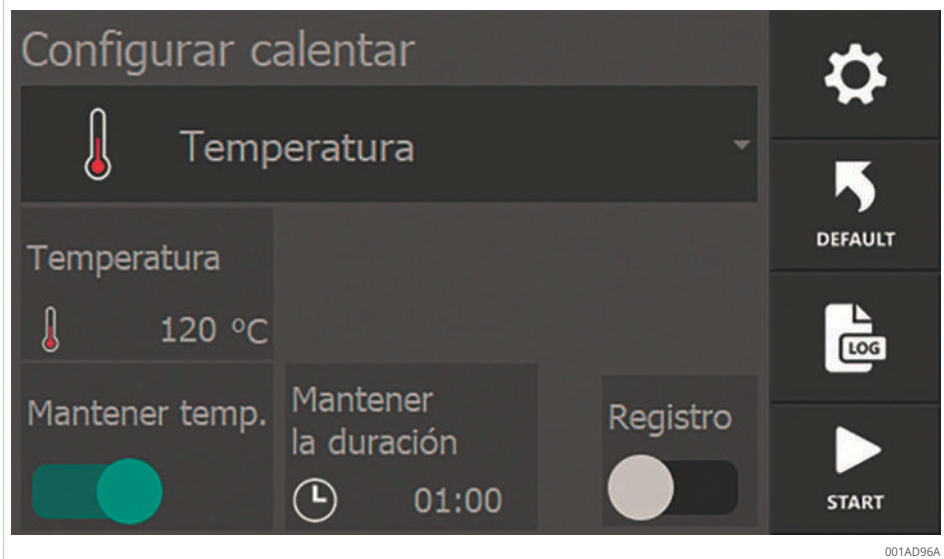
La función de mantenimiento de la temperatura está disponible tanto en el modo de temperatura como en el modo de temperatura y velocidad. La función de mantenimiento de la temperatura se [Mantener temp.] activa o desactiva con el selector.

Selector [Mantener temp.]



La temperatura de la pieza se mantiene con una histéresis de conmutación. La histéresis de conmutación se establece en los ajustes del sistema. En los ajustes del sistema se define la temperatura a la que puede descender una pieza antes de que el calentador vuelva a activarse automáticamente.

#### 25 Selector [Mantener temp.] activo



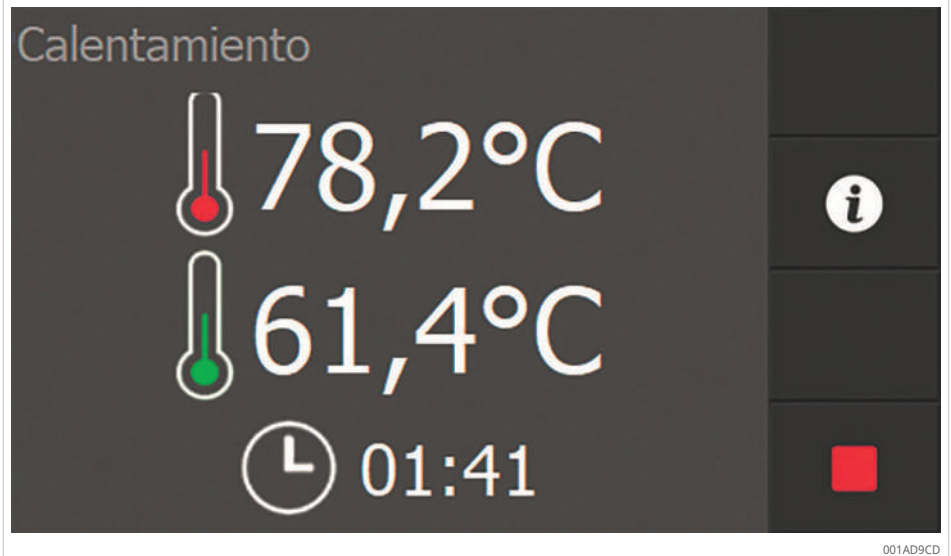
- ✓ El selector [Mantener temp.] se ilumina de color verde cuando está activo y en el menú se muestra cuánto tiempo se mantendrá la temperatura de la pieza.
- 1. Pulsando en [Mantener la duración] se puede ajustar el tiempo que debe mantenerse la temperatura de una pieza. El tiempo se establece en mm:ss y puede oscilar entre 00:01 y 99:00.

#### 26 Entrada del tiempo para la función de mantenimiento de la temperatura



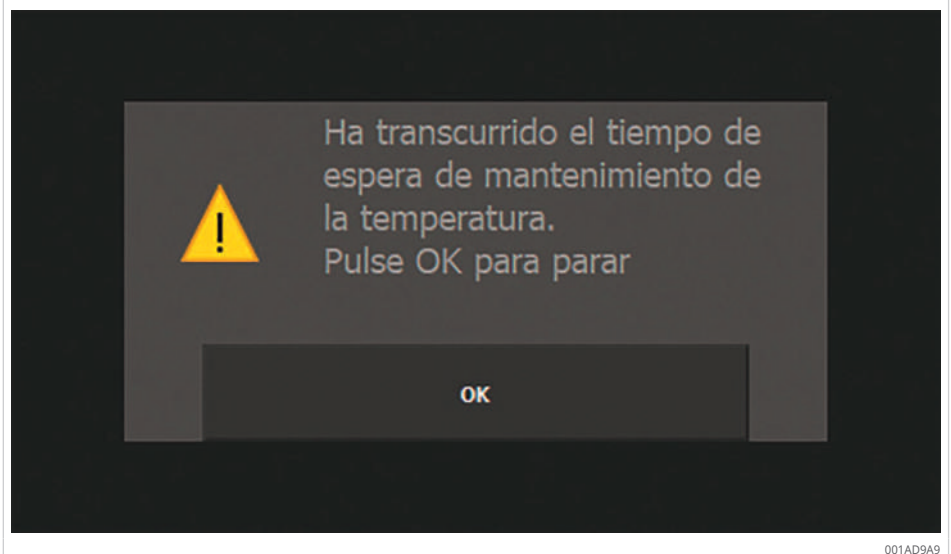
2. Pulsar en [Atrás] para volver.
  - › Una vez alcanzada la temperatura objetivo durante el proceso de calentamiento, un temporizador muestra durante cuánto tiempo más se mantiene la temperatura.

📄 27 Tiempo restante de mantenimiento de la temperatura



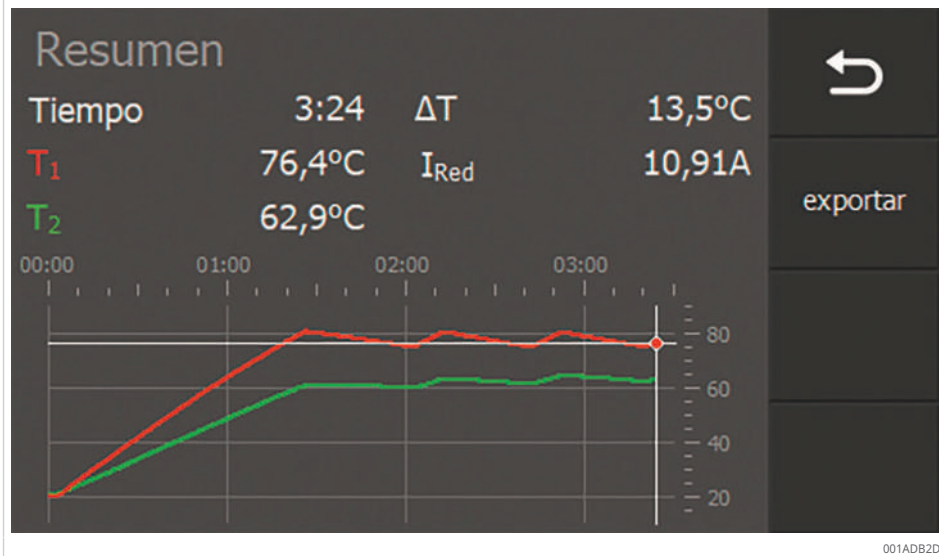
3. Una vez transcurrido el tiempo definido aparecerá un mensaje en la pantalla.

📄 28 Aviso de fin de la función de mantenimiento de la temperatura



4. Pulsar [OK] para cerrar el mensaje.
  - › Se representa la evolución de la temperatura a lo largo del tiempo.

29 Ejemplo de la evolución de la temperatura en la función de mantenimiento de la temperatura



#### 4.9.2 Función Delta-T

Esta función se utiliza cuando las temperaturas de una pieza no deben divergir demasiado para evitar tensiones en el material. Consulte al proveedor de la pieza la magnitud de la diferencia de temperatura permitida.

El control  $\Delta T$  se utiliza cuando se calientan rodamientos en los que las temperaturas del anillo interior y del anillo exterior no deben diferir demasiado.

Durante el calentamiento se miden las temperaturas  $T_1$  y  $T_2$ . La diferencia entre estas dos temperaturas se calcula de forma continua.

30 Ajustes de la función Delta-T



- ✓ Ambos sensores de temperatura están conectados.
- 1. Activar la función Delta-T en [Configuración del sistema] ► 22 | 4.6.5.
- 2. Activar [ΔT reinicio automático] para posibilitar un reinicio automático del calentamiento.
  - › Si T2 supera la [ΔT temperatura de apagado] establecida, el calentamiento se desactiva o se detiene. Cuando el proceso se detiene, en la pantalla aparece [Delta T PAUSE].
- 3. Si no está activado [ΔT reinicio automático], el calentamiento se debe reiniciar manualmente.
  - › Si T1 desciende de la [ΔT temperatura de encender] definida en el tiempo establecido para [ΔT tiempo de espera], el calentamiento se inicia automáticamente.

Fig. 31 Función Delta-T en pausa

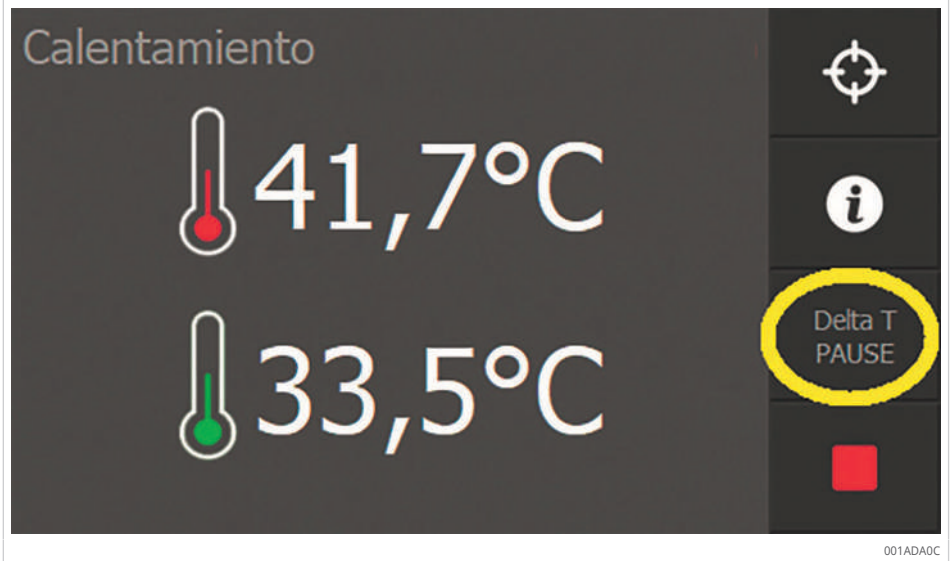
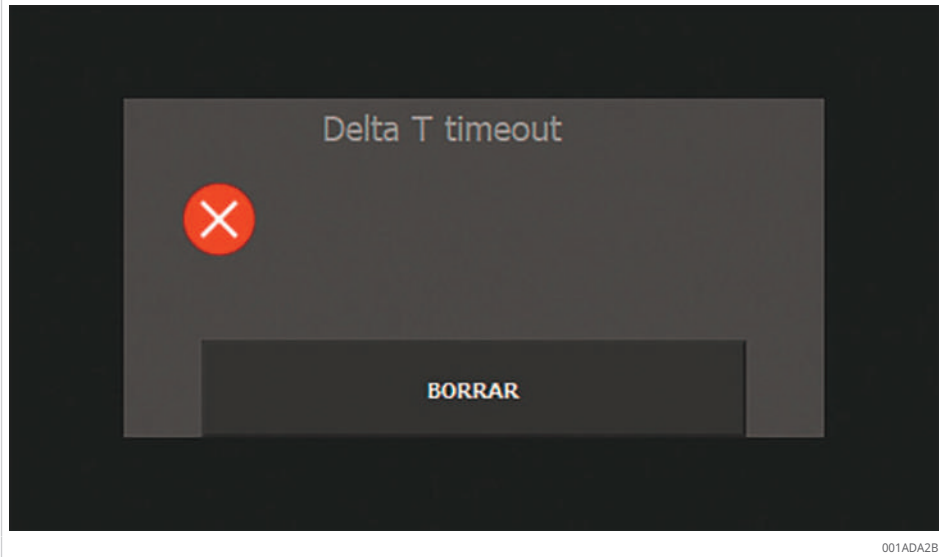


Fig. 15 Descripción de la [ΔT reinicio automático]

[ΔT reinicio automático]	Descripción
Desactivado	El calentamiento no se reanuda automáticamente. El reinicio del calentamiento debe realizarse manualmente.
Activado	El calentamiento se reanuda automáticamente cuando la diferencia de temperatura es inferior a la temperatura definida por debajo de la [ΔT temperatura de encender]. La diferencia de temperatura debe alcanzarse dentro de la [ΔT tiempo de espera]. Si se supera el tiempo de espera, se muestra el mensaje de error [Delta T timeout]. 4. Pulsar [BORRAR] para cerrar el mensaje.

32 Mensaje de error cuando se supera el tiempo de espera



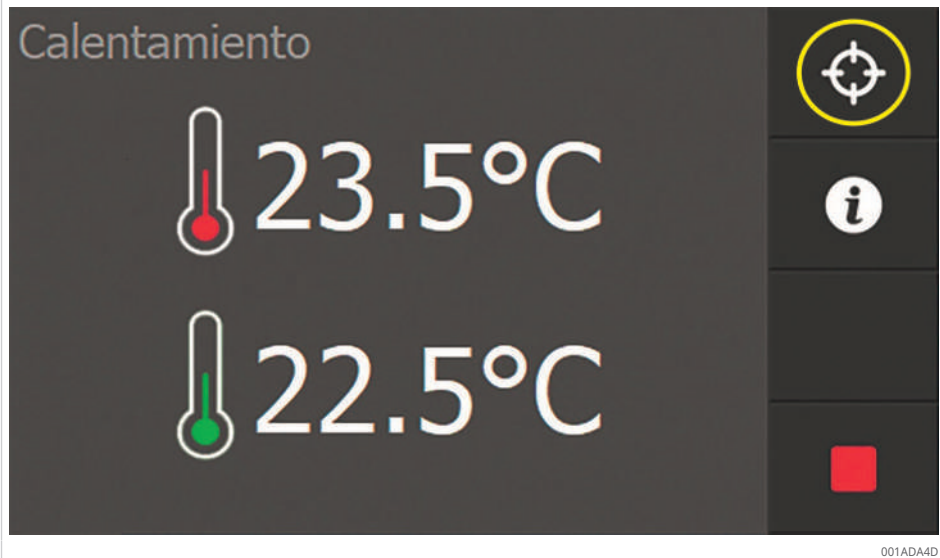
001ADA2B

### 4.9.3 Adaptar el objetivo de calentamiento

En todos los procesos de calentamiento se muestra el botón [Modificar el objetivo de calentamiento] durante el calentamiento. El objetivo (de temperatura o tiempo) se puede modificar sin interrumpir el proceso de calentamiento.

A continuación se utiliza un ejemplo de un dispositivo de calentamiento en el modo de temperatura.

33 Ejemplo de modo de temperatura



001ADA4D

1. Pulsar el botón [Modificar el objetivo de calentamiento].
  - › Se abre un menú con los ajustes actuales y los valores reales.

34 Ejemplo de un objetivo de calentamiento



2. Pulsar el valor que se vaya a cambiar.
  - › Aparece un teclado para la entrada.
3. Introducir el nuevo valor.

35 Teclado para la entrada



4. Pulsar [OK] para finalizar la entrada.
  - › La pantalla vuelve al menú de calentamiento.
  - › Se ha modificado el valor objetivo para el proceso de calentamiento actual.

## 5 Transporte y almacenamiento

### 5.1 Transporte

- ✓ El dispositivo está apagado y desconectado de la tensión de red.
  - ✓ Llevar calzado de seguridad.
1. Usar ambas manos para el transporte.
  2. Las asas laterales se utilizan para el transporte.

 36 Asas laterales



001A5294

### 5.2 Almacenamiento

Almacenar el dispositivo preferiblemente en el embalaje de transporte en el que se ha suministrado.

 16 Condiciones de almacenamiento

Denominación	Valor
Temperatura ambiente	De -5 °C a +55 °C
Humedad del aire	Del 5 % al 95 %, sin condensación

## 6 Puesta en marcha

### 6.1 Primeros pasos

1. Extraer el dispositivo de la caja de transporte o almacenamiento.
2. Comprobar si la carcasa presenta daños.
3. Colocar el dispositivo en un lugar de trabajo adecuado.
4. Si se utiliza un dispositivo de transporte con ruedas, accionar los frenos.

Características del lugar de trabajo adecuado:

- El suelo es estable, plano y no metálico.
- El dispositivo se sostiene sobre las cuatro patas.
- Hay un espacio libre de 100 mm en la parte trasera.
- Hay un espacio libre de 10 mm en la parte inferior.

6

### 6.2 Conexión de fuente de alimentación

Conexión con el cable de alimentación suministrado

- ✓ El cable de conexión a la red y el enchufe de conexión a la red no deben presentar daños.
  - ✓ La fuente de alimentación debe cumplir los datos técnicos.
1. Introducir el cable de conexión a la red en la abertura prevista en la parte trasera del equipo.

37 Conexión del cable de conexión a la red









2. Insertar el enchufe de conexión a la red en una toma de corriente adecuada.
3. Colocar el cable de conexión de forma que no exista peligro de tropiezo.

### Conexión con un enchufe de conexión a la red diferente

- ✓ El conector del cable de alimentación suministrado no encaja en la conexión a la red.
  - ✓ La fuente de alimentación se corresponde con las especificaciones técnicas.
  - ✓ La conexión a la red debe ser realizada por personal cualificado.
1. Utilizar un cable de alimentación adecuado con un conector IEC C19.
  2. Establecer la conexión a la red mediante fase y conexión a tierra.
  3. Colocar el cable de conexión de forma que no haya riesgo de tropezar con él.

#### 17 Establecer la conexión a la red

Variante de tensión	Conexión a la red	Color	
230 V CE, UKCA	Fase	Marrón	
	Conductor neutro	Azul	
	Conexión a tierra	Verde/amarillo	
240 V CSA	Fase	Negro	
	Conductor neutro	Blanco	
	Conexión a tierra	Verde	

## 6.3 Conectar el inductor

- ✓ Utilizar únicamente inductores que cumplan con las especificaciones del fabricante.
  - ✓ Observe las normas e indicaciones de las correspondientes instrucciones de uso del inductor.
  - ✓ El inductor no presenta daños.
  - ✓ La potencia nominal del inductor utilizado debe ser la misma que la potencia nominal del alternador.
  - ✓ Llevar guantes de protección resistentes al calor hasta +250 °C para evitar quemaduras.
  - ✓ En caso necesario, desconectar un inductor ya conectado del alternador ►61 | 11.1.
1. Introducir los extremos libres del inductor en los conectores hembra de conexión de la parte frontal del alternador. El botón debe encontrarse en la posición de las 12 horas.
  2. Introducir el conector macho en el conector hembra de conexión hasta que se perciba claramente un clic al alcanzar la posición de bloqueo.
  3. Comprobar que la posición de bloqueo entre el inductor y el alternador está bien fijada.
- » El inductor está listo para funcionar.

38 Conexión MF-INDUCTOR-3.5KW




## 6.4 Montar el inductor en la pieza

- ✓ Llevar guantes de protección resistentes al calor hasta +250 °C para evitar quemaduras.
- ✓ Antes de iniciar el proceso de calentamiento, el inductor debe montarse en la pieza.
- ✓ El inductor solo debe montarse en una pieza individual.
- Colocar el inductor flexible en la pieza de acuerdo con el manual de instrucciones correspondiente.
- » El inductor está listo para funcionar.

## 6.5 Conectar el sensor de temperatura

- ✓ Utilizar los sensores de temperatura según las especificaciones del fabricante.
  - ✓ Los sensores de temperatura no presentan daños.
  - ✓ La superficie magnética de los sensores de temperatura está limpia.
1. Insertar el conector del sensor de temperatura T1 (rojo) en la conexión T1 prevista para ello.
  2. Colocar el sensor de temperatura T1 lo más cerca posible de los bobinados del inductor en la pieza.
  3. Insertar el conector del sensor de temperatura T2 (verde) en la conexión T2 prevista para ello.
  4. Colocar el sensor de temperatura T2 donde se espera la temperatura más baja de la pieza.
  5. Colocar el cable de los sensores de temperatura de forma que no exista peligro de tropiezo.
- » Los sensores de temperatura están listos para el funcionamiento.

-  Al desmontar el sensor de temperatura, no tirar del cable del sensor de temperatura. Tirar únicamente del conector y del cabezal del sensor.

## 7 Funcionamiento

### 7.1 Especificaciones generales

Iniciar el calentamiento solo si hay una pieza en el inductor. La pieza no debe retirarse del inductor durante el proceso de calentamiento.

Un rodamiento puede calentarse hasta un máximo de +120 °C +248 °F. Un rodamiento de precisión puede calentarse hasta un máximo de +70 °C (+158 °F). Las temperaturas elevadas pueden afectar a la estructura y lubricación metálicas, provocando inestabilidad y fallos.

Las temperaturas máximas admisibles pueden variar en el caso de los rodamientos lubricados con juntas.

En función del modelo, la temperatura máxima del inductor conectado puede ser, como máximo, de +180 °C o +300 °C. Se debe tener en cuenta el tiempo de funcionamiento máximo del inductor conectado.

No colgar ninguna pieza que se vaya a calentar de cables o cadenas de materiales ferromagnéticos. Suspender la pieza con una correa sin metal resistente a altas temperaturas.

### 7.2 Aplicar medidas de protección

Antes del funcionamiento, tome las siguientes medidas de protección:

1. Identificar y asegurar la zona de peligro de acuerdo con las disposiciones generales de seguridad ►8|2.
2. Limpiar la pieza que se va a calentar para evitar la formación de humo.
3. No respirar el humo o los vapores que se generen durante el proceso de calentamiento. Utilizar un equipo aspirador adecuado si se genera humo o vapor durante el calentamiento.
4. Colocar el inductor flexible en la pieza que se va a calentar conforme a las instrucciones de uso.
5. Llevar guantes de protección resistentes al calor hasta +250 °C.
6. Llevar calzado de seguridad.
7. Usar protección ocular.

### 7.3 Conectar el dispositivo de calentamiento

- ✓ El inductor está conectado.
- ✓ Están conectados los sensores de temperatura necesarios. Para una medición sencilla: T1, para la medición Delta-T: T1 y T2.
- ✓ La alimentación de tensión está conectada.
  - Conectar el dispositivo con el interruptor principal.
  - El dispositivo inicia el proceso de arranque.
  - El proceso de arranque requiere cierto tiempo, ~20 s.
  - Durante el arranque, se muestra una pantalla de carga.

39 Pantalla de carga

# SCHAEFFLER

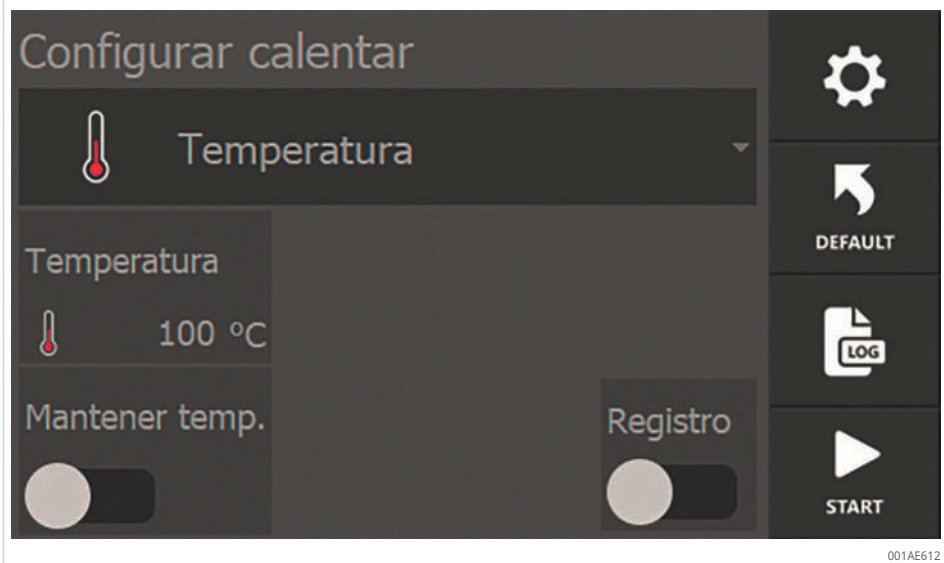
001A5244

7

## 7.4 Seleccionar el proceso de calentamiento



1. Tocar el campo [Configurar calentar].
2. Seleccionar el proceso de calentamiento deseado en los modos de funcionamiento.
  - › La selección se aplica como [Modo de calentamiento].
  - › El menú de selección se vuelve a ocultar.
  - › En función de la selección, se muestran en la ventana los parámetros de ajuste correspondientes.

40 Ejemplo de pantalla de [Configurar calentar]



001AE612

18 Vista general del proceso de calentamiento

[Modo de calentamiento]	Campo	Función
Modo de temperatura	 Temperatura	Calentamiento controlado a la temperatura deseada. Es posible utilizar la función de mantenimiento de la temperatura.
Modo de tiempo	 Tiempo	Apto para la producción en serie: Calentamiento en el modo de tiempo si se conoce la duración hasta alcanzar una temperatura determinada. Solución de emergencia si el sensor de temperatura está defectuoso: Calentamiento en el modo de tiempo y control de la temperatura con un termómetro externo.
Modo de temperatura o modo de tiempo	 Tiempo o Temperatura	Calentamiento controlado a la temperatura o durante el tiempo deseados. En cuanto se alcance uno de los dos valores, se desconecta el dispositivo de calentamiento.
Modo de temperatura y modo de velocidad	 Temperatura, & velocidad	Calentamiento controlado a la temperatura deseada. Permite introducir la velocidad de aumento máxima de la temperatura por unidad de tiempo, de modo que la pieza se caliente a lo largo de una curva determinada. Es posible utilizar la función de mantenimiento de la temperatura.

### 7.5 Calentamiento de la pieza

- ▶ Asegurarse de que se han tomado todas las medidas de protección.

**PELIGRO** ¡Fuerte campo electromagnético!  
 Peligro de muerte por parada cardíaca en personas con marcapasos.

- ▶ Colocar una valla.
- ▶ Colocar placas de advertencia claramente visibles para prevenir claramente a las personas con marcapasos de la zona de peligro.

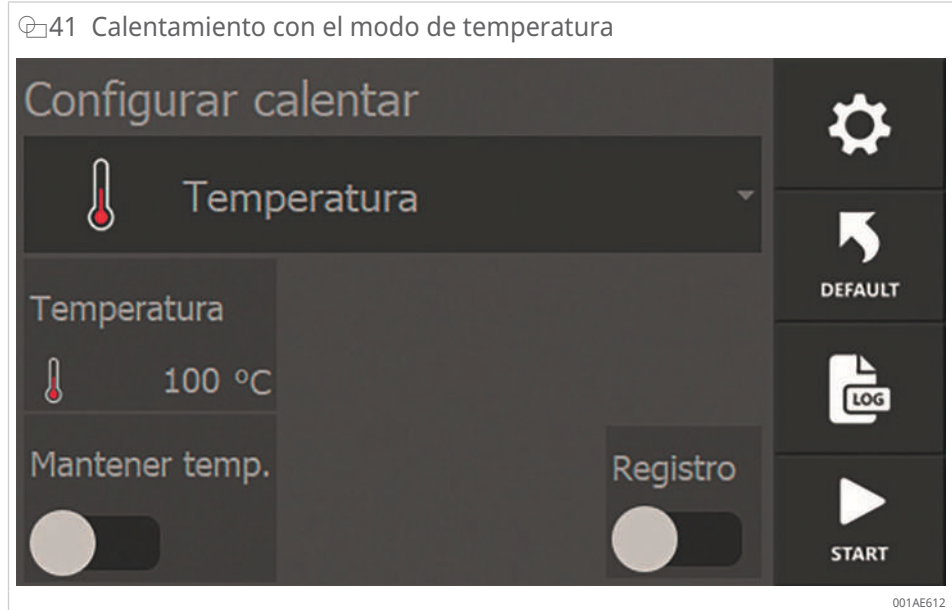
**PELIGRO** ¡Fuerte campo electromagnético!  
 Peligro de muerte por implante metálico calentado.  
 Peligro de quemaduras por piezas metálicas transportadas.

- ▶ Colocar una valla.
- ▶ Colocar placas de advertencia claramente visibles para prevenir claramente a las personas con implantes de la zona de peligro.
- ▶ Colocar placas de advertencia claramente visibles para prevenir claramente a las personas que transporten piezas metálicas de la zona de peligro.

**ADVERTENCIA** ¡Fuerte campo electromagnético!  
 Peligro de arritmias cardíacas y daños en tejidos en caso de permanencia prolongada.

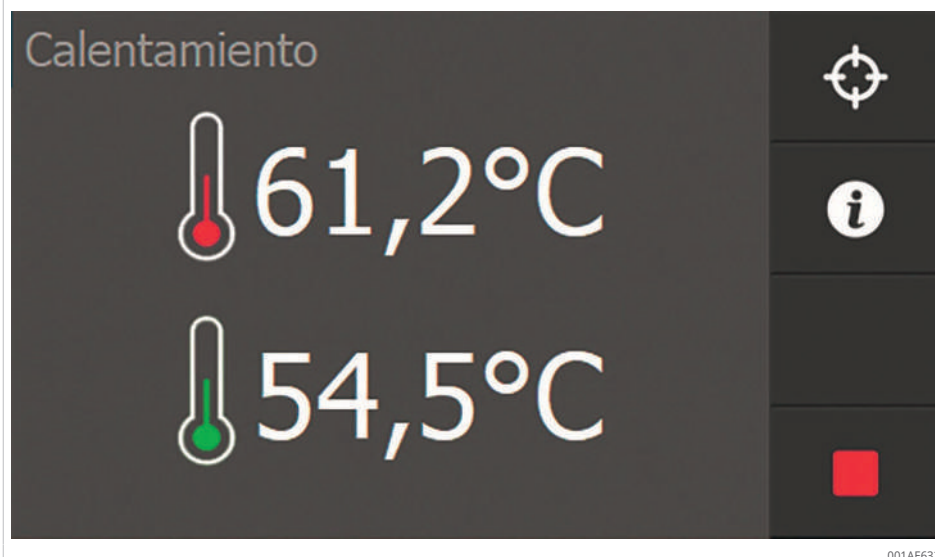
- ▶ Permanezca en el campo electromagnético el menor tiempo posible.
- ▶ Retirarse de la zona de peligro inmediatamente después del encendido.

## 7.5.1 Calentamiento con el modo de temperatura

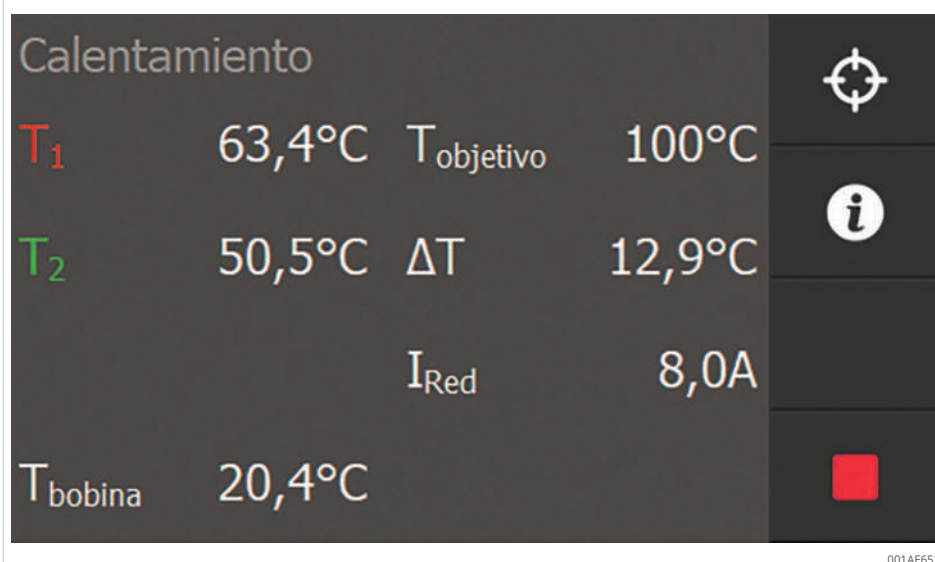


- ✓ El inductor está conectado.
  - ✓ Están conectados los sensores de temperatura necesarios. Para una medición sencilla: T1, para la medición Delta-T: T1 y T2.
1. Seleccionar [Temperatura] como [Modo de calentamiento].
  2. Tocar [Temperatura] y definir la temperatura objetivo del proceso de calentamiento.
  3. Activar el selector [Mantener temp.] y definir el tiempo de mantenimiento deseado si se desea la función de mantenimiento de la temperatura.
  4. Activar el selector [Registro] si se desea registrar el proceso de calentamiento.
  5. Pulsar [START] para iniciar el proceso de calentamiento.
    - › Comienza el proceso de calentamiento. El indicador LED rojo se ilumina.
    - › La pantalla muestra la temperatura actual de la pieza en el sensor de temperatura T1.
    - › Si se ha montado un segundo sensor de temperatura T2, la pantalla muestra también su temperatura.

42 Pantalla de las temperaturas de la pieza



43 Vista general de datos ampliada



6. Pulsar [Información adicional] para cambiar entre una representación gráfica y una vista general de datos ampliada.
  - » Si la temperatura de la pieza alcanza la temperatura objetivo, se emite un fuerte pitido.
7. Parar el pitido pulsando [STOP].

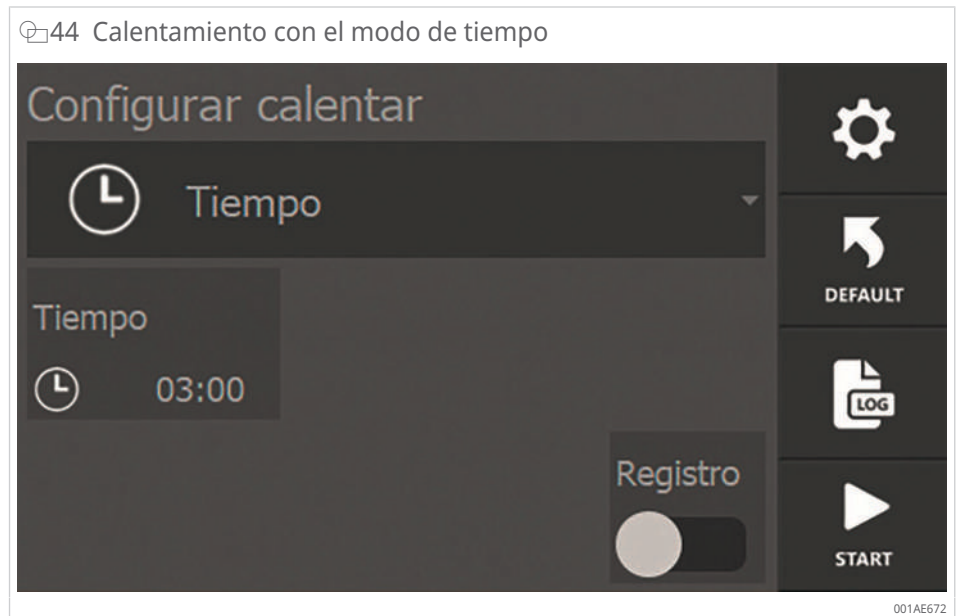
**!** El proceso de calentamiento se puede interrumpir en cualquier momento pulsando [STOP].

### 19 Desviaciones con o sin función de mantenimiento de la temperatura

[Mantener temp.]	Alcanzar la temperatura objetivo
Desactivado	El calentamiento finaliza automáticamente. El indicador LED se apaga.
Activado	<p>El calentamiento finaliza automáticamente. El indicador LED se apaga.</p> <p>El calentamiento comienza de nuevo automáticamente cuando la temperatura en la pieza desciende por debajo del valor de [Histéresis retención de temperatura]. El indicador LED se ilumina.</p> <p>Un reloj en la pantalla muestra el tiempo restante en la función de mantenimiento de la temperatura.</p> <p>Una vez transcurrido el tiempo, aparece un mensaje y un fuerte pitido permanente.</p>

7

## 7.5.2 Calentamiento con el modo de tiempo



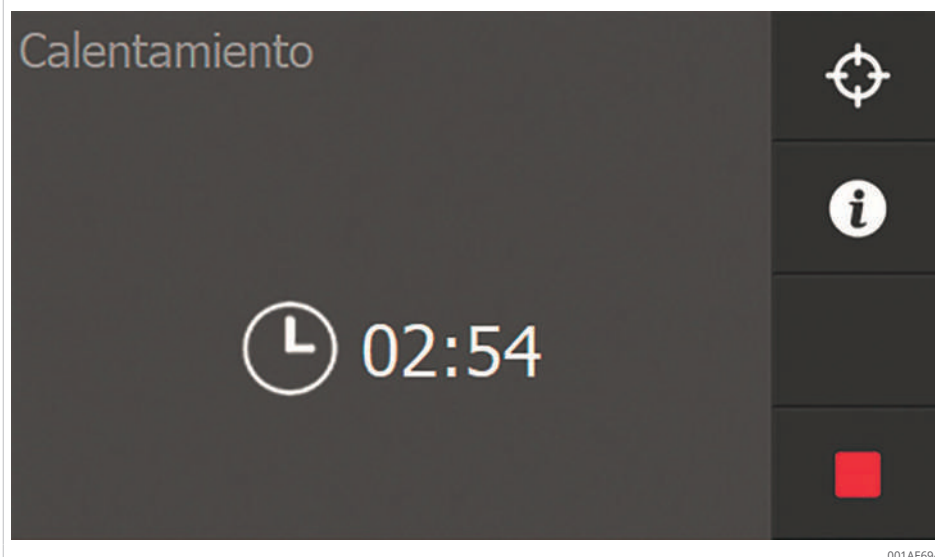
✓ El inductor está conectado.

1. Seleccionar [Tiempo] como [Modo de calentamiento].
2. Tocar [Tiempo] y definir la duración del proceso de calentamiento.
3. Activar el selector [Registro] si se desea registrar el proceso de calentamiento.
4. Pulsar [START] para iniciar el proceso de calentamiento.
  - › Comienza el proceso de calentamiento. El indicador LED rojo se ilumina.
  - › La pantalla muestra el tiempo restante para el proceso.
  - › Si hay un sensor de temperatura instalado, la pantalla muestra su temperatura.
  - › Si se ha montado un segundo sensor de temperatura T2, la pantalla muestra también su temperatura.



En el modo de tiempo, las temperaturas medidas no influyen en el proceso.

45 Pantalla del proceso de calentamiento en el modo de tiempo

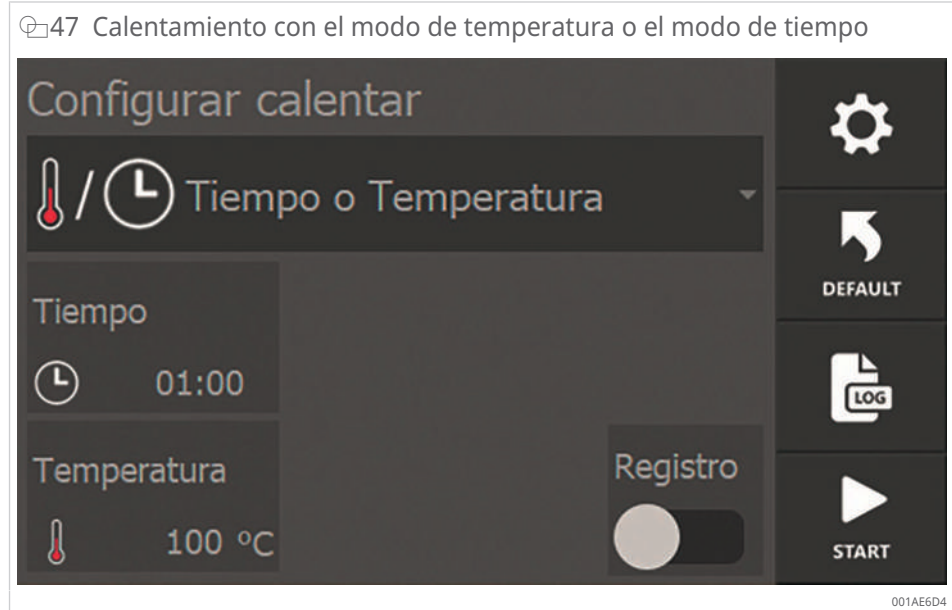


46 Vista general de datos ampliada



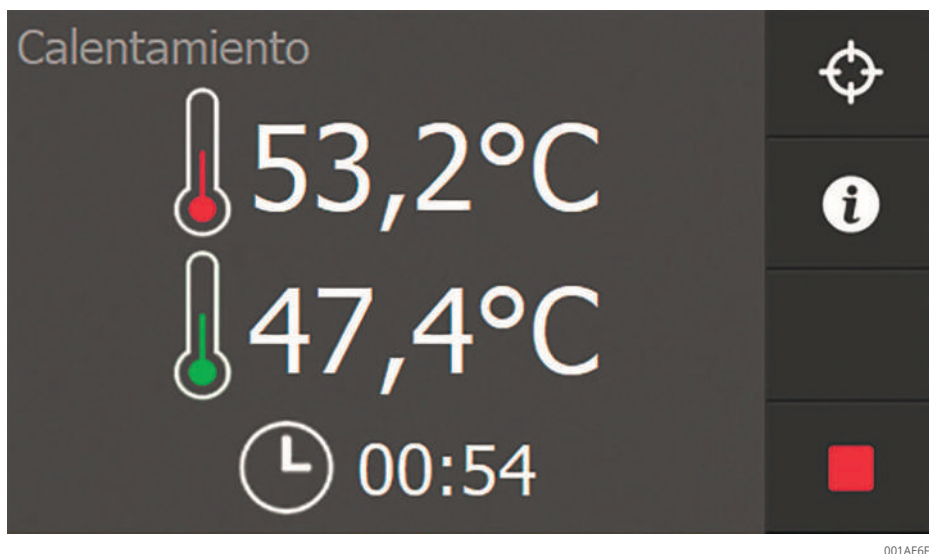
5. Pulsar [Información adicional] para cambiar entre una representación gráfica y una vista general de datos ampliada.
    - » Una vez transcurrido el tiempo definido, el dispositivo de calentamiento se para automáticamente. Se emite un fuerte pitido.
  6. Parar el pitido pulsando [STOP].
- !** El proceso de calentamiento se puede interrumpir en cualquier momento pulsando [STOP].

## 7.5.3 Calentamiento con el modo de temperatura o el modo de tiempo

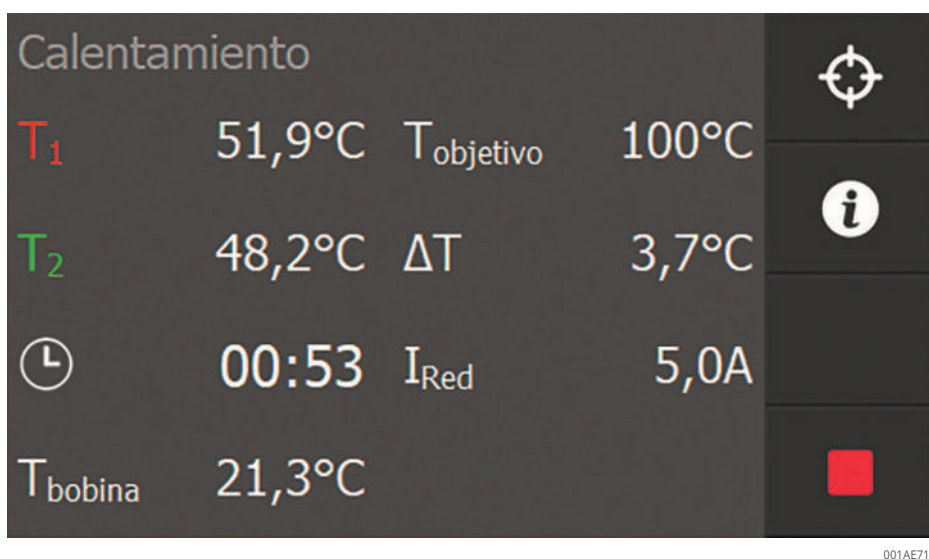


- ✓ El inductor está conectado.
  - ✓ Están conectados los sensores de temperatura necesarios. Para una medición sencilla: T1, para la medición Delta-T: T1 y T2.
1. Seleccionar [Tiempo o Temperatura] como [Modo de calentamiento].
  2. Tocar [Tiempo] y definir la duración del proceso de calentamiento.
  3. Tocar [Temperatura] y definir la temperatura objetivo del proceso de calentamiento.
  4. Activar el selector [Registro] si se desea registrar el proceso de calentamiento.
  5. Pulsar [START] para iniciar el proceso de calentamiento.
    - › Comienza el proceso de calentamiento. El indicador LED rojo se ilumina.
    - › La pantalla muestra el tiempo restante para el proceso.
    - › La pantalla muestra la temperatura actual de la pieza en el sensor de temperatura T1.
    - › Si se ha montado un segundo sensor de temperatura T2, la pantalla muestra también su temperatura.

48 Pantalla del proceso de calentamiento en el modo de temperatura o el modo de tiempo

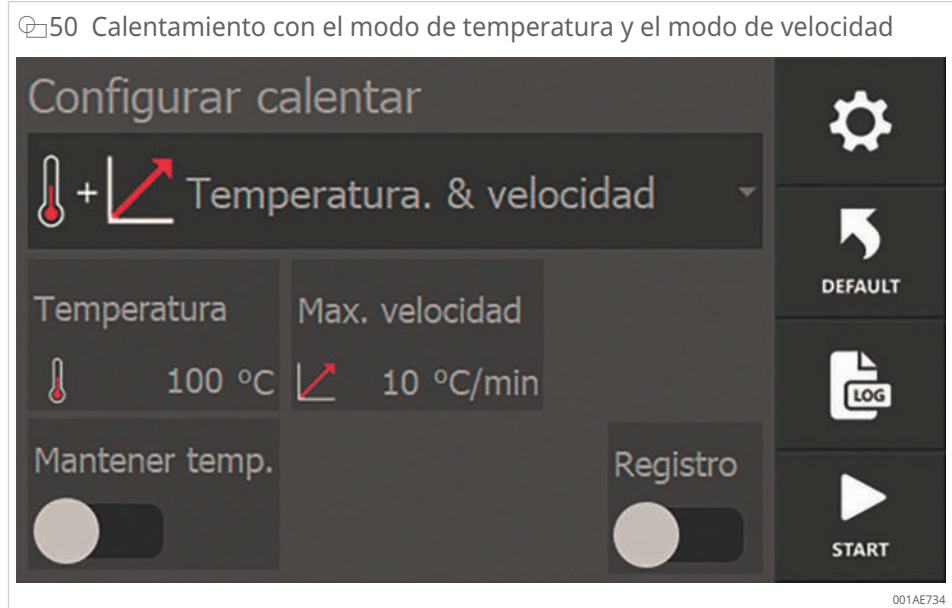


49 Vista general de datos ampliada



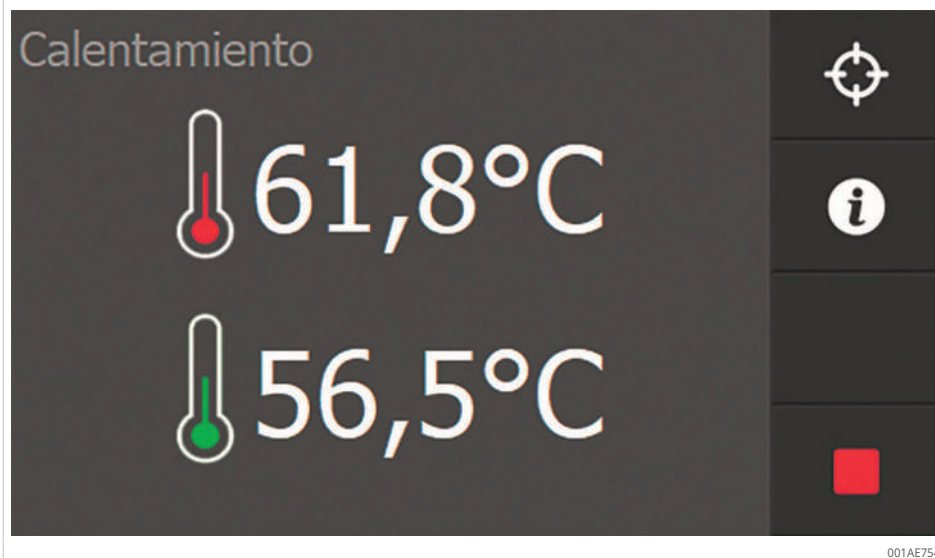
6. Pulsar [Información adicional] para cambiar entre una representación gráfica y una vista general de datos ampliada.
    - » Una vez transcurrido el tiempo definido o cuando se alcanza la temperatura objetivo, el dispositivo de calentamiento se para automáticamente. Se emite un fuerte pitido.
  7. Parar el pitido pulsando [STOP].
- !** El proceso de calentamiento se puede interrumpir en cualquier momento pulsando [STOP].

### 7.5.4 Calentamiento con el modo de temperatura y el modo de velocidad

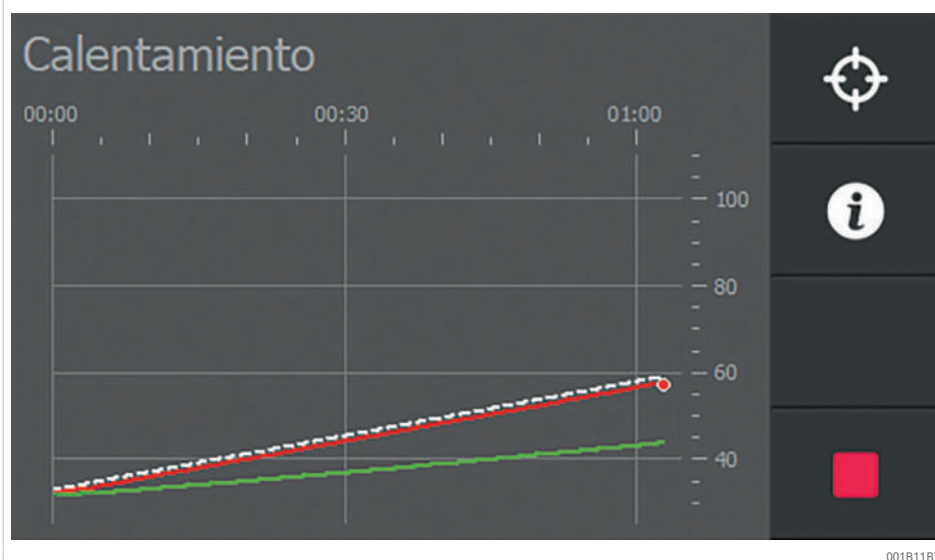


- ✓ El inductor está conectado.
  - ✓ Están conectados los sensores de temperatura necesarios. Para una medición sencilla: T1, para la medición Delta-T: T1 y T2.
1. Seleccionar [Temperatura. & velocidad] como [Modo de calentamiento].
  2. Tocar [Temperatura] y definir la temperatura objetivo del proceso de calentamiento.
  3. Tocar [Max. velocidad] y definir la velocidad de aumento máxima para el proceso de calentamiento.
  4. Activar el selector [Mantener temp.] y definir el tiempo de mantenimiento deseado si se desea la función de mantenimiento de la temperatura.
  5. Activar el selector [Registro] si se desea registrar el proceso de calentamiento.
  6. Pulsar [START] para iniciar el proceso de calentamiento.
    - › Comienza el proceso de calentamiento. El indicador LED rojo se ilumina.
    - › La pantalla muestra la temperatura actual de la pieza en el sensor de temperatura T1.
    - › Si se ha montado un segundo sensor de temperatura T2, la pantalla muestra también su temperatura.

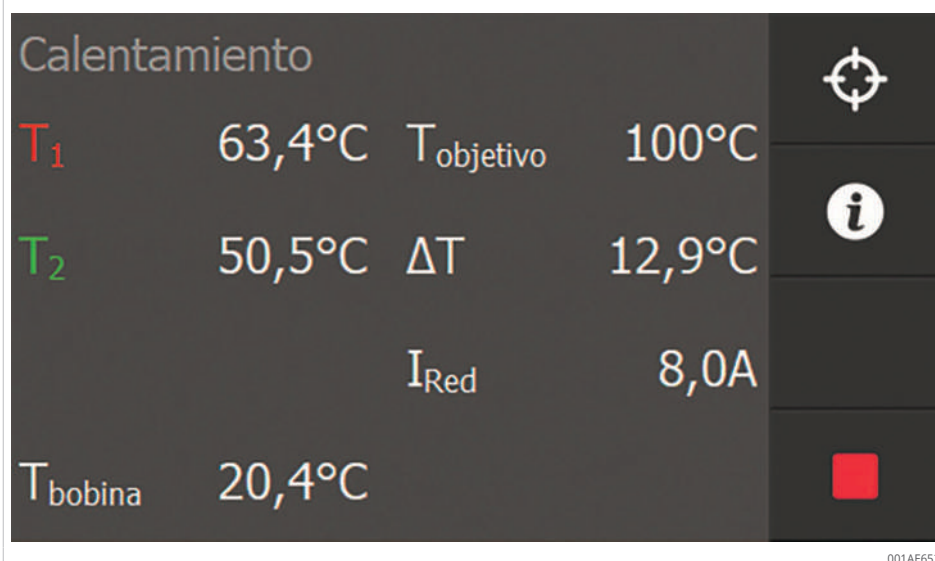
51 Pantalla del proceso de calentamiento en el modo de temperatura y el modo de velocidad



52 Representación gráfica



53 Vista general de datos ampliada



7. Pulsar [Información adicional] para cambiar entre una representación gráfica y una vista general de datos ampliada.
  - » En la representación gráfica, la línea discontinua blanca muestra la velocidad de aumento predeterminada.
  - » Si la temperatura de la pieza alcanza la temperatura objetivo, se emite un fuerte pitido.
8. Parar el pitido pulsando [STOP].



El proceso de calentamiento se puede interrumpir en cualquier momento pulsando [STOP].

#### 20 Desviaciones con o sin función de mantenimiento de la temperatura

[Mantener temp.]	Alcanzar la temperatura objetivo
Desactivado	El calentamiento finaliza automáticamente. El indicador LED se apaga.
Activado	<p>El calentamiento finaliza automáticamente. El indicador LED se apaga.</p> <p>El calentamiento comienza de nuevo automáticamente cuando la temperatura en la pieza desciende por debajo del valor de [Histéresis retención de temperatura]. El indicador LED se ilumina.</p> <p>Un reloj en la pantalla muestra el tiempo restante en la función de mantenimiento de la temperatura.</p> <p>Una vez transcurrido el tiempo, aparece un mensaje y un fuerte pitido permanente.</p>

## 7.6 Desmontar el inductor de la pieza

Una vez finalizado el calentamiento, se puede desmontar el inductor de la pieza.

- ✓ Llevar guantes de protección resistentes al calor hasta +250 °C para evitar quemaduras.
1. Retirar los sensores de temperatura de la pieza calentada.
  2. Retirar el inductor flexible de la pieza calentada.
    - » La pieza calentada está disponible para su uso.



Montar o desmontar la pieza calentada lo antes posible antes de que se enfríe.

## 8 Solución de averías

El dispositivo supervisa continuamente los parámetros del proceso y otros aspectos importantes para que el proceso de calentamiento sea lo más fluido posible. Por lo general, en caso de avería el proceso de calentamiento se detiene y aparece una ventana emergente con un mensaje de error.

### 21 Mensajes de error

Mensaje de error	Posible causa	Solución
[No se mide ningún incremento de temperatura]	Aumento insuficiente de la temperatura dentro del tiempo establecido	1. Modificar el ajuste de la función o desactivarla.  Si el error persiste, puede resultar útil elegir un dispositivo de calentamiento más potente.
[Se ha producido un error de comunicación interno]	Problema de software que no se ha podido solucionar automáticamente	2. Desconectar el dispositivo con el interruptor principal. 3. Esperar unos segundos y volver a encender el dispositivo.
[Sonda de temperatura 1 desconectado]	El sensor de temperatura 1 no está conectado o está defectuoso	4. Conectar el sensor de temperatura. 5. Conectar otro sensor de temperatura.
[Sonda de temperatura 2 desconectado]	El sensor de temperatura 2 no está conectado o está defectuoso	6. Conectar el sensor de temperatura. 7. Conectar otro sensor de temperatura.
[Delta T timeout]	La diferencia de temperatura entre los dos sensores de temperatura no ha descendido por debajo del valor límite establecido durante una pausa de la $\Delta T$ dentro del tiempo definido.	8. Prolongar el tiempo de pausa para $\Delta T$ .
[La tensión de red eléctrica ha caído por debajo del límite funcionamiento]	La tensión de alimentación es inferior a 80 V.	9. Comprobar la tensión de red.
[La tensión de la red eléctrica ha superado el límite de funcionamiento]	La tensión de alimentación es superior a 280 V.	10. Comprobar la tensión de red.
[La frecuencia de la red eléctrica es demasiado baja]	La frecuencia de corriente alterna es inferior a 45 Hz.	11. Comprobar la frecuencia de red.
[La frecuencia de la red es demasiado alta]	La frecuencia de corriente alterna es superior a 65 Hz.	12. Comprobar la frecuencia de red.
[La temperatura ambiente es demasiado baja]	La temperatura ambiente es inferior a $-10\text{ °C}$ ( $+14\text{ °F}$ ).	13. Desconectar el dispositivo con el interruptor principal. 14. Esperar hasta que la temperatura ambiente haya aumentado por encima de $-10\text{ °C}$ ( $+14\text{ °F}$ ). 15. Si el fallo se produce aunque la temperatura se encuentre dentro del valor límite, ponerse en contacto con Schaeffler.
[La temperatura ambiente es demasiado alta]	La temperatura ambiente es superior a $+70\text{ °C}$ ( $+158\text{ °F}$ ).	16. Desconectar el dispositivo con el interruptor principal. 17. Esperar hasta que la temperatura ambiente haya descendido por debajo de $+70\text{ °C}$ ( $+158\text{ °F}$ ). 18. Si el fallo se produce aunque la temperatura se encuentre dentro del valor límite, ponerse en contacto con Schaeffler.
[La temperatura de la bobina es demasiado baja]	La temperatura de la bobina es superior a $-10\text{ °C}$ ( $+14\text{ °F}$ ).	19. Desconectar el dispositivo con el interruptor principal. 20. Esperar hasta que la temperatura ambiente haya aumentado por encima de $-10\text{ °C}$ ( $+14\text{ °F}$ ). 21. Si el fallo se produce aunque la temperatura se encuentre dentro del valor límite, ponerse en contacto con Schaeffler.

Mensaje de error	Posible causa	Solución
[La temperatura de la bobina es demasiado alta]	La temperatura de la bobina es superior a +120 °C (+248 °F).	<p>22. Desconectar el dispositivo con el interruptor principal.</p> <p>23. Esperar hasta que la temperatura ambiente haya descendido por debajo de +120 °C (+248 °F).</p> <p>24. Si el fallo se produce aunque la temperatura se encuentre dentro del valor límite, ponerse en contacto con Schaeffler.</p>
[La temperatura interna del sistema es demasiado baja]	La temperatura del perfil de refrigeración es demasiado baja	<p>25. Desconectar el dispositivo con el interruptor principal.</p> <p>26. Esperar hasta que la temperatura ambiente haya aumentado por encima de -10 °C (+14 °F).</p>
[Se ha producido una alarma desconocida]	Error desconocido	<p>27. Desconectar el dispositivo con el interruptor principal.</p> <p>28. Esperar unos segundos y volver a encender el dispositivo.</p> <p>29. Si el error persiste, ponerse en contacto con Schaeffler.</p>
[Se ha detectado un pico de intensidad en la bobina]	Se ha detectado una corriente máxima.	<p>30. Desconectar el dispositivo con el interruptor principal.</p> <p>31. Esperar unos segundos y volver a encender el dispositivo.</p>
[Se ha detectado un pico de tensión en la bobina]	Se ha detectado una tensión máxima superior a 500 V.	<p>32. Desconectar el dispositivo con el interruptor principal.</p> <p>33. Esperar unos segundos y volver a encender el dispositivo.</p>
[No hay ninguna bobina conectada al sistema]	No hay ningún inductor conectado al alternador.	<p>34. Conectar el inductor al alternador.</p>

## 9 Mantenimiento

Los trabajos de mantenimiento y reparación solo debe realizarlos el personal cualificado.

El mantenimiento regular del alternador y del inductor es un requisito previo para el funcionamiento seguro del equipo de inducción.

- ✓ El dispositivo está apagado y desconectado de la tensión de red.
  - ✓ Asegurarse de que no se realiza ninguna reconexión no autorizada o accidental.
1. No abrir el dispositivo hasta que hayan transcurrido 5 min después de desconectarlo de la tensión de red.
  2. Limpiar el dispositivo con un paño seco.
  3. Realizar el mantenimiento según el plan de mantenimiento

## 10 Reparación

Las reparaciones solo pueden efectuarlas el fabricante o los distribuidores especializados reconocidos por el fabricante.

Póngase en contacto con su distribuidor si tiene la impresión de que el equipo no funciona correctamente.

## 11 Puesta fuera de servicio

Si el equipo ya no se utiliza con regularidad, póngalo fuera de servicio.

- ✓ El dispositivo está apagado y desconectado de la tensión de red.
- ✓ Asegurarse de que no se realiza ninguna reconexión no autorizada o accidental.
- Desconectar el conector del inductor del alternador ►61 | 11.1.
- » El equipo está fuera de servicio.

Respetar las condiciones ambientales prescritas para el almacenamiento.

### 11.1 Desconectar el inductor del alternador

- ✓ Desconectar el conector del inductor del alternador únicamente si el alternador no está en funcionamiento.
- 1. Pulsar y mantener pulsado el botón de la parte superior del conector del inductor.
- 2. Extraer el conector del inductor de la hembrilla.
- » El inductor se ha desconectado del alternador.

## 12 Eliminación de residuos

Observar las normativas locales en relación con la eliminación.

## 13 Datos técnicos

### 22 Modelos disponibles

Modelo	P	Designación de pedido	Certificación
	max.		
	kW		
MF-GENERATOR3.0-3.5KW-230V	3,5	097975176-0000-10	CE
MF-GENERATOR3.0-3.5KW-230V-UK	3,5	306222558-0000-10	UKCA
MF-GENERATOR3.0-3.5KW-240V-CSA	3,5	305347837-0000-10	UL/CSA

### 23 Datos técnicos

Modelo	P	U	I	f		f <sub>o</sub>		Enchufe de conexión a la red	L	B	H	m
	max.			de	a	de	a					
	kW			V	A	Hz	Hz					
MF-GENERATOR3.0-3.5KW-230V	3,5	230	16	50	60	10	50	CEE-7/7	320	350	150	7,8
MF-GENERATOR3.0-3.5KW-230V-UK	3,5	230	13	50	60	10	50	CEE-7/7	320	350	150	7,8
MF-GENERATOR3.0-3.5KW-240V-CSA	3,5	240	16	50	60	10	50	NEMA6-20P to IEC C19	320	350	150	7,8

B	mm	Anchura
f	Hz	Frecuencia
f <sub>o</sub>	kHz	Frecuencia de salida
H	mm	Altura
I	A	Corriente
L	mm	Longitud
m	kg	Masa
P	kW	Potencia
U	V	Tensión

### 13.1 Condiciones de funcionamiento

El producto solo debe ponerse en funcionamiento si se cumplen las condiciones externas indicadas.

#### 24 Condiciones de funcionamiento

Denominación	Valor
Temperatura ambiente	0 °C hasta +50 °C
Humedad del aire	5 % hasta 90 %, sin condensación
Lugar de operación	Solo en espacios cerrados. Entorno sin riesgo de explosión. Entorno limpio

## 13.2 Declaración de conformidad UE

## CE Declaración de Conformidad

Nombre del fabricante: Schaeffler Smart Maintenance Tools BV  
 Dirección del fabricante: Schorsweg 15, 8171 ME Vaassen, NL  
 www.schaeffler-smart-maintenance-tools.com

**Esta declaración de conformidad se emite bajo la exclusiva responsabilidad del fabricante o de su representante.**

**Marca:** Schaeffler

**Denominación de producto:** Dispositivo de calentamiento por inducción

**Nombre/tipo de producto:** • MF-GENERATOR3.0-3.5KW

**Conforme a los requisitos de las siguientes directivas:**

- EMC Directive 2014/30/EU
- Low Voltage Directive 2014/35/EU
- RoHS / RoHS 2 / RoHS 3 Directive 2011/65/EU, annex II amended by directive 2015/863/EU

**Normas armonizadas aplicadas:**

- EN 55011:2016: Conducted and radiated emission
- EN 61000-6-2:2019: Immunity
- EN 61000-3-11:2019: Emmision
- EN 61000-3-12:2011 + A1:2021: Emmision
- EN 60335-1:2024: Safety of household and similar electrical appliances

H. van Essen,  
 Managing Director  
 Schaeffler Smart Maintenance Tools BV



Lugar, fecha:  
 Vaassen, 23-07-2025



## 14 Accesorios

### 14.1 Inductores flexibles

54 Inductor flexible MF-INDUCTOR-3.5KW



0019F803

25 Datos técnicos MF-INDUCTOR

Designación de pedido	P	t <sub>max</sub>	L	D	d <sub>min</sub>	T <sub>max</sub>		m	Número de pedido
	kW	min	m	mm	mm	°C	°F	kg	
MF-INDUCTOR-3.5KW-5M-D12-180C	3,5	-	5	12	90	+180	+356	1,35	300217072-0000-10
MF-INDUCTOR-3.5KW-7.5M-D12-180C	3,5	-	7,50	12	90	+180	+356	1,95	300217080-0000-10
MF-INDUCTOR-3.5KW-10M-D12-180C	3,5	-	10	12	90	+180	+356	2,6	300217099-0000-10

14

- d<sub>min</sub> mm Diámetro de pieza mínimo
- D mm Diámetro exterior
- L m Longitud
- m kg Masa
- P kW Potencia del alternador
- t<sub>max</sub> min Tiempo de funcionamiento máximo
- T<sub>max</sub> °C o °F Temperatura máxima

### 14.2 Sensor de temperatura

55 Sensor de temperatura



001A5304

1	MF-GENERATOR.MPROBE-GREEN	2	MF-GENERATOR.MPROBE-RED
---	---------------------------	---	-------------------------



 28 Guantes de protección, resistentes al calor

Designación de pedido	Descripción	T <sub>max</sub>		Número de pedido
		°C	°F	
GLOVES-250C	Guantes de protección, resistentes al calor	250	482	300966903-0000-10
GLOVES-300C	Guantes de protección, resistentes al calor	300	572	300966911-0000-10

T<sub>max</sub>                      °C o °F                      Temperatura máxima

**Schaeffler Smart Maintenance Tools B.V.**

Schorsweg 15

8171 ME Vaassen

Países Bajos

Teléfono +31 578 668000

[www.schaeffler-smart-maintenance-tools.com](http://www.schaeffler-smart-maintenance-tools.com)

[info.smt@schaeffler.com](mailto:info.smt@schaeffler.com)

Toda la información ha sido redactada y verificada cuidadosamente por nosotros. Sin embargo, no podemos garantizar la ausencia de posibles errores u omisiones. Nos reservamos el derecho a realizar correcciones. Por lo tanto, compruebe siempre si hay información más actualizada o reseñas de cambios disponibles. Esta publicación reemplaza toda la información que difiera de la misma publicada en publicaciones anteriores. Queda prohibida la reproducción, total o parcial, de esta documentación sin nuestra autorización.

© Schaeffler Smart Maintenance Tools B.V.

BA 87 / 02 / es-ES / 2025-09