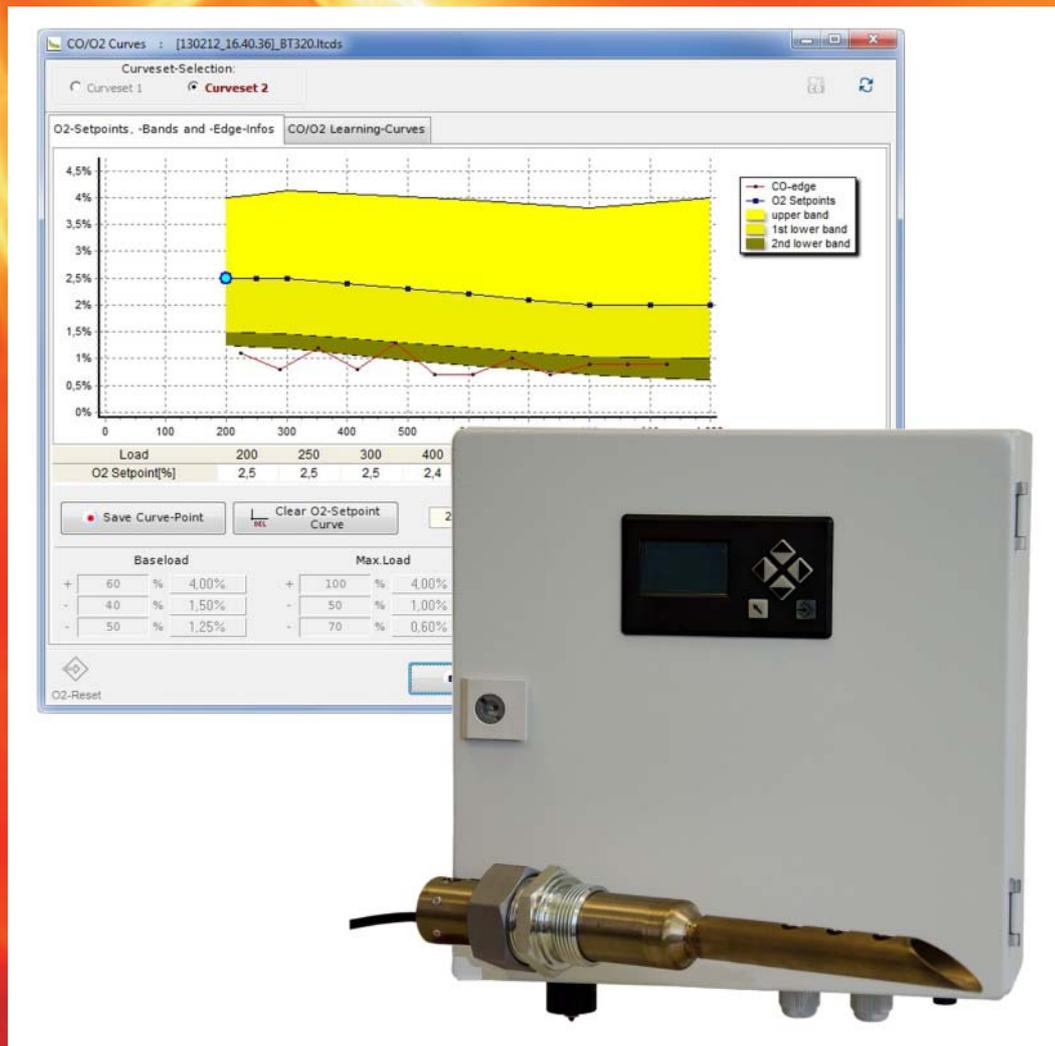


## Transmisor lambda LT3-F Sonda combinada KS1D



Aplicación solo en combinación  
con BT300/ETAMATIC/FMS/VMS para regulación de CO/O<sub>2</sub>



# Índice del Contenido

<b>1</b>	<b>Información importante sobre el Manual</b>	<b>5</b>
1.1	Validez de estas instrucciones	5
1.2	Indicaciones para el uso de estas instrucciones de servicio	6
<b>2</b>	<b>Instrucciones Generales de Seguridad</b>	<b>7</b>
2.1	Clasificación de las instrucciones de seguridad y advertencias	7
2.2	Uso previsto, condiciones de uso	8
2.3	Usuarios autorizados	9
2.4	Dispositivos de seguridad / medidas de seguridad	10
<b>3</b>	<b>Descripción del Producto</b>	<b>12</b>
3.1	Uso	12
3.2	EG Certificado de Conformidad	13
<b>4</b>	<b>Montaje y Funciones</b>	<b>15</b>
4.1	Versiones y sonda combinada KS1D (accesorio)	15
4.2	Extensión de conexión	16
<b>5</b>	<b>Indicación y Controles Operacionales</b>	<b>17</b>
5.1	Operación	18
5.2	Estructura de menú	18
5.2.1	Estructura del menú Introducción de la contraseña	18
5.2.2	Estructura del menú Información	19
5.2.3	Estructura del menú Calibración	19
5.2.4	Estructura del menú Ajustes	20
5.3	Línea de estado	21
5.4	Menú principal	22
5.4.1	Menú principal - Introducción de la contraseña	23
5.4.2	Menú principal - Información	24
5.4.3	Menú principal - Calibración	25
5.4.4	Menú principal - Ajustes	26
<b>6</b>	<b>Comisionamiento</b>	<b>27</b>
6.1	Condiciones de uso	28
6.2	Instalación	29
6.3	Puesta en marcha de la medición	29
6.3.1	Introducir la contraseña para el nivel de habilitación	30
6.3.2	Activar/desactivar el modo de mantenimiento	31
6.3.3	Comportamiento de la regulación de la resistencia interior	33
6.3.4	Interrupción prematura del arranque en frío	34
6.3.5	Leer los valores de medición	35
6.4	Calibrar la sonda	37
6.4.1	Calibración del offset	38
6.4.2	Realizar la calibración de O <sub>2</sub>	40
6.4.3	Realizar la calibración del electrodo de CO/H <sub>2</sub>	41
6.5	Ajuste	43
6.5.1	Modo de mantenimiento	43
6.5.2	Tiempo de filtro	43
6.5.3	Salidas analógicas	44
6.5.4	Reemplazando una Sonda	44

# Índice del Contenido

6.5.5	Indicación	44
6.5.6	Valores límite	45
6.6	Protocolo de comprobación	47
6.7	Certificado de sonda	48
<b>7</b>	<b>Mantenimiento</b>	<b>49</b>
7.1	Comprobar/calibrar la sonda combinada KS1D	49
7.1.1	Comprobación/calibración de la tensión del aire (offset)	49
7.1.2	Realizar la comprobación/calibración del electrodo de O <sub>2</sub>	49
7.1.3	Realizar la comprobación/calibración del electrodo de CO/H <sub>2</sub>	49
7.1.4	Comprobación/calibración con gas de prueba	50
7.1.5	Comprobación/calibración con medición de referencia	54
7.1.6	Test de funcionamiento sencillo del electrodo de CO/H <sub>2</sub>	55
7.1.7	Piezas de desgaste de la sonda combinada KS1D	55
7.2	Reemplazando una Sonda	56
7.3	Cambio de sensor en la sonda KS1D-HT	59
<b>8</b>	<b>Corrección de errores</b>	<b>62</b>
8.1	Fallos y advertencias	62
8.1.1	Fallos	63
8.1.2	Advertencias	69
8.1.3	Abrir el historial de fallos	71
<b>9</b>	<b>Puesta fuera de servicio</b>	<b>72</b>
9.1	Puesta fuera de servicio	70
9.0.1	Protección contra escapes de gas en el canal de gas	72
<b>10</b>	<b>Equipamiento opcional</b>	<b>73</b>
10.1	Salidas analógicas a través de corriente de módulo LSB, como alternativa tensión, dirección LSB 19	73
10.1.1	Descripción Funcional	73
10.1.2	Ajuste de fábrica de las salidas analógicas a través del módulo LSB	74
10.1.3	Cambio del área de salida a través de la interfaz de usuario	75
10.2	Salidas digitales a través del módulo LSB, dirección LSB 3 y 51	76
10.2.1	Descripción Funcional	76
10.2.2	Ajuste de fábrica de las salidas digitales	77
10.2.3	Diagnóstico de las salidas digitales	78
10.3	Entradas digitales a través del módulo LSB, dirección LSB 11 y 55	79
10.3.1	Descripción Funcional	79
10.3.2	Ajustes de fábrica de las entradas digitales	80
10.3.3	Diagnóstico de las entradas digitales	80
10.4	Módulo LSB para el cálculo del rendimiento técnico de combustión	81
10.4.1	Descripción Funcional	81
10.5	Conexión externa	83
10.5.1	Puesta en servicio de módulos adicionales	85
<b>11</b>	<b>Almacenamiento</b>	<b>86</b>
11.1	Condiciones de almacenamiento	86
<b>12</b>	<b>Notas de Disposición</b>	<b>87</b>
12.1	Sostenibilidad medioambiental, indicaciones para la eliminación	87

<b>13</b>	<b>Apéndice</b> .....	<b>88</b>
13.1	Piezas de repuesto del LT3-F .....	88
13.2	Piezas de repuesto de la sonda combinada KS1D en carcasa .....	88
13.3	Piezas de repuesto de la sonda combinada KS1D sin carcasa .....	88
13.4	Piezas de repuesto de la sonda combinada KS1D-HT .....	89
13.5	Divergencias entre medición en húmedo y en seco, tabla de conversión .....	90

# 1 Información importante sobre el Manual

## 1 Información importante sobre el Manual

### 1.1 Validez de estas instrucciones

---

Estas instrucciones de servicio describen el transmisor lambda LT3-F con todos los componentes necesarios. Los datos que aparecen en este documento se refieren a la versión 1.0.0.0. Si utiliza otra versión de software, el comportamiento de su aparato podría ser distinto al aquí descrito.

En las unidades de mando del quemador arriba indicadas debe estar activada la regulación de CO/O<sub>2</sub> descrita en este documento y debe estar conectado el correspondiente equipo de medición.

Los documentos básicos para este suplemento de la puesta en servicio son:

- Instrucciones de servicio BurnerTronic BT300, BT320 ... BT340 (núm. de manual DLT1201)
- Instrucciones de servicio Transmisor lambda LT3-F KS1D (núm. de manual DLT3140)

El transmisor lambda LT3-F se debe utilizar con el sistema opcional de regulación de CO/O<sub>2</sub>.

Para ello se pueden utilizar los siguientes controles de quemador de LAMTEC:

- BT300
- ETAMATIC/ETAMATIC S
- ETAMATIC OEM/ETAMATIC S OEM
- ETAMATIC V/ETAMATIC VS
- FMS
- VMS

La descripción del sistema de regulación de CO/O<sub>2</sub> la puede encontrar en los siguientes documentos:

- Suplemento de la puesta en servicio de la regulación de CO/O<sub>2</sub> en combinación con BT300 (núm. de manual DLT1209)
- Suplemento de la puesta en servicio de la regulación de CO/O<sub>2</sub> en combinación con FMS/VMS/ETAMATIC (núm. de manual DLT5015)

#### **INDICACIÓN**

Los manuales actuales se pueden descargar en la página web de LAMTEC [www.lamtec.de](http://www.lamtec.de).

---

# 1 Información importante sobre el Manual

## 1.2 Indicaciones para el uso de estas instrucciones de servicio

---

### **INDICACIÓN**

¡Lea las instrucciones de servicio antes de iniciar los trabajos!

¡Observe todas las indicaciones de advertencia!

---

Estas instrucciones contienen datos e indicaciones importantes cuya observación garantiza el correcto funcionamiento del aparato y la obtención de resultados de medición fiables.

El aparato aquí descrito coincide con la configuración estándar.

En especial se deben observar las **indicaciones** y **advertencias** señalizadas con los correspondientes pictogramas. Sirven para su seguridad personal y ayudan a evitar un manejo incorrecto.

Las instrucciones de servicio contienen la información necesaria para utilizar el producto de conformidad con el fin previsto. Están dirigidas a personal técnico cualificado que haya sido debidamente formado y que disponga de los conocimientos pertinentes en el área de la tecnología de medición, control y regulación.

Estas instrucciones de servicio forman parte del volumen de suministro. En aras de una mejor comprensión no pueden detallarse aquí todas las versiones existentes del sistema descrito. Si quiere llevar a cabo una instalación del aparato, un uso o un mantenimiento diferentes a los aquí descritos, póngase en contacto con el fabricante.

## 2 Instrucciones Generales de Seguridad

## 2 Instrucciones Generales de Seguridad

### 2.1 Clasificación de las instrucciones de seguridad y advertencias

---

En este documento se utilizan los siguientes símbolos como indicaciones de seguridad importantes para el usuario. Dentro de cada capítulo, dichos símbolos se encuentran allí donde la información es necesaria. Las indicaciones de seguridad, en especial las advertencias, se deben observar y respetar obligatoriamente.

#### **PELIGRO!**

indica un peligro inminente. Si no se evita puede causar la muerte o lesiones graves. La instalación o algún objeto a su alrededor puede sufrir daños.

---

#### **ADVERTENCIA!**

indica un posible peligro. Si no se evita podría causar la muerte o lesiones graves. La instalación o algún objeto a su alrededor puede sufrir daños.

---

#### **ATENCIÓN!**

indica un posible peligro. Si no se evita podría causar lesiones leves o insignificantes. La instalación o algún objeto a su alrededor puede sufrir daños.

---

#### **INDICACIÓN**

contiene información adicional importante para el usuario sobre el sistema o piezas del sistema y ofrece otros consejos.

---

Las indicaciones de seguridad arriba descritas se encuentran en los textos de instrucción.

En este contexto se pide al usuario lo siguiente:

- 1 Observar las normas de prevención de accidentes vigentes al realizar los trabajos.
- 2 Según las circunstancias, hacer todo lo posible para prevenir cualquier posible daño a personas y objetos.

## 2 Instrucciones Generales de Seguridad

### 2.2 Uso previsto, condiciones de uso

---

#### Uso

El transmisor lambda LT3-F es un aparato electrónico de evaluación que, en combinación con la sonda combinada KS1D, ha sido concebido para medir continuamente la concentración de  $O_2$  y de los componentes oxidantes de los gases de escape ( $CO/H_2$ ) en gases no combustibles en un medio sobreestequiométrico.

#### Requisito

La planificación de la instalación, el montaje, la instalación, la puesta en servicio y los trabajos de mantenimiento y reparación solo pueden ser realizados por personal suficientemente cualificado, y dichos trabajos deben ser supervisados por el personal técnico responsable. Se debe tener especialmente en cuenta que

- la utilización se corresponda con los datos técnicos y la información sobre uso permitido y condiciones de montaje, conexión, entorno y funcionamiento (que se encuentran en los documentos del pedido, en la documentación del aparato, en las placas de características, etc.).
- se actúe conforme a las particularidades locales específicas de la instalación, los riesgos condicionados por el funcionamiento y las normativas.
- se respeten todas las medidas necesarias para la conservación del valor, p. ej., para el transporte y el almacenamiento o el mantenimiento y la inspección.

#### Uso previsto

El producto aquí descrito ha abandonado la fábrica en un estado técnico de seguridad impecable y revisado, estado que únicamente se conservará si se utiliza del modo especificado por el fabricante. Del mismo modo, el transporte, el almacenamiento y la instalación adecuados, así como el manejo y mantenimiento cuidadosos, son requisitos indispensables para el funcionamiento correcto y seguro del aparato. Para instalar y poner en marcha este producto se necesita personal debidamente cualificado que conozca las indicaciones de seguridad y advertencias aquí dadas y que las aplique sin excepción. En el caso de intervenciones no cualificadas en el aparato o de inobservancia de las indicaciones de advertencia que aquí se dan o que hay colocadas en el aparato, pueden producirse lesiones graves y/o daños materiales. El uso previsto del aparato se cumple únicamente cuando se utiliza para las aplicaciones previstas en la descripción técnica. En este contexto, los aparatos adicionales o de otras marcas deben estar recomendados o autorizados por LAMTEC. Si se observan las indicaciones técnicas de seguridad y normas de explotación dadas en estas instrucciones de servicio, no cabe esperar por norma general ningún peligro en este aparato que pueda provocar daños materiales o para la salud de las personas.

### 2.3 Usuarios autorizados

---

#### Personal cualificado

Las personas responsables de la seguridad deben garantizar obligatoriamente lo siguiente:

- Los trabajos en las piezas del sistema únicamente los deben realizar personas cualificadas.

Las personas cualificadas han sido autorizadas para realizar dichas actividades por los responsables de la seguridad de las personas y de la instalación debido a su formación y experiencia o a la instrucción recibida, así como debido a sus conocimientos sobre las pertinentes normas, reglamentos, directivas sobre accidentes y condiciones de la instalación. Lo realmente decisivo es que estas personas puedan reconocer y evitar a tiempo cualquier posible peligro.

Como personal técnico se entienden aquellas personas establecidas por la norma DIN VDE 0105 o IEC 364 o por normas directamente equiparables, como DIN 0832.

- Estas personas disponen de las instrucciones de servicio suministradas, así como de la pertinente documentación relacionada con el encargo, a la hora de realizar cualquier tipo de trabajo, y observan asimismo dicha documentación a fin de evitar peligros y daños.

#### Grupos de usuarios

Para la manipulación del transmisor lambda LT3-F se establecen tres grupos de usuarios:

- Técnicos de servicio de la empresa LAMTEC o de sus clientes OEM, o bien personal debidamente formado del cliente:
  - Técnicos cualificados/ingenieros → disponen de muy buenos conocimientos del aparato.
  - Nivel de habilitación SERVICIO - Con contraseña
- Operarios, instaladores del cliente, técnicos especializados en tecnologías de medición y regulación, sistemas eléctricos y electrónica → poseen conocimientos preliminares del aparato.
  - Nivel de habilitación CLIENTE - Con contraseña
- Personal operativo con conocimientos básicos
  - Nivel de habilitación FUNCIONAMIENTO - sin contraseña

### 2.4 Dispositivos de seguridad / medidas de seguridad

#### **Peligros derivados del material eléctrico**

El transmisor lambda LT3-F y la sonda combinada son materiales aptos para instalaciones industriales de alta tensión. Para realizar trabajos en las conexiones a la red o en piezas sometidas a tensión de red es necesario desconectar los cables de alimentación de la red. Si se ha retirado alguna protección contra contacto accidental, no olvide volver a colocarla antes de conectar la alimentación de tensión. El uso indebido o la manipulación indebida puede provocar daños físicos o materiales.

#### **INDICACIÓN**

A fin de evitar cualquier tipo de daño, observe las correspondientes indicaciones de seguridad.

#### **Medidas de prevención para mejorar la seguridad de funcionamiento**

Si el LT3-F se va a utilizar en combinación con un sistema de regulación y control, el usuario deberá asegurarse de que en caso de avería o de un fallo del LT3-F no puedan darse estados de funcionamiento peligrosos o que provoquen daños inadmisibles. Para evitar fallos que puedan causar directa o indirectamente daños a personas o a objetos, el usuario deberá asegurarse de lo siguiente:

- Que se puede informar en todo momento y del modo más rápido posible al personal de mantenimiento responsable.
- Que el personal de mantenimiento está debidamente formado para reaccionar de la manera correcta ante fallos del transmisor lambda LT3-F y ante los consiguientes fallos en el funcionamiento.
- Que se desconecta de inmediato el elemento averiado en caso de duda.
- Que la desconexión no provoca fallos indirectos.

#### **Prevención de daños colaterales**

Para evitar daños colaterales cuando se producen fallos en el equipo, que a su vez pueden provocar daños directos o indirectos a personas u objetos, el usuario debe asegurarse de que el personal cualificado evalúe los fallos y adopte las medidas necesarias.

#### **Protección contra escapes de gas en el canal de gas**

La sonda combinada KS1D está fijada directamente al canal de gas a través de un dispositivo de montaje de sondas (DMS). Al desmontar la sonda combinada KS1D o el dispositivo de montaje de sondas (DMS), dependiendo de las condiciones de la instalación, sobre todo en caso de sobrepresión, puede producirse una fuga de gases agresivos y/o calientes del canal, causando graves daños físicos al usuario si no va debidamente protegido. Para evitarlo se han de adoptar previamente las medidas de protección pertinentes.



#### **ADVERTENCIA!**

#### **Salida de gases calientes agresivos**

En caso de sobrepresión y de temperaturas superiores a 200 °C en el canal de gas, se produce una fuga de gases al desmontar la sonda combinada KS1D o el dispositivo de montaje de sondas (DMS).

- ▶ Antes de proceder a la apertura, desconectar la instalación.
- ▶ Utilizar un equipo y una máscara de protección.
- ▶ Colocar indicaciones de advertencia en las proximidades del lugar de montaje.
- ▶ Volver a cerrar el orificio inmediatamente después de finalizar los trabajos.

## 2 Instrucciones Generales de Seguridad



### ADVERTENCIA!

#### ¡Peligro de electrocución!

El aparato contiene piezas conductoras de corriente que al tocarlas pueden provocar una descarga eléctrica.

- ▶ ¡Antes de abrir la carcasa es obligatorio extraer el enchufe de la toma de corriente!

#### Puesta fuera de servicio / nueva puesta en servicio

El transmisor lambda LT3-F y la sonda combinada KS1D conforman un sistema de medición electrónico de alta calidad. Requiere por consiguiente una actitud cautelosa en todas las operaciones, en la puesta fuera de servicio, en el transporte y en el almacenamiento.

### INDICACIÓN

transmisor lambda LT3-F No desconectar mientras la sonda combinada KS1D esté montada. Ni tan siquiera si la correspondiente instalación está parada. Los gases residuales provocan corrosión y pueden dañar las sondas.

- ▶ Los aparatos no se deben almacenar al aire libre sin protección.
- ▶ Deben almacenarse siempre en un lugar seco y, en la medida de lo posible, en su embalaje original.
- ▶ Al realizar la desinstalación de terminales de cables y de conectores, estos se han de proteger contra la corrosión y la suciedad. Los conectores corroídos pueden provocar fallos en el funcionamiento.
- ▶ En la medida de lo posible, el transporte se debe realizar en el embalaje original.

## 3 Descripción del Producto

### 3 Descripción del Producto

#### 3.1 Uso

---

El transmisor lambda LT3-F ha sido desarrollado, en combinación con la sonda combinada KS1D, como un sistema de uso universal para la medición simultánea de la concentración de  $O_2$  y de los componentes oxidantes de los gases ( $CO/H_2$ ), mostrada como equivalente de  $CO$  ( $CO_e$ ), por norma general en gases de escape de instalaciones de combustión en un medio sobreestequiométrico ( $\lambda > 1$ ).

Uso en combinación con BT300/ETAMATIC/FMS/VMS para regulación de  $CO/O_2$ . La seguridad frente a fallos es solo válida para el sistema completo y no se refiere a los diferentes componentes.

## 3 Beschreibung des Produkto

### 3.2 EG Certificado de Conformidad



#### EG-Konformitätserklärung

EC-Declaration of Conformity  
Déclaration CE de Conformité

Wir (We / Nous)

**LAMTEC Meß- und Regeltechnik für Feuerungen GmbH & Co. KG**  
**Wiesenstraße 6**  
**D-69190 Walldorf (Baden)**

erklären, dass der  
(declare that)  
(déclarons que)

**LT3-F 120VAC-30% ... 230VAC+10% – Lambda-Transmitter**

inkl.  
(inclusive)  
(y compris)

**der Sonden KS1D/KS1D-HT**  
**dem Userinterface UI300**

Produkt-ID-Nummer:  
(Product Id Number)  
(Numéro d'identification du produit)

<b>LT3-F</b>	<b>657R50XX</b>
<b>KS1D / KS1D-HT</b>	<b>656R20XX</b>
<b>UI300</b>	<b>657R5051</b>

auf welche sich diese Erklärung bezieht, mit den folgenden Norm(en) übereinstimmt  
(to which this declaration relates conforms to the following standart(s))  
(sur laquelle cette déclaration se réfère, et conformément aux dispositions de la directive(s))

DIN EN 16340: 2014-10  
DIN EN 13611: 2011-12  
DIN EN 60730-1: 2012-10

gemäß mit den Bestimmungen der folgenden Richtlinie(n).  
(according to the provisions of the following directive(s))  
(conformément aux dispositions de la directive(s))

Nummer (Number / Numéro)	Text (Text / Texte)
<b>2009/142/EG</b>	Gasgeräte richtlinie
<b>2006/95/EG</b>	Niederspannungsrichtlinie
<b>2004/108/EG</b>	EMV-Richtlinie

Das Datenblatt und gegebenenfalls die Basisdokumentation sind zu beachten.  
(The data sheet and basic documentation, if any, have to be considered)  
(La consultation de la fiche technique, et éventuellement de la notice technique, est requise.)

LAMTEC Meß- und Regeltechnik für Feuerungen  
GmbH & Co. KG  
Wiesenstraße 6  
D-69190 Walldorf (Baden)

Telefon: +49 6227 6052-0  
Telefax: +49 6227 6052-57

Internet: [www.lamtec.de](http://www.lamtec.de)  
E-Mail: [info@lamtec.de](mailto:info@lamtec.de)

### 3 Beschreibung des Produkto



Hinweise zur Anwendung der Richtlinie 2006/95/EG und 2004/108/EG:

Die Konformität mit 2009/142/EG setzt die Übereinstimmung mit 2006/95/EG voraus und beinhaltet diese.  
Die Konformität mit 2004/108/EG ist nach Einbau des Bauteils in das Endgerät nachzuweisen und zu erklären.

Remarks regarding the application of directive 2006/95/EG and 2004/108/EG:

Conformity with 2009/142/EC presupposes that requirements of 2006/95/EC are fulfilled and includes these.  
Conformity with 2004/108/EC has to be proved and declared after installation of the component.

Remarques sur l'application des directives 2006/95/EG et 2004/108/EG:

La conformité avec la 2009/142/EC intègre la conformité avec la 2006/95/EC.  
La conformité avec la 2004/108/EC après l'installation de l'appareil est à prouver et à déclarer.

Anbringung der CE-Kennzeichnung: ja

(Placing of the CE-marking)  
(L'apposition du marquage CE)

Produkt (product / produit)  
**LT3-F + KS1D**

Text (Text / Texte)  
CE-0085 CQ0150

Rechtsverbindliche Unterschrift  
(Authorized signature) (Signature autorisée)

Walldorf, 16.06.2015  
H. Weber, Geschäftsführung

LAMTEC Meß- und Regeltechnik für Feuerungen  
GmbH & Co. KG  
Wiesenstraße 6  
D-69190 Walldorf (Baden)

Telefon: +49 6227 6052-0  
Telefax: +49 6227 6052-57

Internet: [www.lamtec.de](http://www.lamtec.de)  
E-Mail: [info@lamtec.de](mailto:info@lamtec.de)

### 4 Montaje y Funciones

#### 4.1 Versiones y sonda combinada KS1D (accesorio)

La sonda combinada KS1D permite realizar una medición simultánea in situ (directamente en los gases de escape) de la concentración de  $O_2$  y de componentes combustibles oxidantes de los gases de escape ( $CO/H_2$ ), que muestra como equivalente de CO ( $CO_e$ ), en gases de escape de combustión en un medio sobreestequiométrico ( $\lambda > 1$ ).



Fig. 4-1 Sonda combinada KS1D, versión estándar

- 1 Sonda combinada KS1D en carcasa estándar  
Longitudes estándar de cable 2 m, PTFE, con conector
- 2 Dispositivo de montaje de sondas (DMS)
- 3 Dispositivo de extracción de gas (DEG)



Fig. 4-2 Sonda combinada KS1D sin carcasa

#### Alternativa:



Fig. 4-3 Sonda combinada KS1D en versión de alta temperatura

- 1 Sonda combinada KS1D en carcasa de alta temperatura  
Longitudes estándar de cable 2 m, PTFE, con conector
- 2 Tubo de inversión de gases de escape

## 4 Montaje y Funciones

### 4.2 Extensión de conexión

---

#### **Extensión mediante caja de conexión de sondas**

En preparación.

#### **Extensión mediante cable alargador**

Para distancias > 2 m se ofrecen cables alargadores de 2 m y 5 m de longitud.

#### **INDICACIÓN**

La distancia máx. entre el LT3-F y la sonda combinada KS1D no debe superar los 10 m. En caso de distancias mayores, la homologación deja de ser válida.

Con distancias superiores a los 10 m aumenta el riesgo de interferencias CEM.

Por otro lado, LAMTEC no puede garantizar un funcionamiento correcto y sin fallos.

---

### 5 Indicación y Controles Operacionales

Para la visualización y el manejo del LT3-F se ha integrado en la puerta frontal del equipo la interfaz de usuario (incluida en el volumen de suministro estándar).

**Funciones:**

- Lectura de los valores de medición de O<sub>2</sub> y CO<sub>e</sub>
- Introducción de la contraseña
- Información → sobre la sonda, el combustible, advertencias, fallos, versión de software, CRC y número de serie
- Calibración de la medición
- Ajustes → mantenimiento, tiempo de filtro, salida analógica, cambio de sonda, display, valores límite, salidas digitales



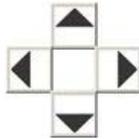
Fig. 5-1 LT3-F Interfaz de usuario



Fig. 5-2 Carcasa con interfaz de usuario

## 5 Indicación y Controles Operacionales

### 5.1 Operación



Con la ayuda de las teclas de flecha se puede navegar por los menús. Las teclas y desplazan la selección una posición hacia la derecha o hacia la izquierda.

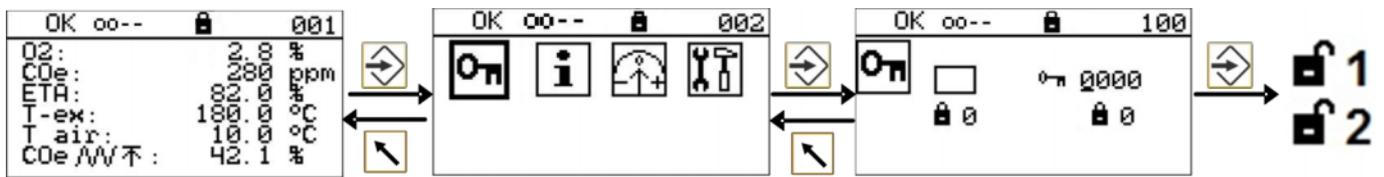
ENTER permite acceder a las diferentes opciones de menú o bien, en el modo EDIT, a los parámetros o valores seleccionados.

Con las teclas y se puede modificar correspondientemente el valor seleccionado en ese momento. Al mantener pulsada la correspondiente tecla, los valores aumentan o disminuyen de forma automática.

BACK permite salir de ventanas, menús o del modo EDIT.

### 5.2 Estructura de menú

#### 5.2.1 Estructura del menú Introducción de la contraseña



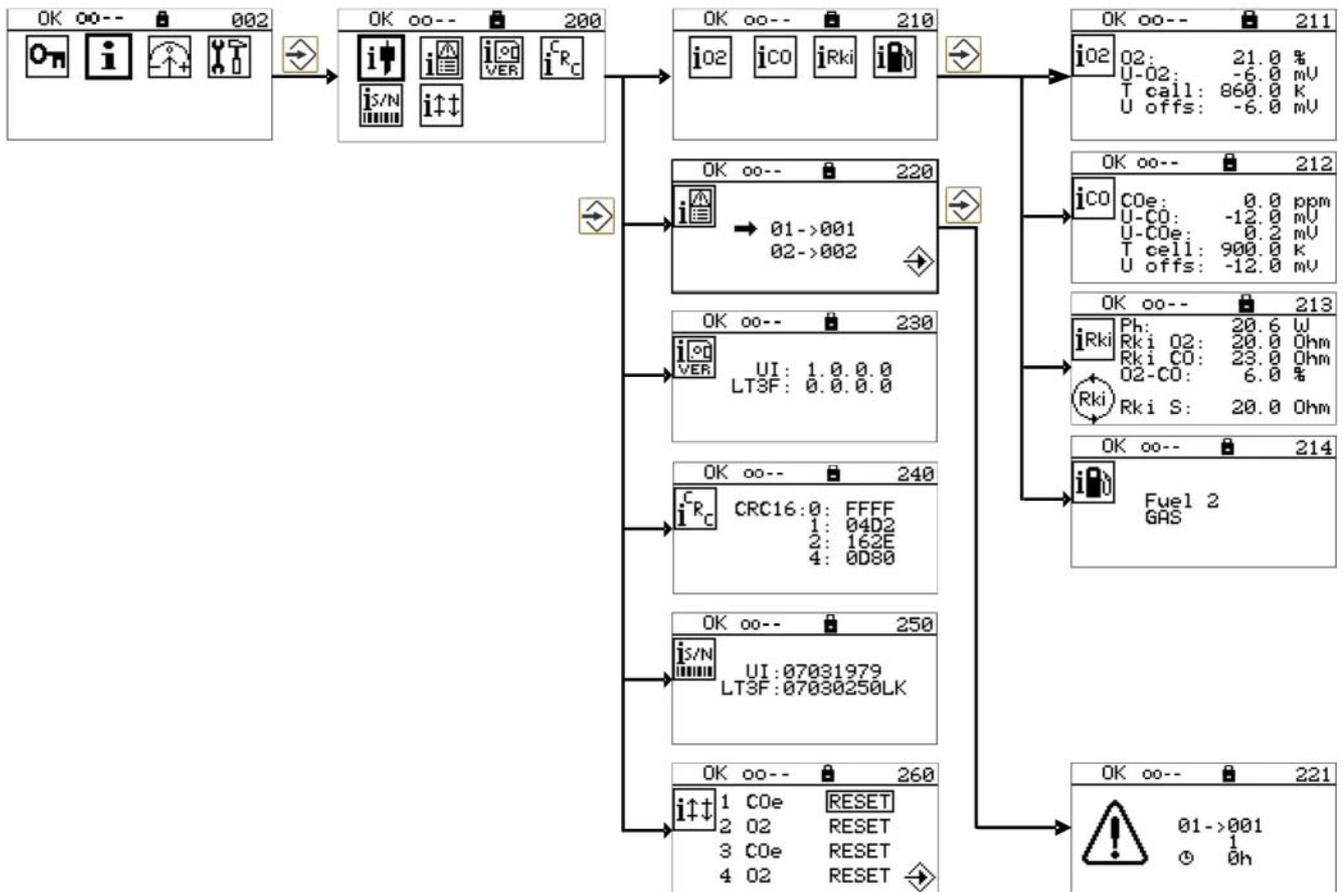
🔒 sin nivel de habilitación

🔒 1 Nivel de habilitación CLIENTE

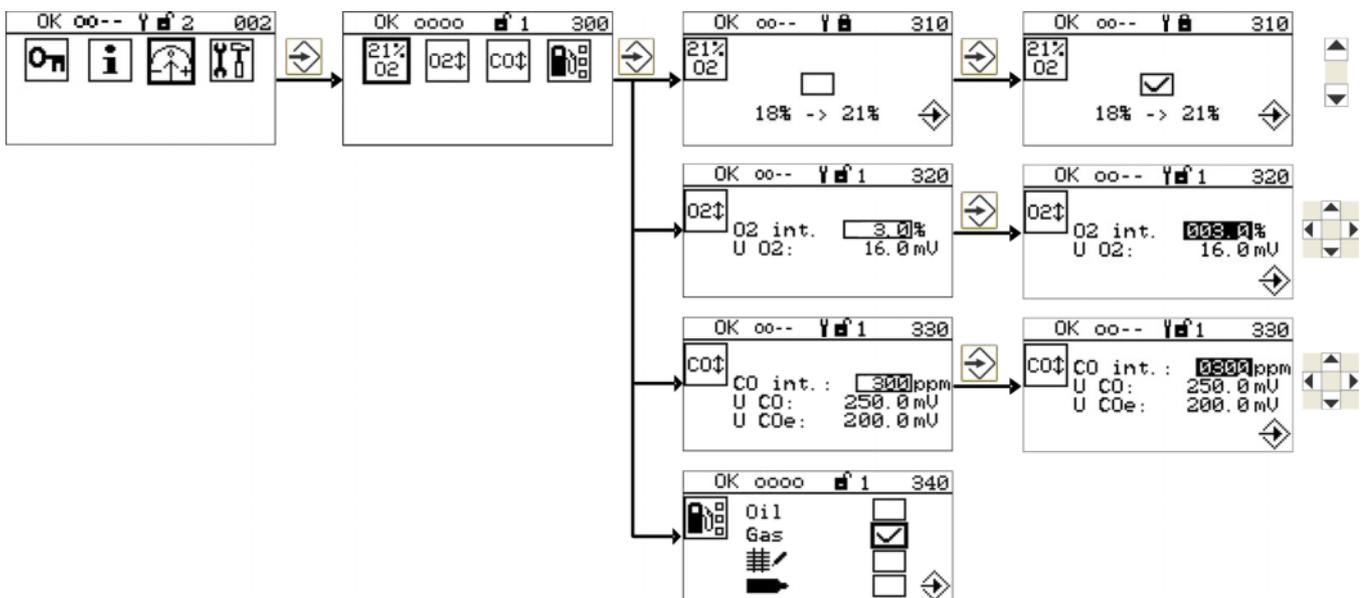
🔒 2 Nivel de habilitación SERVICIO

## 5 Indicación y Controles Operacionales

### 5.2.2 Estructura del menú Información

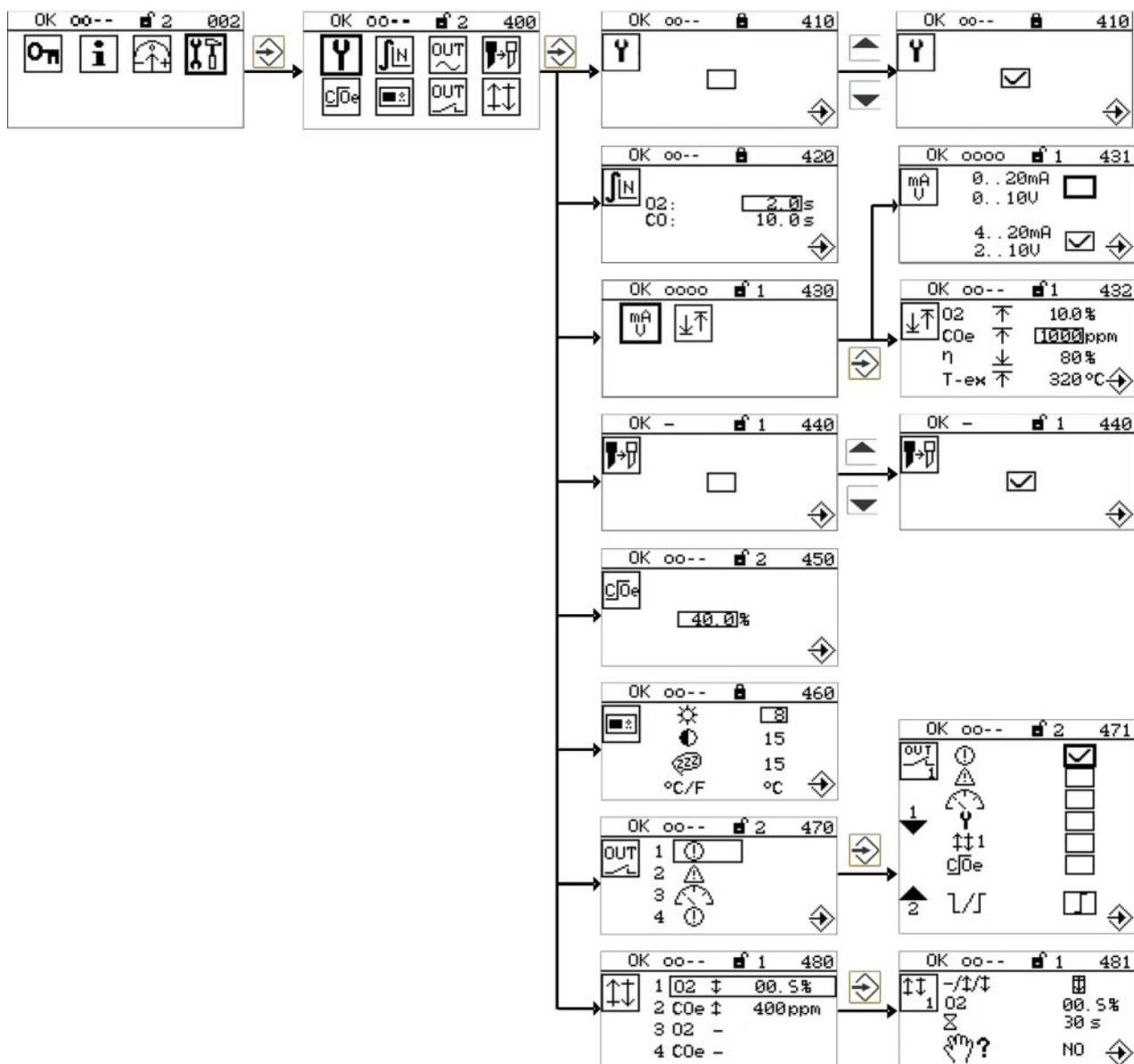


### 5.2.3 Estructura del menú Calibración



## 5 Indicación y Controles Operacionales

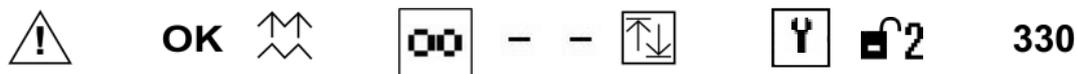
### 5.2.4 Estructura del menú Ajustes



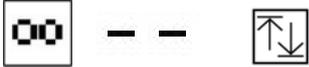
## 5 Indicación y Controles Operacionales

### 5.3 Línea de estado

La línea de estado contiene información sobre el LT3-F, incluida la familia de dispositivos.



#### Descripción de la línea de estado:

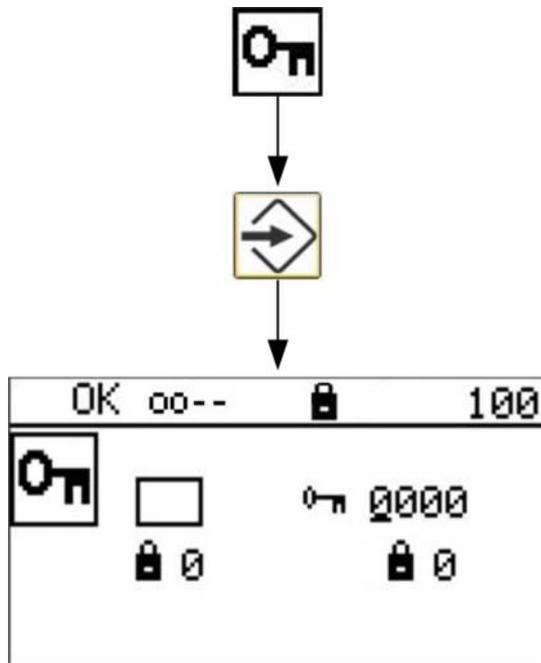
-  Fallo activo/Advertencia
- OK** Modo de funcionamiento OK
-  Calentamiento (arranque en frío)
-  Estado de valores límite 1-4
-  Valor límite activo no disparado
-  Valor límite no activo (OFF)
-  Valor límite activo no alcanzado/superado
-  Modo de mantenimiento activo
-  Sin nivel de habilitación
-  Nivel de habilitación 1 - Cliente
-  Nivel de habilitación 2 - Servicio
- 330** Número de ventana



## 5 Indicación y Controles Operacionales

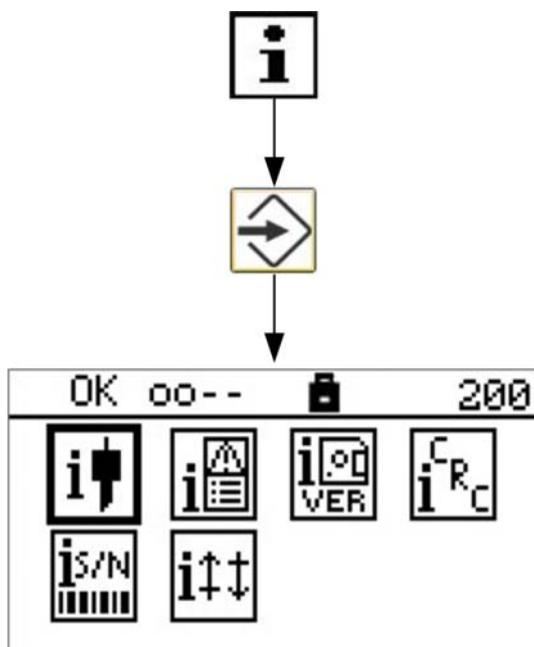
### 5.4.1 Menú principal - Introducción de la contraseña

---



### 5.4.2 Menú principal - Información

---

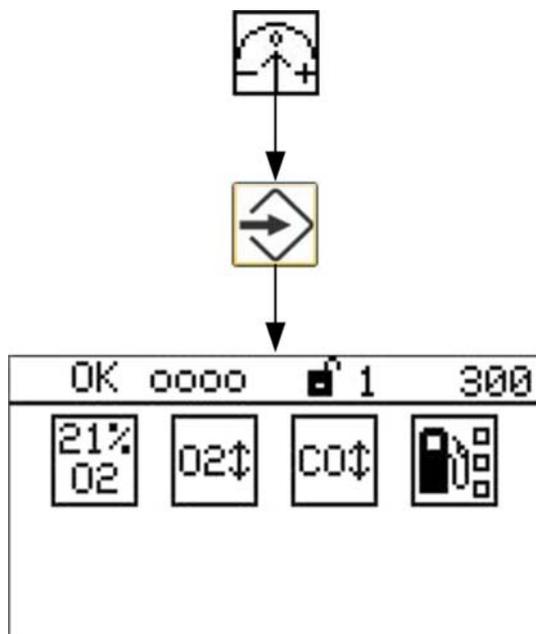


#### Significado de los símbolos:

-  Valores de medición y datos de la sonda
-  Historial de fallos/advertencias
-  Versión de software del LT3-F y display
-  Sumas de verificación CRC
-  Número de serie
-  Reseteo manual de los valores límite si están ajustados en confirmación manual

## 5 Indicación y Controles Operacionales

### 5.4.3 Menú principal - Calibración



#### Significado de los símbolos

	Calibración del offset al 21% O <sub>2</sub> (calibración al aire)
	Calibración de CO <sub>e</sub>
	Calibración de O <sub>2</sub>
	Cambio de combustible

#### Nivel de habilitación requerido

ninguno

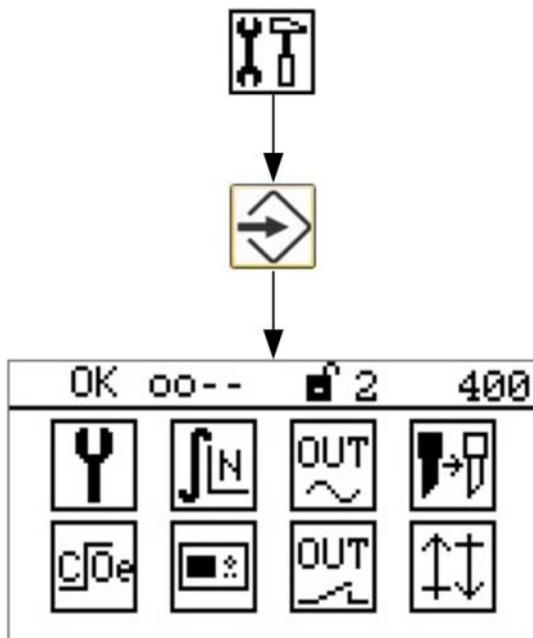
al menos 1 (Cliente) o superior

al menos 1 (Cliente) o superior

al menos 1 (Cliente) o superior

## 5 Indicación y Controles Operacionales

### 5.4.4 Menú principal - Ajustes



#### Significado de los símbolos



Modo de mantenimiento



Tiempo de filtro de los valores de medición



Salidas analógicas



Iniciar cambio de sonda



Umbral de activación de CO<sub>2</sub>e



Parámetros de indicación



Salidas digitales



Valores límite

#### Nivel de habilitación requerido

ninguno

ninguno

al menos 1 (Cliente) o superior

al menos 1 (Cliente) o superior

al menos 2 (Servicio)

ninguno

al menos 2 (Servicio)

al menos 1 (Cliente) o superior

### 6 Comisionamiento

#### ADVERTENCIA!

##### **Peligro por trabajos inadecuados en el sistema o manejo inadecuado del sistema.**

Los trabajos inadecuados o el manejo inadecuado pueden provocar lesiones graves e incluso mortales y/o daños materiales considerables.

- ▶ Antes de la puesta en servicio se han de leer detenidamente las instrucciones de servicio y actuar según su contenido.
- ▶ ¡El sistema de medición únicamente debe ser manejado por personal debidamente formado e instruido!

#### **INDICACIÓN**

Antes de la puesta en servicio, la sonda combinada KS1D y todas las salidas de notificación/señal deben conectarse al transmisor lambda LT3-F tal y como se describe en el capítulo 6.2 *Instalación* de estas instrucciones de servicio.

#### ADVERTENCIA!

##### **¡Peligro de electrocución!**

El aparato contiene piezas conductoras de corriente que al tocarlas pueden provocar una descarga eléctrica.

- ▶ Antes de accionar el interruptor principal de alimentación de tensión deben cerrarse todas las carcasas (electrónica de evaluación y caja de bornes, conexión eléctrica de la sonda) según las instrucciones.

### 6.1 Condiciones de uso

#### INDICACIÓN

Si tuviera que utilizarse el LT3 para la regulación de O<sub>2</sub>, o bien el LT3-F para la regulación de CO/O<sub>2</sub>, puede ocurrir que los módulos LSB conectados no puedan controlarse correctamente. Los módulos LSB comienzan a parpadear en rojo y los valores de salida se ven perturbados.

Para evitarlo, el ETAMATIC, o el procesador de comunicación/modulo de bus de campo conectado en el caso de FMS/VMS, se ha de actualizar a la versión de software más reciente. Comprobar la versión antes de la puesta en servicio.

Ver versión de ETAMATIC: a través del software de control remoto → Vista → Versiones →  
"Versión de software del procesador de comunicación primario"  
EPROM del software en la electrónica de cálculo de ETAMATIC

Ver versión de FMS/VMS: véase la placa de características "Software" en el lado exterior de la carcasa en el procesador de comunicación/  
o bien módulo de bus de campo

a través del software de control remoto → Vista → Versiones →

"Versión de software del procesador de comunicación secundario"  
EPROM del software en el procesador de comunicación/  
módulo de bus de campo

Función únicamente disponible a partir de las siguientes versiones de software en el procesador de comunicación para LSB:

En el ETAMATIC / ETAMATIC OEM:	B9w001, desde abril de 2015
En el procesador de comunicación / conexión de PROFIBUS para FMS/VMS:	A9xxx, desde noviembre de 2011
En la conexión de MODBUS RTU para FMS/VMS:	M9xxx, desde abril de 2015
En la conexión de MODBUS TCP para FMS/VMS:	E9xxx, desde junio de 2011

Si tiene alguna pregunta, póngase en contacto con: [support@lamtec.de](mailto:support@lamtec.de) o Tel. 06227/605233

## 6 Comisionamiento

### 6.2 Instalación

#### **ADVERTENCIA!**

##### **¡Peligro de caída!**

La sonda montada no debe utilizarse como peldaño. El par de flexión máximo admitido es de 100 kg. Si no se tiene en cuenta esta advertencia la sonda puede resultar dañada. Una caída puede tener como consecuencia lesiones graves o mortales.

► ¡No se suba a la sonda! Utilice medios de trabajo apropiados.

#### **INDICACIÓN**

No tirar de los cables ni de las conexiones neumáticas. La fuerza de tracción máx. admitida es de 10 kg.

#### **INDICACIÓN**

La distancia máx. entre el LT3-F y la sonda combinada KS1D no debe superar los 10 m. En caso de distancias mayores, la homologación deja de ser válida.

Con distancias superiores a los 10 m aumenta el riesgo de interferencias CEM.

Por otro lado, LAMTEC no puede garantizar un funcionamiento correcto y sin fallos.

### 6.3 Puesta en marcha de la medición

#### **INDICACIÓN**

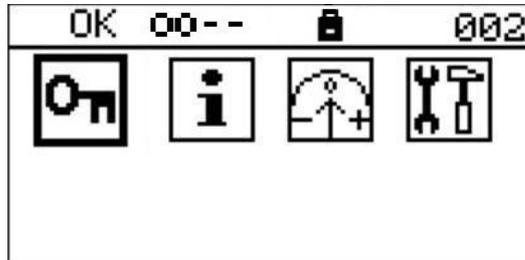
Si no fuera posible poner la instalación fuera de servicio, la sonda no podrá montarse hasta que no se haya llevado a cabo la calibración del offset y se haya alineado el dispositivo de extracción de gas (DEG).

#### ***Puesta en servicio de la sonda***

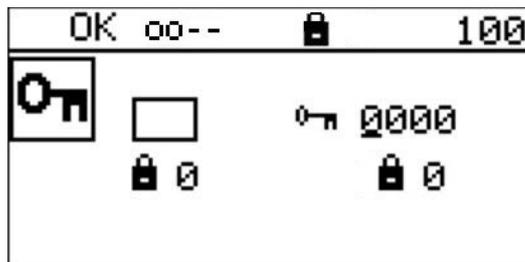
1. Conectar la sonda al suministro eléctrico.
2. Conectar la tensión.
3. Introducir la contraseña para el nivel de habilitación 2 (Servicio) (véase el capítulo 6.3.1 *Introducir la contraseña para el nivel de habilitación*).
4. Activar el modo de mantenimiento (véase el capítulo 6.3.2 *Activar/desactivar el modo de mantenimiento*).
5. Calentar la sonda (10 minutos arranque en frío, 30 minutos en modo de medición sin fallos).
6. Se muestra el arranque en frío
7. El aparato cambia automáticamente al modo de medición
8. Las tensiones de la sonda se estabilizan (-20 ... + 10mV)
9. Las resistencias interiores se estabilizan a 15 ... 25 W
10. Calibrar la sonda (véase el capítulo 6.4 *Calibrar la sonda*).

## 6 Comisionamiento

### 6.3.1 Introducir la contraseña para el nivel de habilitación



En el menú principal, seleccionar Introducción de la contraseña .



Introducir la contraseña con    y ENTER .

Nivel de habilitación 1:  
De fábrica:

Nivel de cliente  
0000 – Acceso solo a funciones de clientes

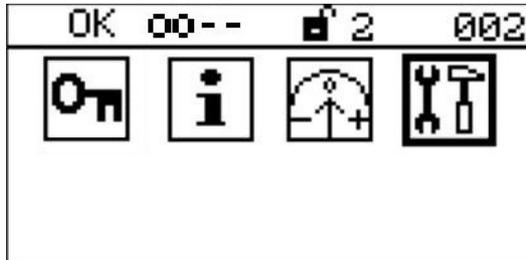
Puede ser modificado por el cliente; consultar en caso dado al fabricante/proveedor del quemador

Nivel de habilitación 2:

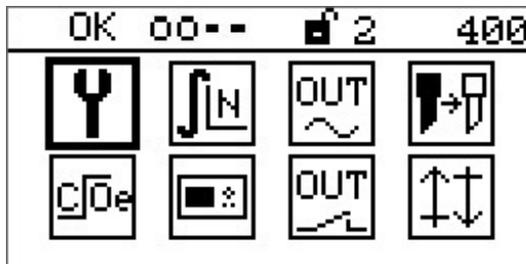
Nivel de servicio  
Contraseña: específica del cliente  
Acceso a funciones de clientes y de servicio

## 6.3.2 Activar/desactivar el modo de mantenimiento

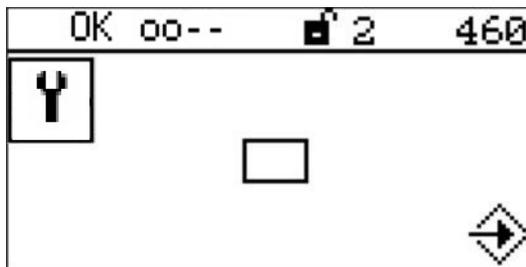
En el modo de mantenimiento están desactivadas la mayoría de las rutinas de comprobación. Es aconsejable activar el modo de mantenimiento durante la calibración de la sonda. Además, con el modo de mantenimiento activo se pueden emitir valores de sustitución.



En el MENÚ PRINCIPAL, seleccionar Ajustes .



En Ajustes, seleccionar MODO DE MANTENIMIENTO .



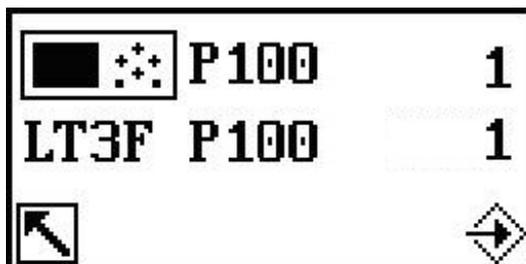
Se abre el menú 460 ACTIVAR/DESACTIVAR MODO DE MANTENIMIENTO.



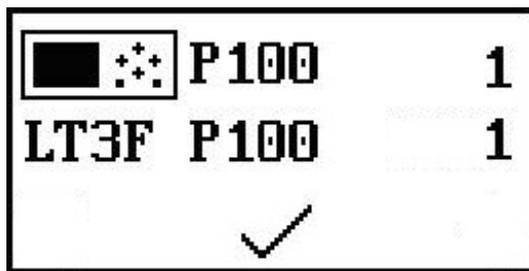
Con la tecla  y ENTER , activar o desactivar el MODO DE MANTENIMIENTO.

Activar el modo de mantenimiento

Desactivar el modo de mantenimiento



Si los dos parámetros (UI300 y LT3-F) son idénticos, confirmar con ENTER .



Esperar la indicación del fin de la transferencia.

Regresar al menú AJUSTES con la tecla BACK .



En caso de interrupción o timeout se muestra esta pantalla. Regresar al menú AJUSTES con la tecla BACK  y repetir el proceso.

- El símbolo  se muestra en la línea de estado.
- La sonda se calienta (aprox. 10 min.).
- LD 603 FUNCIONAMIENTO se enciende en verde.
- Se muestra ARRANQUE EN FRÍO  .  
El arranque en frío sirve para suprimir valores de medición incorrectos mientras la sonda se calienta. El retardo de arranque en frío se activa siempre después de RED ON y UN reseteo por fallo. Se puede realizar una cancelación anticipada a través del menú de calibración (véase el capítulo 6.3.4 *Interrupción prematura del arranque en frío*).
- Una vez finalizado el ARRANQUE EN FRÍO (aprox. 10 minutos), el aparato cambia al modo de medición.
- Las tensiones de sonda U-O<sub>2</sub> y U-CO<sub>e</sub> se estabilizan a valores entre +10 ... 20 mV.
- Las resistencias interiores del sensor R<sub>ki</sub> O<sub>2</sub> y R<sub>ki</sub> CO se estabilizan a valores entre 15 ... 25 Ω.

Para las salidas analógicas se puede ajustar un valor de sustitución con el modo de mantenimiento activo a través del software para gestión remota LSB.

Parámetro 2035 y parámetro 2042 para salida analógica 1

Parámetro 2075 y parámetro 2082 para salida analógica 2



### ADVERTENCIA!

#### ¡Peligro de sufrir quemaduras!

Si la sonda está funcionando sin estar montada, se pueden producir quemaduras con la carcasa de la sonda.

- ▶ La sonda se calienta durante el funcionamiento.
- ▶ Jamás coloque o caliente la sonda sobre material inflamable.
- ▶ Utilice guantes protectores.

### 6.3.3 Comportamiento de la regulación de la resistencia interior

La resistencia interior cerámica entre el electrodo de referencia y el electrodo de  $O_2$  ( $R_{ki} O_2$ ) es una función de la temperatura del sensor que se regula constantemente para un correcto funcionamiento de la sonda.

#### INDICACIÓN

El punto operativo óptimo de la sonda KS1D se sitúa en una  $R_{ki} O_2$  de aprox.  $20 \Omega$ .

Este valor se debe alcanzar después de la primera calibración del offset o tras iniciar un cambio de sonda.

Si la  $R_{ki} O_2$  medida difiere demasiado del valor teórico  $R_{ki} S = 20 \Omega$ . (véase el menú 213), será necesario cambiar la situación de montaje de la sonda para un óptimo funcionamiento:

$R_{ki} O_2 > 25 \Omega$ .

- La sonda no se calienta lo suficiente:
  - La sonda se ha montado en una corriente fría y el aire que sopla la enfría. Seleccionar otro lugar de montaje.
  - En caso dado, comprobar en estado desmontado si se alcanza una  $R_{ki} O_2$  de  $20 \Omega$ . Si la regulación de la resistencia interior arroja una  $R_{ki} O_2$  demasiado elevada, la sonda funcionará fuera de su punto operativo óptimo.

$R_{ki} O_2 < 20 \Omega$ .

- La regulación de la resistencia interior establece automáticamente el valor nominal de  $R_{ki}$  en  $20 \Omega$ :
  - transcurridos 30 minutos de funcionamiento sin fallos y a continuación una calibración del offset.
  - transcurridos 120 minutos de funcionamiento sin fallos sin calibración del offset.

### 6.3.4 Interrupción prematura del arranque en frío

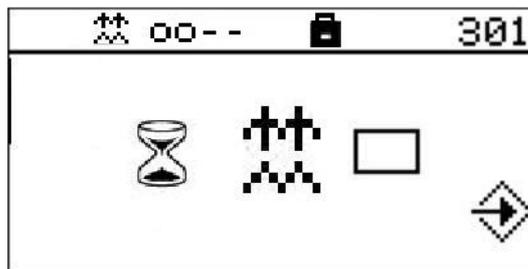
En ocasiones puede ser necesario interrumpir el ARRANQUE EN FRÍO de forma prematura, p. ej., tras un breve cese de la alimentación de tensión, pero no antes de que haya transcurrido el tiempo mínimo de espera de 120 s.

#### INDICACIÓN

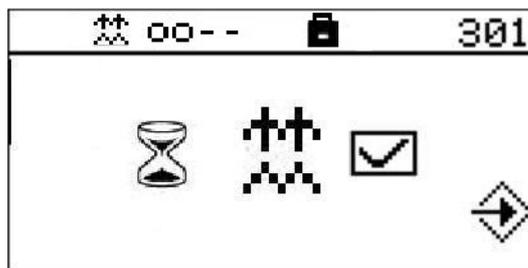
Una interrupción prematura del arranque en frío lleva directamente al modo de medición sin consulta previa. Si la sonda no alcanzara su punto operativo óptimo, se obtendrían valores de medición incorrectos y podrían producirse fallos y advertencias.



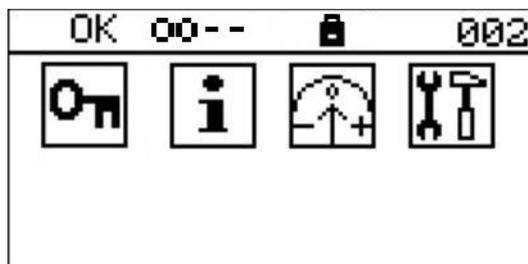
En el menú principal, seleccionar  para la calibración de la sonda.



Interrumpir el arranque en frío de forma prematura

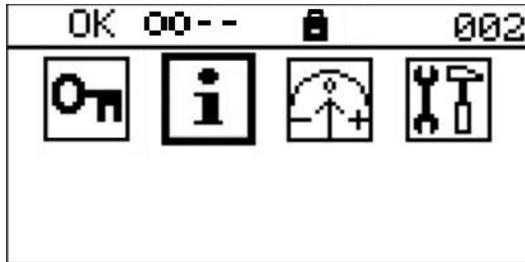


Con la tecla de cursor  y ENTER  se interrumpe de forma prematura el arranque en frío.

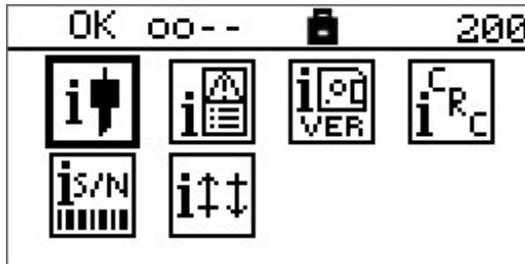


El regreso al menú principal se lleva a cabo automáticamente.

## 6.3.5 Leer los valores de medición



En el menú principal, seleccionar el menú Información con **i**.



En el menú Información, seleccionar Valores de medición y datos de la sonda con **i↑↓**.



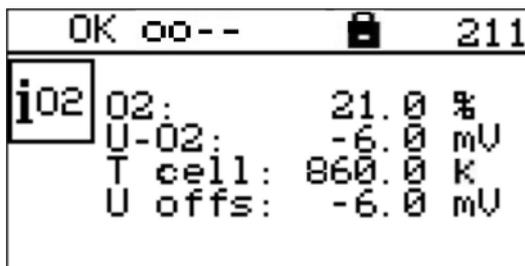
En Valores de medición y datos de la sonda, seleccionar:

**iO2** Indicación de los valores de medición de O<sub>2</sub>.

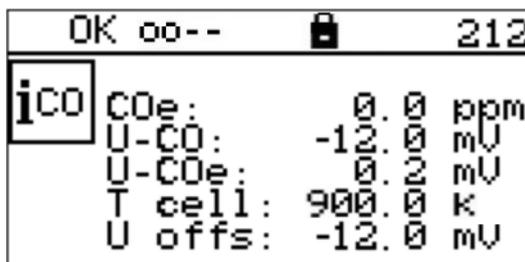
**iCO** Indicación de los valores de medición de CO<sub>e</sub>.

**iRki** Indicación de las R<sub>ki</sub> (resistencias interiores de la sonda)

**iF** Indicación de la selección actual de combustible



La tensión de la sonda de O<sub>2</sub> U-O<sub>2</sub> se estabiliza en valores entre +10 ... -20 mV.



La tensión de la sonda de CO U-CO se estabiliza en valores entre +10 ... -20 mV.

## 6 Comisionamiento

OK oo--		213	
iRki	Ph:	20.6	W
	Rki O2:	20.0	Ohm
	Rki CO:	23.0	Ohm
	O2-CO:	6.0	%
Rki	Rki S:	20.0	Ohm

Los valores de resistencia interior  $R_{ki}$  se sitúan entre 15 ... 25  $\Omega$ .

$\textcircled{R_{ki}}$  Indica si la regulación de la resistencia interior de la sonda está activa o no.

$P_h$  Indicación de la potencia calorífica actual

$R_{ki} S$  Indicación del valor nominal para la regulación de la resistencia interior.

**O<sub>2</sub>-CO:** Evalúa el comportamiento diafónico entre el electrodo de O<sub>2</sub> y de CO. Si la influencia es demasiado grande (>15%), las señales del sensor se sobrescriben recíprocamente. Esto provoca fallos en la medición y tras 30 s se emite el fallo FH007/10. Siempre existe una influencia básica debido a la puesta a tierra conjunta de los electrodos.

OK oo--		214	
iFuel	Fuel 2		
	GAS		

Combustible actualmente seleccionado

### 6.4 Calibrar la sonda

Una calibración de la sonda correcta y periódica incrementa la precisión de la medición.

Las sondas se pueden calibrar mediante

- medición de referencia o
- gas de prueba

Para la calibración mediante una medición de referencia se necesita un analizador de gases de escape. Las sondas pueden entonces calibrarse estando montadas / con la combustión en marcha.

Para la calibración con gas de prueba se ha equipado la KS1D-HT con una conexión de gas de prueba. Por lo tanto puede calibrarse estando montada / con la combustión en marcha. Para la calibración con gas de prueba de la KS1D estándar (modelo 656R2000) se ofrece un dispositivo de comprobación (véase el capítulo 7.1 *Comprobar/calibrar la sonda combinada KS1D*). Por lo tanto debe calibrarse estando desmontada.

Tras la puesta en servicio o un cambio de sonda se han de llevar a cabo las siguientes calibraciones con las sondas:

- 1 Calibración del offset (necesaria, véase el capítulo 6.4.1 *Calibración del offset*)  
– adapta el valor de medición de  $O_2$  a las condiciones del entorno. Para ello debe existir un entorno conocido con 21% vol.  $O_2$ .
- 2 Calibración de  $O_2$  (recomendada, véase el capítulo 6.4.2 *Realizar la calibración de  $O_2$* )  
– adapta el valor de medición de  $O_2$  a las condiciones operativas alrededor de un punto operativo típico.
- 3 Calibración de  $CO_e$  (recomendada, véase el capítulo 6.4.3 *Realizar la calibración del electrodo de  $CO/H_2$* )  
– adapta el valor de medición de  $CO_e$  a las condiciones operativas del sistema de combustión.

#### INDICACIÓN

Para una buena precisión de la medición se debe comprobar que durante el funcionamiento y la calibración con medición de referencia esté ajustada la curva de combustible correcta para la instalación (p. ej., BS1=fuel oil EL o BS2=gas natural). La curva de combustible ajustada de fábrica es gas natural.

#### INDICACIÓN

Para obtener la mayor precisión posible de medición se puede determinar y guardar una línea característica propia específica del quemador y del combustible. Dado que las curvas de combustible de validez general BS1 y BS2 no se deben modificar, se utiliza para ello la curva BS3.

Antes de iniciar la calibración se ha de activar el modo de mantenimiento. Con ello se desactivan las alteraciones de la sonda y se evitan mensajes de fallo. Una vez finalizada la calibración se debe desactivar el modo de mantenimiento.

### 6.4.1 Calibración del offset

Antes de iniciar la calibración del offset se debe comprobar que el valor  $R_{ki} O_2$  se haya ajustado a  $20 \Omega$  (véase el menú 213 en el capítulo 6.3.5 *Leer los valores de medición*). En caso dado, seguir los pasos descritos en el capítulo 6.3.3 *Comportamiento de la regulación de la resistencia interior*.

Comprobar también la tensión de la sonda U-O<sub>2</sub>. Debe encontrarse en el rango de +10 ... -20 mV.

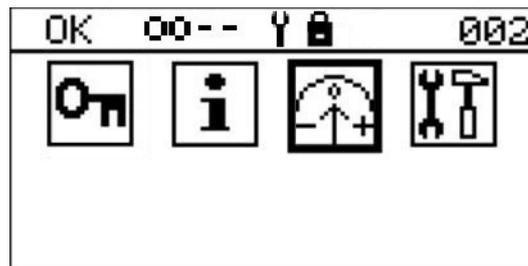
Para llevar a cabo la calibración del offset, la sonda debe encontrarse al aire ambiente y haber funcionado durante al menos 30 minutos en el modo de medición sin fallos.

¡No se necesita ningún nivel de habilitación!

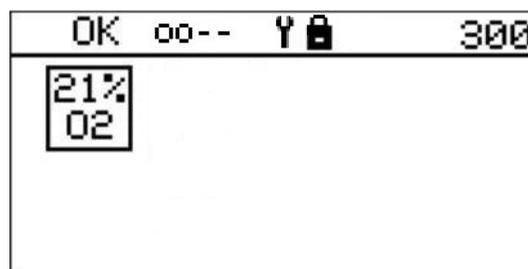
#### INDICACIÓN

En el caso de la KS1D-HT (modelo 656R2015), la calibración del offset también puede realizarse estando la sonda montada y con la combustión en marcha. Para ello, mientras dure la calibración se ha de alimentar aire (aire comprimido seco y sin aceite, aire para instrumentos o también aire ambiente) en la conexión 10 en una cantidad de 40 ... 60 l/h.

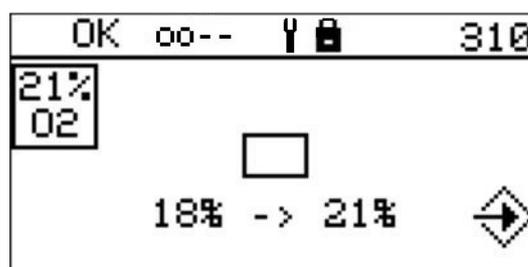
¡Activar el modo de mantenimiento!



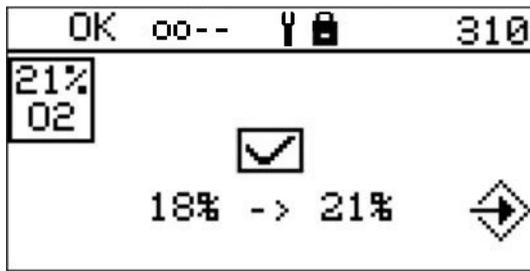
En el MENÚ PRINCIPAL, seleccionar  para la calibración de la sonda.



En CALIBRACIÓN DE LA Sonda, seleccionar  para la calibración del offset.

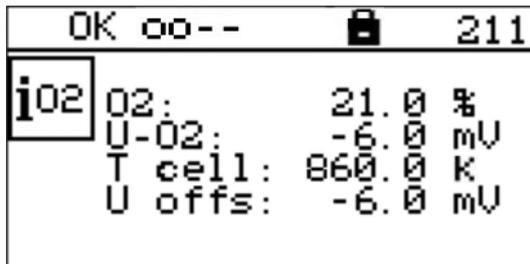


## 6 Comisionamiento

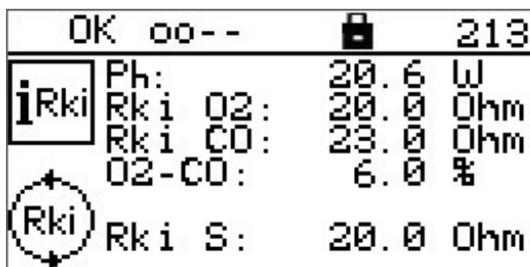


La selección con la tecla de cursor  y ENTER  inicia la calibración del offset.

En un plazo de 10 s, confirmar el ajuste con ENTER , de lo contrario el valor no queda guardado.



El valor  $U_{O_2}$  se estabiliza en valores entre +10 ... -20 mV.



Los valores de resistencia interior  $R_{ki}$  se sitúan entre 15 ... 25  $\Omega$ .

 Indica si la regulación de la resistencia interior de la sonda está activa o no.

$P_h$  Indicación de la potencia calorífica actual

$R_{ki} S$  Indicación del valor nominal para la regulación de la resistencia interior.

**O<sub>2</sub>-CO:** Evalúa el comportamiento diafónico entre el electrodo de O<sub>2</sub> y de CO. Si la influencia es demasiado grande (>15%), las señales del sensor se sobrescriben recíprocamente. Esto provoca fallos en la medición y tras 30 s se emite el fallo FH007/10. Siempre existe una influencia básica debido a la puesta a tierra conjunta de los electrodos.

- Tras la activación, la calibración del offset se lleva a cabo automáticamente.
- Una vez finalizada la calibración, el valor O<sub>2</sub> se sitúa en 21% vol. O<sub>2</sub>, el valor CO<sub>e</sub> se sitúa en 0 ppm.
- Desactivar el modo de mantenimiento (véase el capítulo 6.3.2 *Activar/desactivar el modo de mantenimiento*).

## 6 Comisionamiento

### 6.4.2 Realizar la calibración de O<sub>2</sub>

- Activar el modo de mantenimiento.

#### INDICACIÓN

¡Se necesita como mínimo el nivel de habilitación 1!

#### INDICACIÓN

Al realizar la calibración del electrodo de O<sub>2</sub> en gases de escape que contienen CO, el valor Kelvin del sensor de CO se desplaza fuera del rango admitido (< 800 ... > 1200 K). Aparece la advertencia WH004 o WH104 → Temperatura de CO demasiado alta/demasiado baja. La calibración se ha de repetir en otro punto de O<sub>2</sub>, sin CO en los gases de escape.

La calibración se puede llevar a cabo mediante medición de referencia con ayuda de un equipo de medición externo, o también con un gas de prueba en combinación con un dispositivo de comprobación del tipo 650R1015 con una concentración de O<sub>2</sub> conocida (para KS1D modelo 656R2000).

Para la KS1D-HT (modelo 656R2015) se ofrece un empalme de manguera para el gas de calibración a través del cual se puede alimentar el gas de prueba (40 ... 60 l/h).

Para este modelo no se necesita un adaptador de gas de prueba especial.

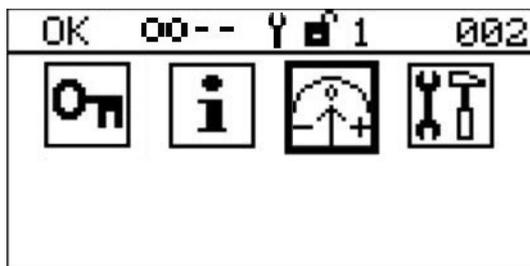
Gas de prueba recomendado: 3% vol. O<sub>2</sub> en N<sub>2</sub>.

#### INDICACIÓN

Al realizar una medición de referencia con un equipo de medición externo se ha de comprobar si dicho equipo mide en seco o en húmedo. En el caso de los aparatos con radiador del gas de medición antepuesto, se trata siempre de una medición en seco. Esto también se aplica para equipos que extraen la humedad mediante alguna sustancia química. La sonda KS1D mide en húmedo. En caso dado, corregir el valor de medición. La diferencia entre la medición húmeda y la seca puede verse en el gráfico del anexo 13.5 *Divergencias entre medición en húmedo y en seco, tabla de conversión*.

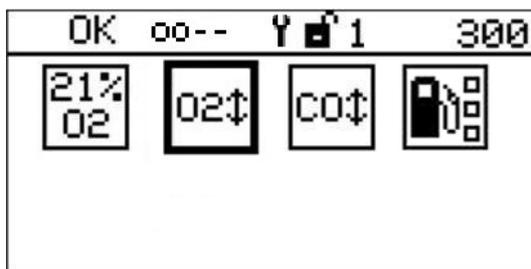
#### INDICACIÓN

La calibración/comprobación con medición de referencia o gas de prueba solo funciona con valores de O<sub>2</sub> < 15% vol. y > 1% vol.

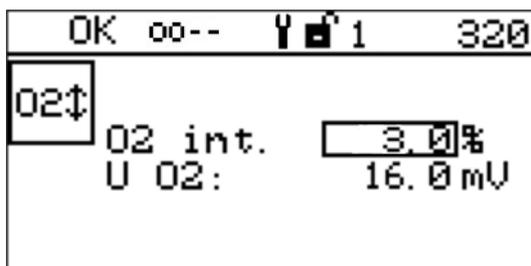


En el menú principal, seleccionar  para la calibración de la sonda.

## 6 Comisionamiento



En Calibración de la sonda, seleccionar  para la calibración de O<sub>2</sub>.



Con , , , , cambiar los valores de O<sub>2</sub> de la sonda.

En un plazo de 5 s, confirmar la calibración con , de lo contrario la calibración no queda guardada.

- Desactivar el modo de mantenimiento.

### 6.4.3 Realizar la calibración del electrodo de CO/H<sub>2</sub>

- Activar el modo de mantenimiento.

#### INDICACIÓN

¡Se necesita como mínimo el nivel de habilitación 1!

La calibración se puede llevar a cabo mediante medición de referencia con ayuda de un equipo de medición externo, o con un gas de prueba en combinación con un dispositivo de comprobación del tipo 650R1015 con una concentración de O<sub>2</sub> conocida.

Para la sonda KS1D modelo 656R2000 se requiere un adaptador de gas de prueba especial. (Véase el adaptador de gas de prueba necesario en el capítulo 7.1.4 *Comprobación/calibración con gas de prueba*).

Gas de prueba recomendado: 3% vol. O<sub>2</sub>, 200 ppm CO, 100 ppm H<sub>2</sub> en N<sub>2</sub>.

Valor de CO<sub>e</sub> que se debe ajustar: 300 ppm

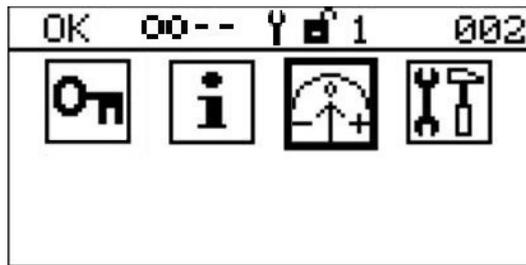
Para la calibración no se puede utilizar un gas de prueba sin O<sub>2</sub>. El gas de prueba debe contener siempre O<sub>2</sub> en el rango de %.

Para la KS1D-HT (modelo 656R2015) se ofrece un empalme de manguera para el gas de calibración a través del cual se puede alimentar el gas de prueba (40 ... 60 l/h).

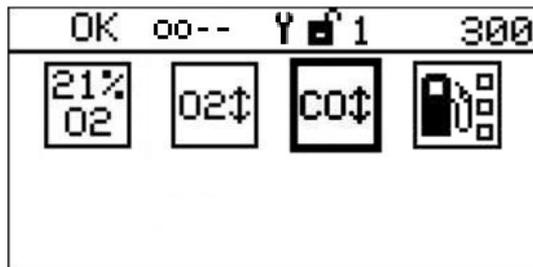
#### INDICACIÓN

La calibración/comprobación con medición de referencia solo funciona con valores de CO<sub>e</sub> > 100 ppm.

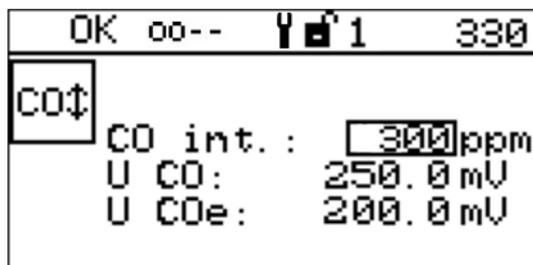
## 6 Comisionamiento



En el menú principal, seleccionar  para la calibración de la sonda.



En Calibración de la sonda, seleccionar  para la calibración de CO<sub>e</sub>.



Con las teclas , , , , cambiar los valores de CO<sub>e</sub>.

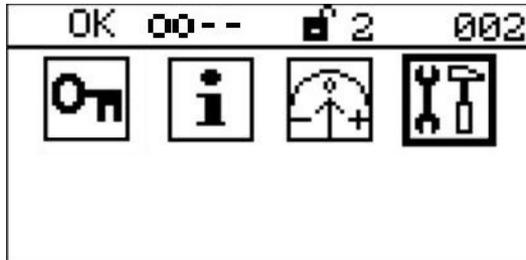
En un plazo de 5 s, confirmar la calibración con , de lo contrario la calibración no queda guardada.

La sonda está ahora operativa.

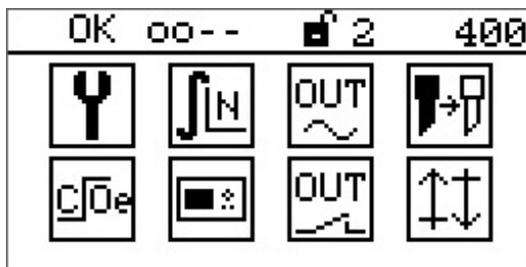
- Desactivar el modo de mantenimiento (véase el capítulo 6.3.2 *Activar/desactivar el modo de mantenimiento*).

## 6.5 Ajuste

En función del nivel de habilitación en el que se encuentre podrá realizar diferentes ajustes. En el nivel de habilitación 2 (nivel de Servicio) se pueden realizar todos los ajustes.



En el MENÚ PRINCIPAL, seleccionar  para acceder a Ajustes.



AJUSTES ofrece las siguientes opciones de ajuste:

 Modo de mantenimiento (nivel 0), véase el capítulo

6.5.1 *Modo de mantenimiento*

 Tiempo de filtro de los valores de medición (nivel 0).

 Salidas analógicas (nivel 1), véase el capítulo 5 *Indicación y Controles Operacionales*

 Cambio de sonda (nivel 1).

 Umbral de respuesta de CO<sub>e</sub> (nivel 2).

 Display (nivel 0).

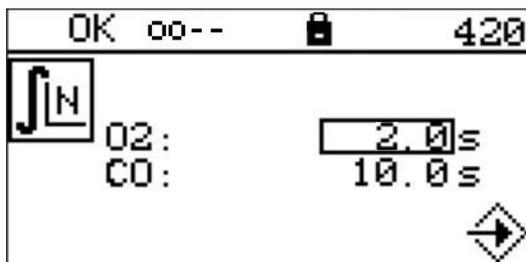
 Valores límite (nivel 1).

 Salidas digitales (nivel 2).

### 6.5.1 Modo de mantenimiento

En Ajustes, seleccionar  (véase el capítulo 6.3.2 *Activar/desactivar el modo de mantenimiento*).

### 6.5.2 Tiempo de filtro



Tiempo de filtro de los valores de medición:  
Para el ajuste no se requiere ningún nivel de habilitación.

Tiempo durante el cual se determinan (integran) los valores de medición.

Ajuste de fábrica:

Valor de medición O<sub>2</sub> 2 segundos

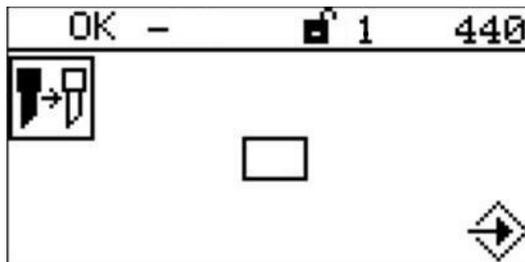
Valor de medición CO<sub>e</sub> 10 segundos

## 6 Comisionamiento

### 6.5.3 Salidas analógicas

En Ajustes, seleccionar  para acceder a salidas analógicas (véase el capítulo 10.1.3 Cambio del área de salida a través de la interfaz de usuario).

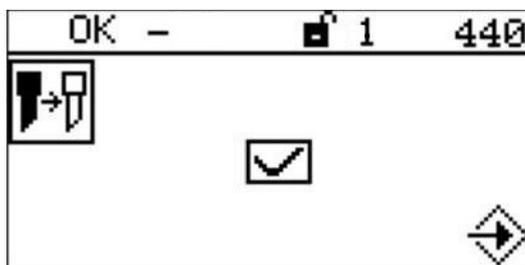
### 6.5.4 Reemplazando una Sonda



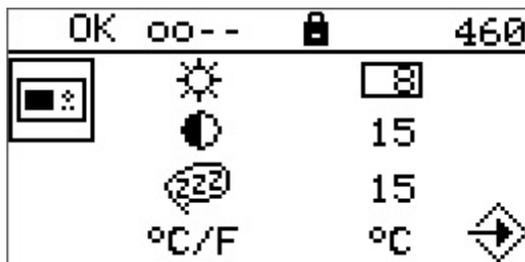
Cambio de sonda:

Para iniciarlo se requiere como mínimo el nivel de habilitación 1.

(Véase el capítulo 7.2 Reemplazando una Sonda)



### 6.5.5 Indicación



Display:

Para el ajuste no se requiere ningún nivel de habilitación.

Luminosidad

Contraste

Tiempo en segundos hasta que se apague la iluminación de fondo

Conmutación °C/°F

## 6 Comisionamiento

### 6.5.6 Valores límite

#### INDICACIÓN

¡Se necesita como mínimo el nivel de habilitación 1!

OK	oo--	1	480
↕	1	O2 ↓	00.5%
	2	COe ↑	400ppm
	3	O2 -	
	4	COe -	

Valores límite

Continuar con la tecla .

OK	oo--	1	481
↕	-/↑/↓		
1	O2		00.5%
	⌘		30 s
	↕?	NO	

Control de la entrada con la secuencia de teclas:

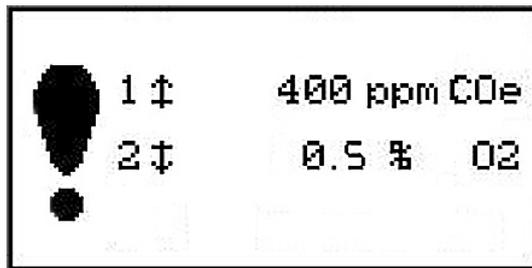
, , , .

-/↑/↓	- Valor límite desconectado ↑ Controla si se supera un valor límite ↓ Controla si no se alcanza un valor límite
O2	Ajuste del valor límite
⌘	Ajuste del tiempo de activación del valor límite
↕?	NO - El valor límite se restablece automáticamente YES - Se necesita la confirmación manual del valor límite (véase el capítulo 5.4 <i>Menú principal</i> )

Si no se alcanza o se supera un valor límite, se indica en la línea de estado mediante una flecha hacia abajo o hacia arriba (véase el capítulo 5.3 *Línea de estado*).

Además aparece el siguiente mensaje en la pantalla:

## 6 Comisionamiento



Con la tecla  se regresa a la indicación principal

Valor límite 1:

- Ajuste de fábrica: Se superan 400 ppm CO<sub>e</sub>, 60 s

Valor límite 2:

- Ajuste de fábrica: No se alcanza el 0,5% O<sub>2</sub>, 30 s

## 6.6 Protocolo de comprobación

Cada sonda está acompañada de un protocolo de comprobación. De este modo se pueden comparar en todo momento los valores de medición actuales con los valores del banco de pruebas.

### Test Certificate Flue Gas Probe KS1D

Prüfprotokoll/ Abgassonde KS1D / certificat de test de la sonde KS1D

<b>Item No.</b> / Artikelnr. / no. d'article	656R2010	<b>Fuel</b> / Brennstoff / combustible	Natural gas / gaz naturel
<b>Probe No.</b> / Sondennr. / no. de la sonde	2164	<b>Flue gas temp.</b> / Abgastemp. / temp. du gaz	170 °C
<b>Sensor No.</b> / Sensornr. / no. du capteur	2164		
<b>Device ID.</b> / Messplatz/ ID du mesure	LT_02	<b>Date</b> / Datum / date	21.08.14
<b>Inspector</b> / Prüfer/ rapporteur	A. Wisniowski	<b>File</b> / Datei / fichier	20140821_1028.dat

#### Heater data

Heizerdaten / données du chauff.

Voltage $U_H$	Current $I_H$	Resistor $R_H$	Power $P_H$
12,0 V	1,60 A	7,5 $\Omega$	19,2 W

#### Sensor electrode offset

Sensoroffset / offset de la sonde

	before / vor / avant	after / nach / après
U COe	-4,6 mV	-4,2 mV
U O2	-3,1 mV	-2,7 mV

#### Calculated values

Berechnete Werte / données calculée

		electrode to measure	
		CO <sub>e</sub>	O <sub>2</sub>
<b>Sensor temp.</b> / Sensortemp. / temp. du capteur	889 K	889 K	871 K
<b>rel. diff. at bei / á 5,6% O<sub>2</sub></b>	4,3 %	4,3 %	3,1 %

## 6 Comisionamiento

### 6.7 Certificado de sonda

Cada sonda dispone de un certificado. Dicho certificado de sonda debería rellenarse en el marco de la puesta en servicio. El certificado de sonda debe presentarse siempre en caso de reclamaciones y reparaciones.

#### INDICACIÓN

¡Sin el certificado de sonda no se puede reclamar la garantía!

#### Sondenpass

*Probe certificate / Certificat de la sonde*

#### Kombi-Sonde KS1D

*Combi-Probe KS1D*



LAMTEC Mess- und Regeltechnik  
für Feuerungsanlagen GmbH & Co.KG

Wiesenstr. 6, D-69190 Walldorf  
Tel.-Nr.: 06227/6052-0  
Fax-Nr.: 06227/6052-57  
E-mail: info@lamtec.de

**Sonden-Nr.** *Probe no: / No. de la sonde:* **092**

**Artikel-Nr.** *Article no: / No. d'article:* **656R2000**

**Auftrags-Nr.** *Order no. / No. de commande:*

Sondenpass bei Inbetriebnahme ausfüllen und im Falle einer Reparatur der Sonde beilegen.  
Keine Kulanz ohne ausgefüllten Sondenpass!

*Please return the probe with certificate. No warranty claim without certificate!*

*Joindre le certificat de la sonde rempli au cas de renvoi. Sans certificat rempli, pas de réparation amiable!*

#### Kunde

*Customer / Client:*

#### Anlage

*Installation*

#### Adresse

*Address / Adresse*

#### Datum der Inbetriebnahme

*Startup date / Mise en service, le*

#### Brennstoff

*Fuel / Combustible*

Bitte vor Rücksendung ausfüllen *Fill in please before return / Remplir avant retour:*

#### Betriebsstunden

*Operating hours / Heures de marche*

#### Bemerkungen

*Remarks / Remarques*

Fig. 6-1 Certificado de sonda KS1D

## 7 Mantenimiento

Dado el gran número de funciones de autodiagnóstico, la medición es un sistema que apenas requiere mantenimiento. El mantenimiento se limita a la calibración y, dado el caso, la limpieza de polvo y otros residuos, así como al cambio cíclico del elemento de medición de  $ZrO_2$ .

### 7.1 Comprobar/calibrar la sonda combinada KS1D

---

Si está montada en un lugar favorable, la comprobación/calibración de la sonda debería llevarse a cabo a temperatura de servicio normal y en condiciones operativas.

Periodos de tiempo recomendados (ciclos):

- 6 horas después de la puesta en servicio
- 12 meses con sistemas de combustión de gas natural

#### 7.1.1 Comprobación/calibración de la tensión del aire (offset)

---

1. Desconectar la instalación.  
Si la instalación no se puede desconectar, será necesario desmontar la sonda. ¡Observar las indicaciones de seguridad!
2. Ventilar hasta que no quede gas de humo en el punto de medición (aprox. 1 minuto).
3. Finalizar la ventilación preliminar.
4. Ejecutar la calibración del offset del electrodo de  $O_2$  (U- $O_2$ ) y  $CO/H_2$  (U-CO) véase el capítulo 6.4.1 *Calibración del offset*.

#### 7.1.2 Realizar la comprobación/calibración del electrodo de $O_2$

---

Véase el capítulo 6.4.2 *Realizar la calibración de  $O_2$* .

#### 7.1.3 Realizar la comprobación/calibración del electrodo de $CO/H_2$

---

Véase el capítulo 6.4.3 *Realizar la calibración del electrodo de  $CO/H_2$* .

### 7.1.4 Comprobación/calibración con gas de prueba



#### **⚠ ADVERTENCIA!**

##### **¡Peligro de sufrir quemaduras!**

Si la sonda está funcionando sin estar montada, se pueden producir quemaduras con la carcasa de la sonda.

- ▶ La sonda se calienta durante el funcionamiento.
- ▶ Jamás coloque o caliente la sonda sobre material inflamable.
- ▶ Utilice guantes protectores.

#### **Descripción del dispositivo de comprobación**

##### **Indicaciones generales:**

Dado que las señales de la sonda se ven influenciadas por la presión, la comprobación debe llevarse a cabo sin presión. El dispositivo de comprobación tiene en cuenta este aspecto y garantiza los mejores resultados en el rango especificado. En casos excepcionales será necesario adaptar la presión del dispositivo de comprobación a la presión del punto de medición mediante el uso de equipos adicionales.

Seleccione la composición del gas de prueba de tal modo que el contenido de O<sub>2</sub> o de CO<sub>e</sub> se encuentre en el rango habitual específico de la instalación y dentro del rango de medición especificado para la sonda. Para aplicaciones estándar de la ingeniería de combustión, el contenido de O<sub>2</sub> se sitúa en 2-5% vol., y el contenido de CO<sub>e</sub> entre 100 ... 500 ppm. Las composiciones de gas de prueba indicadas a continuación garantizan los mejores resultados.

##### **Descripción:**

El dispositivo de comprobación es un aparato para la alimentación de gases de prueba a las sondas LS2/KS1/KS1D con carcasa estándar. A través de la alimentación de gas de prueba se puede comprobar o calibrar la sonda.

El dispositivo de comprobación se puede utilizar colocado sobre la mesa o insertado en el canal de los gases de escape (*Fig. 7-1 Dispositivo de comprobación colocado en la mesa y Dispositivo de comprobación insertado en el canal de los gases de escape*). Para una fijación estanca al gas en el canal de los gases de escape se puede utilizar el racor para sonda en el manguito que se introduce en el canal.

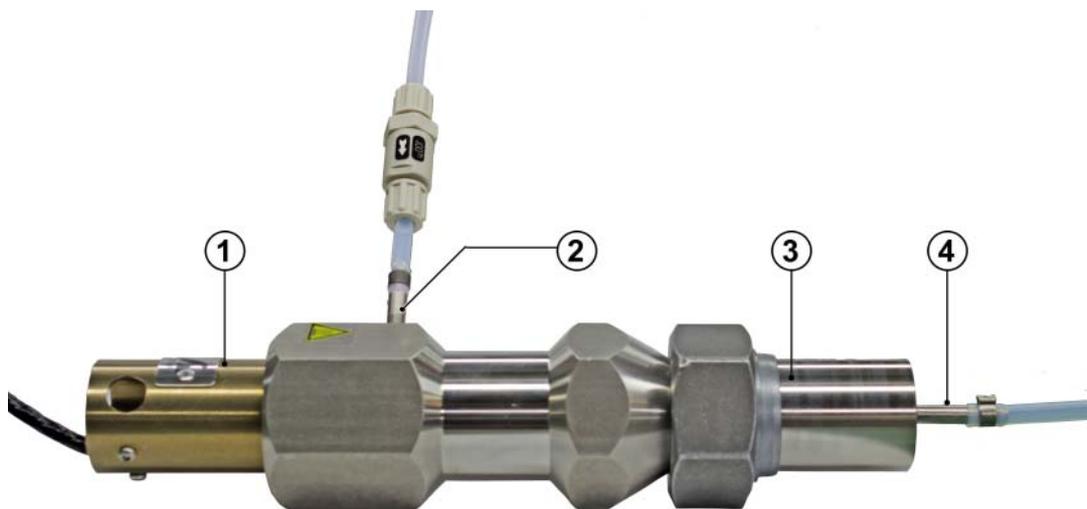


Fig. 7-1 Dispositivo de comprobación colocado en la mesa

- 1 Sonda LS2, KS1, KS1D
- 2 Conexión del gas de prueba
- 3 Manguito insertable para el canal de gases de escape
- 4 Salida de gas de prueba

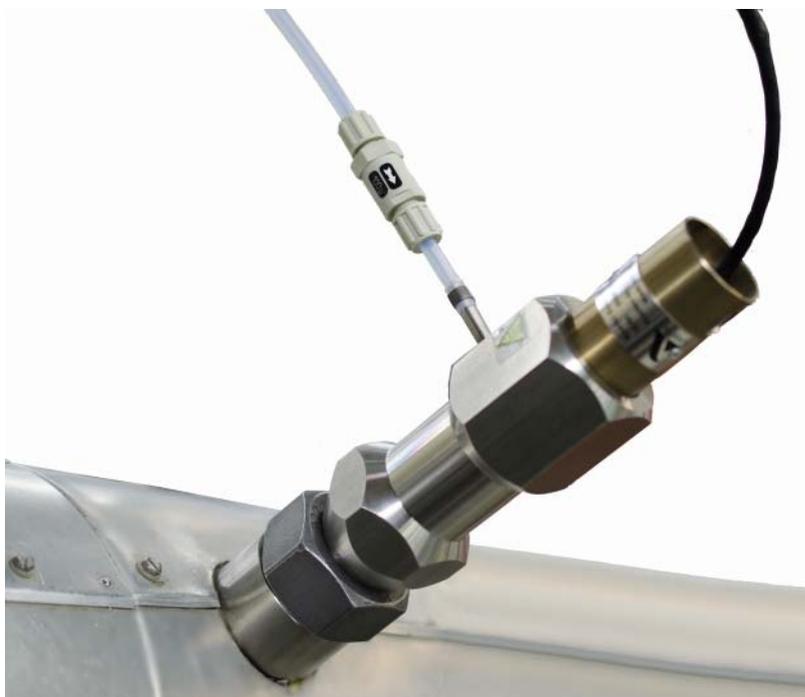


Fig. 7-2 Dispositivo de comprobación insertado en el canal de los gases de escape

### Comprobar la sonda

1. Montar la sonda:  
Introducir la sonda en el dispositivo de comprobación hasta el tope.
2. Calentar la sonda:  
Una sonda fría debería calentarse al menos durante 45 minutos en estado montado. Si se coloca una sonda ya caliente en el dispositivo de comprobación, se debería esperar unos 15 minutos.

### ATENCIÓN!

El dispositivo de comprobación con la sonda caliente introducida se calienta.  
¡Peligro de sufrir quemaduras!

3. Alimentación del gas de prueba:  
Empalmar la conexión del gas de prueba con el manorreductor de la botella de gas de prueba o de la alimentación de aire comprimido con la ayuda de una manguera/abrazadera de manguera ( $D_i=4$ ;  $D_a=6$  mm). El correspondiente gas de prueba se ha de alimentar con  $2 \pm 1$  bar (presión de salida en el manorreductor de la botella). Después de 2 minutos se puede realizar la calibración o la comprobación de la sonda.

### INDICACIÓN

El consumo de gas de prueba a 2 bar de presión de gas se sitúa en 1,6 l/min y aumenta 0,6 l/min por cada bar que aumente la presión.

### ATENCIÓN!

Si se utiliza el gas de prueba C (contiene CO), tendrá que ser conducido fuera del lugar de trabajo desde la salida de gas de prueba, p. ej., a través de una manguera para extracción de aire.

4. Calibración/comprobación de la sonda:  
Según las indicaciones de la tabla 4, la sonda LS2 debe calibrarse/comprobarse en 2 pasos y las sondas KS1 y KS1D en tres pasos.
  - a) Comprobación/calibración del offset  
Comparar el valor de oxígeno de la sonda y el valor de oxígeno del gas de prueba A. Si la divergencia del valor de oxígeno de la sonda es inferior o igual a 0,2% vol. de 21% vol., la sonda se encuentra en buen estado.  
Si la divergencia es superior a 0,2% vol.  $O_2$ , la sonda deberá calibrarse siguiendo las instrucciones de servicio.
  - b) Comprobación/calibración a  $O_2$   
Comparar el valor de oxígeno de la sonda y el valor de oxígeno del gas de prueba B. Si la divergencia del valor de oxígeno de la sonda es inferior o igual a 0,1% vol. de 3% vol., la sonda se encuentra en buen estado.  
Si la divergencia es superior a 0,1% vol.  $O_2$ , la sonda deberá calibrarse siguiendo las instrucciones de servicio.
  - c) Comprobación/calibración a  $CO/H_2$ :  
Si la sonda reacciona al gas de prueba C por el incremento de la tensión de la sonda, se encuentra en buen estado. Si la sonda no reacciona, deberá cambiarse.  
Comparar el valor  $CO$  de la sonda y el valor  $CO_e$  del gas de prueba C. Si el valor  $CO_e$  de la sonda se encuentra entre 275 ... 375 ppm, la valoración del valor  $CO_e$  es correcta. De lo contrario, para obtener una valoración más precisa, se puede calibrar la sonda según las instrucciones de servicio. Calibración a 300 ppm.

### INDICACIÓN

La calibración del CO/H<sub>2</sub> con gas de prueba C tiene la ventaja de que se puede determinar y compensar una deriva de larga duración de la sensibilidad. La sensibilidad del electrodo de CO/H<sub>2</sub> suele aumentar durante el tiempo de uso → ¡dirección segura!

### INDICACIÓN

En el caso de la KS1D HT (núm. de artículo 656R2015), el gas de prueba para la comprobación/calibración se puede conectar al empalme de manguera del gas de calibración. No se necesita un dispositivo de comprobación especial. La cantidad necesaria de gas de prueba se sitúa en 40 ... 60 l/h.

*Calibrar la sonda*

### Matriz de gas de prueba para la comprobación/calibración de la correspondiente sonda

Comprobación/calibración con gas de prueba	Sonda		
	Tensión de sonda U-O <sub>2</sub>	Tensión de sonda U-CO	Tensión de sonda U-CO <sub>e</sub>
1 → Offset	A	A	A
2 → O	B	B	B
3 → CO/H <sub>2</sub>	C	C	C

### Composición del gas de prueba

Gas de prueba	Composición		
	O <sub>2</sub> [% vol.]	CO <sub>e</sub> [ppm]*	N <sub>2</sub> [% vol.]
A**	21	0	Resto
B	3	0	Resto
C	3	300	Resto

\* El equivalente de CO CO<sub>e</sub> es la suma de todos los componentes combustibles en el gas de escape, representado en el gas de prueba mediante CO y H<sub>2</sub> en relación 2:1, es decir, 300 ppm CO<sub>e</sub> = 200 ppm CO + 100 ppm H<sub>2</sub>.

\*\* En el dispositivo de comprobación, la sonda se puede calibrar/comprobar con aire comprimido sin aceite o aire sintético de la botella de gas de comprobación. En un medio definido y libre de CO<sub>e</sub>, la sonda también se puede calibrar/comprobar fuera del dispositivo de comprobación al aire ambiente.

### Recomendación:

Para la comprobación del electrodo de O<sub>2</sub>, utilizar un gas de prueba con 3% vol. O<sub>2</sub> en N<sub>2</sub>.

### INDICACIÓN

No se puede llevar a cabo una calibración del electrodo de CO/H<sub>2</sub> con gas de prueba libre de H<sub>2</sub> que contenga CO.

### Recomendación:

Para la comprobación del electrodo de CO/H<sub>2</sub>, utilizar un gas de prueba con 100 ppm H<sub>2</sub>, 200 ppm CO y 3% O<sub>2</sub> en N<sub>2</sub>. Calibración a aprox. 300 ppm.

Para la sonda combinada KS1D en versión estándar se necesita un dispositivo de comprobación especial (modelo 650R1015). Para la calibración, ajustar la presión en el manómetro entre 40 y 60 mbar.

### INDICACIÓN

El manómetro es un aparato de medición muy sensible. ¡Se debe proteger contra sobrecargas y observar el rango de presión!

### ⚠ ADVERTENCIA!

#### ¡Riesgo de intoxicación por monóxido de carbono!

El CO es un gas tóxico. Su inhalación puede provocar síntomas de intoxicación graves e incluso mortales.

- ▶ La calibración se ha de llevar a cabo rápidamente y solo en espacios abiertos y bien ventilados, de forma ideal bajo una campana de extracción de aire.
- ▶ La válvula de la botella de gas de prueba no se debe abrir hasta que no se vaya a iniciar la calibración, y deberá cerrarse de inmediato una vez finalizada.



### ⚠ ADVERTENCIA!

#### ¡Peligro de sufrir quemaduras!

Si la sonda está funcionando sin estar montada, se pueden producir quemaduras con la carcasa de la sonda.

- ▶ La sonda se calienta durante el funcionamiento.
- ▶ Jamás coloque o caliente la sonda sobre material inflamable.
- ▶ Utilice guantes protectores.

### 7.1.5 Comprobación/calibración con medición de referencia

- La instalación debe estar en funcionamiento (y de forma ideal en el punto operativo deseado).
- Calibración según la descripción en el capítulo 6.4.2 *Realizar la calibración de O<sub>2</sub>* y 6.4.3 *Realizar la calibración del electrodo de CO/H<sub>2</sub>*.

### 7.1.6 Test de funcionamiento sencillo del electrodo de CO/H<sub>2</sub>



#### ⚠ ADVERTENCIA!

##### ¡Peligro de sufrir quemaduras!

Si la sonda está funcionando sin estar montada, se pueden producir quemaduras con la carcasa de la sonda.

- ▶ Jamás coloque o caliente la sonda sobre material inflamable.
- ▶ Utilice guantes protectores.

1. Desmontar la sonda
2. Echar alcohol isopropílico en un vaso (aprox. 1 cl).  
Como alternativa al alcohol isopropílico se puede utilizar licor/perfume/etc.
3. Sostener la sonda "de cabeza" en el vaso sin el dispositivo de extracción de gas (DEG).  
¡No sumergirla!

#### INDICACIÓN

Otra posibilidad es soplar la sonda con un gas de prueba que contenga CO, NO, H<sub>2</sub>, etc. Bastan unas pocas ppm.

*Si la sonda se encuentra en perfecto estado, reaccionará inmediatamente ante un incremento brusco de la tensión de sonda (valor CO<sub>e</sub>) o de la dinámica de sonda.*

OK oo--	🔒	001
O <sub>2</sub> :	2.8	%
CO <sub>e</sub> :	280	ppm
ETA:	82.0	%
T-ex:	180.0	°C
T air:	10.0	°C
CO <sub>e</sub> /V/V不 :	42.1	%

← Dinámica de sonda

### 7.1.7 Piezas de desgaste de la sonda combinada KS1D

Vida útil media de 2-3 años (depende del combustible).

#### Recomendación:

Cambiar la celda de medición de ZrO<sub>2</sub> a más tardar cada 5 años.

Una sonda de medición envejecida provoca fallos en la calibración y afecta a la precisión de la medición.

La sonda combinada KS1D con carcasa modelo 656R2000 y sin carcasa modelo 656R2010 debe cambiarse siempre completa.

Para la sonda combinada KS1D-HT (alta temperatura) modelo 656R2015 se ofrece un kit de repuesto: Núm. de pedido 656R2065.

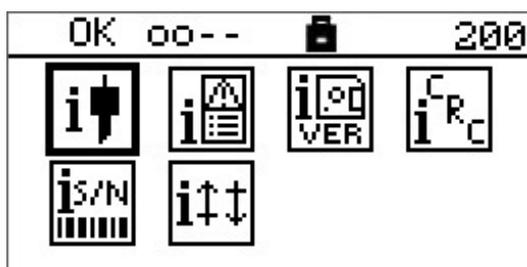
## 7.2 Reemplazando una Sonda

Será necesario cambiar una sonda cuando:

- las resistencias interiores  $R_{ki-O_2}$  y  $R_{ki-CO}$  ya no se puedan ajustar a valores de  $20 \Omega$  (+/-  $5 \Omega$ ).  
Debe leerse en los datos de la sonda (menú 213).
- las tensiones de offset de la sonda  $U-O_2$  y  $U-CO$  al aire adopten valores por encima de +20 mV o por debajo de -30 mV.  
Debe leerse en los datos de la sonda (menú 211 y 212).
- el electrodo de  $CO/H_2$  ya no reaccione.



En el menú principal, seleccionar **i** para acceder a Información.

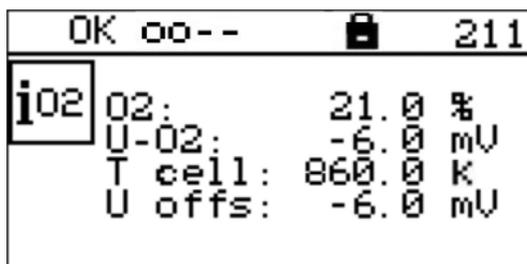


En Información, seleccionar **i** para acceder a Valores de medición y datos de la sonda.



En Valores de medición y datos de la sonda se ofrecen las siguientes opciones:

- iO<sub>2</sub>** Indicación de los valores de medición de  $O_2$  (menú 211)
- iCO** Indicación de los valores de medición de  $CO$  (menú 212)
- iR<sub>ki</sub>** Indicación de las resistencias interiores de la sonda  $R_{ki}$  (menú 213)
- i** Indicación de la selección actual de combustible



Lectura de los valores de medición de  $O_2$

OK	oo--		212
<b>iCO</b>	COe:	0.0	ppm
	U-CO:	-12.0	mV
	U-COe:	0.2	mV
	T cell:	900.0	K
	U offs:	-12.0	mV

Lectura de los valores de medición de CO<sub>e</sub>

OK	oo--		213
<b>iRki</b>	Ph:	20.6	W
	Rki O2:	20.0	Ohm
	Rki CO:	23.0	Ohm
	O2-CO:	6.0	%
	Rki S:	20.0	Ohm

Lectura de las resistencias interiores de la sonda R<sub>ki</sub>

### INDICACIÓN

¡Tras cambiar la sonda se debe iniciar **de inmediato** tras las reconexión un cambio de sonda!

- Se necesita como mínimo el nivel de habilitación 1.

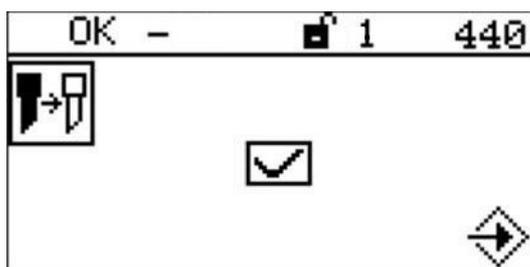
OK	oo--		1	002

En el menú principal, seleccionar para acceder a Ajustes.

OK	oo--		1	400

En Ajustes, seleccionar para acceder a Cambio de sonda.

OK	-		1	440



Mediante la selección con la tecla de cursor  
▲  
y ENTER  se inicia un cambio de sonda.

Tras el correcto inicio de un cambio de sonda, la potencia calorífica y la  $R_{ki}$  vuelven a mostrar valores estándar y el sistema los puede programar de nuevo.

A continuación se ha de poner la sonda en servicio como en la primera puesta en servicio, véase el capítulo 6 *Comisionamiento*.

### 7.3 Cambio de sensor en la sonda KS1D-HT

Para el cambio de sensor en la sonda KS1S-HT se ofrece un kit de repuesto modelo 656R2065. Contiene lo siguiente:

- Sensor KS1D-HT
- Junta para el sensor
- Filtro redondo
- Junta Novaphit

#### **Cambio de sensor KS1D-HT (kit de repuesto 656R2065)**

- ✓ Desconectar la sonda de la alimentación de tensión y comprobar la habilitación.
- ✓ Comprobar la temperatura de la sonda/sensor, y dejar enfriar en caso necesario.

- ✘ Destornillador plano con aislamiento VDE tamaño 0,4 x 8 x 100 mm
- ✘ Llave dinamométrica 3,5 Nm con punta Allen
- ✘ Llave de horquilla 24 mm
- ✘ Llave Allen 3 mm

1. Soltar el cable de conexión en el cabezal de la sonda *Fig. 7-3 Cabezal de la sonda abierto*.
2. Aflojar los tornillos con la llave Allen y retirarlos → Extraer el cabezal de la sonda *Fig. 7-4 Sensor sin cabezal de la sonda*.
3. Retirar el sensor y la junta *Fig. 7-5 Montaje/desmontaje del sensor* y *Fig. 7-6 Sensor desmontado con anillo de obturación*.
4. Desenroscar la tapa del filtro y sacar el filtro *Fig. 7-7 Soporte del sensor con tapa del filtro y filtro*.
5. Cambiar el filtro, enroscar la tapa del filtro.
6. Colocar el sensor con junta.
7. Colocar el cabezal de la sonda y montarlo con los tornillos (par de apriete 3,5 Nm)

#### **INDICACIÓN**

¡Observar el par de apriete de los tornillos de cabeza con hexágono interior de 3,5 Nm!

8. Conectar el cable de conexión, véase *Fig. 7-8 Zócalos de apriete en la KS1D-HT*

#### **INDICACIÓN**

¡Observar el esquema de conexiones y las marcas en los zócalos de apriete!

9. Cerrar el cabezal de la sonda.

*La sonda con sensor nuevo vuelve a estar operativa.*



Fig. 7-3 Cabezal de la sonda abierto



Fig. 7-4 Sensor sin cabezal de la sonda

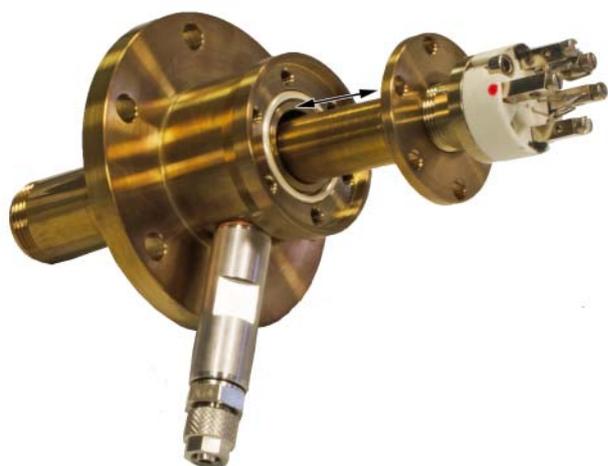


Fig. 7-5 Montaje/desmontaje del sensor



Fig. 7-6 Sensor desmontado con anillo de obturación



Fig. 7-7 Soporte del sensor con tapa del filtro y filtro

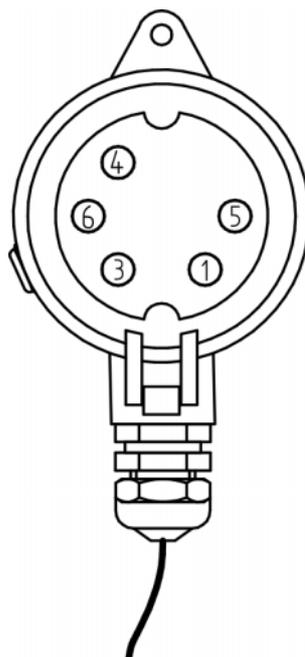


Fig. 7-8 Zócalos de apriete en la KS1D-HT

- 1 Señal de sonda (-) O<sub>2</sub> (rojo)
- 3 Señal de sonda (-) CO (gris)
- 4 Señal de sonda (+) CO/O<sub>2</sub> (negro)
- 5 Calefacción de sonda (blanco)
- 6 Calefacción de sonda (blanco)

### 8 Corrección de errores

#### 8.1 Fallos y advertencias

Los fallos se señalizan mediante el parpadeo en rojo de la tecla ENTER y se muestran en el display. Los fallos se pueden restablecer pulsando la tecla ENTER.



F	Fallo
W	Advertencia
H	Procesador principal
U	Procesador de supervisión
001	Número de fallo
	Fallo de sonda/tensiones de sonda
/1	Causante 1

#### INDICACIÓN

En caso de fallos que no se puedan clasificar, extraer de la memoria el juego de datos con el software para gestión remota LSB y enviarlos para su análisis a LAMTEC.

#### INDICACIÓN

Cada fallo puede ser temporal o permanente. Los fallos temporales se restablecen automáticamente cuando los correspondientes valores vuelven a encontrarse dentro del rango admitido.

Si los fallos temporales perduran durante más de 30 minutos o se repiten varias veces en el plazo de una hora, se convierten en fallos bloqueados. Un fallo bloqueado sigue presente incluso después de apagar y volver a encender el equipo. Deberá restablecerse (confirmarse) manualmente. Tras la confirmación de un fallo, el aparato se restablece y pasa al modo de arranque en frío.

#### INDICACIÓN

En la salida digital opcional solo se emiten fallos bloqueados.

	Fallo 001	Fallo 002 ... 008	Fallo 015 ... 016
Número de disparos temporales	10 durante mín. 10 s	3 durante mín. 10 s	inmediatamente
Ventana de tiempo	60 min	60 min	60 min
Tiempo permanente	30 min	30 min	30 min

### 8.1.1 Fallos

**Desactivación durante el mantenimiento: transferencia segura O<sub>2</sub>, valores límite, fallos 001, 002, 004, 005, 007, 008.**

Núm. de fallo:	Texto del fallo
<b>001 (HP)</b> 101(ÚP)	<b>Fallo de sonda/tensión de sonda</b>
/1	Rango de tensión del electrodo de O <sub>2</sub> fuera del rango permitido. En el modo de medición, U-O <sub>2</sub> debe encontrarse siempre en el rango -25 mV ... +300 mV; tiempo de tolerancia 30 segundos.
	<p><b>Ayuda:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Es posible que se haya interrumpido el arranque en frío, por lo que la sonda aún no está operativa.</li> <li>- Desmontar la sonda y comprobarla con aire ambiente y gas de prueba. Comparar los valores con el protocolo de comprobación. Cambiar la sonda si fuera necesario.</li> <li>- Si el electrodo de O<sub>2</sub> reacciona al CO, sensor defectuoso, cambiar la sonda.</li> </ul>
/2	Rango de tensión del electrodo de CO fuera del rango permitido. En el modo de medición, U-CO debe encontrarse siempre en el rango -25 mV ... +800 mV; tiempo de tolerancia 30 segundos.
	<p><b>Ayuda:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Es posible que se haya interrumpido el arranque en frío, por lo que la sonda aún no está operativa.</li> <li>- Desmontar la sonda y comprobarla con aire ambiente y gas de prueba. Comparar los valores con el protocolo de comprobación. Cambiar la sonda si fuera necesario.</li> </ul>
/3	Tensión de offset del O <sub>2</sub> en la ventilación preliminar fuera del rango permitido. La tensión de offset del electrodo de O <sub>2</sub> siempre debe encontrarse en la ventilación preliminar dentro del rango -25 mV ... +5 mV.
	<p><b>Ayuda:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Es posible que se haya interrumpido el arranque en frío, por lo que la sonda aún no está operativa.</li> <li>- Desmontar la sonda y comprobarla con aire ambiente y gas de prueba. Comparar los valores con el protocolo de comprobación. Cambiar la sonda si fuera necesario.</li> <li>- La sonda recibe aire frío: lugar de montaje inapropiado.</li> </ul>
/4	Tensión de offset del CO en la ventilación preliminar fuera del rango permitido. La tensión de offset del electrodo de CO siempre debe encontrarse en la ventilación preliminar dentro del rango -25 mV ... +10 mV.

	<p><b>Ayuda:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Es posible que se haya interrumpido el arranque en frío, por lo que la sonda aún no está operativa.</li> <li>- Desmontar la sonda y comprobarla con aire ambiente y gas de prueba. Comparar los valores con el protocolo de comprobación. Cambiar la sonda si fuera necesario.</li> <li>- La sonda recibe aire frío: lugar de montaje inapropiado.</li> </ul>
/5	<p>Ambas tensiones de offset en la ventilación preliminar fuera del rango permitido, véanse causas /3 y /4.</p>
	<p><b>Ayuda:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Es posible que se haya interrumpido el arranque en frío, por lo que la sonda aún no está operativa.</li> <li>- Comprobar el cableado de ambos sensores; es posible que O<sub>2</sub> y CO estén cambiados.</li> <li>- Desmontar la sonda y comprobarla con aire ambiente y gas de prueba. Comparar los valores con el protocolo de comprobación. Cambiar la sonda si fuera necesario.</li> <li>- La sonda recibe aire frío: lugar de montaje inapropiado.</li> </ul>
/6	<p>Tensión de CO inferior a tensión de O<sub>2</sub> Tensión de sonda de CO con offset corregido más de 10 mV inferior a la tensión de sonda de O<sub>2</sub> con offset corregido; tiempo de tolerancia 28 segundos.</p>
	<p><b>Ayuda:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cambiar la sonda.</li> <li>- Comprobar el cableado de ambos sensores; es posible que O<sub>2</sub> y CO estén cambiados.</li> </ul>
/7	<p>Valor O<sub>2</sub> por encima del 25% Tras desconectar el quemador, el valor O<sub>2</sub> ha subido por encima del 25%; tiempo de tolerancia 15 segundos.</p>
	<p><b>Ayuda:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Esperar a que el valor se estabilice al 21%.</li> <li>- De no hacerlo, desmontar la sonda y realizar una calibración del offset al aire.</li> <li>- Es posible que el lugar de montaje sea inapropiado; puede que la sonda reciba aire frío.</li> </ul>
/8	<p>Dinámica solo en el electrodo de O<sub>2</sub> El electrodo de O<sub>2</sub> muestra dinámica sin que el electrodo de CO muestre dinámica; tiempo de tolerancia 30 segundos.</p>
	<p><b>Ayuda:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión activa solo con valores &lt; 16% vol. O<sub>2</sub></li> <li>- La sonda ya no reacciona a los cambios.</li> <li>- Desmontar la sonda y comprobar si hay suciedad en la rejilla.</li> <li>- Comprobar el valor de O<sub>2</sub> al aire ambiente y/o con gas de prueba</li> <li>- Si el valor de O<sub>2</sub> al aire ambiente es &lt; 16%, realizar una calibración del offset</li> <li>- Si no se produce ningún cambio, cambiar la sonda.</li> </ul>
/9	<p>Falta dinámica CO o U-CO<sub>e</sub> U-O<sub>2</sub> durante más de 15 segundos por encima de 200 mV sin dinámica de CO o UCO<sub>e</sub> ≤ 20 mV</p>

## 8 Corrección de errores

	<p><b>Ayuda:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión activa solo con valores &lt; 16% vol. O<sub>2</sub></li> <li>- La sonda ya no reacciona a los cambios.</li> <li>- Desmontar la sonda y comprobar si hay suciedad en la rejilla.</li> <li>- Dado el caso, comprobar con aire ambiente y gas de prueba.</li> <li>- Si no se produce ningún cambio, cambiar la sonda.</li> </ul>
/10	<p>Valor límite de tensión de O<sub>2</sub> Tensión de O<sub>2</sub> U-O<sub>2</sub> &gt; 100 mV durante más de 60 segundos.</p>
/11	<p>Valor límite de tensión de CO Tensión de CO U-CO &gt; 200 mV durante más de 120 segundos.</p>
/14	<p>Supervisión de UCO<sub>e</sub> Tensión de CO<sub>e</sub> U-CO<sub>e</sub> &gt; 300 mV, tiempo de tolerancia 27 segundos, con tensión en descenso hasta 117 segundos.</p>
	<p><b>Ayuda:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Para conectar el gas de prueba, activar el modo de mantenimiento.</li> </ul>
/15	<p>La tensión de O<sub>2</sub> no muestra la dinámica requerida Cambio de la tensión de O<sub>2</sub> U-O<sub>2</sub> en un plazo de 24 horas inferior al 2,5% con el regulador de O<sub>2</sub> o CO en marcha.</p>
/16	<p>La tensión de CO no muestra la dinámica requerida Cambio de la tensión de CO U-CO en un plazo de 24 horas inferior al 2,5% ó 8 mV con el regulador de O<sub>2</sub> o CO en marcha.</p>
<b>002 (HP)</b> 102 (ÜP)	<p><b>Fallo de la calefacción de sonda</b></p>
/1	<p>Calefactor con cortocircuito o con alta resistencia; tiempo de tolerancia 10 segundos</p>
	<p><b>Ayuda:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprobar el cableado. LT3-F Bornes 13 y 14 → Sonda - Desembornar la calefacción de sonda en LT3-Ex o en SAK y medir la resistencia de calefacción en el lado de la sonda entre el conductor núm. 13 y núm. 14. Resistencia aprox. 9 ... 10 Ω en caliente.</li> <li>- Si no es correcta, cambiar la sonda y volver a poner en servicio.</li> <li>- Si es correcta, es posible que haya un fallo en la placa base del LT3-F. Si se confunden los cables de la calefacción de sonda y de la señal de sonda al conectarlos (podría pasar en el cableado del SAK), la placa base resultará dañada. Desembornar la sonda y medir la tensión de sonda: aprox. 11 V</li> </ul>
/2	<p>Potencia calorífica durante más de 15 s fuera del intervalo permitido (8 W ... 25 W)</p>

	<p><b>Ayuda:</b>  Lugar de montaje demasiado caliente, la potencia calorífica no se puede seguir reduciendo para alcanzar el valor nominal de la resistencia interior <math>R_{ki}</math> de <math>20 \Omega</math> (valor real actual <math>R_i &lt; 20 \Omega</math>) o  Lugar de montaje demasiado frío, la potencia calorífica no se puede seguir aumentando para alcanzar el valor nominal de la resistencia interior <math>R_{ki}</math> de <math>20 \Omega</math> (valor real actual <math>R_i &gt; 20 \Omega</math>). Comprobar el valor de pantalla de la resistencia interior <math>R_{ki}</math>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Iniciar un cambio de sonda y volver a poner la sonda en servicio para que se pueda volver a programar una <math>R_{ki}</math> de <math>20 \Omega</math>.</li> <li>- Comprobar la temperatura de la instalación en el lugar de montaje.</li> <li>- En caso dado, comprobar la sonda estando desmontada.</li> <li>- Si la sonda estuviera envejecida → cambiarla</li> <li>- Como fallo secundario es posible que se muestre 002/3 "Calefactor <math>R_i</math> fuera de 5...15 <math>\Omega</math>"</li> </ul>
/3	<p>Calefactor <math>R_i</math> fuera de 5 ... 15 <math>\Omega</math>  Resistencia interior del calefactor fuera del intervalo 5 <math>\Omega</math> ... 15 <math>\Omega</math>.</p> <p><b>Ayuda:</b>  Lugar de montaje demasiado caliente, la potencia calorífica no se puede seguir reduciendo para alcanzar el valor nominal de la resistencia interior <math>R_{ki}</math> de <math>20 \Omega</math> (valor real actual <math>R_i &lt; 20 \Omega</math>) o Comprobar el valor de pantalla de la resistencia interior <math>R_{ki}</math>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Iniciar un cambio de sonda y volver a poner la sonda en servicio para que se pueda volver a programar una <math>R_{ki}</math> de <math>20 \Omega</math>.</li> <li>- Comprobar la temperatura de la instalación en el lugar de montaje.</li> <li>- En caso dado, comprobar la sonda estando desmontada.</li> <li>- Si la sonda estuviera envejecida → cambiarla</li> </ul> <p>Como fallo secundario es posible que se muestre 002/2 Potencia calorífica durante más de 15 s fuera del intervalo permitido (8 W...25 W)</p>
/4	Corriente OFF demasiado elevada
/5	<p>Circuito de regulación de calefacción abierto  Regulador de calefacción durante más de 30 segundos en el tope.</p> <p><b>Ayuda:</b>  Comprobar el cableado entre la sonda y LT3-F (comprobar los bornes de las señales del sensor 10/11/12).</p>
/6	<p>Temperatura del sensor de <math>O_2</math> demasiado alta (<math>R_{ki}-O_2</math> demasiado baja)  <math>R_{ki}-O_2</math> durante más de 60 segundos por debajo de <math>10 \Omega</math>  Calefactor <math>R_i</math> fuera de 5 ... 15 <math>\Omega</math>  Resistencia interior del calefactor fuera del intervalo 5 <math>\Omega</math> ... 15 <math>\Omega</math></p>
/7	<p>Temperatura del sensor de CO demasiado alta (<math>R_{ki}-CO</math> demasiado baja)  <math>R_{ki}-CO</math> durante más de 60 segundos por debajo de <math>10 \Omega</math></p>
<b>003 (HP)</b> 103 (ÜP)	<p><b>Fallo interno del procesamiento de señales analógicas</b>  Aparato defectuoso  - contactar con el fabricante. Indicar las causas con fines de diagnóstico.</p>
<b>004 (HP)</b> 104 (ÜP)	<p><b>Resistencia interior cerámica del electrodo de <math>O_2</math></b></p>
/1	<p><math>R_{ki}-O_2</math> demasiado elevada. Resistencia interior cerámica <math>O_2</math> del LT3-F por encima de <math>50 \Omega</math> o bien del LT3 por encima de <math>100 \Omega</math>, tolerancia 30 segundos.</p>

/2	$R_{ki-O_2}$ demasiado baja. Resistencia interior cerámica $O_2$ por debajo de $10 \Omega$ , tolerancia 30 segundos.
	<p><b>Ayuda:</b></p> <p>Si <math>R_{ki-O_2}</math> del LT3-F está por encima de <math>50 \Omega</math> o bien del LT3 está por encima de <math>100 \Omega</math>, entonces</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sonda demasiado fría.</li> <li>- Regulación de resistencia interior no activa o valor nominal erróneo.</li> <li>- La sonda se encuentra en una corriente fría y la potencia calorífica no es suficiente. Buscar una nueva posición de montaje.</li> <li>- Velocidad de flujo demasiado alta.</li> <li>- Calefacción defectuosa o sonda fría.</li> <li>- Rotura del sensor.</li> <li>- Comprobar el cableado entre la sonda y LT3-F (Comprobar los bornes de las señales del sensor 10/11/12).</li> </ul> <p>Si <math>R_{ki-O_2}</math> está por debajo de <math>10 \Omega</math>, la sonda está demasiado caliente; regulación de la resistencia interior no activa o valor nominal erróneo.</p> <p>El punto operativo óptimo (valor nominal) se sitúa en <math>20 \Omega</math>.</p>
<b>005 (HP)</b> 105 (ÜP)	<b>Resistencia interior cerámica del electrodo de CO/H<sub>2</sub></b>
/1	$R_{ki-CO}$ demasiado elevada. Resistencia interior cerámica CO del LT3-F por encima de $50 \Omega$ o bien del LT3 por encima de $100 \Omega$ , tolerancia 30 segundos.
/2	$R_{ki-CO}$ demasiado baja. Resistencia interior cerámica CO por debajo de $10 \Omega$ , tolerancia 30 segundos.
	<p><b>Ayuda:</b></p> <p>Si <math>R_{ki-CO}</math> del LT3-F está por encima de <math>50 \Omega</math> o bien del LT3 está por encima de <math>100 \Omega</math>, entonces</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sonda demasiado fría.</li> <li>- Regulación de resistencia interior no activa o valor nominal erróneo.</li> <li>- La sonda se encuentra en una corriente fría y la potencia calorífica no es suficiente. Buscar una nueva posición de montaje.</li> <li>- Calefacción defectuosa o sonda fría.</li> <li>- Rotura del sensor.</li> </ul> <p>Si <math>R_{ki-CO}</math> está por debajo de <math>10 \Omega</math>, la sonda está demasiado caliente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Regulación de resistencia interior no activa o valor nominal erróneo.</li> </ul> <p>El punto operativo óptimo (valor nominal) se sitúa en <math>20 \Omega</math>.</p>
<b>007 (HP)</b> 107 (ÜP)	<b>Aislamiento de la sonda</b> Aparato o sonda defectuosa. Contactar con el fabricante e indicar las causas con fines de diagnóstico.
	<p><b>Ayuda:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desmontar la sonda y comprobarla al aire.</li> <li>- Comprobar el cableado entre la sonda y LT3-F (Bornes de señal del sensor 10/11/12).</li> <li>- ¿Sonda y LT3-F en el mismo potencial?</li> <li>- Cambiar la sonda.</li> </ul>
<b>008 (HP)</b> 108 (ÜP)	<b>Fallo interno en la comparación del valor de medición HP/UP</b> Aparato defectuoso, contactar con el fabricante e indicar las causas con fines de diagnóstico.
<b>014 (HP)</b> 114 (ÜP)	<b>Registrar juego de datos</b>

## 8 Corrección de errores

<b>015 (HP)</b> 115 (ÜP)	<b>Fallo parámetros/EEPROM</b> Aparato defectuoso. Contactar con el fabricante e indicar las causas con fines de diagnóstico.
<b>016 (HP)</b> 116 (ÜP)	<b>Fallo interno/autocomprobaciones</b> Aparato defectuoso. Contactar con el fabricante e indicar las causas con fines de diagnóstico.

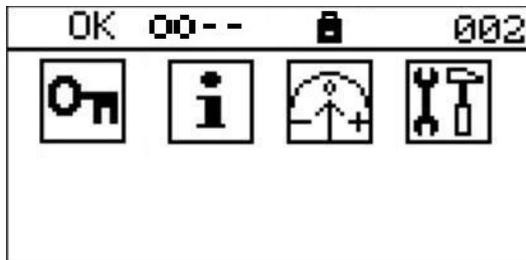
### 8.1.2 Advertencias

Núm. de advertencia	Texto de la advertencia
<b>001 (HP)</b> 101 (ÜP)	<b>Tensión de offset de O<sub>2</sub> al aire demasiado alta o demasiado baja</b>
/1 ... 29999	Valor de activación de la tensión de offset de O <sub>2</sub> al aire (x0,1 mV)
<b>002 (HP)</b> 102 (ÜP)	<b>Tensión de offset de CO al aire demasiado alta o demasiado baja</b>
/1 ... 29999	Valor de activación de la tensión de offset de CO al aire (x0,1 mV)
<b>003 (HP)</b> 103 (ÜP)	<b>Temperatura de O<sub>2</sub> demasiado alta o demasiado baja, no se ha aceptado</b>
/1 ... 29999	Valor de activación de la temperatura de O <sub>2</sub> (x0,1 K)
<b>004 (HP)</b> 104 (ÜP)	<b>Temperatura de CO demasiado alta o demasiado baja, no se ha aceptado</b>
/1 ... 29999	Valor de activación de la temperatura de CO (x0,1 K) <b>Ayuda:</b> Al realizar la calibración del electrodo de O <sub>2</sub> en gases de escape que contienen CO, el valor Kelvin del sensor de CO se desplaza fuera del rango admitido (< 800 ... >1200 K). Aparece la advertencia WH004 o WH104 → Temperatura de CO demasiado alta/demasiado baja. La calibración se ha de repetir en otro punto de O <sub>2</sub> , sin CO en los gases de escape.
<b>005 (HP)</b> 105 (ÜP)	<b>Escala CO</b>
/1	Valor CO no aceptado, valor nominal CO demasiado pequeño
/2	Valor CO no aceptado, división entre cero
/3	Valor CO no aceptado, factor de escalada de calibración fuera del rango admitido
	<b>Ayuda:</b> Sensor CO envejecido/intoxicado. Cambiar la sonda.
/4	Valor CO no aceptado, el valor es cero
<b>010 (HP)</b> 110 (ÜP)	<b>En el LT3-F: Resistencia interior cerámica del electrodo de O<sub>2</sub> por encima de 45 Ω</b> <b>En el LT3: Resistencia interior cerámica del electrodo de O<sub>2</sub> por encima de 80 Ω</b>
/0 ... 65535	Valor de activación de la actual resistencia interior (x0,1 Ω), tolerancia 3 segundos.
<b>011 (HP)</b> 111 (ÜP)	<b>En el LT3-F: Resistencia interior cerámica del electrodo de CO por encima de 45 Ω</b> <b>En el LT3: Resistencia interior cerámica del electrodo de CO por encima de 80 Ω</b>
/0 ... 65535	Valor de activación de la actual resistencia interior (x0,1 Ω), tolerancia 3 segundos.
<b>016 (HP)</b> 116 (ÜP)	<b>Advertencia interna</b>

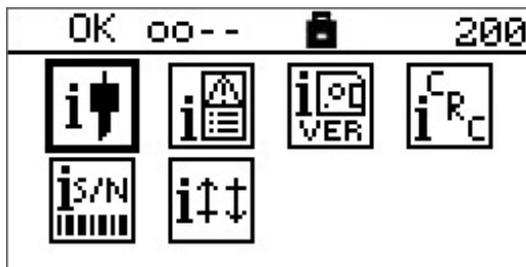
## 8 Corrección de errores

Núm. de advertencia	Texto de la advertencia
/1	Restablecer número de serie, código de cliente o contraseña de servicio. Contactar con el fabricante.  <p data-bbox="635 678 1501 734">Indicación si el código de cliente en el LT3 y en la interfaz de usuario coinciden.</p>

### 8.1.3 Abrir el historial de fallos



En el menú principal, seleccionar  para acceder a Información.



En Información, seleccionar  para acceder a Historial de fallos.



Historial de fallos



**01** Número del registro  
**001** Número de fallo del procesador principal  
 Si el número de fallo mostrado es "101" (+100) se trata de un fallo en el procesador de supervisión  
**1** Causante 1  
**0h** producido a las ... horas de servicio  
 Números de fallo, véase el capítulo 8.1.1 Fallos.

### 9 Puesta fuera de servicio

#### 9.1 Puesta fuera de servicio

##### 9.1.1 Protección contra escapes de gas en el canal de gas

Recomendación en caso de interrupciones del funcionamiento:

- En caso de interrupciones prolongadas del funcionamiento, a partir de unos 3 meses, desconectar la medición.
- El desmontaje evita daños en la sonda.
- En caso de interrupciones breves del funcionamiento, dejar que la medición siga en marcha.

La sonda combinada KS1D está fijada directamente al canal de gas a través de un dispositivo de montaje de sondas (DMS). Al desmontar la sonda combinada KS1D o el dispositivo de montaje de sondas (DMS), dependiendo de las condiciones de la instalación, sobre todo en caso de sobrepresión, puede producirse una fuga de gases agresivos y/o calientes del canal, causando graves daños físicos al usuario si no va debidamente protegido.



#### **ADVERTENCIA!**

##### **¡Peligro de sufrir quemaduras por gases calientes!**

En caso de sobrepresión y de temperaturas superiores a 200 °C en el canal de gas, se produce una fuga de gases al desmontar la sonda combinada KS1D o el dispositivo de montaje de sondas (DMS).

- ▶ Antes de proceder a la apertura, desconectar la instalación.
- ▶ Utilizar un equipo y una máscara de protección apropiados.
- ▶ Coloque las correspondientes indicaciones de advertencia en las proximidades del lugar de montaje.
- ▶ Vuelva a cerrar inmediatamente el orificio.

El transmisor lambda LT3-F y la sonda combinada KS1D conforman un sistema de medición electrónico de alta calidad. Requiere por consiguiente una actitud cautelosa en todas las operaciones, en la puesta fuera de servicio, en el transporte y en el almacenamiento.

### **INDICACIÓN**

No desconecte el transmisor lambda LT3-F mientras la sonda combinada KS1D esté montada. Ni tan siquiera si la correspondiente instalación está parada. Las gases residuales provocan corrosión y pueden dañar piezas del sistema.

- ▶ Los aparatos no se deben almacenar al aire libre sin protección.
- ▶ Al realizar la desinstalación de terminales de cables y de conectores, estos se han de proteger contra la corrosión y la suciedad. Los conectores corroídos pueden provocar fallos en el funcionamiento.
- ▶ Deben almacenarse siempre en un lugar seco y, en la medida de lo posible, en su embalaje original.
- ▶ En la medida de lo posible, el transporte se debe realizar en el embalaje original.

### **INDICACIÓN**

Una vez desmontada, la sonda combinada KS1D se puede almacenar de forma ilimitada. Esto también es válido si una sonda combinada KS1D ya ha estado una vez en funcionamiento.

### 10 Equipamiento opcional

#### 10.1 Salidas analógicas a través de corriente de módulo LSB, como alternativa tensión, dirección LSB 19

##### 10.1.1 Descripción Funcional

---

- Módulo de corriente: 4 salidas analógicas 0/4 ... 20 mA
- Módulo de tensión: 4 salidas analógicas 0/2 ... 10 VCC
- Se puede realizar un cableado rápido de varios módulos mediante conectores puente

Los módulos LSB son módulos de salida de uso universal que se pueden controlar a través de LAMTEC SYSTEM BUS. Se accede al módulo a través de una dirección configurable (1 ... 99). En los bytes de datos se transfieren los estados de las salidas. Si en el sistema existe un módulo de salida analógica con la misma dirección, la tensión/corriente medida allí se imita en la correspondiente salida.

#### **INDICACIÓN**

Todos los cables de salida del módulo LSB deben apantallarse. El apantallamiento debe estar lo más pegado posible a la barra de puesta a tierra.

---

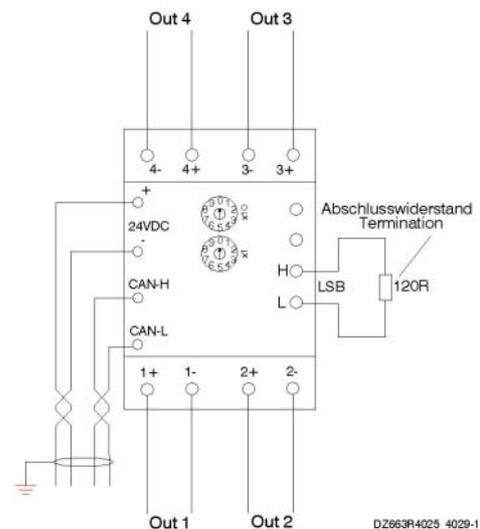
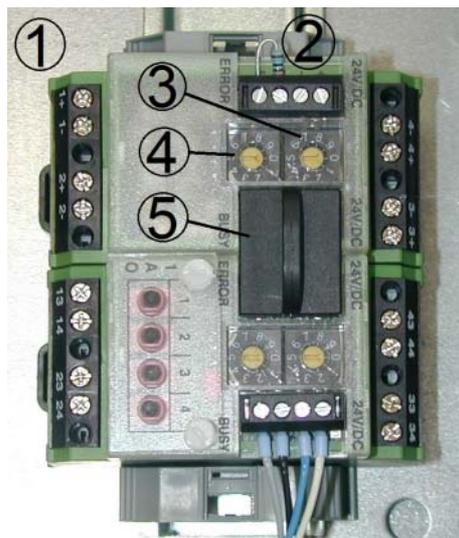
#### **INDICACIÓN**

En la primera y en la última unidad conectada al LAMTEC SYSEM BUS **debe** colocarse y activarse una resistencia de terminación de 120  $\Omega$ .

¡Evitar cables de derivación!

---

## 10 Equipamiento opcional



<b>1</b>	Módulo de salida analógica	<b>Asignación de bornes:</b>	
<b>2</b>	Resistencia de terminación LSB, 120 Ω	<b>1+ / 1-</b>	Salida analógica 1
<b>3</b>	Interruptor giratorio para ajustar la dirección LSB 10.x	<b>2+ / 2-</b>	Salida analógica 2
<b>4</b>	Interruptor giratorio para ajustar la dirección LSB 1.x	<b>3+ / 3-</b>	Salida analógica 3
<b>5</b>	Conector puente	<b>4+ / 4-</b>	Salida analógica 4
		<b>24 VCC</b>	Alimentación de tensión, al LT3-F bornes 77-/78+
		<b>CAN H/L</b>	LAMTEC SYSTEM BUS al LT3-F bornes 74 H/75 L

### 10.1.2 Ajuste de fábrica de las salidas analógicas a través del módulo LSB

El módulo está activado de fábrica.

En caso de un montaje posterior o de un cambio, únicamente será necesario ajustar la dirección LSB 19 en el módulo a través de dos interruptores giratorios.

Salida analógica 1 (valor de medición O<sub>2</sub>)

- Margen de ajuste → ajustable entre 0...25% O<sub>2</sub>
- Ajuste de fábrica: 0 ... 10% vol. O<sub>2</sub> → 4 ... 20 mA

Salida analógica 2 (valor de medición CO<sub>e</sub>)

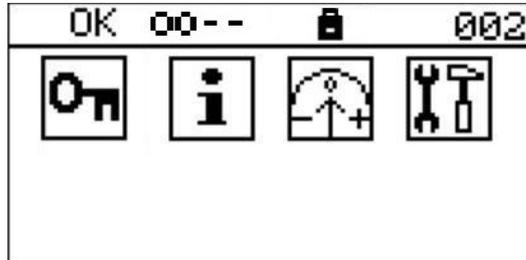
- Margen de ajuste → ajustable entre 0 ... 30.000 ppm
- Ajuste de fábrica: 0 ... 1.000 ppm → 4 ... 20 mA

Las salidas analógicas 3 y 4 están actualmente desactivadas de fábrica, o bien reservadas para otros valores, como la temperatura de los gases de escape o el rendimiento.

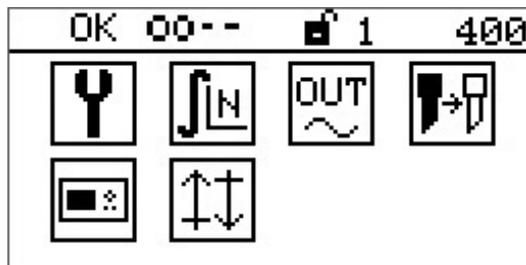
## 10 Equipamiento opcional

### 10.1.3 Cambio del área de salida a través de la interfaz de usuario

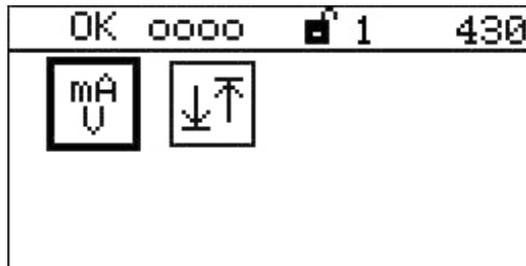
Se necesita el nivel de habilitación 1.



En el menú principal, seleccionar  para acceder a Ajustes.

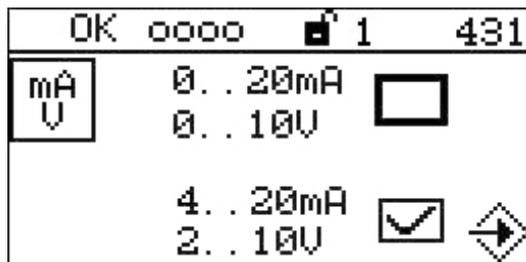


En Ajustes, seleccionar  para acceder a Salidas analógicas.

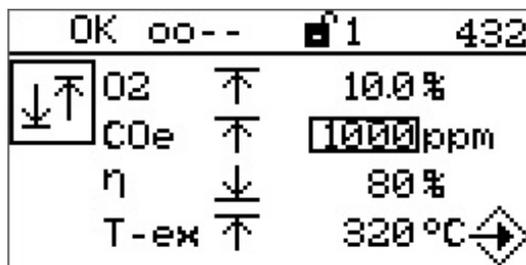


Salidas analógicas ofrece opciones de ajuste para

-  Área de corriente o bien área de tensión
-  Área de salida



Selección de área de corriente/área de tensión en función del módulo.



Áreas de salida para:

O<sub>2</sub> = Valor de medición de O<sub>2</sub>

CO<sub>e</sub> = Valor de medición de CO<sub>e</sub>

η = Rendimiento

T-ex = Temperatura de gases de escape

## 10 Equipamiento opcional

### 10.2 Salidas digitales a través del módulo LSB, dirección LSB 3 y 51

#### 10.2.1 Descripción Funcional

---

- 4 salidas de relé 250 VCA, 6 A
- Se puede realizar un cableado rápido de varios módulos mediante conectores puente
- Activación manual de las salidas de relé mediante interruptor

Los módulos LSB son módulos de salida de uso universal para el montaje de rieles de perfil de sombrero. Se controlan mediante LSB. Se accede al módulo a través de una dirección configurable (1 ... 99). En los bytes de datos se comunica si se solicitan datos o se deben ejecutar comandos.

#### **INDICACIÓN**

Todos los cables de salida del módulo LSB deben apantallarse. El apantallamiento debe estar lo más pegado posible a la barra de puesta a tierra.

---

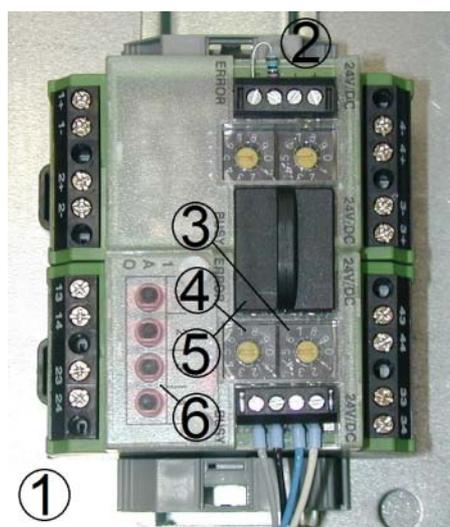
#### **INDICACIÓN**

En la primera y en la última unidad conectada al LAMTEC SYSEM BUS **debe** colocarse y activarse una resistencia de terminación de 120  $\Omega$ .

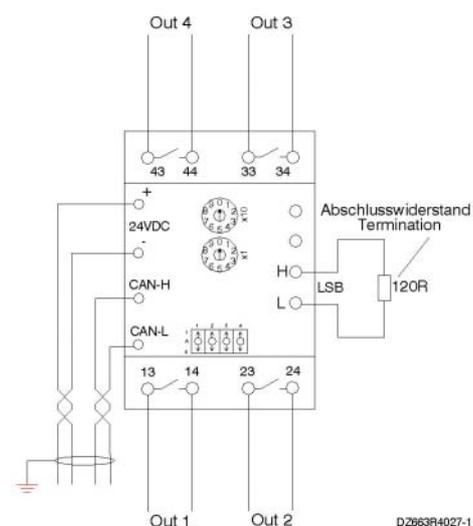
¡Evitar cables de derivación!

---

## 10 Equipamiento opcional



- 1 Módulo de salida digital
- Resistencia de terminación LSB 120  $\Omega$
- 2 Interruptor giratorio para ajustar la dirección LSB 10.x
- 3 Interruptor giratorio para ajustar la dirección LSB 1.x
- 4 Conector puente
- 5 Activación manual



Asignación de bornes:

- |                |  |
|----------------|--|
| <b>13/14</b>   | Salida de relé 1                                 |
| <b>23/24</b>   | Salida de relé 2                                 |
| <b>33/34</b>   | Salida de relé 3                                 |
| <b>43/44</b>   | Salida de relé 4                                 |
| <b>24 VCC</b>  | Alimentación de tensión, al LT3-F bornes 77-/78+ |
| <b>CAN H/L</b> | LAMTEC SYSTEM BUS al LT3-F bornes 74 H/75 L      |

## 10 Equipamiento opcional

### 10.2.2 Ajuste de fábrica de las salidas digitales

---

El módulo LSB para salida digital 1 ... 4 está activado de fábrica. En caso de un montaje posterior o de un cambio, únicamente será necesario ajustar la **dirección LSB 03** en el módulo a través de 2 interruptores giratorios.

Salida digital 1 Borne 13/14	Fallos bloqueados
Salida digital 2 Bornes 23/24	Advertencia
Salida digital 3 Bornes 33/34	Valor límite 1 (se superan 400 ppm CO <sub>e</sub> , 60 s)
Salida digital 4 Bornes 43/44	Valor límite 2 (no se alcanza el 0,5% vol. O <sub>2</sub> , 30 s)

El módulo LSB para salida digital 5 ... 8 está activado de fábrica. En caso de un montaje posterior o de un cambio, únicamente será necesario ajustar la **dirección LSB 51** en el módulo a través de 2 interruptores giratorios.

Salida digital 5 Bornes 13/14	Calibración
Salida digital 6 Bornes 23/24	Arranque en frío
Salida digital 7 Bornes 33/34	Medición
Salida digital 8 Bornes 43/44	Mantenimiento

### 10.2.3 Diagnóstico de las salidas digitales

---

4 LED situados encima del interruptor señalizan el estado de conmutación de las salidas digitales.

#### **INDICACIÓN**

Activación manual de las salidas de relé:

Posición 1 → Contacto de salida siempre cerrado

Posición A → El contacto de salida se conmuta a través de LSB

Posición 0 → Contacto de salida siempre abierto

---

## 10 Equipamiento opcional

### 10.3 Entradas digitales a través del módulo LSB, dirección LSB 11 y 55

#### 10.3.1 Descripción Funcional

- 4 entradas digitales libres de potencial por módulo
- 8 entradas digitales posibles (2 módulos)
- Activación manual de las entradas digitales mediante interruptor

Los módulos LSB son módulos de salida de uso universal para el montaje de rieles de perfil de sombrero. Se controlan mediante LSB. Se accede al módulo a través de una dirección configurable (1 ... 99). En los bytes de datos se comunica si se solicitan datos o se deben ejecutar comandos.

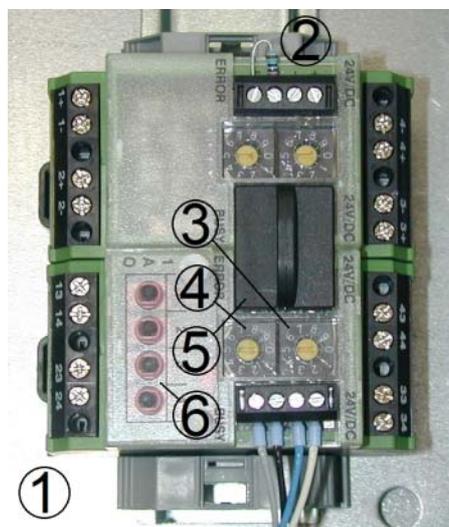
#### INDICACIÓN

Todos los cables de salida del módulo LSB deben apantallarse. El apantallamiento debe estar lo más pegado posible a la barra de puesta a tierra.

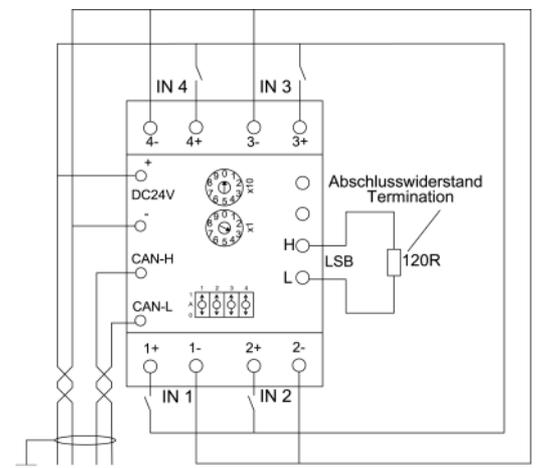
#### INDICACIÓN

En la primera y en la última unidad conectada al LAMTEC SYSEM BUS **debe** colocarse y activarse una resistencia de terminación de 120  $\Omega$ .

¡Evitar cables de derivación!



- 1 Módulo de entrada digital  
Entrada 1 ... 4, dirección 11  
Entrada 5 ... 8, dirección 55
- 2 Resistencia de terminación LSB 120  $\Omega$
- 3 Interruptor giratorio para ajustar la dirección LSB 10.x
- 4 Interruptor giratorio para ajustar la dirección LSB 1.x
- 5 Conector puente
- 6 Activación manual



DZ663R4028-1

Asignación de bornes:

- |                |   |
|----------------|---|
| <b>1+/1-</b>   | Entrada digital 1                                   |
| <b>2+/2-</b>   | Entrada digital 2                                   |
| <b>3+/3-</b>   | Entrada digital 3                                   |
| <b>4+/4-</b>   | Entrada digital 4                                   |
| <b>24 VCC</b>  | Alimentación de tensión,<br>al LT3-F bornes 77-/78+ |
| <b>CAN H/L</b> | LAMTEC SYSTEM BUS<br>al LT3-F bornes 74 H/75 L      |

## 10 Equipamiento opcional

### 10.3.2 Ajustes de fábrica de las entradas digitales

---

Entrada digital 1	Iniciar CALIBRACIÓN DEL OFFSET
Entrada digital 2	RESTABLECER FALLO
Entrada digital 3	CONMUTACIÓN a curva de CO <sub>e</sub> COMBUSTIBLE 1
Entrada digital 4	DESACTIVACIÓN DE VALOR LÍMITE 1 ... 4
Entrada digital 5	RESTABLECER VALOR LÍMITE 1 ... 4
Entrada digital 6	CONMUTACIÓN a curva de CO <sub>e</sub> COMBUSTIBLE 3
Entrada digital 7	CONMUTACIÓN a curva de CO <sub>e</sub> COMBUSTIBLE 4
Entrada digital 8	DESACTIVACIÓN DE CALIBRACIÓN

#### **INDICACIÓN**

Activación manual de las salidas de relé:

Posición 1 → Entrada siempre activada

Posición A → La entrada se conmuta a través de contacto externo con 24 VCC

Posición 1 → Entrada siempre desactivada

---

### 10.3.3 Diagnóstico de las entradas digitales

---

4 LED situados encima del interruptor señalizan el estado de conmutación de las salidas digitales.

## 10 Equipamiento opcional

### 10.4 Módulo LSB para el cálculo del rendimiento técnico de combustión

#### 10.4.1 Descripción Funcional

Propiedades:

- 2 entradas de temperatura PT100 para registrar la temperatura ambiente y del gas de humo.
- 2 salidas analógicas 0/4 ... 20 mA para emitir la temperatura del gas de humo y el rendimiento
- Alimentación de tensión 24 VCC / 50 mA (tensión baja de seguridad)

#### INDICACIÓN

Todos los cables de salida del módulo LSB deben apantallarse. El apantallamiento debe estar lo más pegado posible a la barra de puesta a tierra.

#### Descripción del funcionamiento

El cálculo se realiza según la siguiente fórmula:

$$\eta_F = 100 (q_{Af} + q_{Ag}) \%$$

$q_{Af}$  = Pérdida de gases de escape por calor libre

$q_{Ag}$  = Pérdida de gases de escape por calor latente

$$q_{Af} = (t_A - t_L) * [A_2 / 21 - O_2 + B]$$

El cálculo de las pérdidas de gases de escape se basa en los siguientes valores medios de combustible:

Fuel oil  $A_2 = 0,68$ ;  $B = 0,007$

Gas  $A_2 = 0,66$ ;  $B = 0,009$

Se parte de la base de que la combustión se produce sin CO ni hollín. Las pérdidas de gases de escape por calor latente  $q_{Ag}$  no se tienen en cuenta.

Función disponible a partir de < 14,9% vol. O<sub>2</sub>.

**Indicación:**

OK oo--	🔒	001
O2:	2.8	%
COe:	280	ppm
ETA:	82.0	%
T-ex:	180.0	°C
T air:	10.0	°C
COe 丕丕丕:	42.1	%

ETA Rendimiento 0 ... 100%

T-ex Temperatura de gases de escape  
0 ... 400 °C

T air Temperatura del aire de aspiración  
0 ... 400 °C

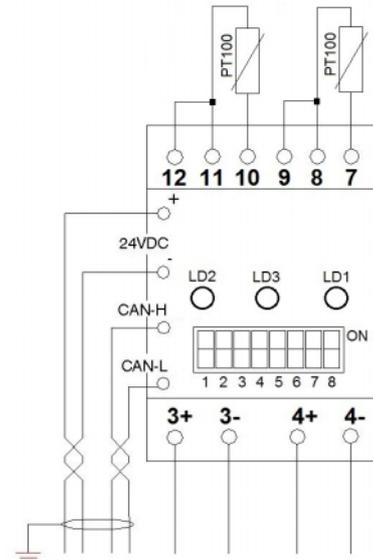
#### INDICACIÓN

En la primera y en la última unidad conectada al LAMTEC SYSEM BUS **debe** colocarse y activarse una resistencia de terminación de 120 Ω.

¡Evitar cables de derivación!

La resistencia de terminación se puede ajustar a través del interruptor DIP 1.

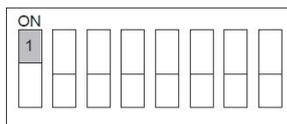
## 10 Equipamiento opcional



### Asignación de bornes:

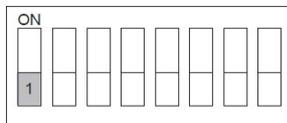
- 10 / 11 / 12** Entrada de temperatura PT100 para registrar la temperatura del gas de humo  
0 ... 400 °C
- 7 / 8 / 9** Entrada de temperatura PT100 para registrar la temperatura ambiente  
0 ... 400 °C
- 3+ / 3-** Salida analógica 3 rendimiento  
Ajuste de fábrica: 80 ... 100% → 4 ... 20 mA
- 4+ / 4-** Salida analógica 4 (temperatura del gas de humo)  
Ajuste de fábrica: 0 ... 400 °C → 4 ... 20 mA

### Ajustes de interruptores DIP



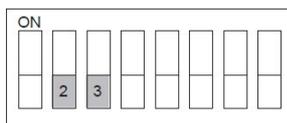
Interruptor DIP 1  
Resistencia de terminación LSB 120 Ohm

ON activo (terminal)



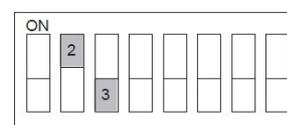
Interruptor DIP 1  
Resistencia de terminación LSB 120 Ohm

OFF no activo



Interruptores DIP 2 y 3  
Familia de aparatos LSB 2 (estándar)

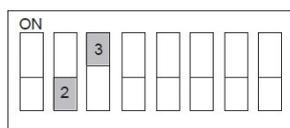
2 OFF → 3 OFF



Interruptores DIP 2 y 3  
Familia de aparatos LSB 2

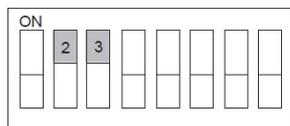
2 ON → 3 OFF

## 10 Equipamiento opcional



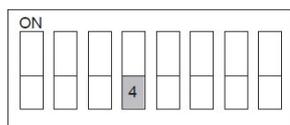
Interruptores DIP 2 y 3  
Familia de aparatos LSB 3

2 OFF → 3 ON



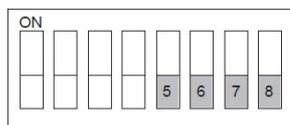
Interruptores DIP 2 y 3  
Familia de aparatos LSB 4

2 ON → 3 ON



Interruptor DIP 4  
Modo de funcionamiento

OFF → Funcionamiento normal ON  
→ No utilizar modo de programación



Interruptores DIP 5 ... 8  
No asignados

### Estado de los LED

#### LED 1 rojo → ERROR

OFF Funcionamiento normal

ON La inicialización no ha finalizado aún, o no ha finalizado correctamente (p. ej., porque el módulo no se ha podido inicializar).  
Durante al menos 3 segundos no se ha recibido ningún mensaje.

#### LED 2 verde → POWER

ON Módulo completamente inicializado y sin fallos.

#### LED 3 verde → CAN

OFF CAN Controller en BUS-OFF. Comunicación no disponible.

PARPADEO CAN Controller ha detectado fallos temporales.  
Tras subsanarse el problema el LED sigue parpadeando durante un rato.

ON CAN operativo.

### 10.5 Conexión externa

#### INDICACIÓN

En el caso de una conexión externa de los módulos LSB, estos también deberán alimentarse externamente con tensión. Los módulos pueden alinearse unos junto a otros sin mantener distancia. Tras la alineación de 15 módulos se debe volver a poner en marcha desde el exterior con la tensión de alimentación.

1. Montar el módulo LSB en la posición deseada.  
En caso de varios módulos, conectarlos con ayuda de los conectores puente adjuntos.
2. En el último módulo se ha de colocar la resistencia de terminación LSB de 120  $\Omega$ .
3. Conectar el módulo LSB a la alimentación de tensión externa (24 VCC) y al LSB.  
Bornes 72/74 → CAN-H  
Bornes 73/75 → CAN-L
4. Ajustar la dirección en el módulo

Módulo LSB con 4 salidas analógicas, modelo 663R4025 ó 663R4029

Dirección del módulo LSB 19

Módulo LSB con 4 salidas digitales, modelo 663R4027

Dirección del módulo LSB 03 para salida 1 ... 4

Dirección del módulo LSB 51 para salida 5 ... 8

Módulo LSB con 4 entradas digitales, modelo 663R4028

Dirección del módulo LSB 11 para entrada 1 ... 4

Dirección del módulo LSB 55 para entrada 5 ... 8

Módulo HART con 2 salidas analógicas, modelo 657R5930 (no LT3-F)

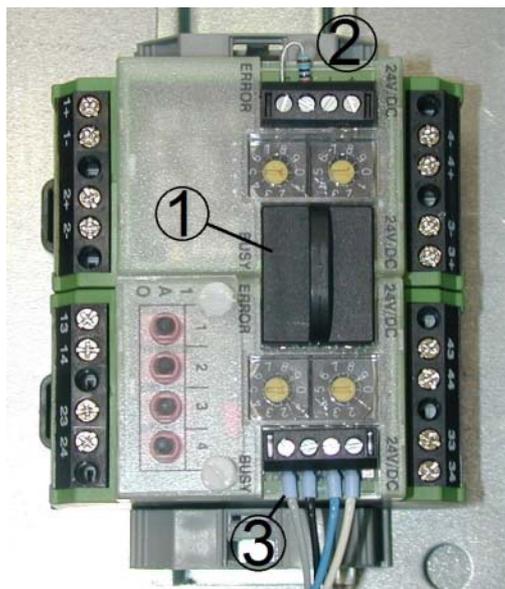
No se necesita el ajuste de la dirección del módulo LSB

Módulo de rendimiento con 2 entradas y salidas analógicas, modelo 657R5940. No se necesita el ajuste de la dirección del módulo LSB

Módulo PROFIBUS DP, modelo 657R5950 (no LT3-F)

No se necesita el ajuste de la dirección del módulo LSB.

## 10 Equipamiento opcional



- 1 Conector puente
- 2 Resistencia de terminación LSB 120  $\Omega$
- 3 Bornes de conexión para  
- Alimentación de tensión  
- LAMTEC SYSTEM BUS

### INDICACIÓN

Longitud máx. de cables entre el transmisor lambda LT3-F y los módulos LSB = 500 m.

### Recomendación para longitudes de cable y sección de cable del LAMTEC SYSTEM BUS:

- 0 ... 40 m 2 x 2 x 0,34 mm<sup>2</sup>, de par trenzado con apantallamiento, impedancia 120  $\Omega$
- 40 ... 300 m 2 x 2 x 0,5 mm<sup>2</sup>, de par trenzado con apantallamiento, impedancia 120  $\Omega$
- 300 ... 500 m 2 x 2 x 0,75 mm<sup>2</sup>, de par trenzado con apantallamiento, impedancia 120  $\Omega$

### Ejemplo de cables para cableado fijo:

- LAPPKABEL 2170267 (núm. de artículo LAMTEC: 05L05 2 x 2 x 0,5)
- HELUKABEL 800685

### 10.5.1 Puesta en servicio de módulos adicionales

---

#### Comprobación en el módulo

- Comprobar que CAN LOW y CAN HIGH, así como la alimentación de tensión de 24 V, están correctamente conectados.
- Comprobar que en el lado de conexión libre entre CAN LOW y CAN HIGH se ha colocado una resistencia de terminación de 120  $\Omega$ .
- Ajustar la dirección en el módulo (arriba 10.x, abajo 1.x)
  - Módulo LSB con 4 salidas analógicas: Dirección LSB 19
  - Módulo LSB con 4 salidas digitales: Dirección LSB 03
  - Módulo LSB con 4 entradas digitales: Dirección LSB 11
  - Los módulos para el cálculo del rendimiento o la conexión al bus de campo no necesitan ninguna dirección LSB
- En los módulos digitales, los interruptores del nivel de mando manual deben encontrarse en la posición A.

#### Tras la conexión debe constatarse el siguiente estado

- El LED rojo en el módulo LSB está apagado.
- El LED verde en el módulo LSB parpadea.

#### De no ser así, éstas pueden ser las causas del problema:

- No hay ningún LED encendido en el módulo LSB
  - No hay alimentación de 24 V
- El LED verde del módulo LSB está encendido permanentemente, el LED rojo parpadea
  - Módulo LSB sin dirección
  - Ningún parámetro activado o parámetro incorrecto
- Los LED verde y rojo del módulo LSB están encendidos permanentemente
  - Se ha ajustado la dirección incorrecta en el módulo LSB

# 11 Almacenamiento

## 11.1 Condiciones de almacenamiento

---

### **INDICACIÓN**

- ▶ Los aparatos no se deben almacenar al aire libre sin protección.
  - ▶ Al realizar la desinstalación de terminales de cables y de conectores, estos se han de proteger contra la corrosión y la suciedad. Los conectores corroídos pueden provocar fallos en el funcionamiento.
  - ▶ Deben almacenarse siempre en un lugar seco y, en la medida de lo posible, en su embalaje original.
  - ▶ En la medida de lo posible, el transporte se debe realizar en el embalaje original.
  - ▶ Transporte y almacenamiento: -20 °C hasta +70 °C.
-

## 12 Notas de Disposición

### 12.1 Sostenibilidad medioambiental, indicaciones para la eliminación

---

El transmisor lambda LT3-F ha sido construido teniendo en cuenta los aspectos ecológicos. Los grupos constructivos se pueden separar con facilidad por tipos y enviarse por lo tanto a la planta de reciclado ya clasificados.

El aparato contiene componentes eléctricos y electrónicos y no debe desecharse como basura doméstica. Debe observarse la legislación local vigente.

## 13 Apéndice

### 13 Apéndice

#### 13.1 Piezas de repuesto del LT3-F

Descripción	Modelo
Placa base LT3-F	657E5000
Placa de procesador LT3-F, procesador principal (indicar el número de serie del LT3-F)	657R5010
Placa de procesador LT3-F, procesador de supervisión (indicar el número de serie del LT3-F)	657R5011
Módulo LSB con 4 salidas digitales, corriente	663R4029
Módulo LSB con 4 salidas digitales, tensión	663R4025
Módulo LSB con 4 salidas digitales	663R4027
Módulo LSB con 4 entradas digitales, 24 VCC	663R4028
Módulo HART (en preparación)	657R5930
Módulo para el cálculo del rendimiento	657R5940
PROFIBUS DP (en preparación)	657R5950
Interfaz de usuario UI300	657R5051

#### 13.2 Piezas de repuesto de la sonda combinada KS1D en carcasa

Descripción	Modelo
<b>Modelo</b>	
* 1 sonda de repuesto con una vida útil media de aprox. 2 - 5 años (en función del combustible) con cable de conexión PTFE, en carcasa, para temperaturas de gas de medición de hasta 300 °C, sin dispositivo de extracción de gas (DEG)	656R2000 <sup>(1)</sup>
<b>Piezas de repuesto</b>	<b>Modelo</b>
<b>Descripción/Modelo</b>	
1 dispositivo de extracción de gas (DEG) 150 mm de largo	655R1001
300 mm de largo	655R1002
450 mm de largo	655R1003
1000 mm de largo (incl. anillo de seguridad)	655R1004
1 pasta de montaje (paquete de 5 unidades)	650R1090
1 dispositivo de montaje de sondas (DMS)	655R1010
Anillo de apriete para DMS, paquete de 5 unidades, acero	650R1013

<sup>(1)</sup> Se recomienda tener en el almacén las piezas de repuesto marcadas.

#### 13.3 Piezas de repuesto de la sonda combinada KS1D sin carcasa

Descripción	Modelo
<b>Modelo</b>	
* 1 sonda de repuesto con una vida útil media de aprox. 2 - 5 años (en función del combustible) con cable de conexión PTFE, sin carcasa, para temperaturas de gas de medición de hasta 300 °C	656R2010 <sup>(1)</sup>
<b>Piezas de repuesto</b>	<b>Modelo</b>
<b>Descripción/Modelo</b>	
1 pasta de montaje (paquete de 5 unidades)	650R1090

<sup>(1)</sup> Se recomienda tener en el almacén las piezas de repuesto marcadas.

## 13 Apéndice

### 13.4 Piezas de repuesto de la sonda combinada KS1D-HT

Descripción	Modelo
* 1 sonda de repuesto de alta temperatura con una vida útil media de aprox. 2 - 5 años (en función del combustible) con cable de conexión PTFE, en carcasa, en combinación con tubo de inversión de gases de escape para temperaturas de gas de medición de hasta 1200 °C	656R2015
Sensor de repuesto de alta temperatura compuesto de: Sensor, junta para el cabezal de conexión, filtro redondo y anillo C metálico	656R2065 <sup>(1)</sup>
Piezas de repuesto	Modelo
Descripción/Modelo	
1 pasta de montaje (paquete de 5 unidades)	650R1090
1 junta de brida entre la contrabrida y el tubo de inversión de gases de escape	655P4211
1 junta de brida entre la KS1D-HT de alta temperatura y el tubo de inversión de gases de escape	656P0263

<sup>(1)</sup> Se recomienda tener en el almacén las piezas de repuesto marcadas.

13.5 Divergencias entre medición en húmedo y en seco, tabla de conversión

**INDICACIÓN**

El LT3-F mide directamente en el gas de humo húmedo (medición en húmedo). Si se utilizan equipos de extracción, el gas de humo se extrae y se trata. En este caso se trata por norma general de una "medición en seco", dado que se ha extraído la humedad del gas de humo. Por consiguiente, los valores de medición de O<sub>2</sub> son diferentes (véanse las siguientes figuras).

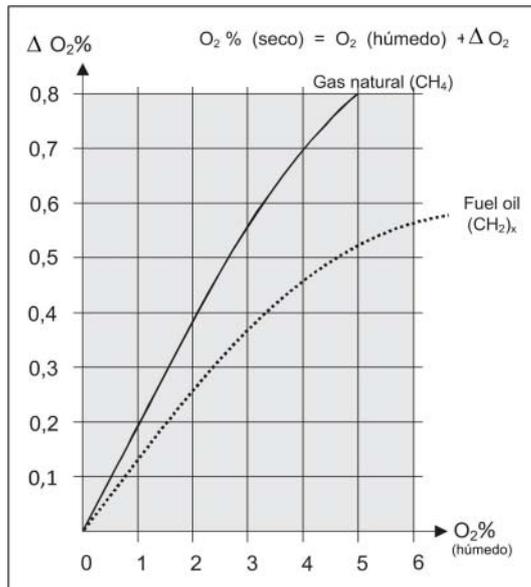


Fig. 13-1 Divergencias máximas teóricas en la concentración de O<sub>2</sub> al realizar la medición en húmedo y en seco. Combustible: Gas natural o fuel combustible líquido

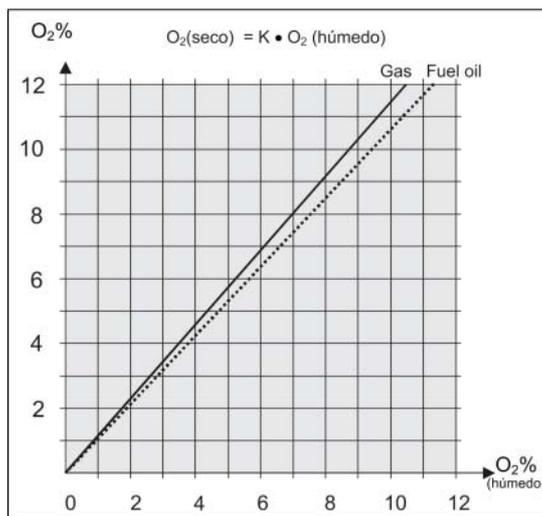
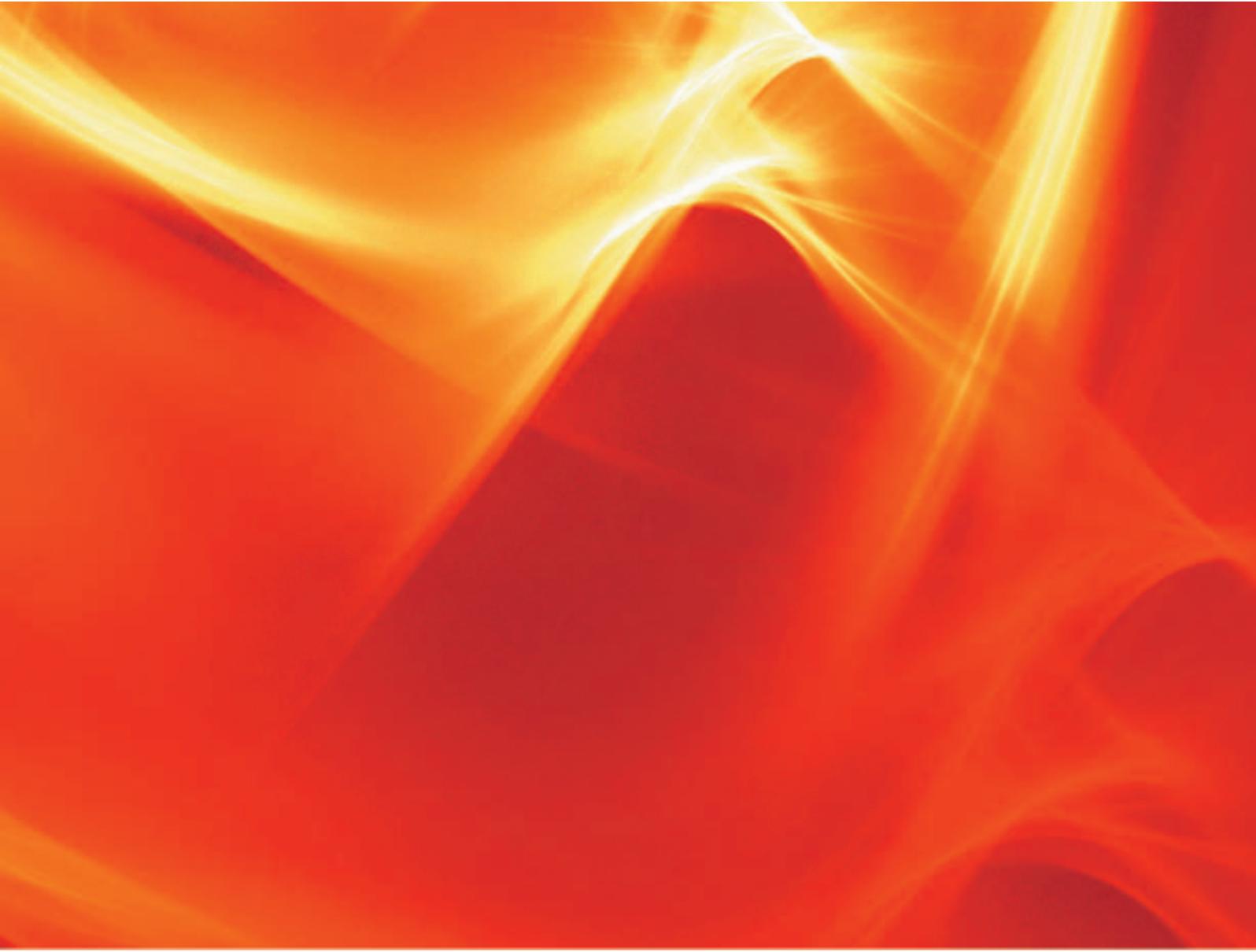


Fig. 13-2 Diagrama de calibración para los valores de concentración de O<sub>2</sub> (seco) y O<sub>2</sub> (húmedo).

Margen de concentración de O <sub>2</sub>	Constante K gas/CH <sub>4</sub>	Constante K combustible líquido (CH <sub>2</sub> ) <sub>x</sub>
0 ... 6 Vol. % O <sub>2</sub>	1,18	1,115
6 ... 12 Vol. % O <sub>2</sub>	1,08	1,08
0 ... 12 Vol. % O <sub>2</sub>	1,15	1,10



Reservados los derechos de realizar modificaciones técnicas en los datos de este documento.



**LAMTEC Meß- und Regeltechnik  
für Feuerungen GmbH & Co. KG**  
Wiesenstraße 6  
D-69190 Walldorf  
Telefon: +49 (0) 6227 6052-0  
Telefax: +49 (0) 6227 6052-57

[info@lamtec.de](mailto:info@lamtec.de)  
[www.lamtec.de](http://www.lamtec.de)

