

Instrucciones de servicio

TRANSIC151LP

Transmisor de oxígeno láser



Producto descrito

Nombre del producto: TRANSIC151LP

Variantes: TRANSIC151LP-A (medición in situ)
TRANSIC151LP-B (medición del gas ambiente)
TRANSIC151LP-C (medición extractiva)
TRANSIC151LP-F (medición in situ)
TRANSIC151LP-G (medición in situ)
TRANSIC151LP-H (medición in situ)

Fabricante

Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG
Bergener Ring 27
01458 Ottendorf-Okrilla
Alemania

Lugar de fabricación

Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG
Poppenbütteler Bogen 9b
22399 Hamburg
Alemania

Avisos legales

Este documento está protegido por derechos de autor. Los derechos que en ello se establecen son de la Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG. La reproducción del documento o de partes del mismo solo se admite dentro de los límites de las disposiciones legales de la Ley de propiedad intelectual.

Se prohíbe cualquier modificación, resumen o traducción del documento sin la autorización expresa y por escrito de la empresa Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG. Las marcas mencionadas en el presente documento son propiedad de los respectivos propietarios.

© Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG. Todos los derechos reservados.

Documento original

El presente documento es un documento original de la Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG.



Símbolos de advertencia



Peligro (en general)
Por favor consulte la documentación



Peligro por tensión eléctrica



Peligro en atmósferas potencialmente explosivas



Peligro por sustancias / mezclas explosivas



Peligro por sustancias oxidantes



Peligro por sustancias nocivas para la salud



Peligro por sustancias tóxicas



Peligro por radiación láser



Peligro por altas temperaturas o superficies calientes

Niveles de advertencia/palabras de señalización

PELIGRO

Peligro para personas con consecuencia segura de lesiones graves o la muerte.

ADVERTENCIA

Peligro para personas con una posible consecuencia de lesiones graves o la muerte.

ATENCIÓN

Peligro con una posible consecuencia de lesiones menos graves o ligeras.

IMPORTANTE

Peligro con la posible consecuencia de daños materiales.

1	Información importante	8
1.1	Información de funcionamiento más importante	8
1.1.1	Lugar de empleo	8
1.2	Uso previsto	9
1.2.1	Finalidad del TRANSIC151LP	9
1.2.2	Operación en atmósferas potencialmente explosivas	9
1.2.3	Aprobaciones	9
1.3	Responsabilidad del usuario.....	10
2	Descripción del producto.....	11
2.1	Identificación del producto	11
2.2	Principio de funcionamiento/Principio de medición.....	11
2.2.1	Estructura de la sonda TRANSIC151LP	11
2.3	Variantes de TRANSIC151LP	13
2.3.1	Variante para la medición in situ.....	13
2.3.2	Variante para la medición extractiva.....	14
2.3.3	Variante para la medición del gas ambiente	15
2.4	Protección contra las explosiones según ATEX e IECEx.....	16
3	Instalación	18
3.1	Planificación	18
3.1.1	Tolerancia química	18
3.1.2	Condiciones de temperatura	18
3.1.3	Fuertes fuentes de luz cerca de la sonda de medición de oxígeno	19
3.1.4	Presión.....	19
3.2	Notas para la instalación en atmósferas potencialmente explosivas	20
3.3	Montaje	20
3.3.1	Instrucciones de seguridad	20
3.3.2	Requisitos de montaje	21
3.3.3	Escuadra de montaje	21
3.4	Opciones de montaje.....	22
3.4.1	Condiciones del proceso para opciones de montaje.....	22
3.4.2	Montaje del TRANSIC151LP - in situ con brida	22
3.4.3	Montaje del TRANSIC151LP - extractivo	24
3.4.4	Montaje del TRANSIC151LP - mediciones del gas ambiente.....	26
3.5	Conexiones.....	27
3.5.1	Conectar el transmisor TRANSIC151LP	29
3.5.2	Conectar la unidad de alimentación de tensión TSA151.....	30
3.5.3	Conectar la salida analógica y digital.....	31
3.5.4	Conectar la alimentación de tensión a la unidad de alimentación de tensión TSA151	31
3.5.5	Conexión de gas (opcional).....	32

4	Manejo.....	33
4.1	Instrucciones de seguridad para el manejo	33
4.2	Interfaces	33
4.2.1	Mando por botones	33
4.2.2	Interfaz de mantenimiento	34
4.2.3	Salida analógica	34
4.2.4	Salida digital NAMUR.....	34
4.3	Realizar los ajustes a través de los botones	35
4.3.1	Breve descripción: introducir los ajustes usando los botones ...	35
4.3.2	Información de seguridad al utilizar la contraseña.....	35
4.4	Navegación por los menús sin contraseña.....	36
4.4.1	Estadísticas de oxígeno (O ₂)	36
4.4.2	Estadísticas de temperatura (T).....	36
4.4.3	Gas de calibración, valor actual (CAL.C).....	37
4.4.4	Intensidad de señal (SIL).....	37
4.4.5	Visualización de los errores actuales y no eliminados (ERR)	37
4.4.6	Introducir la contraseña (PAS)	38
4.5	Navegación por los menús con autorización por contraseña.....	38
4.5.1	Presión del proceso: visualización y ajustes (APP)	38
4.5.2	Contenido de H ₂ O en el gas de proceso (H ₂ O)	38
4.5.3	Contenido de CO ₂ en el gas de proceso (CO ₂).....	39
4.5.4	Calibración de un punto (CAL1)	39
4.5.5	Calibración de dos puntos (CAL2).....	39
4.5.6	Salida analógica, visualización y ajustes (AOU)	39
4.5.7	Restablecer la calibración de fábrica (FAC)	39
4.5.8	Escalar la salida analógica (ASCL).....	40
4.5.9	Salida digital (ALA).....	40
4.5.10	Restablecer el dispositivo de medición (rESE).....	40
4.6	Interfaz de mantenimiento	40
5	Ajustar los parámetros del ambiente.....	41
5.1	Compensación de los parámetros del ambiente.....	41
5.1.1	Compensación de la presión.....	42
5.1.2	Efecto del gas de fondo.....	42

6	Ajuste.....	45
6.1	Preparativos del hardware	45
6.1.1	Establecimiento del suministro de gas para la calibración y el ajuste	46
6.1.1.1	Uso de aire ambiente	46
6.1.1.2	Uso de gas de bombona y con célula de gas de muestra.....	46
6.1.2	Calibración y ajuste en el proceso.....	47
6.1.2.1	Conexiones y sistemas	47
6.1.2.2	Conexión de gas	47
6.1.2.3	Ajuste del flujo de gas	48
6.1.3	Información sobre los gases de calibración	48
6.2	Calibración	49
6.2.1	Uso de aire ambiente	49
6.2.2	Uso de gas de bombona	50
6.3	Ajuste	51
6.3.1	Proceso de ajuste.....	51
6.3.2	Opciones de ajuste.....	51
6.3.3	Calibración de un punto usando los botones (función CAL1)	51
6.3.4	Calibración de dos puntos usando los botones (función CAL2) 53	
6.4	Ajuste para la medición del gas ambiente de TRANSIC151LP	54
6.4.1	Establecimiento del suministro de gas	54
6.4.2	Calibración.....	55
6.4.2.1	Uso de aire ambiente	55
6.4.2.2	Uso de gas de bombona.....	55
6.4.2.3	Información sobre los gases de calibración.....	56
6.4.3	Ajuste	56
6.4.4	Opciones de ajuste.....	56
6.4.5	Calibración de un punto usando los botones (función CAL1)	57
6.4.6	Restablecimiento de la calibración de fábrica	57
7	Mantenimiento.....	58
7.1	Mantenimiento en el campo	58
7.1.1	Montaje y desmontaje.....	58
7.1.1.1	Instrucciones de seguridad	58
7.1.2	Limpieza de los componentes ópticos	59
7.1.3	Comprobar la sonda de temperatura	61
7.1.4	Limpiar el filtro TRANSIC151LP	61
7.1.5	Limpiar el filtro	62
7.2	Piezas de recambio y accesorios	63

8	Localización de fallos.....	64
8.1	Errores de función.....	64
8.1.1	Autocomprobación.....	64
8.1.2	Control de errores y categorías de errores.....	64
8.1.3	Comportamiento del TRANSIC151LP en caso de errores.....	64
8.1.4	Display de errores.....	65
8.1.5	Tabla de errores.....	65
8.2	Testigos LED en la TSA151.....	67
9	Puesta fuera de servicio.....	68
9.1	Información de seguridad.....	68
9.2	Preparativos para la puesta fuera de servicio.....	68
9.3	Desconectar el TRANSIC151LP.....	68
9.4	Proteger el TRANSIC151LP desconectado.....	68
9.5	Gestión de residuos.....	68
9.6	Envío del TRANSIC151LP a Endress+Hauser.....	68
10	Especificaciones.....	69
10.1	Conformidades.....	69
10.2	Certificaciones Ex.....	69
10.3	Certificación para presión en Canadá.....	70
10.4	Datos técnicos.....	70
10.4.1	Dimensiones y esquemas de taladros.....	70
10.4.2	Captación de valores de medición.....	76
10.4.3	Condiciones ambientales.....	76
10.4.4	Conexión eléctrica del TRANSIC151LP.....	77
10.4.5	Datos característicos técnicos de seguridad (IECEx/ATEX) de TRANSIC151LP.....	77
10.4.6	Entrada de la alimentación de tensión de TSA151.....	78
10.4.7	Datos característicos técnicos de seguridad (IECEx/ATEX) TSA151.....	78
10.4.8	Cables de conexión.....	79
10.4.9	Dimensiones y mecánica.....	80
10.4.10	Adecuación de presión.....	80
10.4.11	Opciones y accesorios.....	80
11	Anexo.....	81
11.1	Tabla para la conversión de los valores de humedad.....	81
11.2	Influencia de gases de fondo en la medición de oxígeno.....	82
11.3	Clave de tipos TRANSIC151LP.....	83
11.4	Contraseña.....	84

1 Información importante

1.1 Información de funcionamiento más importante

Observe las precauciones de seguridad siguientes:



ATENCIÓN: El TRANSIC151LP es un producto láser de la clase 1 (IEC 60825-1:2014-05).

En el caso de un manejo y una operación adecuados, el TRANSIC151LP es seguro para los ojos, puesto que la luz láser permanece como haz concentrado dentro de la sonda. Esto se muestra en el esquema en “[Estructura de la sonda y el guiado del haz láser dentro de la sonda](#)”, página 12.

- No coloque directamente en la sonda ningún objeto que tenga una superficie reflejante (p. ej. herramienta) durante la operación del TRANSIC151LP a fin de evitar reflexiones de la radiación láser provenientes de la sonda.



IMPORTANTE: Protección contra la descarga electrostática

Si se usan correctamente, los productos de Endress+Hauser están protegidos debidamente contra la descarga electrostática (ESD).

- Observe las directivas ESD generalmente válidas para no averiar el TRANSIC151LP mediante descarga electrostática al tocar piezas dentro de la carcasa.



ADVERTENCIA: Peligro por modificación del TRANSIC151LP

No retire, agregue ni modifique ningún componente en el dispositivo si no está descrito ni especificado en la información oficial del fabricante. De lo contrario

- el fabricante no aceptará ninguna reclamación de garantía
- el equipo podrá ser una fuente de peligro



ADVERTENCIA: Peligro por fallo del dispositivo

Se pone en duda un funcionamiento seguro del TRANSIC151LP si

- el dispositivo está visiblemente dañado
- ha penetrado humedad en el dispositivo
- se ha almacenado u operado el dispositivo bajo condiciones ambientales no permisibles
- se ha operado el dispositivo con una alimentación eléctrica distinta a la especificada.

Si ya no es posible un funcionamiento seguro:

- ponga el TRANSIC151LP fuera de servicio.
- desconecte todas las conexiones de la fuente de alimentación.
- asegúrese de que sea imposible una puesta en servicio no autorizada.

1.1.1 Lugar de empleo

El TRANSIC151LP se puede usar tanto en interiores como también en exteriores.

Altitud: hasta 2.000 m sobre el nivel del mar

Humedad máx. del aire: 100% HR, sin condensación

1.2 Uso previsto

1.2.1 Finalidad del TRANSIC151LP

El TRANSIC151LP es un transmisor de oxígeno estacionario que sirve para la medición continua de oxígeno en el sector industrial.

Hay 3 variantes del TRANSIC151LP:

1. Medición in situ
 2. Medición extractiva
 3. Medición del aire ambiente
- El TRANSIC151LP está certificado para aplicaciones del proceso de 800 mbares(a) a 1400 mbares(a). Si se utiliza el TRANSIC151LP con otras presiones podrá ocurrir que se invalide la certificación Ex.
 - El TRANSIC151LP se deberá operar dentro de las especificaciones descritas en el capítulo Datos técnicos (véase “Datos técnicos”, página 70). Si se opera el TRANSIC151LP fuera de las especificaciones definidas, se invalidará la certificación Ex.
 - El TRANSIC151LP no ha sido evaluado respecto a la función de seguridad conforme a 94/9/CE, Anexo II, párrafo 1.5.

1.2.2 Operación en atmósferas potencialmente explosivas

El TRANSIC151LP es apropiado para los ámbitos siguientes

de acuerdo con ATEX (EN60079-10) y

de acuerdo con IECEx (IEC60079-10)

- Gas:
 - Sonda de medición: categoría 1G EPL Ga (Zona 0)
 - Transmisor / unidad de alimentación de tensión: categoría 2G EPL Gb (Zona 1)
- Polvo:
 - Transmisor / unidad de alimentación de tensión/sonda de medición: categoría 2D EPL Db (Zona 21)

El TRANSIC151LP se puede usar solamente en áreas en las que hay gases inflamables o explosivos de los grupos I, IIA e IIB o polvo inflamable de los grupos IIIA, IIIB e IIIC.

- Clase de temperatura:
 - Gas: T4 (temperatura máx. de la superficie 135 °C)
 - Polvo: T85 °C

1.2.3 Aprobaciones

Transmisor		
Gas	– fuera del proceso	II 2G Ex ib IIB T4 Gb
	– dentro del proceso	II 1G Ex op is IIB T4 Ga
Polvo (alternativo)	– fuera del proceso	II 2D Ex ib tb op is IIIC T85 °C Db
	– dentro del proceso	II 2D Ex ib tb op is IIIC T85 °C Db
Unidad de alimentación de tensión TSA151		
Gas		II 2G Ex eb mb [ib] IIB T4 Gb
Polvo (alternativamente)		II 2D Ex tb [ib] IIIC Db

1.3 Responsabilidad del usuario

Usuario previsto

El TRANSIC151LP sólo deberá ser operado por profesionales que debido a su formación especializada y sus conocimientos de las disposiciones pertinentes puedan evaluar los trabajos encargados y reconocer los peligros.

Uso correcto



- La base del presente manual es la entrega del TRANSIC151LP de acuerdo con la planificación anteriormente hecha y un estado de entrega correspondiente del TRANSIC151LP.
 - En el caso de que no se esté seguro si el TRANSIC151LP corresponde al estado planificado o a la documentación del sistema incluida en el volumen de suministro:
Póngase en contacto con el Servicio de atención al cliente de Endress+Hauser.

- El equipo únicamente deberá utilizarse del modo descrito en las presentes instrucciones de servicio.
El fabricante no se responsabiliza de ningún otro uso.
- Ejecute los trabajos de mantenimiento prescritos.
- No retire, agregue ni modifique ningún componente en el dispositivo si no está descrito ni especificado en la información oficial del fabricante. De lo contrario
 - el fabricante no aceptará ninguna reclamación de garantía
 - el equipo podrá ser una fuente de peligro

Condiciones de servicio especiales

- La entrada de 24V de la TSA151 está especificada con una tensión de error de $U_m=60V$ y por lo tanto exige un equipo de alimentación PELV (tensión muy baja de protección) correspondiente.
- El espesor de pared de la sonda de temperatura es de $0,2 < d < 1mm$. Para que la separación de zonas permanezca activa, la sonda de temperatura no se deberá exponer a condiciones ambientales que podrían peligrar una separación de zonas.
- La interfaz del servicio técnico solo podrá utilizarse con un cable para la interfaz de servicio técnico USB de Endress+Hauser (nº de ref. 2066710) fuera del área Ex.

Condiciones locales especiales

- Observe las leyes y normativas nacionales vigentes en el lugar de empleo, así como las instrucciones de servicio vigentes en la empresa.

Guardar los documentos

Las presentes instrucciones de servicio:

- Deben estar a disposición para poder consultarlas.
- Deben entregarse al nuevo propietario.
- Guarde la contraseña por separado y protéjala contra un uso indebido.

2 Descripción del producto

2.1 Identificación del producto

Nombre del producto:	TRANSIC151LP
Fabricante:	Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG Bergener Ring 27 · 01458 Ottendorf-Okrilla · Alemania

Placa de características

La placa de características se encuentra en el lado izquierdo de la carcasa.

La clave de tipos se encuentra en la placa de características.



ATENCIÓN: Tenga en cuenta la identificación para condiciones de servicio especiales

Condiciones de servicio especiales: el marcado "X" en la placa de características de la TSA151 significa que la entrada de 24V de la TSA151 está especificada con una tensión de error de $U_m=60V$ y por lo tanto es obligatorio el uso de un equipo de alimentación PELV (tensión muy baja de protección).

► Tenga en cuenta "[Condiciones locales especiales](#)", [página 10](#).



En el anexo encontrará una tabla completa de la clave de tipos, véase "[Clave de tipos TRANSIC151LP](#)", [página 83](#).2020-06

2.2 Principio de funcionamiento/Principio de medición

El TRANSIC151LP funciona a través de la espectroscopia por absorción de un diodo láser sintonizable (Tunable Diode Laser Absorption Spectroscopy TDLAS). La concentración de gas se mide a partir de la amortiguación de un haz láser emitido por una fuente de diodo láser sintonizable a la muestra de gas. Para las mediciones de oxígeno se ajusta la longitud de onda del haz láser de modo que corresponda a una de las líneas de absorción características del oxígeno dentro del rango de longitudes de onda de aprox. 760 nm en la espectroscopia de infrarrojo cercano (NIR) del espectro electromagnético. Durante la medición, la longitud de onda del láser de diodo se modula continuamente a fin de explorar una de las líneas de absorción del oxígeno. Así se genera una señal periódica en un fotodetector, cuya amplitud es proporcional a la cantidad de oxígeno en la trayectoria del haz láser.



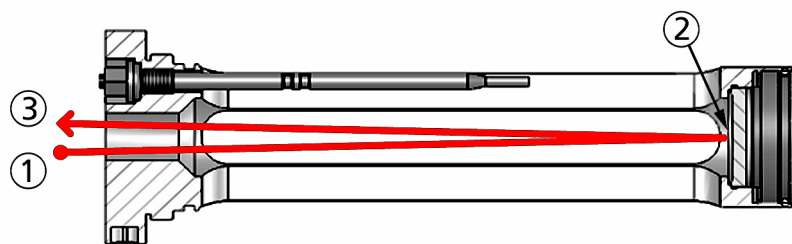
La carga de polvo en el proceso no falsifica el valor O_2 medido.

Si hay una carga de polvo demasiado alta, el TRANSIC151LP emite una señal de mantenimiento.

2.2.1 Estructura de la sonda TRANSIC151LP

El sensor está diseñado como sonda que se podrá instalar directamente en el lugar de medición. La fuente de diodo láser y el fotodetector, que mide la luz, se encuentran en un transmisor detrás de un cristal de protección. La luz es conducida a través de un espejo focalizador en el extremo exterior de la sonda al fotodetector.

Fig. 1: Estructura de la sonda y el guiado del haz láser dentro de la sonda



1 = Fuente de luz

2 = Espejo

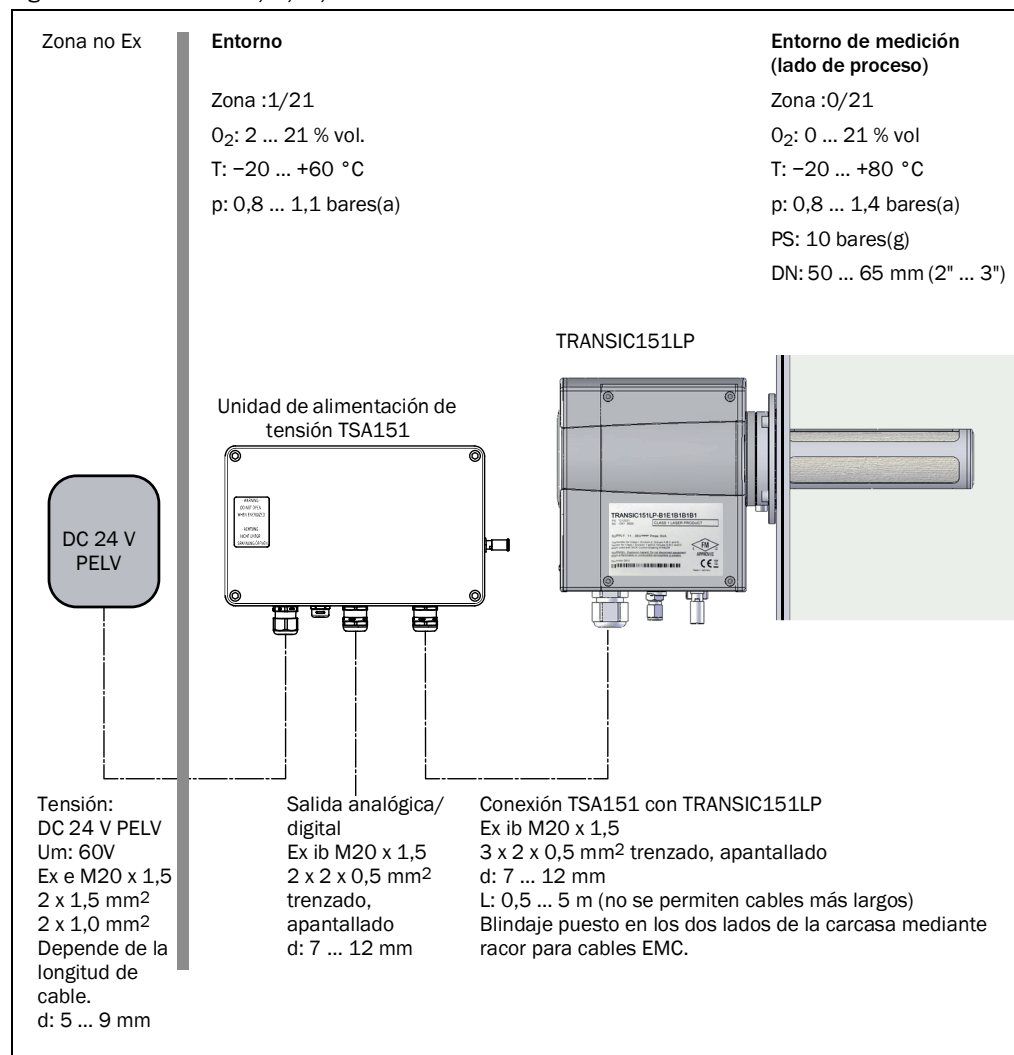
3 = Fotodetector

Información adicional sobre los componentes que tienen contacto con la muestra del gas de muestra, véase [“Adecuación de presión”, página 80](#).

2.3 Variantes de TRANSIC151LP

2.3.1 Variante para la medición in situ

Fig. 2: TRANSIC151LP-A/-F/-G/-H montado en brida

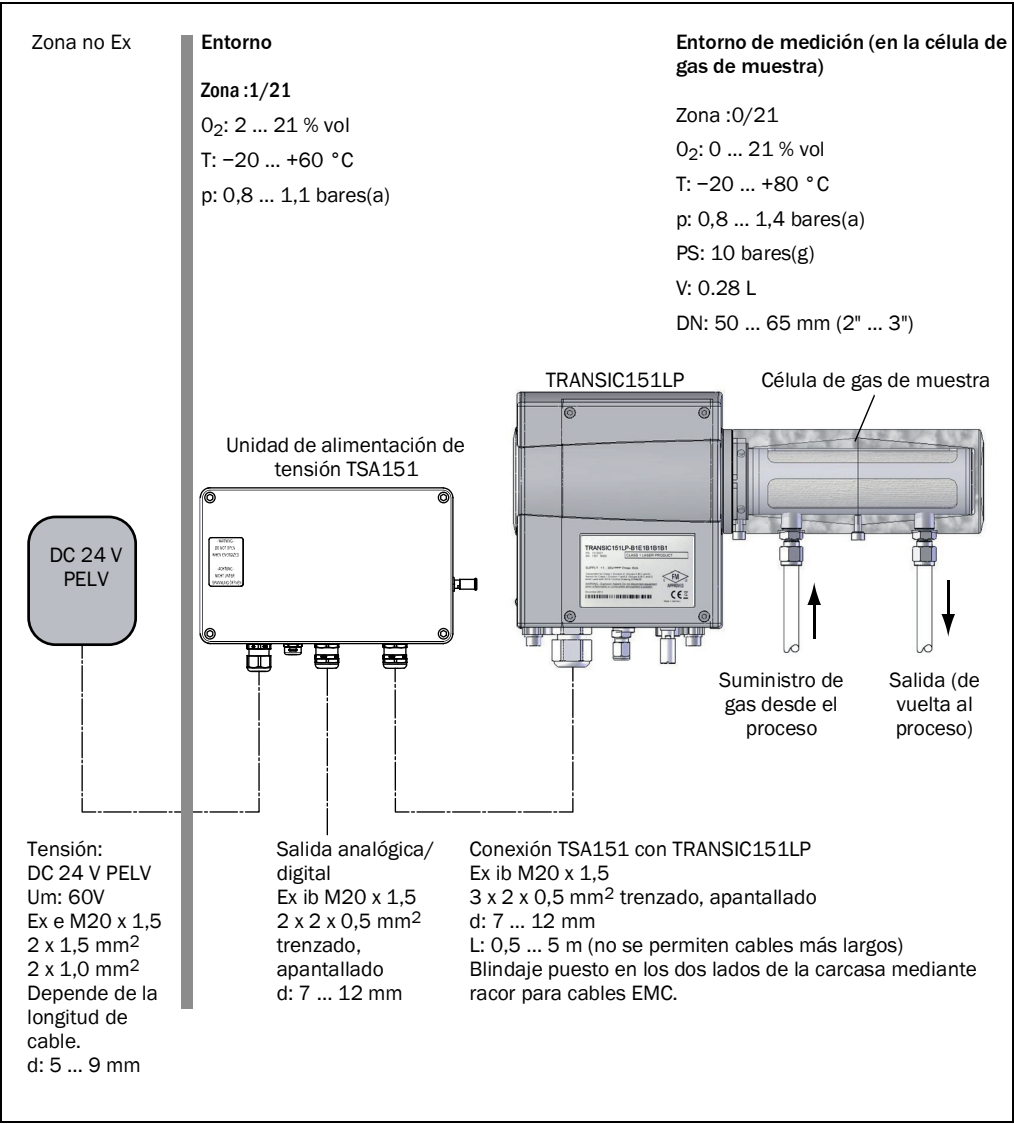


ADVERTENCIA: Invalidación de la certificación Ex en caso de cableado no admisible

- Tenga en cuenta los requerimientos para el cableado, véase “Conexiones”, página 27.

2.3.2 Variante para la medición extractiva

Fig. 3: TRANSIC151LP-C con célula de gas de muestra y soporte mural

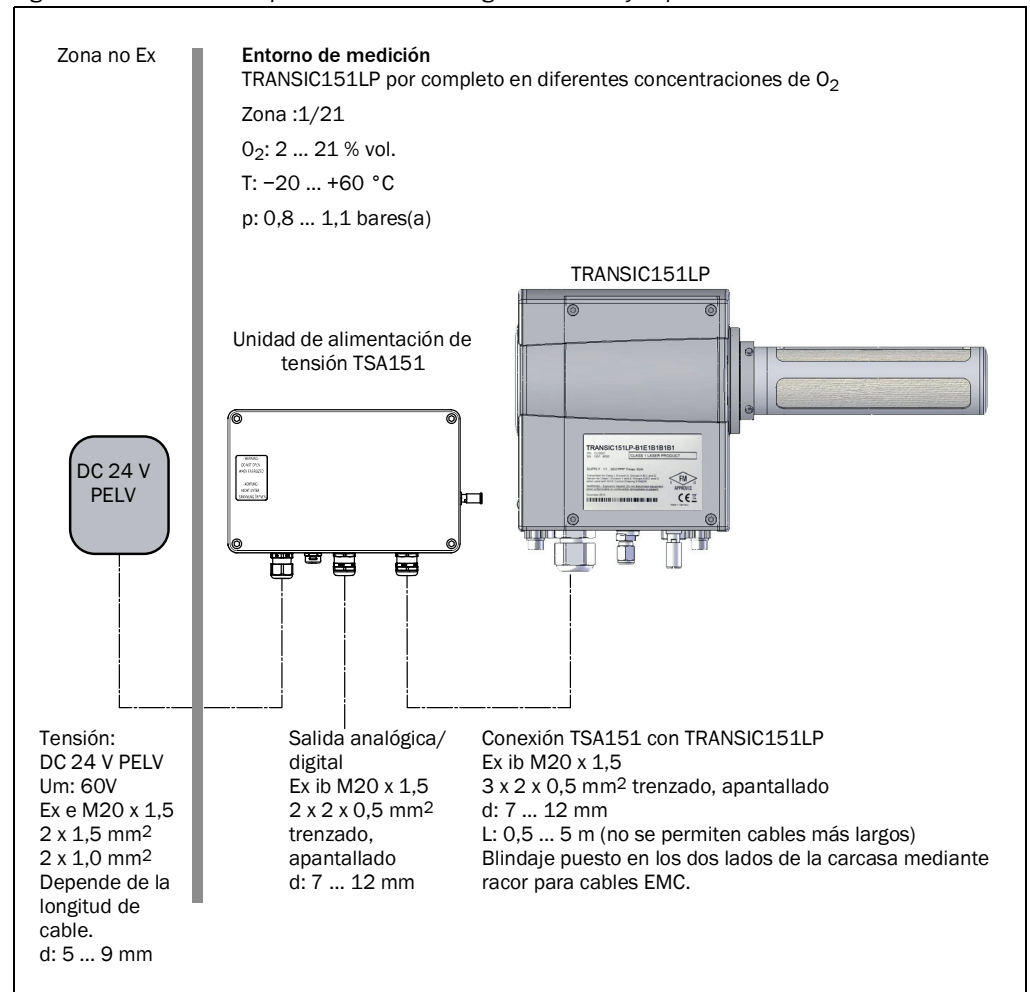


ADVERTENCIA: Invalidación de la certificación Ex en caso de cableado no admisible

► Tenga en cuenta los requerimientos para el cableado, véase “Conexiones”, [página 27](#).

2.3.3 Variante para la medición del gas ambiente

Fig. 4: TRANSIC151LP-B para mediciones del gas ambiente y soporte mural



En la configuración para las mediciones del gas ambiente, el TRANSIC151LP completo debe estar expuesto a la concentración de O₂ a medir, dado que el transmisor es parte de la medición de O₂.

La variante de TRANSIC151LP para las mediciones del gas ambiente mide las concentraciones de oxígeno de 2 ... 21 % vol. O₂.

Si las concentraciones de oxígeno son inferiores a los 2 % vol. se pierde la función de medición.



ADVERTENCIA: Invalidación de la certificación Ex en caso de cableado no admisible

- Tenga en cuenta los requerimientos para el cableado, véase “Conexiones”, página 27.

2.4 Protección contra las explosiones según ATEX e IECEx



Transmisor:

- Transmisor
 - Gas
 - fuera del proceso: II 2G Ex ib IIB T4 Gb
 - dentro del proceso: II 1G Ex op is IIB T4 Ga
 - Polvo (*alternativamente*)
 - fuera/dentro del proceso: II 2D Ex ib tb op is IIIC T85 °C Db
- Unidad de alimentación de tensión TSA151
 - Gas: II 2G Ex eb mb [ib] IIB T4 Gb
 - Polvo (*alternativamente*): II 2D Ex tb [ib] IIIC Db
- La identificación "Ex" se encuentra en la placa de características.
 - Ubicación de los subconjuntos relevantes para el uso en atmósferas potencialmente explosivas: véase "TRANSIC151LP-A/-F/-G/-H montado en brida", página 13 o "TRANSIC151LP-C con célula de gas de muestra y soporte mural", página 14 "TRANSIC151LP-B para mediciones del gas ambiente y soporte mural", página 15.
 - ▶ No retire, agregue ni modifique ningún componente en el dispositivo si no está descrito ni especificado en la información oficial del fabricante. De lo contrario se anulará la autorización para el uso en atmósferas potencialmente explosivas.
 - ▶ Observe los intervalos de mantenimiento, véase "Instrucciones de seguridad", página 58.
 - ▶ El TRANSIC151LP solo se puede operar en zonas que corresponden al símbolo "EX" (véase la placa de características) del transmisor y del equipo de alimentación. Compruebe los requerimientos del lugar de instalación con la certificación Ex del dispositivo.
 - ▶ El TRANSIC151LP solo podrá instalar el personal que está entrenado en las normas aplicables (p. ej. EN/IEC 60079-14).
 - ▶ No se puede modificar el TRANSIC151LP. Cualquier modificación en el equipo invalida la certificación Ex

- El TRANSIC151LP está certificado para aplicaciones del proceso de 800 mbares(a) a 1400 mbares(a). Si se utiliza el TRANSIC151LP con otras presiones se invalidará la certificación Ex.
- El TRANSIC151LP se deberá operar dentro de las especificaciones descritas en el capítulo Datos técnicos, véase "Datos técnicos", página 70. Si se opera el TRANSIC151LP fuera de las especificaciones se invalidará la certificación Ex.

Operación en atmósferas potencialmente explosivas

El TRANSIC151LP es apropiado para los ámbitos siguientes

de acuerdo con ATEX (EN60079-10) y de acuerdo con IECEx (IEC60079-10)

- Gas:
 - Sonda de medición: categoría 1G EPL Ga (Zona 0)
 - Transmisor / unidad de alimentación de tensión: categoría 2G EPL Gb (Zona 1)
- Polvo (*alternativamente*):
 - Transmisor /unidad de alimentación de tensión/sonda de medición: categoría 2D EPL Db (Zona 21)

El TRANSIC151LP se puede usar en áreas en las que hay gases inflamables o explosivos de los grupos I, IIA e IIB o bien, polvo inflamable de los grupos IIIA, IIIB e IIIC.

Clase de temperatura: gas: T4 (temperatura máx. de la superficie 135 °C); polvo: T85 °C



ATENCIÓN: Tenga en cuenta la identificación para condiciones de servicio especiales

Condiciones de servicio especiales: el marcado "X" en la placa de características del TRANSIC151LP significa que el espesor de pared del sonda de temperatura es $0,2 < d < 1 \text{ mm}$. Para que la separación de zonas permanezca activa, la sonda de temperatura no se deberá exponer a condiciones ambientales que podrían peligrar una separación de zonas.

- Compruebe el estado de la sonda de temperatura (p. ej. si presenta corrosión) en ocasión de cada mantenimiento periódico.



ATENCIÓN: Tenga en cuenta la identificación para condiciones de servicio especiales

Condiciones de servicio especiales: el marcado "X" en la placa de características de la TSA151 significa que para la alimentación de la TSA151 es obligatorio el uso de un equipo de alimentación PELV (tensión muy baja de protección).

- Observe el capítulo "[Condiciones locales especiales](#)", [página 10](#).
- La entrada de 24V de la TSA151 está especificada con una tensión de error de $U_m = 60 \text{ V}$ y por lo tanto exige un equipo de alimentación PELV (tensión muy baja de protección) correspondiente.

3 Instalación

3.1 Planificación

3.1.1 Tolerancia química

El TRANSIC151LP contiene varias juntas. Hay dos opciones para el material de las juntas:

- FKM (caucho fluorado)
- Kalrez® Spectrum 6375 (caucho perfluorado)



IMPORTANTE: Indique la junta apropiada cuando hace el pedido

- Un cambio posterior de las juntas es muy trabajoso y solo podrá realizarse en las instalaciones de Endress+Hauser.



ADVERTENCIA: Riesgo debido a un material incorrecto de las juntas

Un material incorrecto de las juntas puede anular la separación de zonas.



ADVERTENCIA: Escape de gases tóxicos

Un material incorrecto de las juntas provoca fugas.

- Asegúrese de que la junta utilizada sea compatible con la temperatura y el gas de proceso de su aplicación.

3.1.2 Condiciones de temperatura

La sonda del TRANSIC151LP contiene un sensor de temperatura. Ésta mide la temperatura del gas de muestra. Las alteraciones se compensarán metrológicamente.

Observe las condiciones de temperatura de las diferentes variantes, véase “Variantes de TRANSIC151LP”, página 13.

La sonda de temperatura y carcasa están conectadas de modo conductor de calor. Así, la temperatura ambiente influye el valor de medición de la sonda de temperatura. Esto provoca errores de medición, puesto que el valor de medición de temperatura que se utiliza en la compensación desvía ligeramente de la temperatura del gas de proceso real. Evite el calentamiento por la luz solar directa: en caso necesario, utilice una cubierta de protección contra la intemperie opcional, véase “Piezas de recambio y accesorios”, página 63.

Para más información acerca del rango de temperaturas de servicio, véase “Condiciones ambientales”, página 76.



IMPORTANTE: Los gradientes de temperatura entre el proceso y el entorno tienen influencia en el valor de medición

- En el lugar de montaje, la temperatura ambiente de la carcasa del dispositivo de medición debería corresponder a la temperatura del proceso.

3.1.3 Fuertes fuentes de luz cerca de la sonda de medición de oxígeno



IMPORTANTE: Fuertes fuentes de luz perturban el funcionamiento del TRANSIC151LP

- Prevenga que fuertes fuentes de luz alcancen la sonda de medición.

El efecto perturbador se ve afectado por:

- el filtro utilizado
- la incidencia de la luz en la sonda de medición
- Utilice un filtro de malla de acero inoxidable en caso de luz ambiente, p. ej. luz normal para interiores o luz de laboratorio
- Utilice un filtro PTFE en caso de fuentes de luz muy fuertes, p. ej. al aire libre cuando hay luz solar directa

3.1.4 Presión

Observe las especificaciones de las condiciones de presión en el capítulo, véase “TRANSIC151LP-A/-F/-G/-H montado en brida”, página 13, “TRANSIC151LP-C con célula de gas de muestra y soporte mural”, página 14 y “Adecuación de presión”, página 80.

3.2 Notas para la instalación en atmósferas potencialmente explosivas



Cuando se usa el dispositivo en una atmósfera potencialmente explosiva:

- La instalación, puesta en servicio, el mantenimiento y ensayo solo pueden realizar un personal con experiencia, que tiene conocimiento de los reglamentos y de las normativas para atmósferas potencialmente explosivas.



ADVERTENCIA: Invalidación de la certificación Ex en caso de alimentación de corriente no admisible

- Solo la unidad de alimentación de tensión TSA151 podrá alimentar el TRANSIC151LP.
- La unidad de alimentación de tensión TSA151 podrá alimentar únicamente un equipo de alimentación de 24V DC PELV.
- Observe la identificación "X" en la placa de características, véase ["Clave de tipos TRANSIC151LP"](#), página 83.

3.3 Montaje

3.3.1 Instrucciones de seguridad



ADVERTENCIA: Escape de gases tóxicos

- Asegúrese de que las juntas estén montadas y que la instalación esté estanca al gas.



ADVERTENCIA: Escape de ácidos y lejías

- Asegúrese de que la instalación esté totalmente sellada.



Información de montaje: utilice únicamente accesorios originales y piezas de recambio de Endress+Hauser, véase ["Piezas de recambio y accesorios"](#), página 63.



ADVERTENCIA: Peligro de lesiones si hay componentes del sistema bajo presión

- Solo monte y desmonte el TRANSIC151LP en ausencia de presión.



En caso necesario, planifique un elemento de separación para garantizar un montaje/desmontaje seguro.



ADVERTENCIA: Peligro de lesiones si hay componentes no apropiados para la presión

- Solo utilice componentes diseñados para la presión del proceso de la aplicación.



ADVERTENCIA: Solo el personal experimentado podrá realizar la puesta en servicio

El TRANSIC151LP solo deberá ser montado y puesto en servicio por profesionales que tienen la formación correspondiente y que a base de su formación y sus conocimientos de las disposiciones pertinentes de los gases utilizados, son capaces de evaluar los trabajos encargados y reconocer los peligros.



IMPORTANTE: Controle el TRANSIC151LP si está completo y si presenta daños
Compruebe el TRANSIC151LP antes de la puesta en servicio si está completo y si presenta daños (p. ej. daños de transporte).

3.3.2 Requisitos de montaje

Es necesario un intercambio de gas en la trayectoria óptica para garantizar unos tiempos de reacción adecuados y para evitar la condensación.

La sonda del TRANSIC151LP debe introducirse al máximo en el proceso. La profundidad mínima recomendada es de 5 cm.

En caso de una instalación axial en un tubo o racor de brida, el diámetro del tubo debe ser lo suficientemente grande para permitir un intercambio de gas. Para ello, el diámetro recomendado es de 60 mm como mínimo.

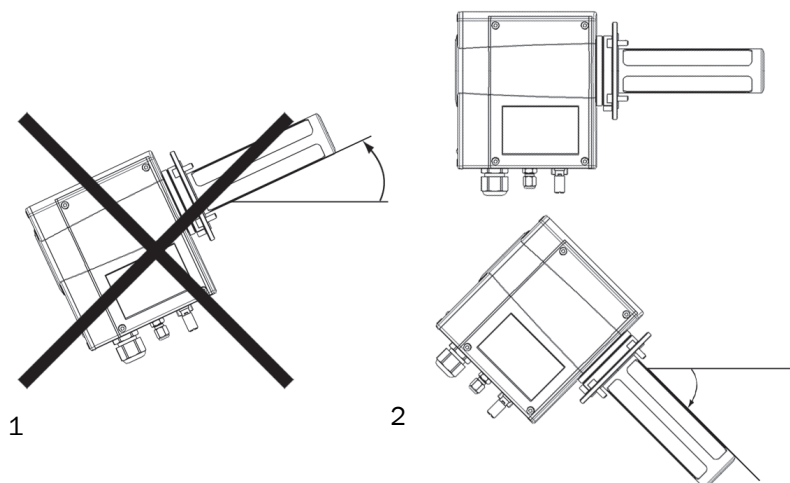
Si la sonda penetra solamente un poco en el proceso o si la diferencia de temperatura entre el entorno y el proceso es alta ($>30\text{ }^{\circ}\text{C}$), se puede bajar por debajo del punto de condensación. En estos casos hace falta aislar la zona de la brida o calentar la misma.

3.3.3 Escuadra de montaje

Monte el TRANSIC151LP a un ángulo de autovaciado. Durante un proceso muy húmedo se deberá prestar atención para que no penetre líquido en la trayectoria del haz.

- Ángulo de montaje, véase “Ángulo de montaje en caso de alta humedad”, página 21.
- Si el gas de proceso es seco (es decir, la temperatura del proceso es considerablemente superior al punto de condensación del gas), no hay riesgo de condensación: se podrá inclinar la sonda en cualquier ángulo.
- Si se utiliza la célula de gas de muestra: en caso de un montaje vertical de la sonda y de la célula de gas de muestra, los valores de medición de altas concentraciones de O_2 pueden depender del caudal.
 - No monte la sonda de medición verticalmente.

Fig. 5: Ángulo de montaje en caso de alta humedad



- 1 = Si hay el riesgo de condensación, la sonda no podrá indicar hacia arriba.
- 2 = Si hay una alta humedad, la sonda solo podrá estar orientada horizontalmente o podrá estar inclinada como máximo 45° hacia abajo (se recomienda 5° hacia abajo).

3.4 Opciones de montaje

3.4.1 Condiciones del proceso para opciones de montaje

La variante básica del TRANSIC151LP ofrece las opciones de montaje siguientes:

- 1 Medición in situ (montaje con brida)
- 2 Medición extractiva (montaje con célula de gas de muestra)

Información sobre las condiciones del proceso de las diferentes opciones de montaje se encuentra en el capítulo Datos técnicos, véase [“Condiciones ambientales”, página 76](#).



IMPORTANTE: Montaje de la variante de TRANSIC151LP especialmente para las mediciones del gas ambiente, véase [“Montaje del TRANSIC151LP - mediciones del gas ambiente”, página 26](#).

3.4.2 Montaje del TRANSIC151LP - in situ con brida

Filtros recomendados

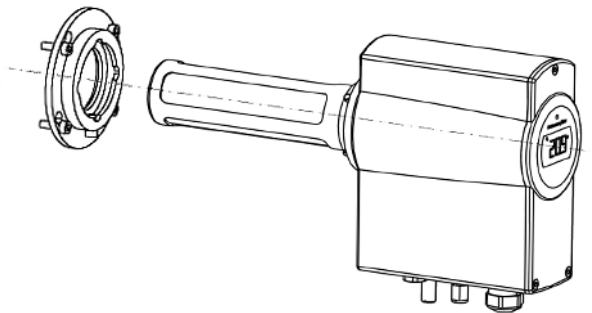
- Filtro de malla de acero inoxidable: protección contra partículas de suciedad gruesas y luz incidente
- Filtro PTFE: reduce los efectos a las mediciones de oxígeno que resultan de agua, polvo, otras impurezas y luz ambiente extremadamente fuerte. Los gases y vapores no se filtran.



IMPORTANTE: Los filtros tienen influencia en el tiempo de respuesta

- Para tiempos de reacción cortos: retire el filtro. Entonces, los componentes ópticos son más susceptibles a la contaminación y deberán limpiarse con más frecuencia, véase [“Instrucciones de seguridad”, página 58](#). No retire el filtro, si humedad o impurezas puedan alcanzar los componentes ópticos. Antes de retirar los filtros, lea [“Fuertes fuentes de luz cerca de la sonda de medición de oxígeno”, página 19](#).
- No utilice filtros PTFE cuando realiza mediciones cerca del punto de condensación.
- No se requieren tiempos de reacción cortos: Endress+Hauser recomienda el empleo de filtros PTFE y filtros de malla de acero inoxidable.

Fig. 6: TRANSIC151LP con adaptador de brida



Bridas de proceso apropiadas

Información sobre el diámetro del adaptador de brida TRANSIC151LP y las bridas figuran en la tabla de datos [“Adecuación de presión”, página 80](#).

La brida DIN más pequeña que es apropiada para el adaptador de brida del TRANSIC151LP es el DIN/ISO 1092 DN50 (montado con un perno hexagonal M16). Todos los adaptadores de brida están montados de fábrica y fijados con un tornillo en la sonda, véase [“Clave de tipos TRANSIC151LP”, página 83](#).

Montaje con brida de sujeción

Para el montaje del TRANSIC151LP con brida de sujeción 3"/ DN65 según DIN 32767 deberá haber una contrabrida correspondiente en la planta. En el volumen de suministro no va incluida la junta. El cliente deberá seleccionar la junta. Se deberán considerar la presión, los requerimientos químicos y térmicos a la hora de seleccionar la junta. Plano acotado, véase [“Brida de adaptación, brida de sujeción DIN32676 3"/DN65, adecuada para PS= 10 bares\(g\)”, página 72.](#)

Montaje con adaptador de soldadura

El adaptador de soldadura deberá soldarse cumpliendo los reglamentos regionales en vigor.



ADVERTENCIA: Riesgo de escape de gases tóxicos

- Después del montaje, realice una prueba de estanqueidad para excluir el riesgo de fuga del gas de proceso.

Montaje con adaptador de brida:

- 1 Taladre los agujeros roscados en la brida del proceso. Dimensiones del adaptador de brida e instrucciones para taladrar véase [“Brida de montaje con tornillos M5 adecuada hasta 0,5 bares\(g\)”, página 71](#) y [“Brida de montaje con tornillos M8 adecuada para PS=10 bares \(g\)”, página 71.](#)
- 2 Adaptador de brida con tornillos M5:
 - a) Enrosque los cuatro tornillos de sujeción M5 para el adaptador de brida incluidos en el volumen de suministro hasta más o menos la mitad de los taladros roscados.
 - b) Empuje el TRANSIC151LP por la brida de proceso. Compruebe la posición correcta de la junta del adaptador de brida para garantizar una conexión estanca al gas entre el adaptador de brida y la brida del proceso.
 - c) Gire el TRANSIC151LP en el sentido horario para que los tornillos pasen por las escotaduras mayores del adaptador de brida. Después gire el TRANSIC151LP hasta el tope en sentido antihorario.
- 3 Adaptador de brida con tornillos M8:
 - d) Empuje el TRANSIC151LP por la brida de proceso.
 - e) Compruebe la posición correcta de la junta del adaptador de brida a fin de garantizar una conexión estanca al gas entre el adaptador de brida y la brida del proceso.
 - a) Enrosque los cuatro tornillos de sujeción M8 para el adaptador de brida incluidos en el volumen de suministro en los taladros roscados.
 - b) Finalice el montaje apretando los tornillos.



El TRANSIC151LP se puede retirar del proceso soltando los tornillos para fijar el adaptador de brida. Sin embargo, esto dificulta un nuevo montaje del TRANSIC151LP y por eso no es recomendado.

3.4.3 Montaje del TRANSIC151LP - extractivo

Filtros recomendados



ATENCIÓN: Riesgo de quemaduras con gases calientes

- ▶ Si las temperaturas del proceso son $>65\text{ }^{\circ}\text{C}$, coloque el letrero de aviso adjunto de forma bien visible en la superficie de la célula de gas de muestra.

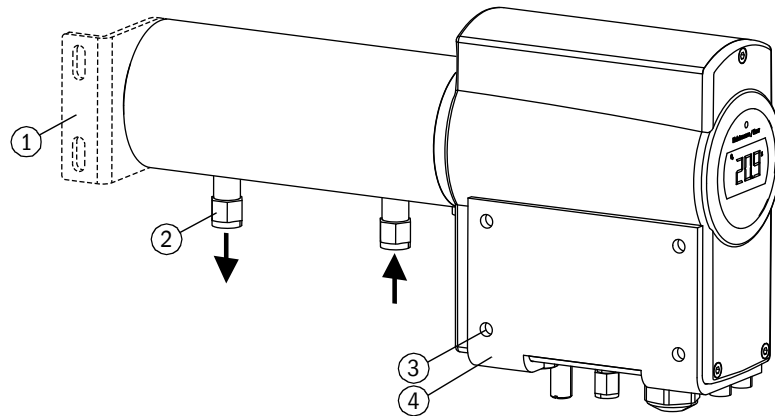
- Filtro de malla de acero inoxidable: protección mínima contra partículas de suciedad.
- Filtro PTFE: En caso de gas con humedad y/o partículas de suciedad finas.



IMPORTANTE: Preparar la muestra de gas si el gas está contaminado y húmedo.

- ▶ Filtre y seque la muestra de gas antes de bombearla a la célula de gas de muestra.
- ▶ Utilice un filtro antipolvo hidrófobo delante del orificio de admisión de la célula de gas de muestra para proteger los componentes ópticos contra partículas y agua.
- ▶ Cambie el filtro antipolvo periódicamente para garantizar un caudal suficiente.
- ▶ Seque el gas, enfriándolo y calentándolo de nuevo para prevenir la condensación en la célula de gas de muestra.

Fig. 7: TRANSIC151LP con célula de gas de muestra



- 1 = escuadra de montaje opcional
- 2 = conexiones Swagelok para tubos de gas de Ø 6 mm
- 3 = tamaño máx. de tornillos M6
- 4 = soporte mural

Montaje del soporte mural

- 1 Fijar el soporte mural
Dimensiones del soporte mural, véase [“TRANSIC151LP con soporte mural y célula de gas de muestra \(adecuado para PS=10 bares\(g\)\)”, página 73.](#)
- 2 Sujetar el TRANSIC151LP
 - 1 Monte el TRANSIC151LP con los cuatro tornillos M6 incluidos en el volumen de suministro en el soporte mural.
 - 2 Primero fije los dos tornillos exteriores en las roscas abajo en el TRANSIC151LP. Esto facilita la sujeción de los dos tornillos interiores, si coloca el TRANSIC151LP en el soporte mural.
 - 3 Apriete todos los cuatro tornillos.

Montaje de la línea de gas de muestra

- 1 Encárguese de una sujeción suficiente de la tubería, p. ej. en la pared.
El tubo no deberá ejercer tracción en la conexión.
- 2 En la célula de gas de muestra hay 2 conexiones de gas. Utilice la conexión de gas que se encuentra más cerca del TRANSIC151LP que la entrada del gas. Así hay un mejor intercambio de gas y tiempos de reacción más cortos.

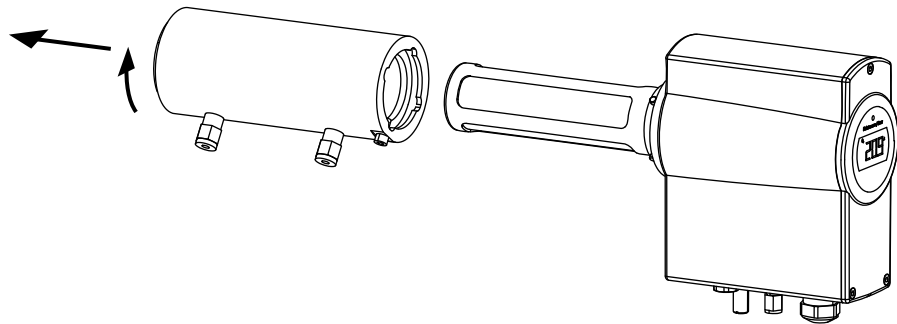
Montaje de la célula de gas de muestra

Dimensiones para el TRANSIC151LP con célula de gas de muestra, véase [“TRANSIC151LP con soporte mural y célula de gas de muestra \(adecuado para PS=10 bares\(g\)\)”, página 73.](#)

Si se pide el TRANSIC151LP con célula de gas de muestra, está ya viene montada de fábrica y está preparada para el montaje mural.

- Retire la célula de gas de muestra para controlar y cambiar los filtros:
 - 1 Suelte el racor de bayoneta para tubos, véase [“Retirar la célula de gas de muestra”, página 25](#), , y retire la célula de gas de muestra mediante giro y después retírela del TRANSIC151LP, véase [“Retirar la célula de gas de muestra”, página 25.](#)
 - 2 Para montar nuevamente el racor de bayoneta, proceda en orden inverso.
Preste atención para que la junta se encuentre entre la célula de gas de muestra y la carcasa del dispositivo de medición. Las conexiones Swagelok deberán indicar directamente hacia abajo.

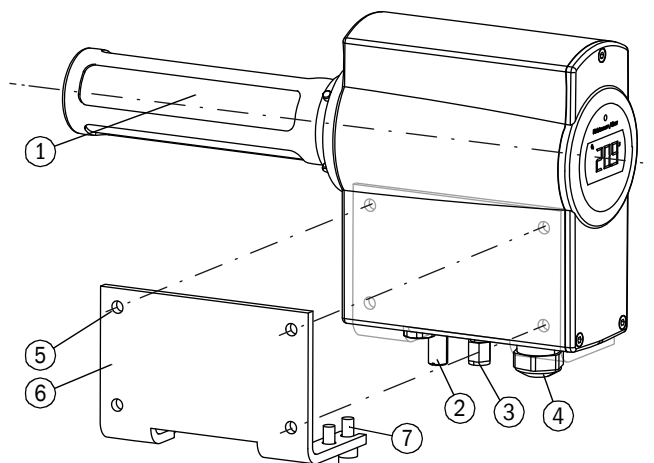
Fig. 8: Retirar la célula de gas de muestra



3.4.4 Montaje del TRANSIC151LP - mediciones del gas ambiente

Instrucciones de montaje

Fig. 9: TRANSIC151LP, de montaje mural



- 1 = Filtro de malla de acero inoxidable
- 2 = Conexión de puesta a tierra externa
- 3 = Entrada del gas de calibración con conexión Swagelok de Ø 6 mm (opcional)
- 4 = Racor para cables M20 x 1,5 para líneas de alimentación y de señales
- 5 = Tamaño máx. de tornillos M6
- 6 = Soporte mural
- 7 = Tornillos del dispositivo

- 1 Monte el soporte mural en los 4 taladros.
- 2 Fije el TRANSIC151LP con cuatro tornillos M6 en el soporte mural.



Primero fije los dos tornillos exteriores en las roscas abajo en el TRANSIC151LP. Esto facilita la sujeción de los dos tornillos interiores, si coloca el TRANSIC151LP en el soporte mural.

- 3 Apriete los cuatro tornillos.



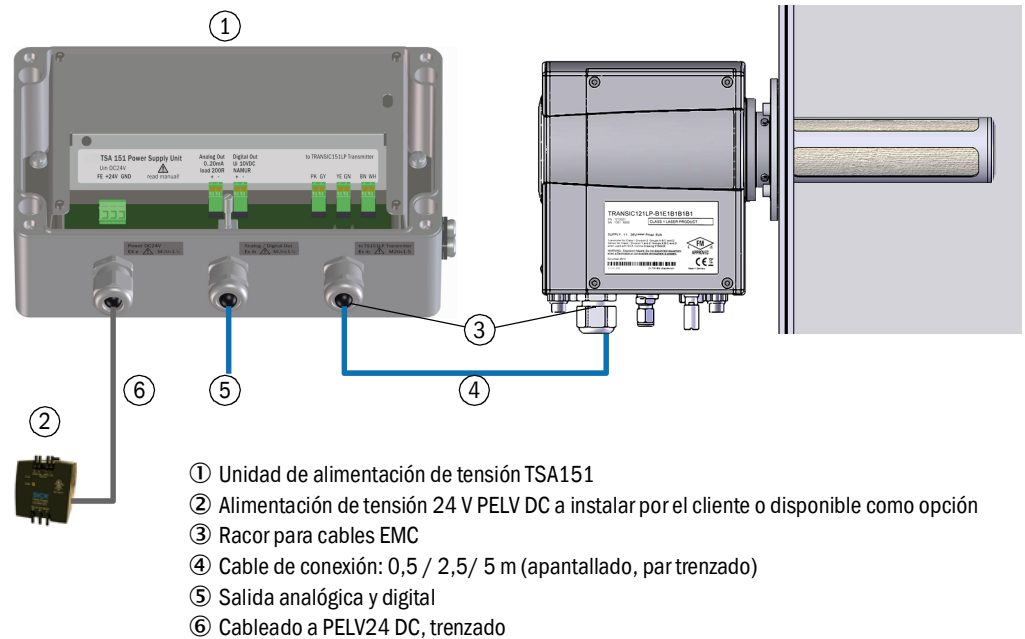
Dimensiones y taladros para el soporte mural, véase "Soporte mural", página 70.



Preste atención a que se monte el TRANSIC151LP en una mezcla de gases representativa.

3.5 Conexiones

Fig. 10: Conexiones



Conexión y blindaje



ADVERTENCIA: Invalidación de la certificación Ex en caso de alimentación de tensión no admisible

El TRANSIC151LP solo se podrá conectar a través de la unidad de alimentación de tensión TSA151.

La unidad de alimentación de tensión TSA151 podrá alimentar únicamente un equipo de alimentación de 24V DC PELV.

► Observe la identificación "X" en la placa de características [véase "Identificación del producto", página 11](#)



ADVERTENCIA: Invalidación de la certificación Ex al utilizar un cable no admisible

Si no se utilizan los cables estándar de Endress+Hauser, los cables utilizados deberán cumplir las especificaciones para cables en la tabla ["Datos característicos técnicos de seguridad \(IECEx/ATEX\) TSA151", página 78.](#)



ADVERTENCIA: Avería del cableado a causa de calor

► Solo utilice cables especificados para temperaturas > 70 °C.



IMPORTANTE: Riesgo de averiar la TSA151 con polvo o humedad

► Abra la TSA151 solamente en un entorno exento de polvo y seco.

Blindaje del cable de conexión

- 1 Marque los cables (4 y 5) como cables intrínsecamente seguros.
- 2 Conecte el blindaje del cable de (4) en los dos lados a los racores para cables EMC (3).
- 3 Blindaje de cable salida analógica y digital (5):
 - Opción 1: Conecte el blindaje como capacitivo:
 - Conecte el blindaje del cable al borne de blindaje en la carcasa.
 - Opción 2: Conecte el blindaje a la carcasa
 - Conecte el blindaje del cable al racor para cables

Puesta a tierra del transmisor y de la unidad de alimentación de tensión

Conecte a tierra tanto el transmisor como también la unidad de alimentación de tensión. Utilice los conductores apropiados para la puesta a tierra. Conecte las dos carcassas a la puesta a tierra local (ground). Realice la puesta a tierra como puesta a tierra funcional. No podrán haber diferencias de potencial entre las dos carcassas.

Como estándar se suministra el TRANSIC151LP con la unidad de alimentación de tensión TSA151 preconfeccionado a través de un cable de alimentación. Según el pedido del cliente, Endress+Hauser suministra las siguientes longitudes de cables: 0,5 m, 2 m o 5 m. (longitud máxima del cable 5 m).

También se podrán utilizar otros cables. Estos cables deberán cumplir las especificaciones que figuran en los Datos técnicos, véase [“Datos característicos técnicos de seguridad \(IECEx/ATEX\) TSA151”](#), página 78.

**ADVERTENCIA:** Invalidación de la certificación Ex

El grado de protección IP66 de la carcassa *no* se deberá reducir al utilizar un cableado Conduit.

- ▶ Utilice una descarga de tracción.
 - ▶ Observe las normas y los reglamentos regionales.
-

3.5.1 Conectar el transmisor TRANSIC151LP

Fig. 11: Conexiones eléctricas del TRANSIC151LP



- ① Interfaz de mantenimiento (se requiere un adaptador de servicio Endress+Hauser)
- ② Lámpara LED
- ③ Botones
- ④ Alimentación de tensión
- ⑤ Salida analógica
- ⑥ Salida digital (NAMUR)

Sustituir el cable del TRANSIC151LP

- 1 Asegúrese de que el dispositivo esté desconectado de la red eléctrica y libre de potencial.
- 2 Retire la cubierta en el lado delantero del TRANSIC151LP.
- 3 Pase el cable por el racor para cables. (Longitud máx. del cable: 5 m).
- 4 Conéctelo a los bornes de alimentación de tensión U-in(4) PK (rosa) y GY (gris).
- 5 Conéctelo a la salida analógica I-out (5) YE (amarillo) y GN (verde).
- 6 Conéctelo a la salida digital D-out (6) BN (marrón) y WH (blanco). Hay una salida digital NAMUR entre los bornes BN y WH, véase [“Adecuación de presión”, página 80](#).
- 7 Conecte el blindaje al racor para cables.
- 8 Cierre el racor para cables. Par de apriete: 10 Nm.
- 9 Asegúrese de que el racor obture el cable.
- 10 Cierre el lado delantero del dispositivo.
- 11 Asegúrese de que la carcasa esté cerrada herméticamente.



Los colores de los cables son conforme a la norma DIN47100.

3.5.2 Conectar la unidad de alimentación de tensión TSA151



ATENCIÓN: Riesgo de lesiones por tensión eléctrica

► No abra nunca la TSA151 cuando está bajo tensión eléctrica.



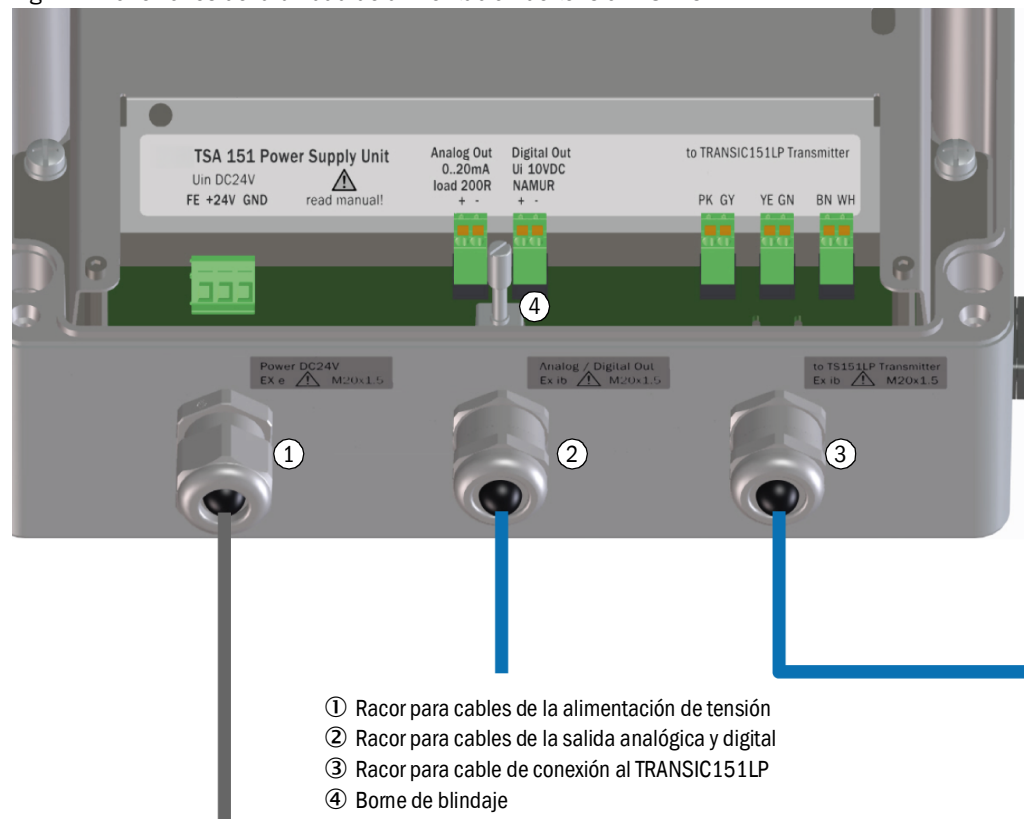
IMPORTANTE: Riesgo de averiar la TSA151 con polvo o humedad

► Abra la TSA151 solamente en un entorno exento de polvo y seco.

El TRANSIC151LP se suministra con unidad de alimentación de tensión TSA151 preconfeccionada.

La TSA151 alimenta el TRANSIC151LP con un circuito eléctrico intrínsecamente seguro (ib).

Fig. 12: Conexiones de la unidad de alimentación de tensión TSA151



Sustituir el cable de conexión:

- 1 Asegúrese de que la tensión esté desconectada.
- 2 Retire la cubierta de la unidad de alimentación de tensión TSA151.
- 3 Pase el cable por el racor para cables (3). (Longitud máx. del cable: 5 m).
- 4 Conecte los bornes de alimentación de tensión PK (rosa) y GY (gris).
- 5 Conecte la salida analógica YE (amarillo) y GN (verde).
- 6 Conecte la salida digital BN (marrón) y WH (blanco). Hay un contacto NAMUR entre los bornes BN (marrón) y WH (blanco).
- 7 Conecte el blindaje al racor para cables.
- 8 Cierre el racor para cables. Par de apriete: 10 Nm.
- 9 Asegúrese de que el racor obture el cable.
- 10 Conecte la salida analógica I out de la unidad de alimentación de tensión TSA151.

3.5.3 Conectar la salida analógica y digital

En la zona no Ex deberá conectarse la salida analógica con una etapa de separación Ex con una resistencia Sense máxima de 200 ohmios (p.ej. Endress+Hauser 6051123).

La salida digital está ejecutada como contacto NAMUR. Ésta deberá conectarse en la zona no Ex a través de un amplificador aislante NAMUR (p. ej. Endress+Hauser 6051124).



Observe las especificaciones en los Datos técnicos, [página 77](#).

- 1 Asegúrese de que la tensión esté desconectada.
- 2 Retire la cubierta de la unidad de alimentación de tensión TSA151.
- 3 Pase el cable por el racor para cables (2).
- 4 Conecte la salida analógica Analog out + y –.
- 5 Conecte la salida digital Digital out + y –.
- 6 Conecte el blindaje al borne de blindaje (4).
- 7 Cierre el racor para cables. Par de apriete: 10 Nm.
- 8 Asegúrese de que el racor obture el cable.
- 9 Conecte la salida digital D-out de la unidad de alimentación de tensión TSA151.

3.5.4 Conectar la alimentación de tensión a la unidad de alimentación de tensión TSA151



ATENCIÓN: ¡Tensiones eléctricas!

- Antes de que realice los trabajos eléctricos, cerciúrese de que esté desconectada la red eléctrica y que el dispositivo esté libre de potencial.



Para la alimentación es obligatorio el uso de un equipo de alimentación 24V PELV para garantizar una tensión de error U_m de 60V.
Nº de ref. Endress+Hauser 6042607 o 6034520 (para el uso en la zona 2).

- Tensión de alimentación, como indicada en los Datos técnicos, [página 78](#).
- 1 Asegúrese de que la tensión esté desconectada.
 - 2 Retire la cubierta de la unidad de alimentación de tensión TSA151.
 - 3 Pase el cable por el racor para cables (1).
 - 4 Conecte la tensión de alimentación a los bornes +24V y GND.
El borne FE sirve para la conexión opcional interna de la tierra funcional.
 - 5 Cierre el racor para cables. Par de apriete: 3 Nm.
 - 6 Asegúrese de que el racor obture el cable.



El equipo de alimentación 24V PELV debe estar equipado con un dispositivo de protección contra sobretensiones.

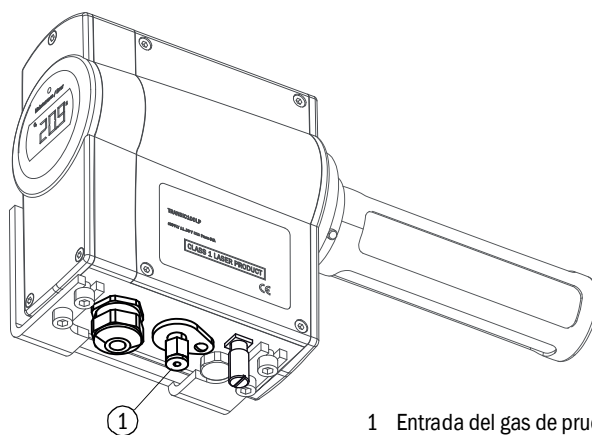


Para desconectar la TSA151 de la red eléctrica se deberá planificar en la zona no Ex un dispositivo de desconexión delante del equipo de alimentación PELV. El dispositivo de desconexión deberá instalarse lo más cerca posible del dispositivo de medición y debe ser fácilmente accesible.

3.5.5 Conexión de gas (opcional)

La entrada del gas de prueba se especifica al hacer el pedido.

Fig. 13: Entrada del gas de prueba (opcional)



1 Entrada del gas de prueba (opcional)



La admisión del gas de prueba está equipada con un Swagelok de 6 mm para tubo o manguera.

► Tenga en cuenta la idoneidad para:

- Presión
- Gases
- Temperaturas
- Oxígeno

La conexión del gas de prueba contiene una válvula de retención con una presión de apertura de 1,7 bares (véase “Conexiones y sistemas”, página 47).

4 Manejo

4.1 Instrucciones de seguridad para el manejo



IMPORTANTE: Riesgo de averiar la TSA151 con polvo o humedad

► Abra la TSA151 solamente en un entorno exento de polvo y seco.



IMPORTANTE: Antes de que realice los ajustes o modifique los parámetros, lea atentamente las instrucciones. Endress+Hauser no se responsabiliza de las modificaciones que el usuario realiza en los parámetros, en la configuración o en los ajustes. Si necesita de asistencia técnica, rogamos diríjase al Servicio de atención al cliente de Endress+Hauser.



La contraseña se encuentra en el anexo, véase “Contraseña”, página 84.



PELIGRO: Riesgo debido a parámetros configurados incorrectamente

Una configuración incorrecta de los parámetros puede tener consecuencias graves. Por este motivo, la contraseña solo puede ser accesible al personal autorizado.

► Quite la contraseña del manual y guárdela en un lugar seguro, véase “Contraseña”, página 84.

4.2 Interfaces

Hay 2 interfaces de control

- Botones (en el panel delantero del TRANSIC151LP)
- Interfaz de mantenimiento



Los cambios de parámetros están protegidos por contraseña. Después de introducir la contraseña, el derecho de acceso estará activo durante 30 minutos.

4.2.1 Mando por botones

En el panel delantero de la carcasa hay un display y cuatro botones. En el display se indica el valor medido de oxígeno. El modo de operación del dispositivo de medición se señala a través de LEDs. Un LED verde indica el servicio normal.

Características

La finalidad principal de la interfaz integrada (botones/display) es la calibración de campo.

Para lograr una precisión aumentada de las mediciones se pueden ajustar los valores siguientes:

- Presión del proceso
- Humedad
- Contenido de dióxido de carbono

Fig. 14: Display y botones



Modo de visualización

Si no se hace ninguna entrada, el display se encuentra en los modos siguientes:

Modo de visualización	Display /LED	Procedimiento
Inicio (duración: 2,5 minutos)	Versión de software Autocomprobación PASS	Empieza la autocomprobación Se muestra la información de la autocomprobación Empieza la fase de calentamiento.
Servicio normal	El LED verde permanece encendido Valor medido de oxígeno	El valor medido de oxígeno se muestra continuamente.
Estado de error	El LED rojo permanece encendido Número del estado de error	
Advertencia	El LED amarillo parpadea Se indica el valor medido de oxígeno	En el menú, seleccione la función <i>Err</i> , o Tabla de errores, véase la página 65 .

Tabla 1: Modos de visualización

4.2.2 Interfaz de mantenimiento

La interfaz de mantenimiento se encuentra en el bloque de conectores por encima del display. Sirve para:

- Mantenimiento
- Calibración
- Cambio de los parámetros

Una interfaz de mantenimiento en serie permite acceder a todos los parámetros configurables con ayuda de un programa terminal para PC (p. ej. un HyperTerminal).

La conexión del TRANSIC151LP con la PC se establece con un cable de interfaz especial.

La interfaz de mantenimiento ofrece más opciones de configuración para el(los) umbral(es) de alarma y con ésta se pueden realizar ajustes adicionales que no son posibles con los botones y el display.

4.2.3 Salida analógica

El TRANSIC151LP tiene una salida de corriente no aislada. Al hacer el pedido se determinan la configuración de la salida analógica activa (0 o 4 ... 20 mA) y el comportamiento de conmutación en caso de error. Estos parámetros podrán modificarse a través de la interfaz de mantenimiento.

4.2.4 Salida digital NAMUR

Al hacer el pedido se podrá configurar la salida digital NAMUR de modo que indique los excesos de valores límite superior e inferior, las advertencias o los fallos del dispositivo. Estos ajustes podrán modificarse a través de la interfaz de mantenimiento.

4.3 Realizar los ajustes a través de los botones

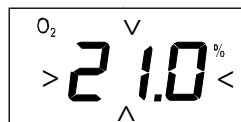
4.3.1 Breve descripción: introducir los ajustes usando los botones

- ▶ Con los botones *Up* o *Dn* podrá abrir el menú y desplazarse por éste.
- ▶ El botón *Enter* sirve para activar las funciones.
- ▶ Con el botón *Back* cancelará el proceso en curso.
- ▶ Introduzca los valores numéricos con los botones *Up/Dn* si no está indicado ningún otro método:
 - Con el botón *Up* podrá pasar por los dígitos y con cada pulsación podrá incrementarlas por uno.
 - Con el botón *Dn* conmutará entre los dígitos representados en el display.



En el capítulo siguiente "Navegación por los menús sin autorización por contraseña" y "Navegación por los menús con autorización por contraseña" se representará la secuencia de cada una de las opciones de menú como aparecen en la navegación por los menús.

Fig. 15: Display parpadeante



4.3.2 Información de seguridad al utilizar la contraseña



PELIGRO: Consecuencias fatales en caso de ajuste no autorizado de los parámetros

El ajuste no autorizado de los parámetros puede tener graves consecuencias. Por este motivo, la contraseña solo puede ser accesible al personal autorizado.

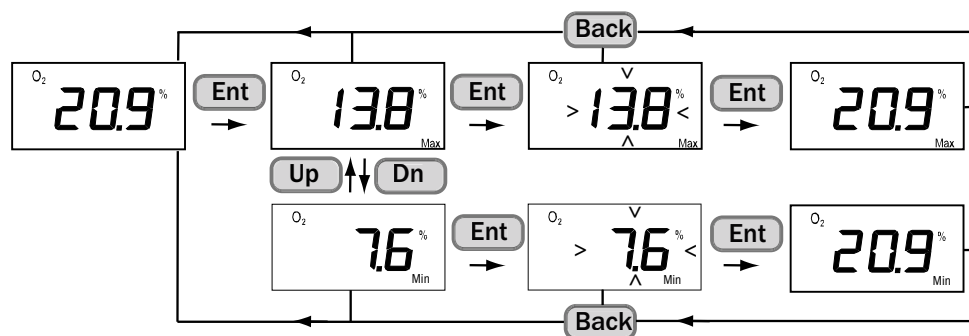
4.4 Navegación por los menús sin contraseña

En esta parte de la navegación por los menús solo se podrán leer y restablecer los valores. Esta parte finaliza al introducir la contraseña. Una vez introducida la contraseña empieza desde el inicio la navegación por los menús.

4.4.1 Estadísticas de oxígeno (O₂)

En esta opción de menú se muestran los valores de oxígeno mínimo y máximo medidos desde el último restablecimiento. También se podrán reiniciar las estadísticas con el valor actual.

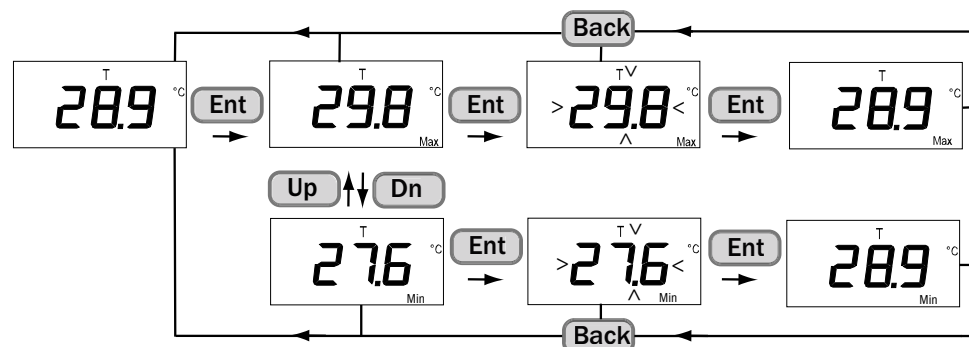
Fig. 16: Mostrar y restablecer las estadísticas de oxígeno



4.4.2 Estadísticas de temperatura (T)

En esta opción de menú se muestran los valores de temperatura mínimo y máximo medidos desde el último restablecimiento. También se podrán reiniciar las estadísticas con el valor actual.

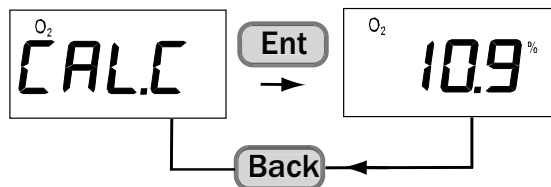
Fig. 17: Mostrar y restablecer las estadísticas de temperatura



4.4.3 Gas de calibración, valor actual (CAL.C)

- 1 Congela la salida analógica.
- 2 Muestra la concentración de O₂ actualmente medida.

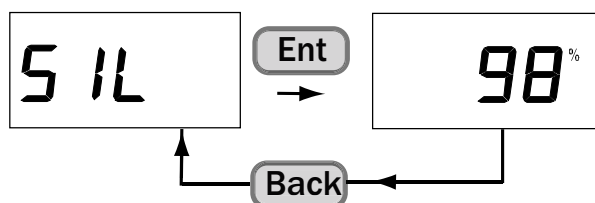
Fig. 18: Display del gas de calibración, valor actual



4.4.4 Intensidad de señal (SIL)

- 1 Compara la intensidad de señal actual del láser en el receptor con la intensidad de señal de la calibración de fábrica.
- 2 La intensidad de señal sirve para medir la contaminación de la óptica. Importante: la señal de láser puede estar amplificada de modo que sean posibles unos valores superiores al 100%.

Fig. 19: Display de la intensidad de señal

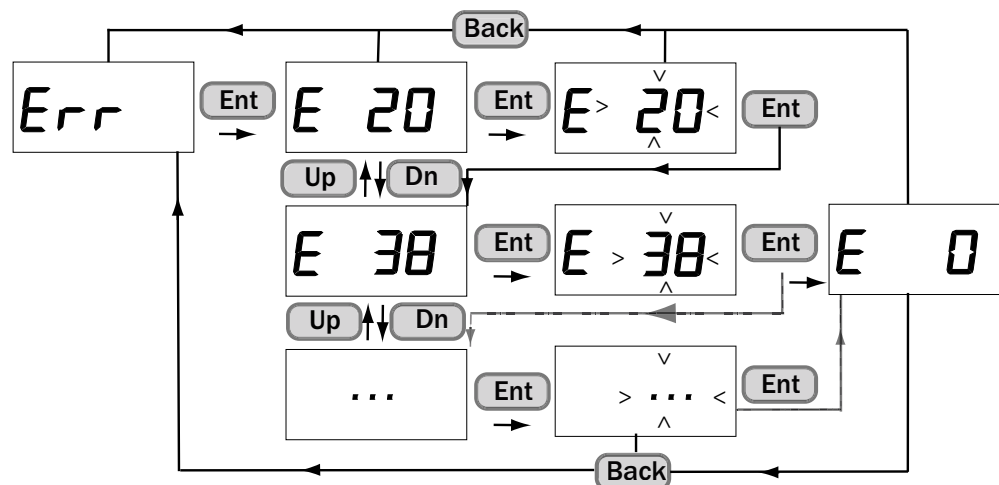


Información sobre los umbrales de alarma, véase “Comportamiento del TRANSIC151LP en caso de errores”, página 64.

4.4.5 Visualización de los errores actuales y no eliminados (ERR)

Este menú muestra todos los mensajes de error activos. Fig. 20 describe como se leen y eliminan los errores. Solo cuando estén eliminados todos los errores se mostrará E 0 en el display. Significado de los números de errores véase “Tabla de errores”, página 65.

Fig. 20: Display de todos los errores actualmente pendientes



4.4.6 Introducir la contraseña (PAS)

- 1 Una vez introducida la contraseña se habilitan opciones de menú adicionales.
- 2 Las opciones de menú adicionales permanecen accesibles durante 30 minutos.
- 3 Observe las instrucciones de seguridad, véase “[Información de seguridad al utilizar la contraseña](#)”, página 35.



Una vez introducida la contraseña empieza desde el inicio la navegación por los menús (visualización del valor de medición).

Fig. 21: Introducir la contraseña



4.5 Navegación por los menús con autorización por contraseña

Después de introducir la contraseña se abre el nivel de mantenimiento para todas las interfaces.



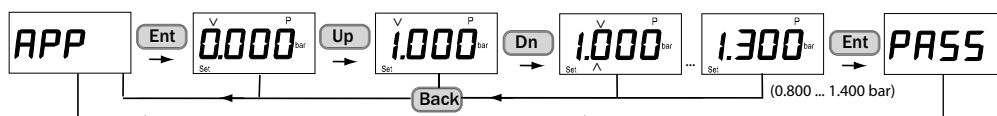
IMPORTANTE:

- Después de haber introducido la contraseña con los botones recomendamos vuelva al display de las estadísticas de oxígeno después de haber concluido las funciones protegidas por contraseña.
- Si la contraseña ha expirado después de los 30 minutos permanecen disponibles las funciones de mantenimiento hasta que vuelva a las funciones básicas en la estructura de menús. No se transmite ningún mensaje a través de la interfaz de botones cuando haya expirado la contraseña.

4.5.1 Presión del proceso: visualización y ajustes (APP)

- 1 Introduzca la presión media en el gas de muestra. Para más información, véase “[Compensación de la presión](#)”, página 42.
Rango ajustable: 800 ... 1400 mbares.

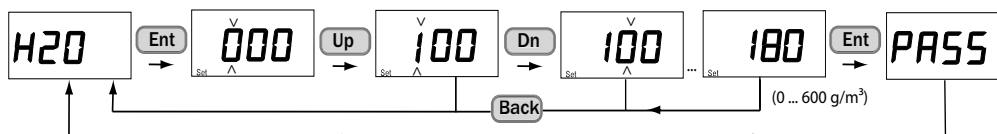
Fig. 22: Leer y modificar la presión del proceso



4.5.2 Contenido de H₂O en el gas de proceso (H2O)

- 1 Introduzca el valor medio de H₂O en el gas de muestra. Para más información, véase “[Compensación de los parámetros del ambiente](#)”, página 41.
Rango ajustable: 0 ... 600 g/m³.

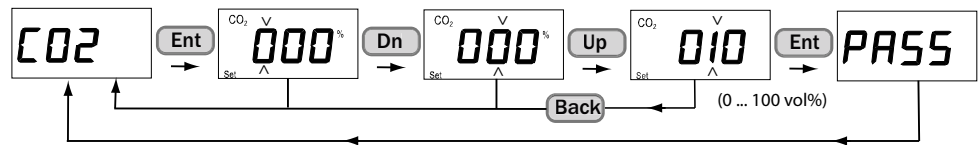
Fig. 23: Ajuste de humedad en el gas de proceso



4.5.3 Contenido de CO₂ en el gas de proceso (CO2)

- 1 Introduzca el valor medio de CO₂ en el gas de muestra.
Rango ajustable: 0 ... 100 % vol.

Fig. 24: Ajuste gas de medición CO₂



4.5.4 Calibración de un punto (CAL1)

El diagrama se encuentra en el capítulo Calibración, véase “Calibración de un punto usando los botones”, página 52.

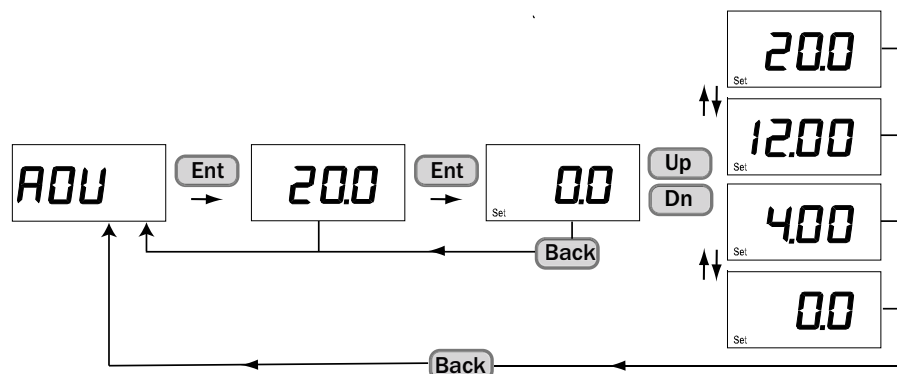
4.5.5 Calibración de dos puntos (CAL2)

El diagrama se encuentra en el capítulo Calibración. véase “Calibración de dos puntos usando los botones”, página 53.

4.5.6 Salida analógica, visualización y ajustes (AOU)

- 1 Después de pulsar el botón *Ent* podrá ver el valor actual en la salida analógica.
- 2 Para establecer valores de salida fijos para la salida analógica activa (0, 4, 12, 20 mA), pulse el botón "Ent" y seleccione el valor de salida analógica con los botones *Up* y *Dn*.

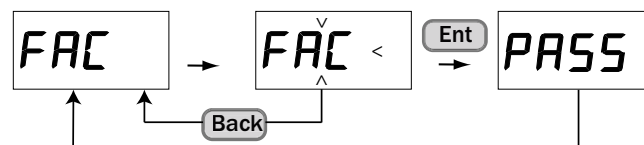
Fig. 25: Mostrar y ajustar el valor de salida analógica



4.5.7 Restablecer la calibración de fábrica (FAC)

El TRANSIC151LP se restablece al ajuste de fábrica.
(valor de ganancia: 1, valor offset: 0).

Fig. 26: Restablecer la medición de oxígeno al ajuste de fábrica

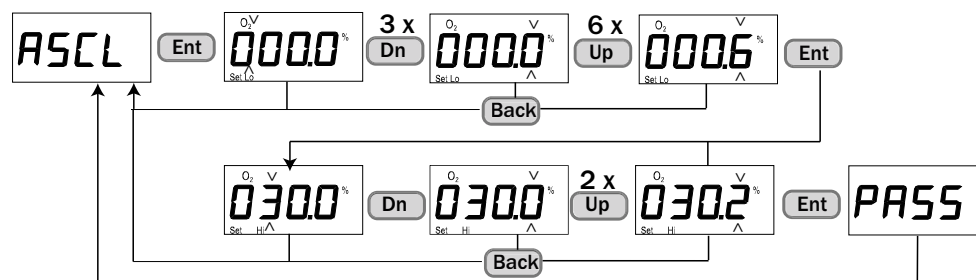


4.5.8 Escalar la salida analógica (ASCL)

La salida analógica se podrá escalar libremente.

- Después de pulsar el botón *Ent* establecerá el valor de oxígeno en la opción de submenú *Set Lo* que deberá transmitirse con el valor mA inferior (4 mA ó 0 mA).
- Establezca el valor de oxígeno en la opción de submenú *Set Hi* que deberá transmitirse con el valor mA superior (20 mA).

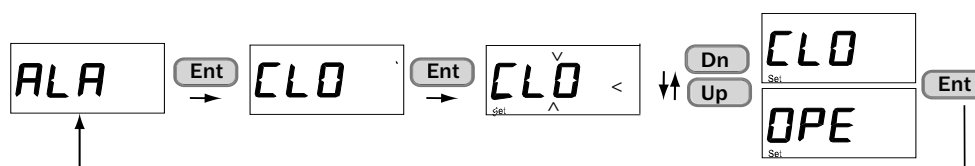
Fig. 27: Escalar la salida analógica



4.5.9 Salida digital (ALA)

- Después de pulsar el botón *Ent* verá la posición de conmutación actual.
- Para comprobar la función de conmutación, pulse el botón *Ent* y seleccione a través de los botones *Dn* y *Up* la función de conmutación deseada *OPE* (abierta) und *CLO* (cerrada).

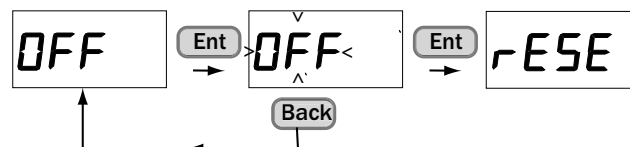
Fig. 28: Comprobar y cambiar el estado de la salida digital



4.5.10 Restablecer el dispositivo de medición (rESE)

El TRANSIC151LP se reiniciará.

Fig. 29: Reinicio del sensor de oxígeno TRANSIC151LP



4.6 Interfaz de mantenimiento

Observe las instrucciones de servicio adjuntas al cable de interfaz en serie.

5 Ajustar los parámetros del ambiente

5.1 Compensación de los parámetros del ambiente

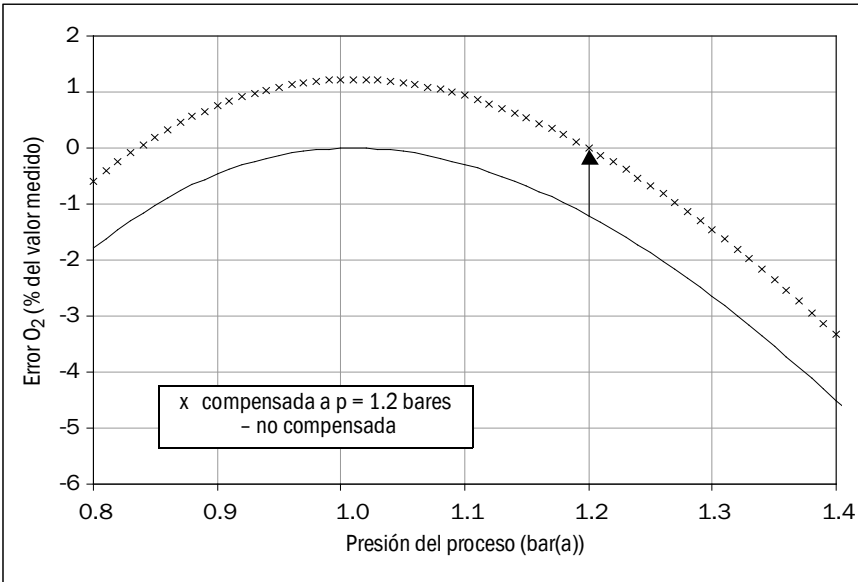
El TRANSIC151LP es capaz de compensar la temperatura, presión del entorno operativo así como el contenido de agua y de CO₂ del gas de fondo.

Parámetros del ambiente	Estándar	Activado	Observaciones
Presión de servicio (presión del proceso)	Los parámetros estándar del ambiente: Presión 1 bar(a)	Se deberá activar, se deberán ajustar los parámetros del ambiente.	La presión fuera del proceso, en el cual está instalado la carcasa del dispositivo de medición, debería corresponder a la presión de aire ambiente normal. Para más información, véase “ Variante para la medición extractiva ”, página 14.
Humedad	Contenido de agua 0 g/m ³ de H ₂ O, la compensación está desactivada		
CO ₂	Concentración relativa de dióxido de carbono 0 % vol. CO ₂		
Temperatura	2 sondas de temperatura integradas: temperatura interior temperatura del proceso	Automáticamente, siempre activa	Una diferencia significativa entre la temperatura del gas de proceso y la temperatura de la carcasa del dispositivo de medición podrá tener influencia en el resultado del valor medido.

Tabla 2: Compensación de los parámetros del ambiente

El efecto típico del error en función de la presión del proceso se representa mediante la curva no compensada en la Fig. 30. A una presión de aire ambiente normal, la magnitud del error es la más pequeña.

Fig. 30: Efecto de la compensación de la presión del proceso



5.1.1 Compensación de la presión

Si se ajusta el valor de presión del proceso medio se compensa casi a cero el error de medición en la vecindad inmediata del valor de presión en cuestión.

- Ajuste la presión media como parámetro para el TRANSIC151LP. Botones, véase “[Presión del proceso: visualización y ajustes \(APP\)](#)”, página 38.

El gráfico “[Efecto de la compensación de la presión del proceso](#)”, página 41, muestra el efecto de la compensación de presión para una presión de proceso media ajustada a 1,2 bares_a. El error original de aproximadamente 1 % del valor de medición a 1,2 bares_a se compensará a cero. Para los otros valores permanece la dependencia de presión.

En particular, preste atención a que la curva parabólica representada en “[Efecto de la compensación de la presión del proceso](#)” no se desplace en el eje X cuando se ajusta la compensación de presión. Es decir, incluso con compensación activada, las modificaciones de presión del valor de compensación tienen un efecto más fuerte que a los 1,013 bares_a.



IMPORTANTE:

Para desactivar la compensación de presión, restablezca el valor de la presión del proceso media a la presión de aire ambiente estándar de 1,013 bar_a. Con este ajuste, la compensación de presión es cero.



El rango de presión admisible para la compensación es 0,800 ... 1,400 bares_a.

5.1.2 Efecto del gas de fondo

El ancho de cada una de las líneas de absorción del gas O₂ reacciona sensiblemente a las colisiones intermoleculares entre las moléculas de gas O₂ y las moléculas de gas de fondo. Esto se repercute en los valores de medición de O₂. La repercusión depende de la cantidad y del tipo de las moléculas de gas de fondo. La calibración de fábrica del TRANSIC151LP se realiza con mezclas de N₂ y O₂ secos. La humedad y las concentraciones de CO₂ de los gases de calibración son el 0 %. Todos los gases de fondo, excepto el N₂ seco, provocan un error del valor medido porcentual durante las mediciones de O₂.



Todos los gases, excepto el N₂ influyen el valor medido.

Póngase en contacto con el Servicio de atención al cliente de Endress+Hauser para obtener información sobre la influencia de otros gases de fondo.

El dióxido de carbono y el vapor de agua son los gases más comunes que exigen una compensación. Está integrada una compensación del contenido medio de agua y CO₂ del gas de fondo. La compensación se basa en los ajustes manuales del usuario de los valores para el contenido de agua y CO₂ del gas de fondo en el dispositivo. El contenido de agua se indica como humedad absoluta en g/m³ H₂O. Tabla de conversión, véase “[Tabla para la conversión de los valores de humedad](#)”, página 81. Para las fórmulas de conversión, consulte el capítulo “[Contenido de agua del gas de fondo](#)”, página 43.



IMPORTANTE: Adaptar los valores de compensación a las condiciones ambientales

- Si está activada la compensación de humedad y CO₂ y si las condiciones ambientales divergen durante la calibración de las condiciones ambientales en el proceso:
 - 1 Ajuste el contenido de agua y CO₂ de acuerdo con el entorno de calibración.
 - 2 Si se vuelve a instalar el TRANSIC151LP en el proceso, se deberán restablecer los ajustes a las condiciones de servicio.

**IMPORTANTE:** Desactivar la compensación de humedad y CO₂

- Ponga a cero los valores del contenido de agua y de CO₂ del gas de fondo (ajuste de fábrica).

Contenido de agua del gas de fondo

Dado que la humedad relativa depende bastante de la temperatura, se indica la dependencia del contenido del agua como humedad absoluta en g/m³ H₂O.

- Calcule la humedad absoluta en g/m³ H₂O con las ecuaciones siguientes:

$$H_2O \text{ (g/m}^3\text{)} = C \times P_W / T$$

T	=	temperatura del gas en K (= 273,15 + T °C)
P _W	=	presión del vapor de agua en hPa
C	=	216,679 gK/J

$$P_W = P_{WS} \times RH (\%) / 100$$

HR (%)	=	humedad relativa y P _{WS} = presión de saturación del vapor de agua o
--------	---	--

$$P_{WS} = 1000 \times 10^{28.59051 - 8.2 \log T + 0.0024804 T - 3142/T}$$

T	=	como indicado arriba
---	---	----------------------

Ejemplo de un cálculo de la humedad absoluta en g/m³:

La temperatura del gas es de 40 °C y la humedad relativa es de 90 %.

- 1 Calcule primero la presión del vapor de agua
 $P_W: P_W \text{ (hPa)} = P_{WS} (40 \text{ °C}) \times 90/100 = 66,5$
- 2 Utilice el resultado para calcular la humedad absoluta:
 $H_2O \text{ (g/m}^3\text{)} = 216,679 \times 66,5 / (273,15 + 40 \text{ °C}) = 46,0$



El contenido de agua del gas de fondo influye el resultado de la medición del oxígeno:

- 1 Las moléculas de agua contenidas en el gas de fondo desplazan una determinada cantidad de las moléculas de oxígeno.
- 2 Las colisiones entre las moléculas de agua y de oxígeno tienen influencia en la forma de las líneas de absorción del oxígeno.

El primer efecto es una dilución de la concentración de oxígeno del gas medido (el agua desplaza el oxígeno, de modo que baja la concentración de oxígeno en el gas medido). Este efecto no se compensa durante la medición. Solamente el segundo efecto depende del principio de medición y podrá ser compensado.

La dependencia debido al principio de medición está representada en la cuarta columna de “[Tabla para la conversión de la temperatura y la humedad relativa en humedad absoluta](#)”. Esta se compensa y se elimina, si se establece un valor para la compensación de H₂O.

En la quinta columna de “[Tabla para la conversión de la temperatura y la humedad relativa en humedad absoluta](#)” se muestra el efecto de dilución. Este es bastante más fuerte que el efecto del principio de medición. Esto también vale para la compensación del contenido de agua, porque es la disminución real del contenido de oxígeno en el gas medido debido a que el agua desplaza el oxígeno contenido en la mezcla de gases.

Fig. 31: Tabla para la conversión de la temperatura y la humedad relativa en humedad absoluta

			Efecto de la humedad en los valores medidos de O ₂ (% del valor medido)	
T °C	% HR	g/m ³ H ₂ O	Dependencia	Dilución
-20	50	0,5	0,0	-0,1
-20	90	1,0	0,0	-0,1
0	50	2,4	-0,1	-0,3
0	90	4,4	-0,2	-0,5
25	50	11,5	-0,4	-1,6
25	90	20,7	-0,7	-2,8
40	50	25,6	-0,9	-3,6
40	90	46,0	-1,6	-6,6
60	50	64,9	-2,1	-9,8
60	90	116,8	-3,6	-17,7
80	50	145,5	-4,2	-23,4
80	90	262,0	-6,3	-42,1

Ajustar la concentración de CO₂ del gas de fondo

El efecto de CO₂ en el valor medido de O₂ es tan pequeño que en la mayoría de los casos no hace falta una compensación de CO₂. La dependencia de CO₂ se expresa como concentración de CO₂ relativa (% vol. CO₂).

**IMPORTANTE:**

Durante la compensación de CO₂, indique el valor de la presión de gas.

Ajustar el contenido de dióxido de carbono para la compensación

Entrada usando los botones, véase [“Contenido de CO₂ en el gas de proceso \(CO₂\)”](#), página 39.

Influencia de otros gases de fondo

Para más información sobre la influencia de otros gases de fondo en la medición de oxígeno, véase [“Influencia de gases de fondo en la medición de oxígeno”](#), página 82.

6 Ajuste

Definiciones:

- Calibración: comparación entre el valor medido del TRANSIC151LP y una concentración de referencia.
- Ajuste: modificación del valor medido del TRANSIC151LP de modo que corresponda a la concentración de referencia.



Antes de que realice los ajustes o modifique los parámetros, lea atentamente las instrucciones. Endress+Hauser no se responsabiliza de las modificaciones que el usuario realiza en los parámetros, en la configuración o en los ajustes. Si necesita de asistencia técnica o ayuda, rogamos diríjase al Servicio de atención al cliente de Endress+Hauser.



ATENCIÓN: Diferencias durante la calibración y el ajuste de diferentes variantes de TRANSIC151LP

La calibración y el ajuste de las variantes para el montaje en el proceso y con célula de gas de muestra se diferencian un poco de la calibración y del ajuste con la variante para la medición de los gases ambiente. Es importante que lea el capítulo correcto. *La calibración y el ajuste de la variante para la medición de los gases ambiente se explica en el capítulo 8.*



ADVERTENCIA: ¡Observe la información de seguridad!

véase “Instrucciones de seguridad”, página 20 e “Instrucciones de seguridad”, página 58.



IMPORTANTE: Riesgo de averiar la TSA151 con polvo o humedad

- Abra la TSA151 solamente en un entorno exento de polvo y seco.

6.1 Preparativos del hardware

Fig. 32: TRANSIC151LP en el proceso



1 = lado delantero del dispositivo

2 = tornillos Allen

Primeros pasos

- 1 Encienda el TRANSIC151LP al menos 15 minutos antes de la calibración o del ajuste.
- 2 Calibración: observe el valor medido indicado en el TRANSIC151LP.
- 3 El ajuste se realiza con los botones que se encuentran en el panel delantero del TRANSIC151LP:
 - Abra la cubierta delantera del TRANSIC151LP con una llave Allen de 4 mm.
 - Conecte el suministro de gas, véase “Establecimiento del suministro de gas para la calibración y el ajuste”, página 46 y realice la calibración/el ajuste como descrito en “Calibración”, página 55, o “Ajuste”, página 56.

6.1.1 Establecimiento del suministro de gas para la calibración y el ajuste

Se puede calibrar y ajustar el TRANSIC151LP con aire ambiente o con gas de bombona.

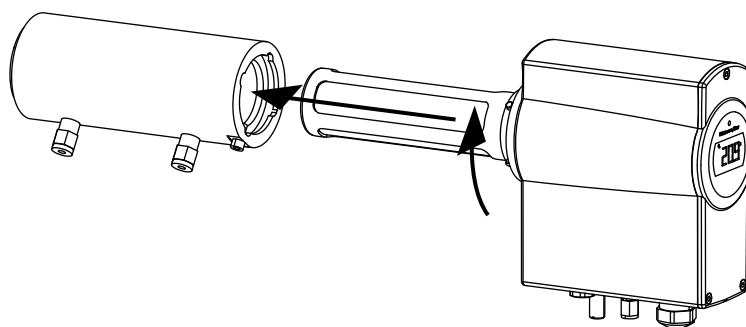
6.1.1.1 *Uso de aire ambiente*

Para más información sobre este método de calibración, consulte [“Uso de aire ambiente”, página 55](#).

6.1.1.2 *Uso de gas de bombona y con célula de gas de muestra*

- 1 Asegúrese de que la junta tórica asiente bien en la ranura.
- 2 Introduzca la sonda en la célula de gas de muestra.
- 3 Apriete la sonda contra la célula de gas de muestra y gírela por 45° en el sentido horario, véase [“Fijar la sonda de TRANSIC151LP en la célula de gas de muestra”](#).
- 4 Las entradas de gas de la célula de gas de muestra están equipadas con conexiones de gas Swagelok para tubos de Ø 6 mm, véase [“Montaje de la línea de gas de muestra”, página 25](#). Se incluye un adaptador 6 mm ↔ 1/4”.
- 5 Deje que el gas se escape sin obstáculos. Así se evita una sobrepresión en la cámara.

Fig. 33: Fijar la sonda de TRANSIC151LP en la célula de gas de muestra



6.1.2 Calibración y ajuste en el proceso



IMPORTANTE: Para el ajuste en el proceso, el TRANSIC151LP debe estar equipado con una entrada opcional del gas de calibración y un filtro PTFE.

- ▶ Durante este procedimiento de ajuste no hace falta retirar el TRANSIC151LP del proceso.
- ▶ Suministre el gas de referencia por la entrada opcional del gas de calibración abajo en el transmisor del TRANSIC151LP.

La precisión típica de calibración con un flujo volumétrico del gas de referencia de 5 ... 9 l/min se encuentra en el rango de $\pm 0,2\%$ O_2 . Si el flujo volumétrico es considerablemente inferior a los 5 l/min aumenta la incertidumbre de calibración.

La influencia de la velocidad del gas de proceso (en un rango de 0 ... 20 m/s) en la precisión de ajuste es insignificante. A una velocidad del gas de proceso más alta, la precisión del ajuste disminuye.

La fuerza de la contradifusión no deseada por el filtro depende de la diferencia de la concentración de O_2 entre el gas de referencia y el gas del proceso. Si utiliza p. ej. 100 % de N_2 como referencia y el gas de proceso contiene 2 % de O_2 , el resultado es mejor que con un gas de proceso que contiene 21 % de O_2 .



- Para obtener unos resultados de ajuste óptimos se deberá utilizar un flujo volumétrico del gas de referencia suficientemente grande.
- Si el flujo volumétrico del gas de referencia es bajo, solo se alcanza una precisión de ajuste alta a velocidades casi cero del gas de proceso.

6.1.2.1 Conexiones y sistemas

La entrada del gas de calibración del TRANSIC151LP está equipada con un racor Swagelok para tubos de 6 mm de diámetro exterior. La válvula de retención tiene una presión de apertura de aprox. 1,7 bares. Si no se utiliza la válvula de retención durante un largo período de tiempo, la primera presión de apertura puede ser más alta. Por este motivo, Endress+Hauser recomienda la monitorización del flujo de gas de calibración con ayuda de un caudalímetro, p. ej. un rotámetro.



ADVERTENCIA: Gas de referencia que se escapa podrá penetrar en el proceso

- ▶ Asegúrese de que el gas de referencia sea compatible con el gas de proceso.

6.1.2.2 Conexión de gas

- 1 Retire el tapón de la entrada del gas del TRANSIC151LP.
- 2 Fije el tubo del gas de referencia en la entrada del gas. No apriete demasiado la entrada.



IMPORTANTE: Evite la contaminación de la entrada del gas

Si no está conectado el gas de referencia:

- ▶ Utilice un tapón para la entrada del gas opcional del TRANSIC151LP. Esto evita que se deposite polvo o suciedad en la entrada del gas.



IMPORTANTE: ¡Evite que se escape gas de proceso!

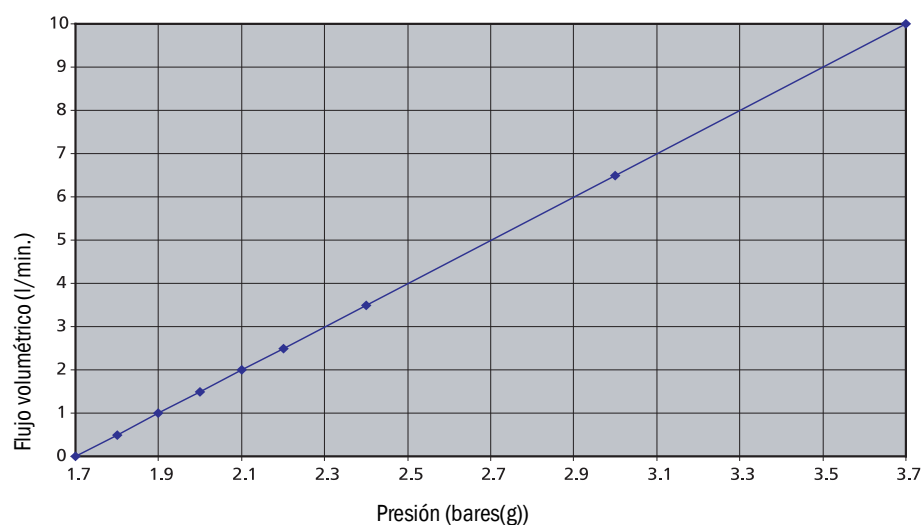
Si no está conectado el gas de referencia:

- ▶ Utilice un tapón para la entrada del gas opcional. Aunque la válvula de retención previene que se escape el gas de proceso, se puede utilizar adicionalmente el tapón en la entrada del gas opcional del TRANSIC151LP.

6.1.2.3 Ajuste del flujo de gas

- 1 Abra con cuidado la válvula de la bombona de gas para prevenir golpes de ariete.
- 2 Abra el caudalímetro por completo.
- 3 Aumente lentamente el ajuste de presión del controlador, hasta que el rotámetro pueda detectar el flujo de gas.
- 4 A continuación, ajuste la velocidad del flujo con el caudalímetro al valor deseado.
- 5 Preste atención a las velocidades de flujo para una precisión de ajuste óptima.
Para más información sobre la precisión de ajuste y el flujo volumétrico del gas de referencia, consulte *Calibración y ajuste en el proceso en página 47*.
- 6 En caso de un ajuste sin caudalímetro observe [Fig. 34](#). Allí encontrará información sobre la relación entre flujo volumétrico del gas de referencia y presión del gas de referencia de la entrada opcional del gas de calibración.

Fig. 34: Flujo volumétrico y presión, válvula de retención Swagelok SS-CHSM2-KZ-25



6.1.3 Información sobre los gases de calibración

- Calibración de fábrica: mezclas de N_2 y O_2 secos
- Humedad / concentraciones de CO_2 de los gases de calibración: 0 %.
- Gases recomendados para el ajuste: mezclas de gases de nitrógeno.
- Para la calibración y el ajuste del TRANSIC151LP es adecuado un flujo volumétrico de aprox. 5 l/min. Tiempos de reacción más cortos durante la calibración y el ajuste requieren un flujo volumétrico más alto. Cuanto más alto sea el volumen de gas, tanto más alta es la presión de gas. Encárguese de tubos suficientemente grandes para el gas que se escapa.



IMPORTANTE:

Aguarde durante la calibración/el ajuste, hasta que se haya estabilizado la concentración de gas.

6.2 Calibración

Se podrá congelar la salida analógica para la calibración. Se utiliza la función con los botones *Cal.C* véase “Gas de calibración, valor actual (CAL.C)”, página 37.

6.2.1 Uso de aire ambiente

- Con el aire ambiente se podrá calibrar fácilmente el TRANSIC151LP dado que la concentración de oxígeno del aire ambiente seco es constantemente 20,95 % O₂.
 - Asegúrese de que el sensor se encuentre completamente en el aire ambiente. Importante: Preste atención para que haya un valor medido de oxígeno de 21,0 % O₂ ±0,2 % O₂.
 - Realice una corrección de humedad. En [Tabla 3](#) está representada la indicación de calibración esperada a aire ambiente como función de la temperatura (°C) y humedad relativa (% HR).

Los valores medidos de oxígeno (en % O₂) a una concentración de gas de 20,95 % O₂ con valores de humedad distintos están indicados en la tabla siguiente. La tabla muestra los ejemplos de valores medidos durante la medición de gases húmedos sin que se hayan introducido correcciones de HR en el TRANSIC151LP (o sea, la humedad relativa está ajustada a 0 % HR). Los efectos de la dilución de gas y la dependencia HR están considerados en la tabla.

Temp (°C)	(% HR)										
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
0	21,0	21,0	21,0	21,0	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9	20,8
5	21,0	21,0	21,0	20,9	20,9	20,9	20,9	20,8	20,8	20,8	20,8
10	21,0	21,0	20,9	20,9	20,9	20,8	20,8	20,8	20,7	20,7	20,7
15	21,0	21,0	20,9	20,9	20,8	20,8	20,7	20,7	20,6	20,6	20,6
20	21,0	20,9	20,9	20,8	20,8	20,7	20,6	20,6	20,5	20,4	20,4
25	21,0	20,9	20,8	20,8	20,7	20,6	20,5	20,4	20,3	20,3	20,2
30	21,0	20,9	20,8	20,7	20,6	20,4	20,3	20,2	20,1	20,0	19,9
35	21,0	20,9	20,7	20,6	20,4	20,3	20,1	20,0	19,8	19,7	19,6
40	21,0	20,8	20,6	20,4	20,2	20,1	19,9	19,7	19,5	19,3	19,1
45	21,0	20,8	20,5	20,3	20,0	19,8	19,5	19,3	19,1	18,8	18,6
50	21,0	20,7	20,4	20,1	19,7	19,4	19,1	18,8	18,5	18,2	17,9
55	21,0	20,6	20,2	19,8	19,4	19,0	18,6	18,3	17,9	17,5	17,2
60	21,0	20,5	20,0	19,5	19,0	18,5	18,1	17,6	17,1	16,7	16,2
65	21,0	20,4	19,7	19,1	18,5	17,9	17,3	16,8	16,2	15,6	15,1
70	21,0	20,2	19,4	18,7	17,9	17,2	16,5	15,8	15,1	14,4	13,8
75	21,0	20,0	19,1	18,2	17,3	16,4	15,5	14,7	13,8	13,0	12,2
80	21,0	19,8	18,7	17,5	16,5	15,4	14,4	13,4	12,4	11,4	10,4

Tabla 3: Valores medidos de oxígeno a humedad relativa

6.2.2 Uso de gas de bombona

- Para los preparativos de la calibración con gas de bombona, véase [“Establecimiento del suministro de gas para la calibración y el ajuste”](#), página 46, título *Ajuste del flujo de gas*.
- Si las condiciones de calibración (presión de gas, humedad y concentración de CO₂) divergen de las condiciones de servicio del TRANSIC151LP, deberá ajustar los parámetros del ambiente durante la calibración al entorno de ajuste del TRANSIC151LP. Después de reinstalar el TRANSIC151LP en su entorno operativo se deberán restablecer los ajustes a las condiciones del proceso.
- Deje entrar el gas.
- Espere hasta que se haya estabilizado el valor de medición.
- Compare entonces el valor indicado del TRANSIC151LP con la especificación del gas de calibración.
- Ajuste los parámetros para presión, humedad y temperatura de acuerdo con las condiciones del proceso.
- Asegúrese de que la salida analógica ya no esté congelada.

6.3 Ajuste

6.3.1 Proceso de ajuste

- 1 Introduzca la contraseña, véase [“Introducir la contraseña \(PAS\)”](#), página 38.
- 2 Una vez introducida la contraseña está abierto el acceso durante 30 minutos a las funciones de ajuste. Las funciones de ejecución no se interrumpen una vez transcurridos los 30 minutos. Para realizar otras funciones protegidas por contraseña, introduzca nuevamente la misma.
- 3 Preste atención a que no esté activo ningún mensaje de error dado que podrían influir el ajuste. Mensajes de error, véase [“Visualización de los errores actuales y no eliminados \(ERR\)”](#), página 37.
- 4 Asegúrese de que antes del ajuste estén ajustados los parámetros del entorno de ajuste.
- 5 Programe los valores para presión, humedad y concentración de CO₂ del gas de calibración. Los gases de calibración tienen una humedad de 0 g/m³ H₂O. La concentración de CO₂ de las mezclas de gases de nitrógeno es de 0 % vol. CO₂.
- 6 Después del ajuste, restablezca nuevamente los parámetros del ambiente a los valores del gas de proceso. Para más información sobre la compensación de los parámetros del ambiente, consulte [“Compensación de los parámetros del ambiente”](#), página 41.

6.3.2 Opciones de ajuste

- Calibración de un punto usando los botones
- Calibración de dos puntos usando los botones
- Restablecimiento de la calibración de fábrica

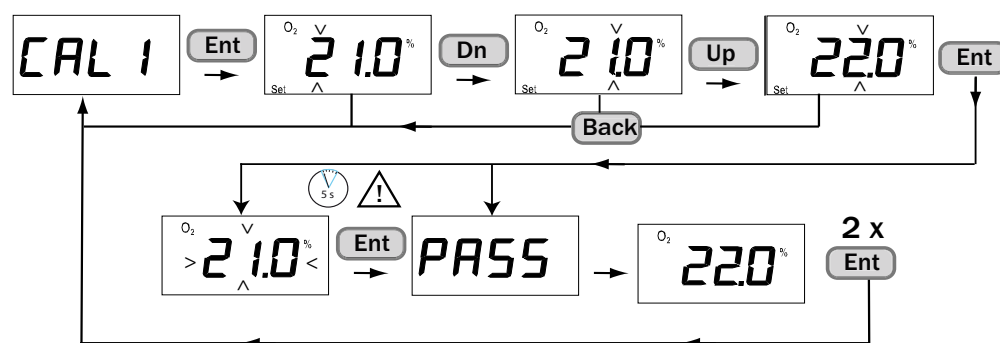


- La concentración de referencia usada determina si se modifica el valor de parámetro de ganancia o de offset.
 - Modificación del valor offset: Concentración de oxígeno < 10,5 % O₂
 - Modificación del valor de ganancia: Concentración de oxígeno > 10,5 % O₂
- Calibración de dos puntos: Siempre resultará un nuevo valor de ganancia y de offset.

6.3.3 Calibración de un punto usando los botones (función CAL1)

- 1 Compruebe si no está activo ningún mensaje de error.
Los mensajes de error activos tienen influencia en la calibración. Mensajes de error, véase [“Visualización de los errores actuales y no eliminados \(ERR\)”](#), página 37 (botones). Tabla de errores véase [“Tabla de errores”](#), página 65.
- 2 Introduzca la contraseña en el menú PAS, véase [“Introducir la contraseña \(PAS\)”](#), página 38.
- 3 Seleccione la opción de menú *Cal1*. Así se congela la salida analógica.
- 4 Conecte el gas de referencia.
- 5 Introduzca el valor de O₂ conocido y confírmelo pulsando el botón *Ent*.
- 6 El display del valor de medición parpadea.
- 7 Alimente gas de calibración.
- 8 Espere hasta que esté indicado un valor estable en el display.
- 9 Confirme con *Enter*.
En caso de calibración correcta se indicará PASS. Ahora, el TRANSIC151LP calcula los nuevos ajustes de ganancia y de offset y empieza a indicar el nuevo valor medido.
- 10 Pulse dos veces el botón *Ent*. Así se finaliza la calibración de un punto.

Fig. 35: Calibración de un punto usando los botones



Se podrá cancelar la calibración a cualquier momento pulsando el botón *Back*.

6.3.4 Calibración de dos puntos usando los botones (función CAL2)

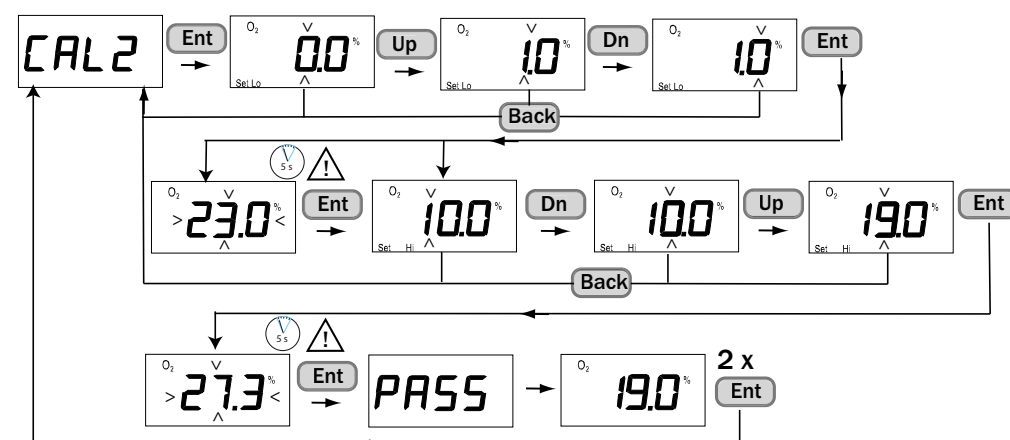
El procedimiento corresponde al de la calibración de un punto, siendo que aquí la calibración sigue automáticamente con el segundo punto de referencia.

Durante esta calibración se calculan y se ajustan los nuevos valores de parámetros de ganancia o de offset. Para eso se utiliza un gas para ajustar el valor límite inferior y un otro gas para ajustar el valor límite superior del rango de medición. Estos pueden ser p. ej. nitrógeno puro (0,0 % de O₂) y una mezcla de N₂/O₂ (p. ej. 21 % de O₂). Durante la calibración de dos puntos, la diferencia entre las dos concentraciones de gas de referencia deberían ser al menos 4 % de O₂.

Si las condiciones de ajuste (presión de gas, humedad y concentración de CO₂) divergen de las condiciones de servicio del TRANSIC151LP, deberá ajustar los parámetros del ambiente durante la calibración al entorno de ajuste del dispositivo de medición. Después de reinstalar el TRANSIC151LP en su entorno operativo se deberán restablecer los ajustes a las condiciones del proceso. Para más información de cómo ajustar los parámetros del ambiente del TRANSIC151LP, véase “Presión del proceso: visualización y ajustes (APP)”, página 38 y “Contenido de H₂O en el gas de proceso (H2O)”, página 38.

- 1 Compruebe si no está activo ningún mensaje de error.
Los mensajes de error activos tienen influencia en la calibración. Mensajes de error, véase “Visualización de los errores actuales y no eliminados (ERR)”, página 37 (botones). Tabla de errores véase “Tabla de errores”, página 65.
- 2 Seleccione la opción de menú *Cal2*. Así se congela la salida analógica.
- 3 Primero, conecte el gas para el *primer* punto de referencia (inferior).
- 4 Introduzca el valor de gas de referencia conocido y confírmelo pulsando el botón *Ent*.
- 5 El display del valor de medición parpadea.
- 6 Alimente gas de calibración.
- 7 Espere hasta que esté indicado un valor estable en el display.
- 8 Introduzca el valor de gas de referencia conocido y confírmelo pulsando el botón *Ent*.
- 9 Conecte ahora el gas para el punto de referencia (*superior*).
- 10 Confirme con Enter. El display cambia a *Set hi*. Así empieza el ajuste del segundo punto de referencia (superior) y se muestra “Set Hi 10.0 %”.
En caso de un ajuste correcto se muestra *PASS*. El display muestra ahora el valor de O₂ introducido si no se realiza ninguna entrada más.
- 11 Ahora, el TRANSIC151LP calcula los nuevos ajustes de ganancia y de offset y empieza a indicar el nuevo resultado de medición.
- 12 Pulse dos veces el botón *Ent*. Así se finaliza la calibración de un punto.

Fig. 36: Calibración de dos puntos usando los botones



Se podrá cancelar la calibración a cualquier momento pulsando el botón *Back*.

6.4 Ajuste para la medición del gas ambiente de TRANSIC151LP



En este capítulo se describe únicamente el ajuste y la calibración de la variante de TRANSIC151LP para la medición del gas ambiente. Por favor lea el capítulo 6 completo para comprender el procedimiento de calibración y ajuste del TRANSIC151LP para la medición del gas ambiente.



En la variante para las mediciones del ambiente se supone que la sonda y la carcasa estén instaladas en un entorno cuya concentración de O₂ a medir no es constante. Esto representa requerimientos especiales a la calibración y al ajuste de la variante de TRANSIC151LP para mediciones del gas ambiente, puesto que debería haber gas de calibración y de ajuste tanto en la sonda como también en la carcasa. Para la simplificación, Endress+Hauser recomienda el procedimiento siguiente:

- Para la calibración (comprobación del TRANSIC151LP): Utilice aire ambiente normal o gas de calibración de 21,0 % O₂, véase “Calibración”, página 55.
- Para el ajuste: Utilice la calibración de un punto con 21,0 % O₂ de gas de ajuste y célula de gas de muestra, véase “Ajuste”, página 56.



Para la calibración de la variante de TRANSIC151LP para mediciones del gas ambiente, Endress+Hauser recomienda el uso de aire ambiente. Véase “Calibración”, página 49.

6.4.1 Establecimiento del suministro de gas

En esta variante del TRANSIC151LP se deberá encontrar gas de calibración y de ajuste tanto en la sonda como también en la carcasa del dispositivo.

Esta exigencia se podrá cumplir más fácilmente mediante la calibración y el ajuste con un gas, cuya concentración de O₂ se encuentre cerca de las concentraciones de O₂ del aire ambiente (20,95 % O₂).

Si las concentraciones del gas de calibración y de ajuste divergen considerablemente del aire ambiente usado se deberá observar lo siguiente:

- Para la calibración (comprobación del dispositivo) se podrá corregir el error causado por la configuración de la calibración en el valor medido del dispositivo de medición.

Tome las precauciones correspondientes para el ajuste, de modo que también haya la concentración del gas de ajuste en la carcasa del dispositivo de medición.

Uso de aire ambiente

Para la información sobre el método de calibración, véase “Uso de aire ambiente”, página 55.

Uso de gas de bombona y con célula de gas de muestra

- 1 Asegúrese de que la junta tórica asiente bien en la ranura.
- 2 Introduzca la sonda en la célula de gas de muestra.
- 3 Apriete la sonda contra la célula de gas de muestra y gírela por 45° en el sentido horario, véase “Fijar la sonda de TRANSIC151LP en la célula de gas de muestra”, página 46.
- 4 Las entradas de gas de la célula de gas de muestra están equipadas con conexiones de gas 1/8" NPT o Swagelok para tubos de Ø 6 mm, véase “Montaje de la línea de gas de muestra”, página 25.
- 5 Deje que el gas se escape sin obstáculos. Así se evita una sobrepresión en la cámara.

6.4.2 Calibración

Se podrá congelar la salida analógica para la calibración. Se utiliza la función con los botones *Cal.C.*, como descrito en [página 36](#).

6.4.2.1 Uso de aire ambiente

Para información sobre la calibración con aire ambiente, véase “Uso de aire ambiente”, [página 49](#).

6.4.2.2 Uso de gas de bombona

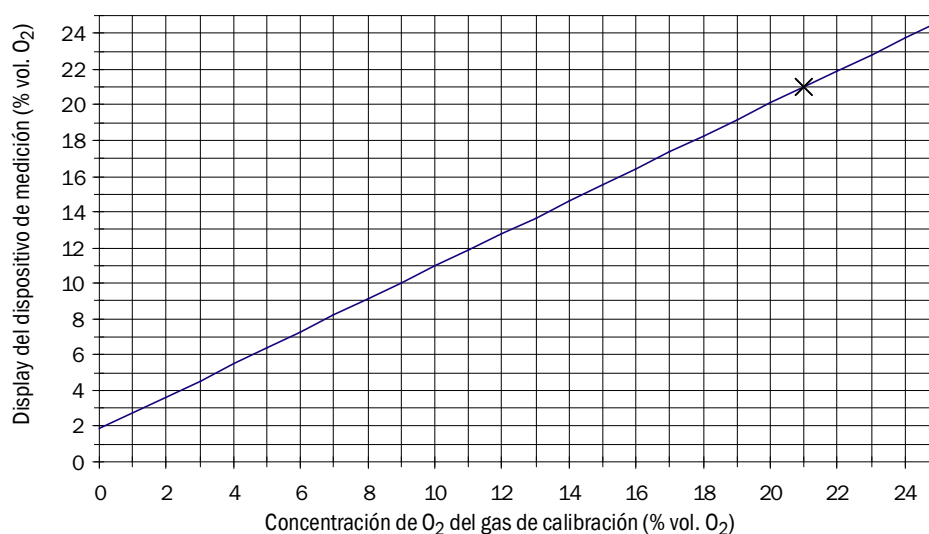
- Los preparativos para la calibración con gas de bombona se encuentran bajo el título *Ajuste del flujo de gas* en el capítulo “[Establecimiento del suministro de gas para la calibración y el ajuste](#)”.
- Si las condiciones de calibración (presión de gas, humedad y concentración de CO₂) divergen de las condiciones de servicio del TRANSIC151LP, deberá ajustar los parámetros del ambiente durante la calibración al entorno de ajuste del TRANSIC151LP. Después de reinstalar el TRANSIC151LP en su entorno operativo se deberán restablecer los ajustes a las condiciones del proceso.
- Deje entrar el gas.
- Aguarde hasta que se haya estabilizado el valor de medición.
- Compare entonces el valor indicado del TRANSIC151LP con la especificación del gas de calibración.

Puesto que solo se encuentra la sonda en el gas de calibración, el TRANSIC151LP no muestra total ni correctamente la concentración del gas de calibración. Con esta configuración se podrá consultar el diagrama “[Valores medidos del TRANSIC151LP en función de la concentración de O₂ en el gas de calibración](#)”, [página 55](#) para obtener el valor de medición correcto.

La figura muestra los valores de medición, si solamente la célula de gas de muestra (y no la carcasa del dispositivo de medición) está expuesta al gas de calibración.

- Ajuste los parámetros para presión, humedad y temperatura de acuerdo con las condiciones del proceso.
- Asegúrese de que la salida analógica ya no esté congelada.

Fig. 37: Valores medidos del TRANSIC151LP en función de la concentración de O₂ en el gas de calibración



6.4.2.3 Información sobre los gases de calibración

- Calibración de fábrica: mezclas de N_2 y O_2 secos.
- Humedad / concentraciones de CO_2 : 0 %.
- Gases recomendados para el ajuste: mezclas de gases de nitrógeno.
- Si se utiliza la célula de gas de muestra: flujo volumétrico para la calibración y el ajuste: aprox. 0,5 l/min, un flujo volumétrico más alto para tiempos de reacción más cortos. Cuanto más alto sea el flujo volumétrico, tanto más alta es la presión de gas. Encárguese de tubos suficientemente grandes para el gas que se escapa.

**IMPORTANTE:**

Aguarde durante la calibración/el ajuste, hasta que se haya estabilizado la concentración de gas.

6.4.3 Ajuste

Para esta variante de TRANSIC151LP, Endress+Hauser recomienda una calibración de un punto con una mezcla seca de gases de O_2/N_2 con una concentración de O_2 de aprox. 21 % O_2 .

En el TRANSIC151LP, la concentración del gas de ajuste se deberá encontrar tanto en la sonda como también en la carcasa del TRANSIC151LP. Para más información, véase [“Ajuste”, página 51](#) y [“Establecimiento del suministro de gas”, página 54](#).

6.4.4 Opciones de ajuste

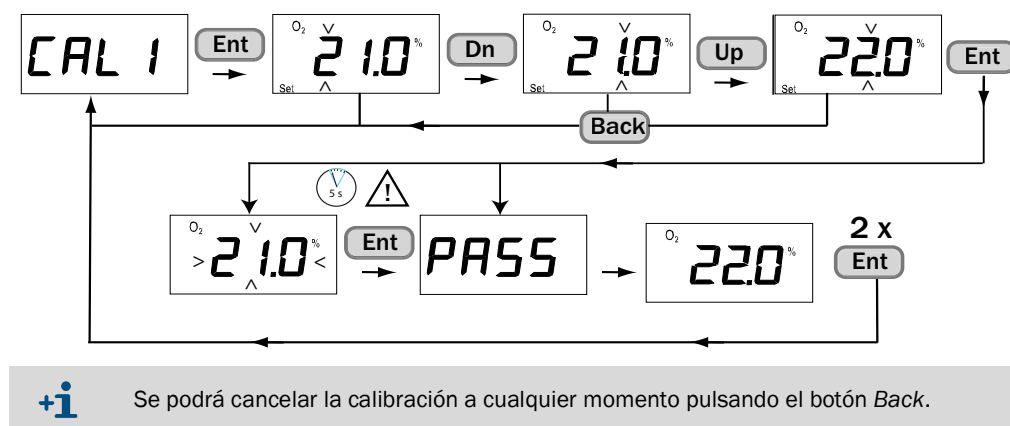
- Calibración de un punto (concentración de O_2 de 21,0 %) usando los botones.
- Restablecimiento de la calibración de fábrica

6.4.5 Calibración de un punto usando los botones (función CAL1)

Si las condiciones de ajuste (presión de gas, humedad y concentración de CO₂) divergen de las condiciones de servicio del TRANSIC151LP, deberá ajustar los parámetros del ambiente durante la calibración al entorno de ajuste del TRANSIC151LP. Después de reinstalar el TRANSIC151LP en su entorno operativo se deberán restablecer los ajustes a las condiciones del proceso. Para más información de cómo ajustar los parámetros del ambiente del TRANSIC151LP, consulte [véase “Ajustar los parámetros del ambiente”, página 41.](#)

- 1 Compruebe si no está activo ningún mensaje de error.
Los mensajes de error activos tienen influencia en la calibración. Mensajes de error, [véase “Display de errores”, página 65.](#) Tabla de errores, [véase “Tabla de errores”, página 65.](#)
- 2 Introduzca la contraseña en el menú PAS.
- 3 Seleccione la opción de menú Cal1. Así se congela la salida analógica.
- 4 Conecte el gas de referencia.
- 5 Introduzca el valor de O₂ conocido y confírmelo pulsando el botón Ent.
- 6 El display del valor de medición parpadea.
- 7 Alimente gas de calibración.
- 8 Espere hasta que esté indicado un valor estable en el display.
- 9 Confirme con Enter.
- En caso de calibración correcta se indicará PASS. El TRANSIC151LP calcula los nuevos ajustes de ganancia y de offset y empieza a indicar el nuevo valor medido.
- 10 Pulse dos veces el botón Ent. Así se finaliza la calibración de un punto.

Fig. 38: Calibración de un punto usando los botones.



6.4.6 Restablecimiento de la calibración de fábrica

Restablecer la calibración de fábrica de TRANSIC151LP usando los botones, [véase “Restablecer la calibración de fábrica \(FAC\)”, página 39.](#)

7 Mantenimiento

7.1 Mantenimiento en el campo

7.1.1 Montaje y desmontaje

7.1.1.1 Instrucciones de seguridad



- ▶ Se deberán utilizar únicamente piezas de recambio originales de Endress+Hauser. Para equipos que se utilizan en atmósferas potencialmente explosivas:
- ▶ El mantenimiento e inspección solo puede realizar un personal con experiencia y entrenado, que tiene conocimiento de los reglamentos y de las normativas para atmósferas potencialmente explosivas, en particular:
 - Tipos de protección de ignición
 - Reglamentos de instalación
 - Especificación de zonas
- ▶ Normas que deberán ser aplicadas:
 - IEC 60079-14, Anexo F: Conocimientos, pericia y competencia de las personas, los operadores y planificadores responsables.
 - IEC 60079-17: Inspección y mantenimiento de instalaciones eléctricas
 - IEC 60079-19: Reparación de equipos, repaso general y regeneración



ADVERTENCIA: Riesgo de quemaduras con gases calientes

- ▶ A temperaturas del proceso >65 °C, deje que el TRANSIC151LP se enfríe antes de realizar los trabajos de mantenimiento.



ADVERTENCIA: Escape de gases tóxicos

- ▶ Asegúrese de que estén montadas las juntas.
- ▶ Un material incorrecto de las juntas provoca fugas.
- ▶ Compruebe periódicamente la instalación si hay fugas.



ADVERTENCIA: Peligro de incendio debido a la reacción con oxígeno

- ▶ Mantenga exentos de grasa y polvo los componentes que tienen contacto con el gas de muestra.



ADVERTENCIA: Riesgo de lesiones por presión

- ▶ Solo monte y desmonte el TRANSIC151LP en ausencia de presión.



En caso necesario, planifique un elemento de separación para garantizar un montaje/desmontaje seguro.



ADVERTENCIA: Peligro de explosión si se usa una brida indebida

- La medición de oxígeno solo funciona en el rango de 0,8 a 1,4 bares(a). No se podrá utilizar el adaptador de brida con los tornillos M5 si se esperan presiones superiores a los 1,5 bares absolutos o si la planta está concebida para estas presiones.
- ▶ Solo utilice componentes diseñados para la presión del proceso de la aplicación.
 - ▶ Observe las condiciones de presión para los componentes, véase [“Adecuación de presión”, página 80](#)
 - ▶ Tenga en cuenta los reglamentos regionales



ATENCIÓN: El haz láser no es visible

- ▶ Desconecte el TRANSIC151LP durante la limpieza
- Las herramientas de limpieza colocadas en la sonda podrán reflejar la radiación láser de la sonda.



ADVERTENCIA: Unos componentes corrosivos ponen en peligro la seguridad de funcionamiento

- Compruebe todas las piezas, principalmente las de acero inoxidable, si presentan corrosión y sustitúyalas en caso necesario.
- Una corrosión en las piezas del dispositivo podrá restringir la seguridad con respecto a la protección contra las explosiones, a la estanqueidad y a la presión.



IMPORTANTE: Riesgo de averiar el TRANSIC151LP con polvo o humedad

- Abra el TRANSIC151LP solamente en un entorno exento de polvo y seco.



ATENCIÓN: Peligro específico de la planta al realizar los trabajos de mantenimiento

- Al realizar los trabajos de mantenimiento observe los reglamentos locales con respecto al equipo de protección específico de la planta.

7.1.2 Limpieza de los componentes ópticos

Compruebe la intensidad de señal

- Mantenimiento del TRANSIC151LP
- Advertencia de mantenimiento
- Señal de error que indica que hay una pérdida excesiva de luz en el sensor.
Interrogación usando los botones, véase [“Intensidad de señal \(SIL\)”](#), página 37.



IMPORTANTE: Si la intensidad de señal es inferior a los 80%, Endress+Hauser recomienda la limpieza de los componentes ópticos.

Uso de disolventes para limpiar los componentes ópticos

Si utiliza disolventes para limpiar los componentes ópticos, preste atención a que el disolvente utilizado sea compatible con el material de la junta del sensor.

Limpieza del espejo y la lente

Fig. 39: Posición del espejo en la sonda de medición de oxígeno

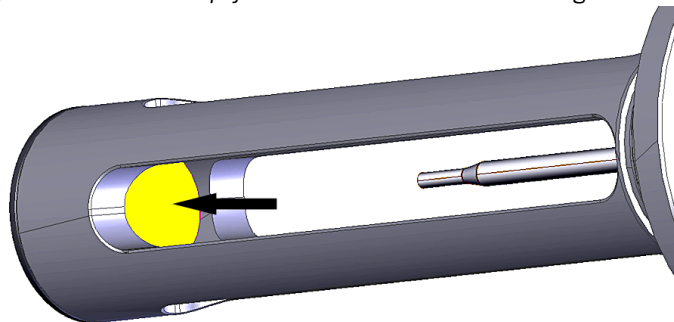
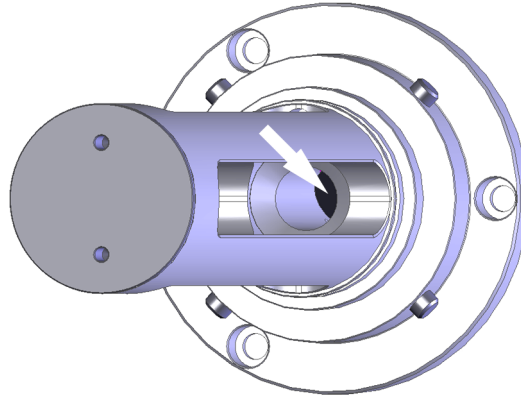


Fig. 40: Posición de la lente en la sonda de medición de oxígeno



IMPORTANTE: No averiar la lente

La lente se encuentra en una abertura de Ø 11,5 mm y tiene un acceso difícil. (véase la flecha en Fig. 40)

- 1 Retire el filtro. Instrucciones, véase “Limpiar el filtro”, página 62.
- 2 Desprenda las partículas sueltas del espejo con un chorro de aire limpio (aire de instrumentación o de mejor calidad). Si los elementos ópticos continúan estando sucios, siga con el paso 3.
- 3 Eche agua destilada mezclada con jabón en el espejo y deje que actúe.
- 4 Enjuague después con agua destilada.
- 5 Utilice aire comprimido (aire de instrumentación o de mejor calidad) para el secado.
- 6 Si la superficie continua estando sucia, eche etanol puro o isopropanol sobre las superficies. Deje actuar las sustancias químicas como máximo durante 15 minutos.
- 7 Después de la limpieza se deberán enjuagar los componentes ópticos con agua destilada.
- 8 Utilice aire comprimido (aire de instrumentación o de mejor calidad) para el secado.
- 9 La superficie del espejo que se ha limpiado deberá tener un aspecto limpio, sin manchas de aceite, suciedad ni polvo. Después de la limpieza, inserte nuevamente el filtro.



IMPORTANTE: Lente o espejo dañado a causa de una limpieza mecánica

Al realizar el proceso de limpieza antes mencionado, nunca intente limpiar los componentes ópticos frotándolos (p. ej. con bastoncillos de algodón o con un paño de limpieza).



La limpieza de los componentes ópticos del TRANSIC151LP es muy fácil si se utiliza un kit de limpieza de Endress+Hauser para instrumentos ópticos. N° de ref., véase “Accesorios”, página 63

7.1.3 Comprobar la sonda de temperatura

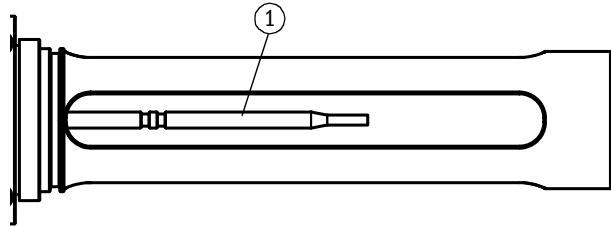


ADVERTENCIA: Peligro de explosión a causa de sondas de temperatura dañificadas

La sonda de temperatura es parte integrante de la separación de zonas. El espesor de pared de la sonda de temperatura es de $0,2 < d < 1 \text{ mm}$.

- Asegúrese de que la sonda de temperatura no esté dañada a causa de gases corrosivos.

Fig. 41: Sonda de temperatura



① Sonda de temperatura

- Compruebe el estado de la sonda de temperatura durante cada mantenimiento periódico.
- Si hay corrosión visible en la sonda de temperatura se deberá sustituirla. Póngase en contacto con el Servicio de atención al cliente de Endress+Hauser.

7.1.4 Limpiar el filtro TRANSIC151LP



ATENCIÓN: Controlar el filtro con regularidad

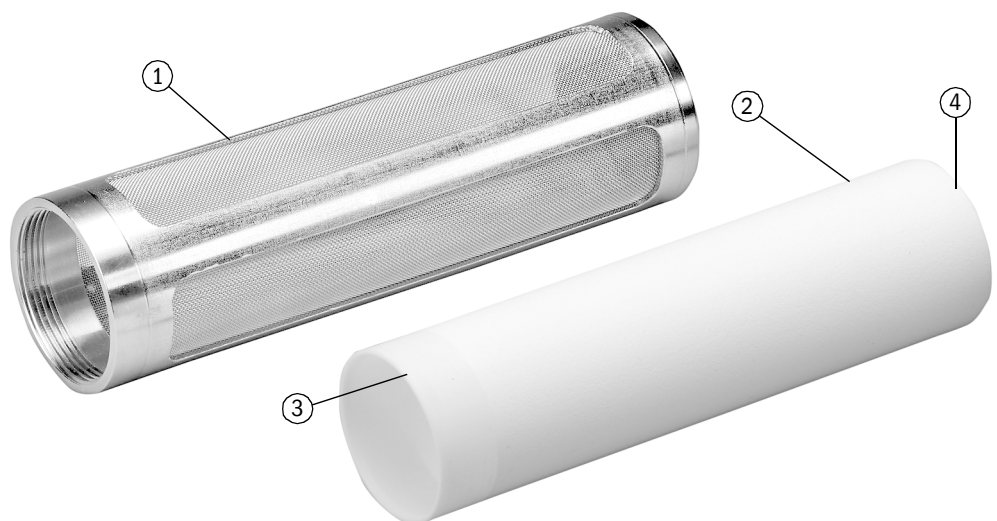
- Compruebe el filtro con regularidad.
- Cambie el filtro cuando esté obstruido.



ADVERTENCIA: El filtro puede contener sustancias corrosivas o tóxicas

- Observe las normas de seguridad pertinentes.
- El filtro debe eliminarse según los componentes de acuerdo con las normas legales y, si es necesario, se eliminará como residuo peligroso.

Fig. 42: Filtro de malla de acero inoxidable y filtro PTFE



- ① Filtro de malla de acero inoxidable
- ② Filtro PTFE
- ③ + ④ Lugares que se podrán tocar con la mano

7.1.5 Limpiar el filtro

Limpieza del filtro de malla de acero inoxidable

- 1 Retire el filtro del TRANSIC151LP.
- 2 Limpie el filtro.
- 3 Seque bien el filtro.
- 4 Cerciórese que pueda pasar aire por las mallas del filtro.
- 5 Vuelva a insertar el filtro.

Cambie el filtro de acero inoxidable si sigue sucio u obstruido después de haberlo limpiado a fondo. N° de ref., véase [“Piezas de recambio y accesorios”, página 63](#)

Filtro PTFE



IMPORTANTE: No toque el filtro PTFE en las superficies filtrantes

- Toque el filtro PTFE solamente en los lugares marcados en la figura [“Filtro de malla de acero inoxidable y filtro PTFE”, página 61](#). Se deberá evitar el toque, la fricción y el rascado en las superficies activas del filtro PTFE ya que esto obstruiría el filtro.

El filtro PTFE protege los componentes ópticos contra líquidos y polvo. Es permeable al vapor de agua y a los disolventes.

Comprobar el filtro PTFE

El filtro PTFE se deberá comprobar y cambiar con regularidad para garantizar un flujo de gas suficiente al volumen del sensor.

Cambio del filtro PTFE:

- 1 Una junta tórica sujeta el filtro PTFE en el fondo de la sonda del transmisor. Sujete el filtro, empújelo sobre la junta tórica y retírelo. Toque el filtro solamente en los lugares anteriormente indicados. Retire la junta tórica usada.
- 2 Sustituya la junta tórica por una nueva. Ruede con cuidado la junta a la ranura que se encuentra en el fondo de la sonda de medición de oxígeno. Evite que se dañe la junta tórica empujando o frotándola excesivamente en los bordes metálicos de la sonda.
- 3 Si hace falta lubricar el extremo abierto del filtro para un montaje más sencillo, utilice solamente lubricantes inertes, compatibles con oxígeno, apropiados para las juntas y el proceso, como p. ej. DuPont Krytox®. Emplace e inmovilice el filtro, sujetándolo solamente en la parte sólida del extremo abierto del filtro o (en caso necesario) apriete con los dedos el extremo cerrado del filtro.

7.2 Piezas de recambio y accesorios

Piezas de recambio

Denominación	Código de pedido
Kit, junta de brida FKM	2064909
Kit, junta de brida GYLON	2060195
Kit, junta tórica 47* 2 FKM (conexión bayoneta)	2064907
Kit, junta tórica 47* 2 KALREZ (conexión bayoneta)	2060193
Filtro de malla de acero	2060192
Kit, filtro de malla de acero, filtro PTFE, junta FKM	2064911
Kit, filtro de malla de acero, filtro PTFE, junta Kalrez	2060191
Kit, junta tórica 33,05* 1,78 FKM (filtro)	2064917
Kit, junta tórica 33,05* 1,78 Kalrez (filtro)	2060184
Filtro PTFE	2060181
Kit, filtro PTFE, junta FKM	2064918
Kit, filtro PTFE, junta Kalrez	2060099
Racor para cables M20*1,5 D 7 - 12 EX latón niquelado	5320471
Racor para cables M20*1,5 D 5 - 9 EX PA-SW	5322249
Racor (para Conduit) M20*1,5 en 1/2"NPTf CUZN	2060179
Unidad de alimentación de tensión TSA151, con racores M	2066669

Accesorios

Denominación	Código de pedido
Kit, montaje con brida, M5 FKM 0,5 bares	2064905
Kit, montaje con brida, M5 Kalrez 0,5 bares	2060196
Kit, montaje con brida, M8 FKM PN10	2068216
Kit, montaje con brida, M8 Kalrez PN10	2068214
Kit, montaje con brida, brida de sujeción, FKM PN10	2068359
Kit, montaje con brida, brida de sujeción, Kalrez PN10	2068225
Kit, montaje con brida, adaptador de soldadura, FKM PN10	2068358
Kit, montaje con brida, adaptador de soldadura, Kalrez PN10	2068224
Kit de célula de gas de muestra PN10 con junta FKM	2064906
Kit de célula de gas de muestra PN10 con junta Kalrez	2060194
Escuadra de montaje para montaje mural, célula de gas de muestra	4066692
Kit, montaje mural	2060176
Cable de interfaz, USB	2066710
Protección contra la intemperie (montaje con brida)	2065120
Protección contra la intemperie (montaje mural)	2065084
Protección contra la intemperie, unidad de alimentación de tensión TSA151, montaje mural	2066926
Equipo de alimentación PELV, clase II 100-240VAC/24V/50W	7028789
Cable 0,5 m 3*2*0,5 Ex ib	2066791
Cable 2,0 m 3*2*0,5 Ex ib	2066792
Cable 5,0 m 3*2*0,5 Ex ib	2066793
Aislador de tensión de alimentación 24V, 4-20 mA EX	6051123
Amplificador de conmutación aislado NAMUR EX	6051124
Instrumentos ópticos, kit de limpieza	2072979

8 Localización de fallos

8.1 Errores de función

El TRANSIC151LP monitoriza su funcionamiento. La monitorización incluye:

- 1 Autocomprobación
- 2 Detección de errores durante el funcionamiento
- 3 Salida de errores

8.1.1 Autocomprobación

Después de encender el TRANSIC151LP siempre se ejecuta una autocomprobación.

Por razón de condiciones externas podrá fallar la autocomprobación, p. ej. si por causa de una fuerte condensación están empañados la lente o el espejo. Entonces, la intensidad de señales no es suficiente. Si la autocomprobación falla por razón de factores externos, se restablecerá el TRANSIC151LP después de 10 minutos.

8.1.2 Control de errores y categorías de errores

Hay 3 categorías de errores:

- *Errores graves*: causan un estado de error permanente.
- *Errores no graves*: se desactivan automáticamente cuando estén cumplidas determinadas condiciones. También se podrán desactivar manualmente estos errores.
- *Advertencias*: la medición continua, sin embargo se señaliza una petición de mantenimiento. Las advertencias podrán desactivarse manualmente.

Durante el inicio se borran todos los errores.

Los errores ocurridos se almacenan en la memoria de errores EEPROM interna.

8.1.3 Comportamiento del TRANSIC151LP en caso de errores

TRANSIC151LP	Error grave	Error no grave	Advertencias
Salida analógica	Programable, Fail High o Fail Low	Programable, Fail High o Fail Low; estándar = 3 mA	Servicio normal
LED	El LED rojo parpadea rápidamente	El LED rojo parpadea lentamente	El LED amarillo parpadea
Salida digital Namur	Abierta	Abierta	Cerrada; Opción: si se utiliza la salida digital para señalizar el mantenimiento, entonces está abierta.
Display	Se muestran los códigos de errores	Se muestran los códigos de errores	Se muestra el valor medido
Interfaz de mantenimiento	Modo STOP: transmite un mensaje de error Modo RUN: valor O2 = **.* Modo POLL: valor O2 = **.*	Modo STOP: transmite un mensaje de error Modo RUN: valor O2 = **.* Modo POLL: valor O2 = **.*	Modo STOP: transmite un mensaje de error Modo RUN: funcionamiento normal Modo POLL: funcionamiento normal
Contador de errores	Contador de errores incrementado	Contador de errores incrementado	Contador de errores incrementado
Protocolo de errores	El error se inscribe en el protocolo	El error se inscribe en el protocolo	El error se inscribe en el protocolo

Tabla 4: Estado del dispositivo en caso de errores y advertencias

Estado de desconexión de emergencia

Si ocurre un error del procesador o de la memoria, el TRANSIC151LP cambia al estado de desconexión de emergencia y no podrá iniciarse:

Salida analógica	0.0 mA
LED	Se enciende el LED rojo
Salida digital Namur	Abierta

8.1.4 Display de errores

Usando los botones, véase “Visualización de los errores actuales y no eliminados (ERR)”, página 37.

8.1.5 Tabla de errores

En la tabla de errores se relacionan los errores detectados por el software del TRANSIC151LP. Los errores más graves están arriba en la lista. El texto de cada error proporciona una descripción de la causa del error.

Error nº	Categoría del error	Texto del error	Causa
1	FATAL (grave)	EEPROM BASIC PARAMS NOT AVAILABLE (los parámetros básicos de EEPROM no están disponibles)	Error en EEPROM. (Póngase en contacto con el Servicio al cliente de Endress+Hauser)
2	FATAL (grave)	EEPROM OPERATION PARAMS NOT AVAILABLE (los parámetros de funcionamiento EEPROM no están disponibles)	Error en EEPROM. (Póngase en contacto con el Servicio al cliente de Endress+Hauser)
3	FATAL (grave)	LASER CURRENT OUT OF RANGE (exceso del rango de la corriente de láser)	Error en el control de láser. (Póngase en contacto con el Servicio al cliente de Endress+Hauser)
4	FATAL (grave)	SIGNAL LEVEL HIGH	Nivel alto de señales Típico: incidencia de luz demasiado fuerte Utilice un filtro véase la página 63 .
5	FATAL (grave)	LASER TEMPERATURE SENSOR FAILURE	Error del sensor de temperatura de láser (Póngase en contacto con el Servicio al cliente de Endress+Hauser)
6	FATAL (grave)	GAS 1 TEMPERATURE SENSOR FAILURE	Error del sensor de temperatura, gas de proceso (Póngase en contacto con el Servicio al cliente de Endress+Hauser)
7	FATAL (grave)	GAS 2 TEMPERATURE SENSOR FAILURE	Error del sensor de temperatura, carcasa (Póngase en contacto con el Servicio al cliente de Endress+Hauser)
8	FATAL (grave)	IO-EXPANDER CONNECTION	Error de hardware (Póngase en contacto con el Servicio al cliente de Endress+Hauser)
9	FATAL (grave)	LCD-DRIVER CONNECTION	No hay conexión con el display (Póngase en contacto con el Servicio al cliente de Endress+Hauser)
10	FATAL (grave)	ADC2	Error de hardware (Póngase en contacto con el Servicio al cliente de Endress+Hauser)
11	FATAL (grave)	DIGIPOT CONNECTION	No hay conexión con el potenciómetro digital (control de ganancia y offset). (Póngase en contacto con el Servicio al cliente de Endress+Hauser)
12	FATAL (grave)	PELTIER	Error en el bloque láser/error de hardware (Póngase en contacto con el Servicio al cliente de Endress+Hauser)
13	FATAL (grave)	LASER CURRENT MEASUREMENT	Error de la corriente de láser/error de hardware (Póngase en contacto con el Servicio al cliente de Endress+Hauser)
14	FATAL (grave)	FRONT END CONTROLS	Error de hardware (Póngase en contacto con el Servicio al cliente de Endress+Hauser)

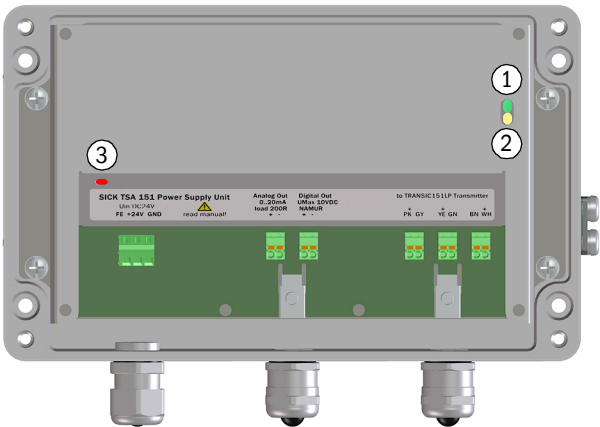
Tabla 5: Tabla de errores

Error nº	Categoría del error	Texto del error	Causa
15	FATAL (grave)	PELTIER CURRENT SENSE	Dirección de corriente Peltier/error de hardware (Póngase en contacto con el Servicio al cliente de Endress+Hauser)
16	FATAL (grave)	VAC LIMIT REACHED	El envejecimiento del láser deja derivar la longitud de onda/error de hardware (Póngase en contacto con el Servicio al cliente de Endress+Hauser)
17	FATAL (grave)	SUPPLY VOLTAGES (tensión de alimentación)	Problema de cableado entre el transmisor y la unidad de alimentación de tensión TSA151. Compruebe las especificaciones de la unidad de alimentación de tensión y del cable. Véanse los Datos técnicos, página 78 .
31	NONFATAL (no grave)	SIGNAL LEVEL LOW	Nivel de señales bajo. Compruebe los componentes ópticos si están sucios.
32	NONFATAL (no grave)	SIGNAL CUT (señal interrumpida)	Señal interrumpida. Compruebe la trayectoria óptica. Compruebe los componentes ópticos si están sucios.
33	NONFATAL (no grave)	LASER TEMPERATURE NOT REACHED	No se ha alcanzado la temperatura de láser. Compruebe las condiciones ambientales (temperatura).
34	NONFATAL (no grave)	PEAK LOST (pérdida de pico)	Se ha perdido la línea de absorción. Falta oxígeno en la carcasa.
35	NONFATAL (no grave)	TOO LOW SUPPLY VOLTAGE	Tensión de alimentación demasiado baja. Problema de cableado entre el transmisor y la unidad de alimentación de tensión TSA151. Compruebe las especificaciones de la unidad de alimentación de tensión y del cable. Véanse los Datos técnicos, página 78 .
36	NONFATAL (no grave)	ANALOG OUTPUT LOAD TOO HIGH	Carga de salida analógica demasiado alta. Compruebe las especificaciones de la unidad de alimentación de tensión y del cable. Véanse los Datos técnicos, página 78 .
37	NONFATAL (no grave)	NO MEASUREMENT RESULTS	No hay resultados de medición (resulta de otros errores)
38	NONFATAL (no grave)	ANALOG OUTPUT RANGE	El valor medido de la concentración de oxígeno está fuera del rango de salida ajustado. En caso necesario, adapte los ajustes del rango de salida.
51	ADVERTENCIA	SIGNAL QUITE LOW	Transmisión (SIL) <20 % Petición de mantenimiento de los componentes ópticos, véase la página 59 .
52	ADVERTENCIA	EEPROM LOG&STATS CORRUPTED	Error de hardware no crítico: protocolo EEPROM y estadística incorrectos. (Póngase en contacto con el Servicio al cliente de Endress+Hauser).
53	ADVERTENCIA	WATCHDOG RESET OCCURRED	Restablecimiento por error de software.

Tabla 5: Tabla de errores

8.2 Testigos LED en la TSA151

Fig. 43: Testigos LED en la unidad de alimentación de tensión TSA151



Lámpara	Significado	Medida
1 LED verde	TSA151 funciona normalmente.	-
2 LED amarillo	El circuito de protección ha desconectado la salida de corriente.	Apagar y volver a encender la TSA151.
3 LED rojo	Fusible defectuoso.	Se deberá cambiar la TSA151.

9 Puesta fuera de servicio

9.1 Información de seguridad

- TRANSIC151LP: Abra la cubierta del display solamente para fines de manejo. No abra nunca la cubierta lateral cuando esté conectada la tensión.



ATENCIÓN: No desvíe nunca el haz láser

Nunca introduzca un instrumento óptico en la ranura de medición para desviar posiblemente el haz láser mientras esté conectado el TRANSIC151LP.

- Unidad de alimentación de tensión TSA151: ¡No abra la cubierta cuando esté conectada la tensión!

Todas las normas de seguridad para la puesta fuera de servicio, véase “Instrucciones de seguridad”, página 20 y en el capítulo *Mantenimiento* en “Instrucciones de seguridad”, página 58.

9.2 Preparativos para la puesta fuera de servicio

- ▶ Informe a todos los puestos conectados.
- ▶ Pactive/desactive los dispositivos de seguridad.
- ▶ Detenga el flujo de entrada.
- ▶ Proteja los datos.

9.3 Desconectar el TRANSIC151LP

- ▶ Desconecte la alimentación de tensión del TRANSIC151LP.

9.4 Proteger el TRANSIC151LP desconectado

- ▶ Solo se podrá almacenar en un lugar exento de polvo y seco.
- ▶ Tenga en cuenta las temperaturas de almacenamiento, véase “Condiciones ambientales”, página 76.

9.5 Gestión de residuos

- ▶ Es fácil despiezar el TRANSIC151LP y los componentes del mismo pueden ser eliminados para reciclarlos como materias primas.
- ▶ Elimine el TRANSIC151LP como chatarra industrial.



- ▶ Observe las disposiciones locales respectivamente válidas para la eliminación de chatarra industrial.

9.6 Envío del TRANSIC151LP a Endress+Hauser



IMPORTANTE: Riesgo debido a residuos del proceso en el dispositivo

- ▶ Limpie el TRANSIC151LP antes de enviarlo a Endress+Hauser.

10 Especificaciones

10.1 Conformidades

La ejecución técnica del dispositivo cumple las siguientes directivas y normas europeas:



- Directiva 2014/30/UE (Compatibilidad electromagnética, armonización de las legislaciones)
- Directiva 2011/65/UE (Restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos)
- EN 61326-1 (Material eléctrico para medida, control y uso en laboratorio. Requisitos de compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 1: Requisitos generales. (IEC 61326-1:2012))
- EN 50581 (Documentación técnica para la evaluación de productos eléctricos y electrónicos con respecto a la restricción de sustancias peligrosas)

Protección eléctrica

- Clase de protección III: Protección de baja tensión
- Seguridad eléctrica conforme a DIN EN IEC 61010-1:2011.
- Alimentación con protección de baja tensión PELV (conforme a EN 60204).
Para la alimentación de la TSA151 es obligatorio el uso del equipo de alimentación 24V PELV (con $U_m = 60\text{ V}$) para garantizar la seguridad eléctrica.

10.2 Certificaciones Ex



El TRANSIC151LP es apropiado para las áreas siguientes de acuerdo con ATEX (EN60079-10) y de acuerdo con IECEx (IEC60079-10)

- Gas:
 - Sonda de medición: categoría 1G EPL Ga (Zona 0)
 - Transmisor / unidad de alimentación de tensión: categoría 2G EPL Gb (Zona 1)
- Polvo:
 - Transmisor /unidad de alimentación de tensión/sonda de medición: categoría 2D EPL Db (Zona 21)

El TRANSIC151LP se puede usar en áreas en las que hay gases inflamables o explosivos de los grupos I, IIA e IIB o polvo inflamable de los grupos IIIA, IIIB e IIIC.

- Clase de temperatura:
 - Gas: T4 (temperatura máx. de la superficie 135°C)
 - Polvo: T85°C



Para más información sobre la certificación para el uso en atmósferas potencialmente explosivas [véase “Protección contra las explosiones según ATEX e IECEx”, página 16.](#)



ADVERTENCIA: Invalidación de la certificación Ex en caso de alimentación de corriente no admisible

- ▶ Solo la unidad de alimentación de tensión TSA151 podrá alimentar el TRANSIC151LP.
- ▶ La unidad de alimentación de tensión TSA151 podrá alimentar únicamente un equipo de alimentación de 24V DC PELV. ([véase “Condiciones de servicio especiales”, página 10](#))
- ▶ Observe la identificación “X” en la placa de características de TSA, [véase “Identificación del producto”, página 11](#)

10.3 Certificación para presión en Canadá

Números de registro canadienses (CRN - Canadian Registration Number)

Provincia	CRN
Alberta [1]	0F18864.52
British Columbia	0F18864.51
Manitoba	0F18864.54
Ontario	0F18864.5
Quebec	CSA-0F18864.56
Saskatchewan	CSA-0F18864.56

[1] *Tener en cuenta para las versiones de productos con brida de sujeción:* Si se utiliza una brida de sujeción en Alberta se debe utilizar una brida de sujeción con certificación CRN de terceros.

Valores límite técnicos para Canadá

CRN No.	0F18864.51
Maximum Allowable Working Pressure (MAWP)	150 psi (10 bares(g))
Minimum Design Metal Temperature (MDMT)	-4 ... 176 °F (-20 ... 80 °C)

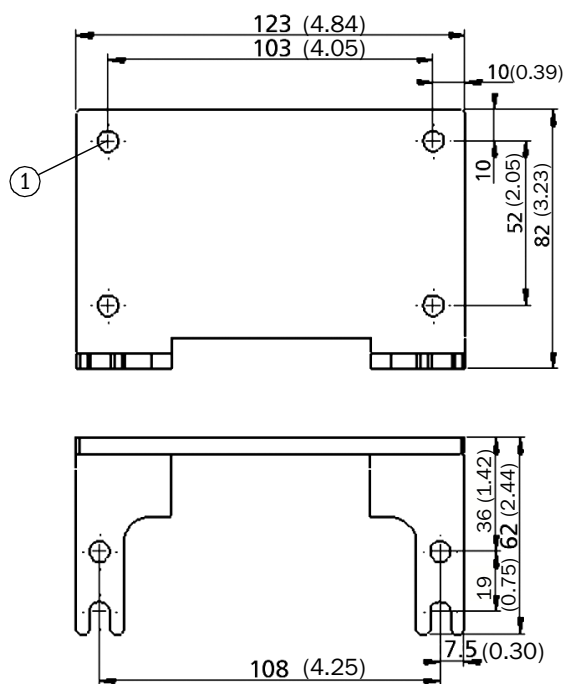
10.4 Datos técnicos



El equipamiento del TRANSIC151LP depende de la aplicación. Para el equipamiento existente del TRANSIC151LP se deberá consultar la documentación del sistema incluida en el volumen de suministro.

10.4.1 Dimensiones y esquemas de taladros

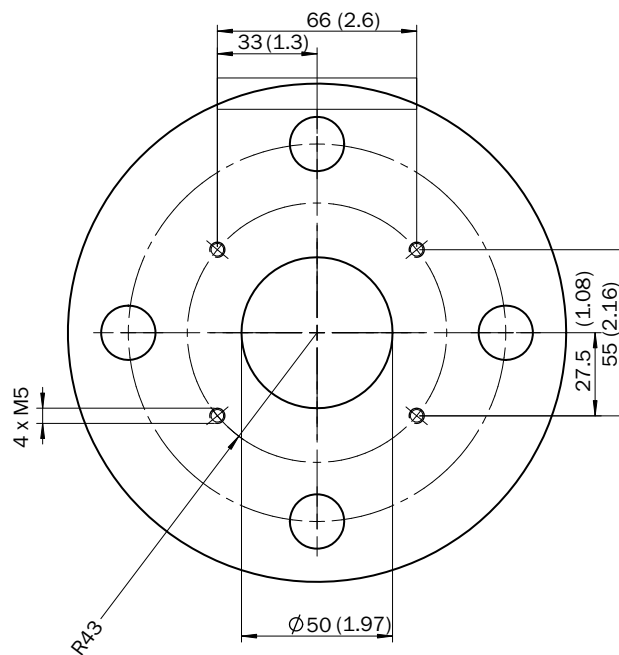
Fig. 44: Soporte mural



Todos los datos en mm (pulgadas)

1 = Ø 6,5 mm, cuatro unidades

Fig. 45: Brida de montaje con tornillos M5 adecuada hasta 0,5 bares(g)



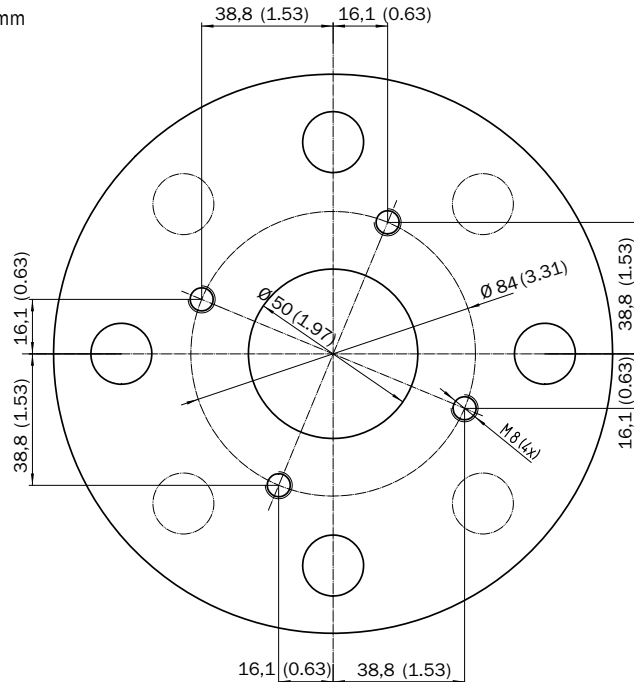
Todos los datos en mm (pulgadas)



Si instala un tubo que tiene un diámetro exterior > 80 mm, *no* perforo orificios de paso M5 a fin de evitar fugas del proceso.

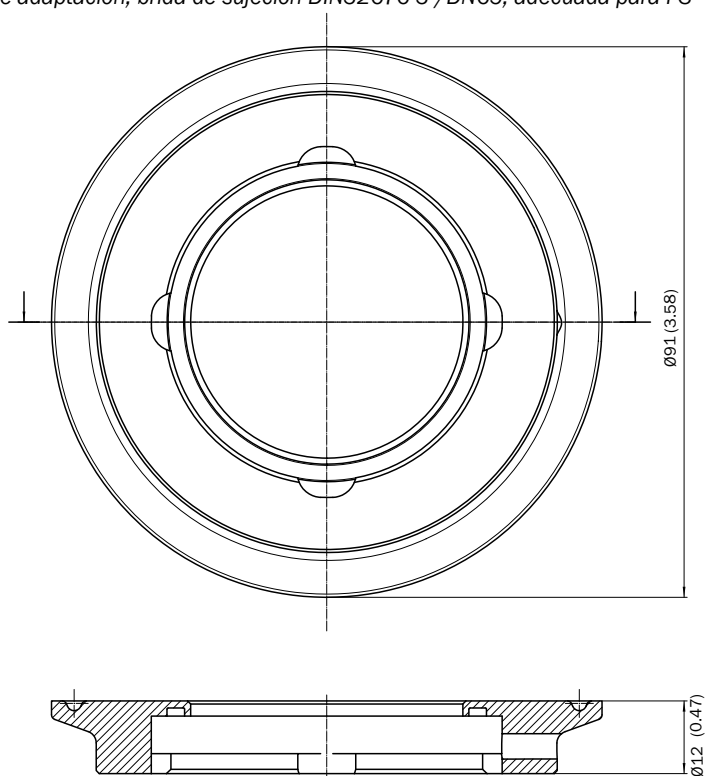
Fig. 46: Brida de montaje con tornillos M8 adecuada para PS=10 bares (g)

Todos los datos en mm



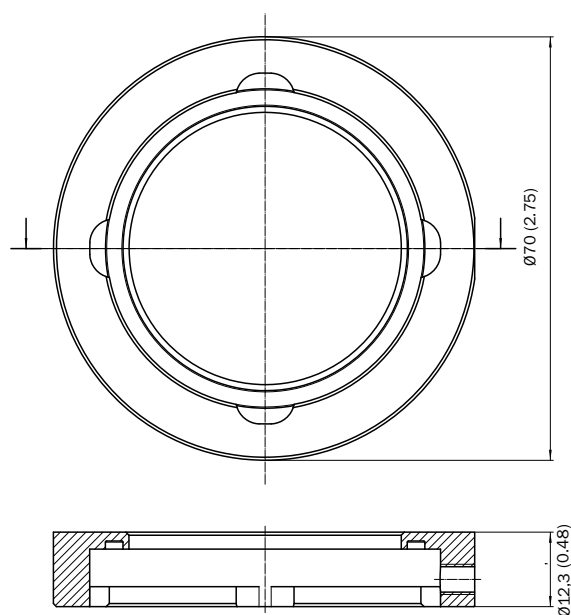
Todos los datos en mm (pulgadas)

Fig. 47: Brida de adaptación, brida de sujeción DIN32676 3"/DN65, adecuada para PS= 10 bares(g)



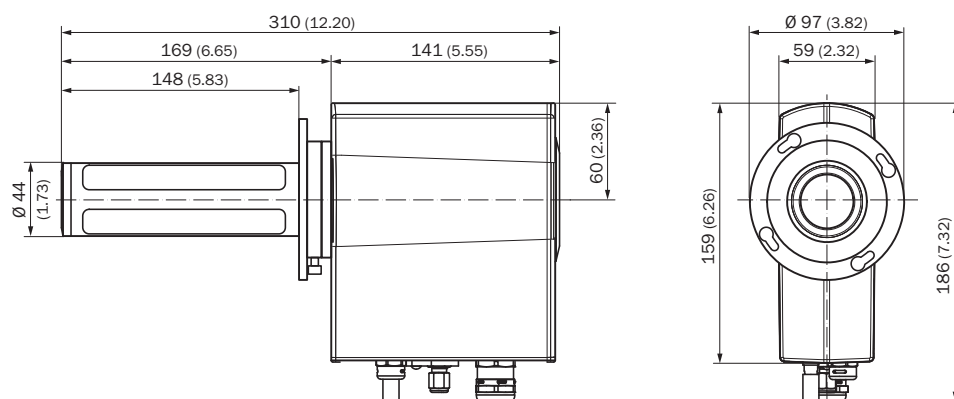
Todos los datos en mm (pulgadas)

Fig. 48: Brida de adaptación, soldable, adecuada para PS = 10 bares(g)



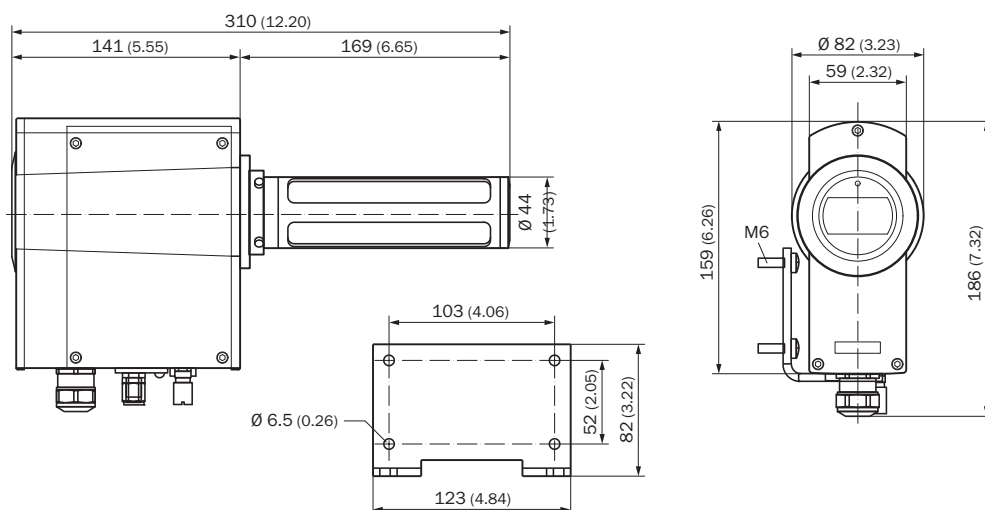
Todos los datos en mm (pulgadas)

Fig. 49: TRANSIC151LP con adaptador de brida para mediciones del proceso



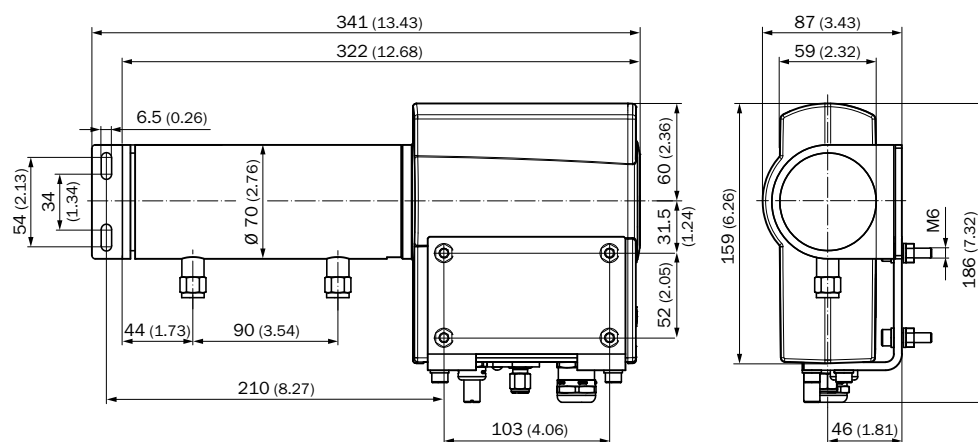
Todos los datos en mm (pulgadas)

Fig. 50: TRANSIC151LP con soporte mural para mediciones del ambiente



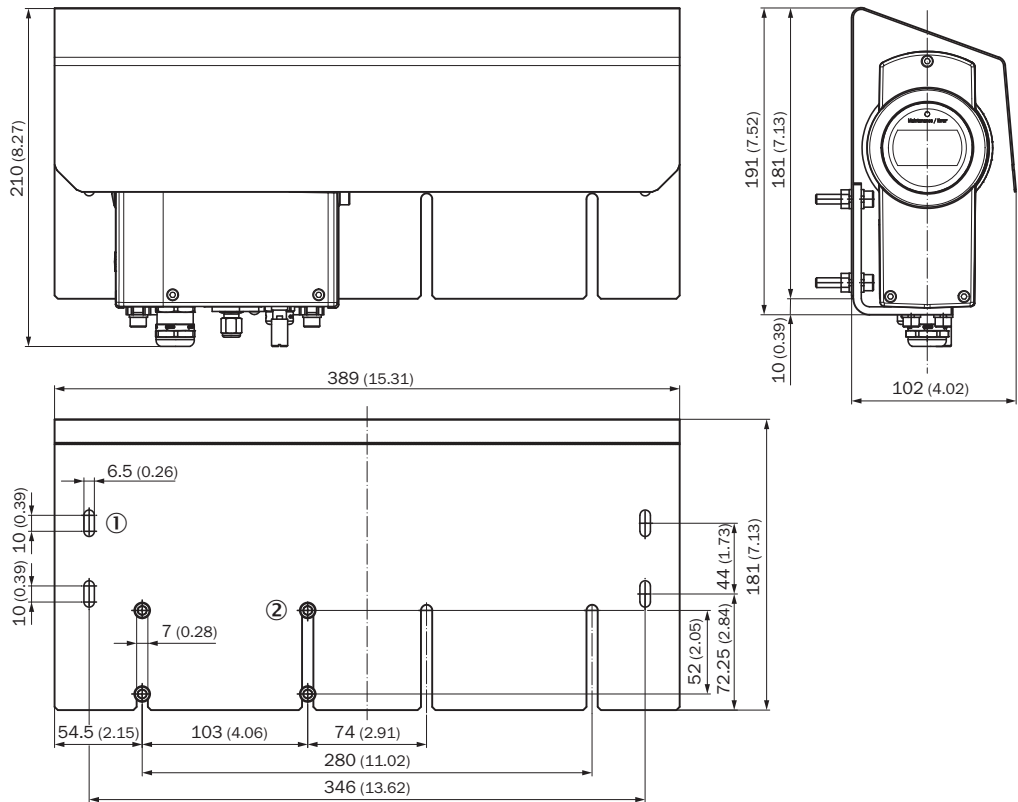
Todos los datos en mm (pulgadas)

Fig. 51: TRANSIC151LP con soporte mural y célula de gas de muestra (adecuado para PS=10 bares(g))



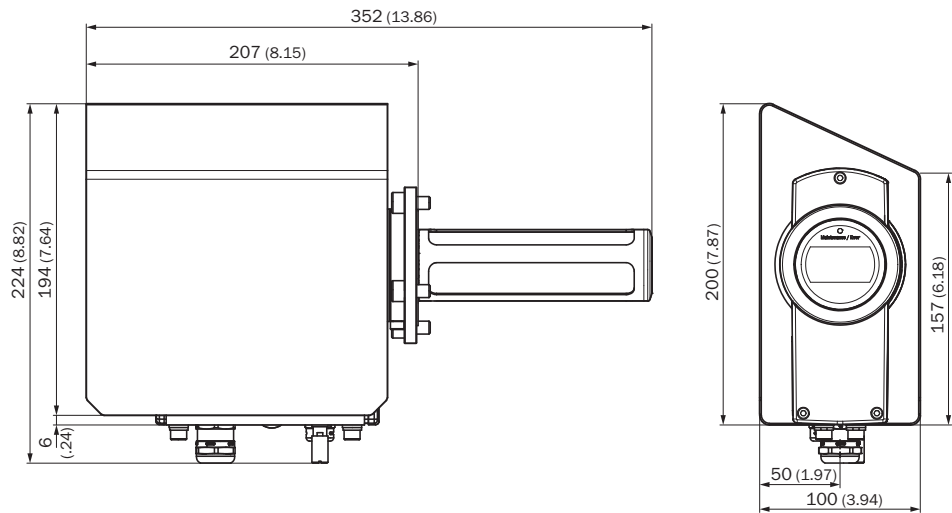
Todos los datos en mm (pulgadas)

Fig. 52: Cubierta de protección contra la intemperie para el montaje mural



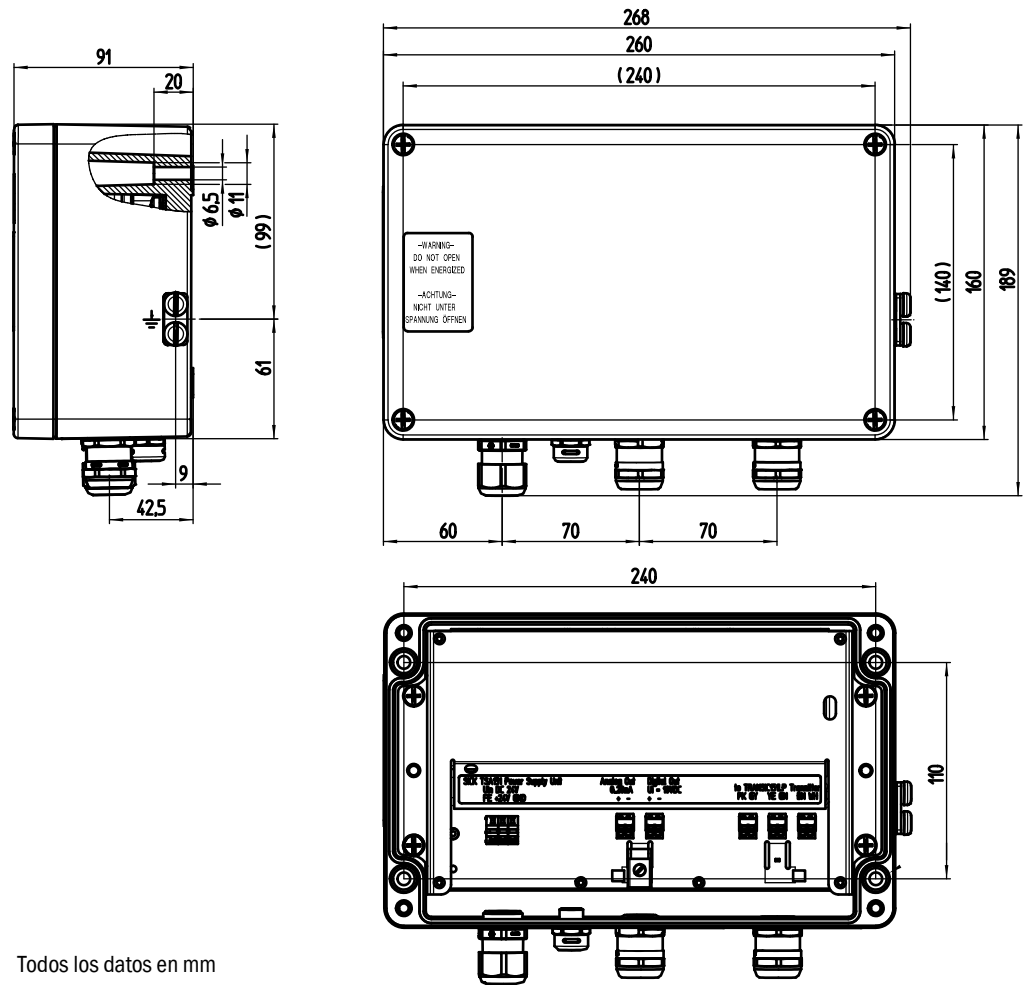
Todos los datos en mm (pulgadas)

Fig. 53: Cubierta de protección contra la intemperie para el montaje con brida



Todos los datos en mm (pulgadas)

Fig. 54: Unidad de alimentación de tensión TSA151



Todos los datos en mm

10.4.2 Captación de valores de medición

Rangos de medición (pueden ser escalados)	
- Versión in situ y extractiva	0 ... 21 % vol. O ₂
- Versión para la medición del gas ambiente	2 ... 21 % vol. O ₂
Precisión	±0,2 % vol. O ₂
Dependencia de temperaturas en el rango T	±2 % vol. del valor de medición, máx. dT/dt 1 °C/min
Estabilidad	Deriva del punto cero ±0,1 % vol. O ₂ / año Deriva del gas de prueba ±0,8 % vol. del valor medido / año
Tiempo de respuesta de la medición (T ₆₃ /T ₉₀) en aire <i>quieto</i>	
- Sin filtro	10 s / 20 s
- Con malla de acero inoxidable	10 s / 25 s
- Con malla de acero inoxidable y PTFE	30 s / 70 s
Rango de presión de servicio	0,8 ... 1,4 bares(a)
Tiempo de inicio	2,5 min.
Período calentamiento (conforme a la especificación)	3 min.
Display	LCD de 7 segmentos
LED	De tres colores: rojo/amarillo/verde

10.4.3 Condiciones ambientales

Lugar de servicio	Al aire libre o en interiores. Sin luz solar directa. En caso necesario, utilice una cubierta de protección contra la intemperie.
Rango de temperaturas de servicio	
- para la sonda (montada en el proceso)	-20 ... +80 °C
- para la electrónica (carcasa)	-20 ... +60 °C
- para la unidad de alimentación de tensión TRANSIC151LP	-20 ... +60 °C
- para TRANSIC151LP (medición del aire ambiente)	-20 ... +60 °C
Rango de temperaturas de almacenamiento	-40 ... +80 °C
Rango de presión de servicio	0,8 ... 1,4 bares(a)
Humedad del aire	100 % HR sin condensar
Altitud	hasta 2.000 m sobre el nivel del mar
Seguridad eléctrica	Conforme a DIN EN IEC 61010-1:2011
Instrucciones de seguridad	Producto láser de la clase de protección 1; para la información sobre el uso seguro para los ojos del TRANSIC151LP, consulte véase "Información de funcionamiento más importante" , página 8

10.4.4 Conexión eléctrica del TRANSIC151LP

Rango de tensión de alimentación	7,5 V (alimentación únicamente a través de TSA151)
Consumo de corriente típico	360 mA
Consumo de energía típico	2,7 W

Datos (de bornes) de conexión de TRANSIC151LP

Secciones transversales del conducto en los bornes de conexión (zona Ex-ib)	Rígido:
	- Mín. 0,5 mm² - Máx. 1,5 mm²
	Flexible:
	- Mín. 0,5 mm² - Máx. 1,5 mm²
	Flexible con férulas y manguito de plástico:
	- Mín. 0,5 mm² - Máx. 0,5 mm²
	AWG:
	- Mín. 20 - Máx. 16
	Tipo de conexión: Fuerza de resorte
	Longitud de aislamiento: 9 mm

10.4.5 Datos característicos técnicos de seguridad (IECEx/ATEX) de TRANSIC151LP**Entrada de la alimentación de tensión de TRANSIC151LP**

Grupo de gas	IIB
Tensión máxima U _i	8,25 V
Corriente máxima I _i	650 mA
Potencia máxima P _i	5,37 W
Inductividad máxima L _i	≈3,5 µH
Capacidad máxima C _i	≈50 µF

Salida analógica de TRANSIC151LP

Tensión máxima U _o	8,25 V
Corriente máxima I _o	121 mA
Potencia máxima P _o	250 mW
Inductividad máxima L _o	5 mH
Capacidad máxima C _o	1 µF

Salida de conmutación (NAMUR) TRANSIC151LP

Tensión máxima U _i	10 V
Corriente máxima I _i	10 mA
Potencia máxima P _i	100 mW
Inductividad máxima L _i	≈3,5 µH
Capacidad máxima C _i	≈132 nF

10.4.6 Entrada de la alimentación de tensión de TSA151

Rango de tensión de alimentación	24 V $\pm$ 10% (21,6 V DC ... 26,4 V DC)
Consumo máx. de corriente lin	240 mA
Potencia perdida máx.	6,3 W
Aislamiento galvánico Tensión de aislamiento entre entrada / salida	1500 V AC

Datos (de bornes) de conexión de TSA151

Secciones transversales del conducto en los bornes de conexión (zona Ex-ib)	Rígido:
	- Mín. 0,14 mm² - Máx. 1,5 mm²
	Flexible:
	- Mín. 0,14 mm² - Máx. 1,5 mm²
	Flexible con férulas y manguito de plástico:
	- Mín. 0,25 mm² - Máx. 0,5 mm²
Secciones transversales del conducto en los bornes de conexión (zona Ex-e)	AWG:
	- Mín. 20 - Máx. 16
	Tipo de conexión: Fuerza de resorte
	Longitud de aislamiento: 9 mm
	Rígido:
	- Mín. 0,2 mm² - Máx. 2,5 mm²
	Flexible:
	Mín. 0,2 mm ²
	Máx. 1,5 mm ²
	Tipo de conexión: Borne de resorte
	Longitud de aislamiento: 7 mm

10.4.7 Datos característicos técnicos de seguridad (IECEx/ATEX) TSA151

Tensión máxima Um	60 V (mediante equipo de alimentación PELV)
-------------------	---

Tensión de salida intrínsecamente segura TSA151

Grupo de gas	IIB
Tensión máxima Uo	8,25 V
Corriente máxima Io	650 mA
Potencia máxima Po	5,37 W
Inductividad máxima Lo	Lo = 15 μ H
Capacidad máxima Co	Co = 55 μ F

10.4.8 Cables de conexión

Cable de conexión de la TSA151 al TRANSIC151LP

Longitud de cable máxima	5 m
Sección transversal máximo del conducto	0,5 mm ² (flexible con férula)

Especificaciones del cable	
Estructura	3 x 2 x 0,5 mm ² , apantallado (trenza de blindaje) y par trenzado
Inductividad Lc	≤ 1 mH/km
Capacidad Cc	≤ 120 nF/km
Tensión de ensayo mín.	≥ 500V AC / 750V DC
Diámetro del conductor	≥ 0,1mm ^[1]
Diámetro exterior	7 ... 12 mm (racor para cables M20 incluido en el volumen de suministro)
Rango de temperaturas (flexible)	-20 °C ... +80 °C
Identificación de cable	Conforme a DIN47100

[1] Vale también para cables individuales de un conductor multifilar.



► Identificar el circuito eléctrico intrínseco (p. ej. con una funda de cable azul clara).

Cable de conexión de AO y DO en la TSA151 a los amplificadores de aislamiento

Para una carga máxima de 200 ohmios	
Longitud de cable máx.	400 m con una carga de 200 ohmios (salida analógica)
Sección transversal del conducto máx.	0,5 mm ² (flexible con férula)

Para una carga máxima de 150 ohmios	
Longitud de cable máx.	800 m con una carga de 150 ohmios (AO)
Sección transversal del conducto máx.	0,5 mm ² (flexible con férula)

Especificaciones del cable	
Estructura	2 x 2 x 0,5 mm ² apantallado (trenza) y par trenzado
Lc	≤ 1 mH/km
Cc	≤ 120 nF/km
Tensión de ensayo mín.	≥ 500V AC / 750V DC
Diámetro del conductor	≥ 0,1mm ^[1]
Diámetro exterior	7 ... 12 mm (racor para cables M20 incluido en el volumen de suministro)
Rango de temperaturas	-20 °C ... 80 °C

[1] Vale también para cables individuales de un conductor multifilar.

Cable de conexión del equipo de alimentación PELV de 24 V a la TSA151

- Con sección transversal del conducto = 1 mm ²	Máx. 100 m
- Con sección transversal del conducto = 1,5 mm ²	Máx. 150 m
Se consideran la tensión de entrada mín. requerida en la entrada de la TSA151 así como las pérdidas en la línea.	

Especificaciones del cable	
Estructura	2 x 1,0 mm ² o 2 x 1,5 mm ²
Rango de temperaturas	-20 °C ... +80 °C
Diámetro exterior	5 ... 9 mm (racor para cables M20 incluido en el volumen de suministro)



En un equipo de alimentación 24V PELV con tensión de salida ajustable se pueden compensar las pérdidas en la línea, permitiendo así mayores distancias. Tenga en cuenta que el explotador/instalador es responsable de ello.

10.4.9 Dimensiones y mecánica

Dimensiones	Transmisor TRANSIC151LP	Unidad de alimentación de tensión TSA151
Dimensiones (alt. × anch. × prof.)	306 × 184 × 74 mm ³	189 × 268 × 91 mm ³
Peso	2,2 kg	3 kg
Material de la carcasa	G-AISI10Mg (DIN 1725)	G-AISI12(Fe)
Clase de protección de la carcasa	IP66	IP66
Brida	Puede ser montada a las bridas estándar DIN/ANSI. Tamaños mínimos de bridas: • DIN EN 1092 DN50: Montaje con M16 DIN933 o similares • ANSI ASME B16.5 (150) 2.5": Montaje con UNC 3/4"-10 o similares	
Casquillo de cable	Racor para cables M20×1,5	
Filtro	• Malla de acero inoxidable, aberturas de 0,31 mm, grosor del alambre 0,2 mm • Filtro PTFE hidrófobo, tamaño de poros medio 8 µm	
Materiales que tienen contacto con el gas de muestra	• AISI 316L(1.4404) • FKM o Kalrez® (opción) • PTFE, SiN, MgF₂, cristal de cuarzo • Recubrimiento de polímero	

10.4.10 Adecuación de presión

Para el diseño de la planta ^[1]	• TS_{min}: -20 °C • TS_{máx}: 80 °C • PS: 10 bares(g) • V: 0.28 L • DN: 50 ... 65 mm (2" ... 3")
--	---

[1] Fuera del rango de medición (p. ej. en caso de error); vale para el transmisor, las juntas, la célula de gas de muestra y el adaptador de brida con tornillos M8. No vale para el adaptador de brida con tornillos M5 (0,5 bares).

**IMPORTANTE:**

- ¡Observe los reglamentos regionales referentes a la presión!
- No utilice el TRANSIC151LP para gases inestables (p. ej. acetileno).

10.4.11 Opciones y accesorios

Filtro PTFE hidrófobo	Filtro PTFE hidrófobo, tamaño de poros medio 0,8 µm
Volumen de la célula de gas de muestra	V: 0,280 l
Conexiones de gas	Conexiones Swagelok para tubos de gas de Ø 6 mm
Constante de tiempo T ₉₀ con 1 l/min de velocidad de flujo de la muestra de gas	11 s
Peso	2,2 kg

11.2 Influencia de gases de fondo en la medición de oxígeno

Gas	Coeficiente	recepción
Acetona/propanona (C ₃ H ₆ O)	-0,51	% del valor medido / (% vol. acetona)
Acetileno/etino (C ₂ H ₂)	-0,47	% del valor medido / (% vol. acetileno)
Argón (Ar)	+0,12	% del valor medido / (% vol. argón)
Etileno (C ₂ H ₄)	-0,53	% del valor medido / (% vol. etileno)
Etano (C ₂ H ₆)	-0,49	% del valor medido / (% vol. etano)
Propano (C ₃ H ₈)	-0,75	% del valor medido / (% vol. propano)
Butano (C ₄ H ₁₀)	-1,02	% del valor medido / (% vol. butano)
1-buteno (C ₄ H ₈)	-0,89	% del valor de medición / (% vol. 1-buteno)
Isopentano/2-metilbutano (C ₅ H ₁₂)	-0,71	% del valor de medición / (% vol. isopentano)
n-hexano (C ₆ H ₁₄)	-0,90	% del valor medido / (% vol. n-hexano)
Metano (CH ₄)	-0,30	% del valor medido / (% vol. metano)
Monóxido de carbono (CO)	-0,06	% del valor de medición / (% vol. CO)
Dióxido de carbono (CO ₂)	-0,15	% del valor medido / (% vol. CO ₂)
Ciclohexano (C ₆ H ₁₂)	-0,80	% del valor medido / (% vol. ciclohexano)
Diclorometano (DCM) CH ₂ Cl ₂	-0,38	% del valor medido / (% vol. diclorometano)
Éter dimetilico (C ₂ H ₆ O)	-0,44	% del valor medido / (% vol. éter dimetilico)
Etanol (C ₂ H ₆ O)	-0,32	% del valor medido / (% vol. etanol)
Hidrógeno (H ₂) ^[1]	-0,48	% del valor medido / (% vol. hidrógeno)
Agua (g/m ³)(H ₂ O)	-0,03	% del valor medido / (g/m ³ agua)
Helio (He)	+0,26	% del valor medido / (% vol. helio)
Metil-isobutil-cetona (C ₆ H ₁₂ O)	-0,88	% del valor medido / (% vol. metil-isobutil-cetona)
NOVEC71	-0,61	% del valor medido / (% vol. NOVEC71)
Propanol (C ₃ H ₈ O)	-0,41	% del valor medido / (% vol. propanol)
Tetrahidrofurano (C ₄ H ₈ O)	-0,58	% del valor medido / (% vol. tetrahidrofurano)
Tolueno (C ₇ H ₈)	-0,74	% del valor medido / (% vol. tolueno)
Xileno (C ₈ H ₁₀)	-0,62	% del valor medido / (% vol. C ₈ H ₁₀)

Tabla 7: Influencias de los gases de fondo en la medición de oxígeno

[1] El TRANSIC151LP sólo se puede usar en áreas en las que hay gases inflamables o explosivos de los grupos I, IIA e IIB.

Ejemplo:

Mezcla de gases: 10 % O₂
 (todas las concentraciones en % vol.) 20 % CH₄
 20 % C₂H₆
 50 % N₂

Error relativo: $-0,3 \times (20 \% \text{ CH}_4) + -0,49 \times (20 \% \text{ C}_2\text{H}_6) = -15,8 \%$
 Error absoluto: $10 \% \text{ O}_2 \times -0,158 = -1,58 \% \text{ O}_2$
 TRANSIC100LP valor medido: 8,42 %



- La tabla actual "Influencias de los gases de fondo en la medición de oxígeno" puede solicitarse al Servicio de atención al cliente de Endress+Hauser.
- En caso de que tenga preguntas sobre gases de fondo no mencionados en esta documentación, rogamos dirijase al Servicio de atención al cliente de Endress+Hauser.

[illegible]

[10] Sólo si no hay atmósfera peligrosa. Utilice solamente el cable de interfaz de servicio de Endress+Hauser.

83

11.4 Contraseña

1010

8030491/AE00/V1-3/2020-06

www.addresses.endress.com
