

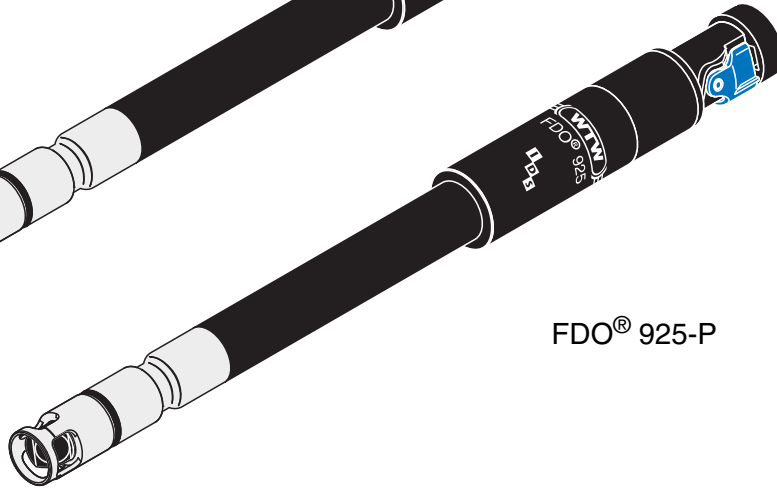
# INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN

ba75898s06 08/2015

FDO<sup>®</sup> 925



FDO<sup>®</sup> 925-P



**MultiLine<sup>®</sup>** INTELLEK

# FDO<sup>®</sup> 925

# FDO<sup>®</sup> 925-P

SENSOR ÓPTICO DE OXÍGENO



a xylem brand

**Copyright**

© 2015, WTW GmbH

La reimpresión -aún parcial - está permitida únicamente con la autorización expresa y por escrito de la WTW GmbH, Weilheim.

Printed in Germany.

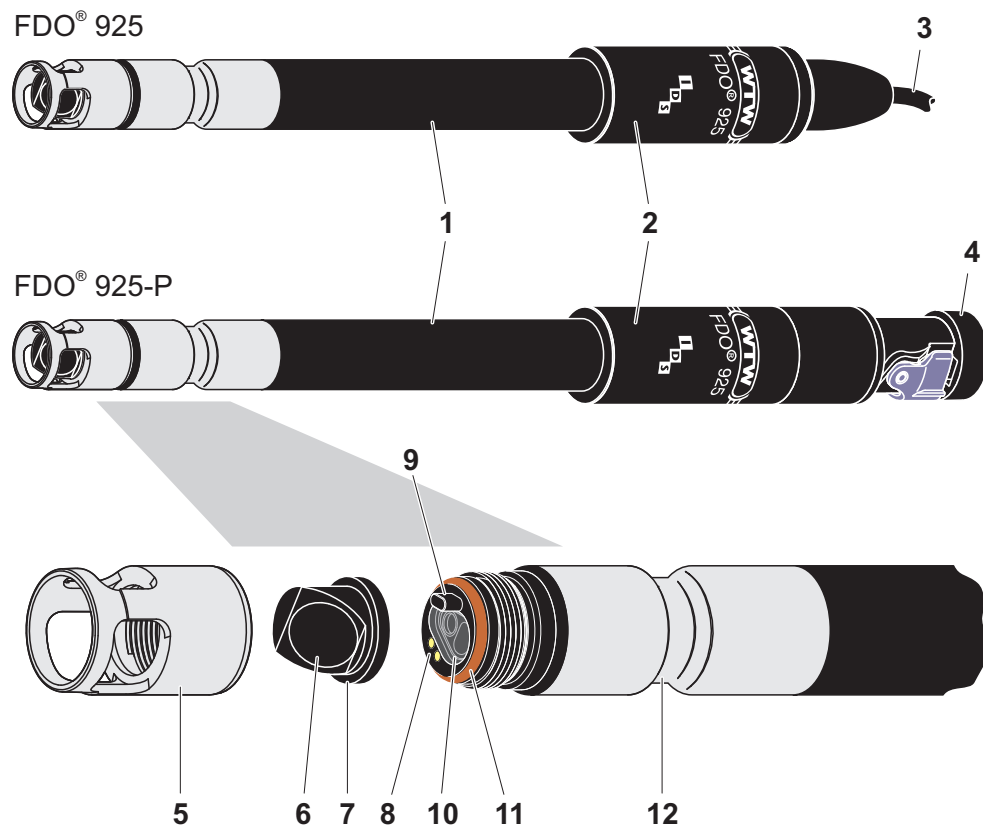
## FDO® 925 - Indice

1	Sumario .....	4
1.1	Diseño y funcionamiento .....	4
1.2	Campos de aplicación recomendados .....	5
2	Medición / funcionamiento .....	6
2.1	Observaciones generales con respecto al manejo del casquete del sensor .....	6
2.2	Puesta en funcionamiento .....	6
2.3	Abrir y cerrar la conexión de enchufe IDS (FDO® 925-P) .	7
2.4	Medir .....	8
2.5	Verificación y calibración del usuario .....	8
2.6	Almacenamiento .....	9
3	Mantenimiento, limpieza, repuestos necesarios .....	10
3.1	Instrucciones generales para el mantenimiento .....	10
3.2	Cambiar el casquete del sensor .....	11
3.3	Limpiar el sensor .....	12
3.4	Verificar el punto cero del sensor .....	13
4	Diagnóstico y corrección de fallas .....	14
5	Especificaciones técnicas .....	15
6	Piezas de desgaste y accesorios .....	17

# 1 Sumario

## 1.1 Diseño y funcionamiento

Diseño



1	Vástago
2	Cabezal con la electrónica sensora activa
3	Cable de conexión (FDO® 925)
4	Enchufe IDS (FDO® 925-P)
5	Canastillo de protección, con conexión para el dispositivo agitador RZ 300 (accesorio)
6	Membrana del sensor
7	Casquete del sensor SC-FDO® 925 con chip de memoria
8	Contactos dorados para el chip de memoria del casquete del sensor
9	Fijación
10	Ventana de medición
11	Aro de guarnición (O-ring)
12	Carcasa del termistor con sensor térmico

**Casquete del sensor con chip de memoria**

En el casquete del sensor hay integrado un chip de memoria, en el cual se encuentran archivados los siguientes datos:

- Tipo de casquete del sensor
- Número de serie
- Datos de la calibración de fábrica y de la calibración del usuario

**Membrana inteligente (tecnología IQMC)**

Para cada membrana se determinan los valores individuales de cada calibración de fábrica, datos que son archivados en el chip de memoria del casquete del sensor, lo que significa que así se logra la máxima exactitud durante toda la vida útil.

**Reconocimiento automático del sensor**

Al conectar el sensor al instrumento de medición, éste llama los datos del sensor y del casquete del sensor y los pone a disposición para la medición, asimismo los utiliza para documentar la medición. Dado a que los datos de la calibración son archivados en el casquete del sensor, la calibración permanece inalterada automáticamente al cambiar de sensor o de instrumento de medición.

La técnica de transmisión digital permite la comunicación sin perturbación alguna con el instrumento de medición, aún si los cables de conexión son muy largos.

**Actualización del firmware**

El firmware del sensor IDS puede ser actualizado a través del instrumento de medición.

Para más detalles referente a la actualización del firmware, vea el manual de instrucciones de su instrumento de medición.

En el Internet, bajo [www.WTW.com](http://www.WTW.com), encontrará Ud. el manual de instrucciones actual de su instrumento de medición y el firmware de actualización para el sensor.

**1.2 Campos de aplicación recomendados****Campos de aplicación recomendados**

- Mediciones sobre terreno en ríos, lagos y aguas residuales
- Aplicaciones en laboratorios de investigación de aguas
- Mediciones BSB (demanda biológica de oxígeno DBO)

## 2 Medición / funcionamiento

### 2.1 Observaciones generales con respecto al manejo del casquete del sensor

Aún siendo el sensor muy robusto, se trata de un instrumento óptico de alta precisión. Por ello debiera Ud. observar algunas medidas de seguridad durante el trabajo y manejo del FDO® 925 :

- No toque la membrana del sensor con los dedos sin necesidad
- Evite cargas mecánicas fuertes a la membrana del sensor (presión, ralladuras).

### 2.2 Puesta en funcionamiento

**Partes incluidas**

- Sensor de oxígeno FDO® 925 con casquete del sensor
- Recipiente de control, verificación y almacenamiento FDO® Check
- Instrucciones de operación

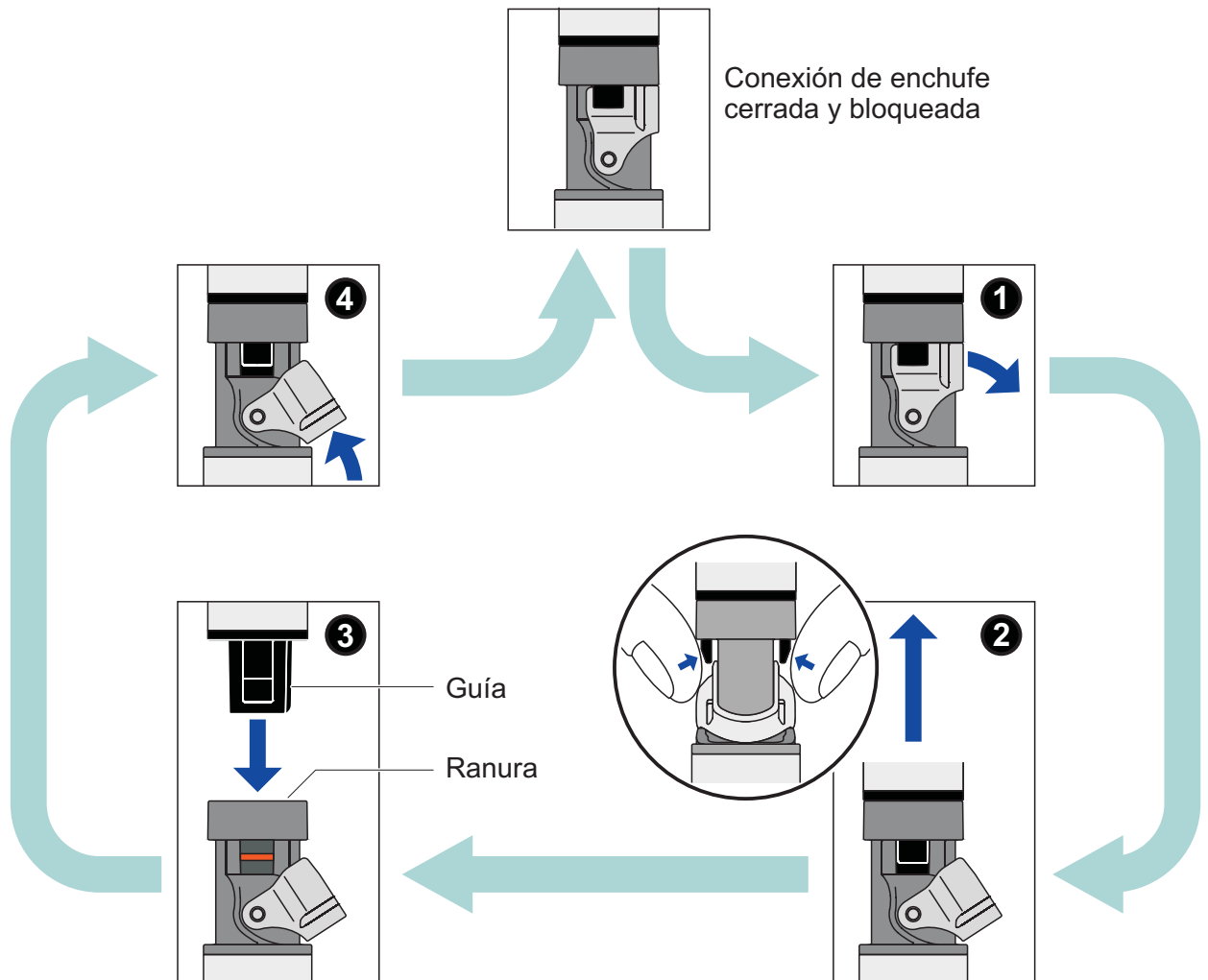
**Establecer la disposición para medir del instrumento**

FDO® 925	Conecte el sensor al instrumento de medición. El sensor está inmediatamente en condiciones de funcionamiento, listo para medir.
FDO® 925-P	Conecte el sensor con un enchufe de acoplamiento IDS libre de la sonda de parámetro múltiple o bien, con una conexión IDS del instrumento de medición. Para abrir y cerrar la conexión de enchufe IDS, vea el párrafo 2.3 ABRIR Y CERRAR LA CONEXIÓN DE ENCHUFE IDS (FDO® 925-P). El sensor está inmediatamente en condiciones de funcionamiento, listo para medir.  Respecto a los cables de conexión en diferentes longitudes para conectar el sensor FDO® 925-P al instrumento de medición, consulte el capítulo 6 PIEZAS DE DESGASTE Y ACCESORIOS.

### 2.3 Abrir y cerrar la conexión de enchufe IDS (FDO® 925-P)



Este párrafo se refiere únicamente a conexiones de enchufe de la variante IDS FDO® 925-P.



#### Abrir la conexión de enchufe

- Limpiar la conexión de enchufe en caso necesario.
- Abrir el mecanismo de bloqueo (paso 1).
- Oprimir con el pulgar y dedo índice las pestañas de acople y sacar el acople del enchufe (paso 2).

#### Cerrar la conexión de enchufe

- Preste atención que la conexión de enchufe esté completamente limpia y seca.
- Orientar la guía del acople con la ranura del enchufe e introducir el acople en el enchufe liberado, hasta que encaje (paso 3).
- Cerrar el mecanismo de bloqueo (paso 4).

## 2.4 Medir

### Profundidad de inmersión mínima

Observe la profundidad mínima de inmersión necesaria (vea el capítulo 5 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS).

### Velocidad de la corriente

El sensor de oxígeno FDO® 925 permite efectuar mediciones precisas sin flujo forzado.

Sin embargo, con la membrana del sensor expuesta al flujo del medio, el sensor reacciona mejor (vea el capítulo 5 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS). El flujo forzado se logra de diferentes maneras, por ejemplo:

- La velocidad de flujo del agua corriente a ser medida ya es suficiente (estanques aireados, cañerías de agua, arroyos)
- Desplazar el sensor lentamente por el agua a mano (lagos, estanques o depósitos de agua), o bien,
- Utilizar agitadores auxiliares, por ejemplo agitador magnético con juego de elementos agitadores (vea el capítulo 6 PIEZAS DE DESGASTE Y ACCESORIOS)

## 2.5 Verificación y calibración del usuario

### Calibración de fábrica

El sensor de oxígeno FDO® 925 ha sido calibrado de fábrica. Empleando el instrumento como se recomienda, (vea la página 5), la característica de medición del casquete del sensor permanece estable a lo largo de su vida útil especificada, de modo que por regla general no es necesario que el usuario calibre el instrumento.

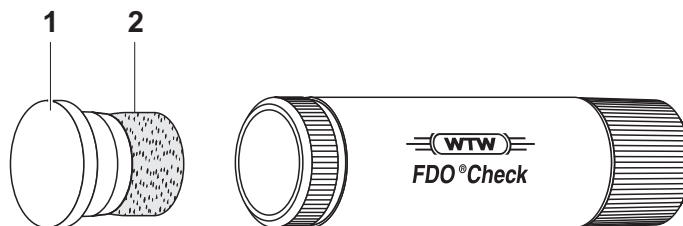
### Cuando tiene sentido verificar/calibrar el instrumento?

En determinados casos excepcionales tiene sentido verificar y calibrar el instrumento:

- Cuando los valores medidos parecieren ser poco plausibles y se puede suponer que el casquete del sensor ha alcanzado el fin de su vida útil
- Rutinariamente dentro del proceso del aseguramiento de la calidad.

### Medio de verificación y calibración

La verificación y la calibración por parte del usuario se llevan a cabo en aire saturado de vapor de agua. Las condiciones óptimas de control se logran fácilmente con ayuda del recipiente de control, verificación y almacenamiento FDO® Check. Para ello humedezca la esponja en el interior del recipiente. A continuación introduzca el sensor hasta el fondo en el recipiente de control. La membrana del sensor deberá estar limpia y seca.



Humedecer la esponja:



- Quitar la tapa (1).
- Sacar la esponja (2), humedecerla y luego estrujarla ligeramente.
- Colocar nuevamente la esponja y cerrar el recipiente de calibración y almacenamiento con la tapa.

Después de haber introducido el sensor, espere hasta que se igualen las temperaturas del sensor y del recipiente de calibración.



Lea en el manual de instrucciones del instrumento los pasos a seguir para la verificación y la calibración del usuario.

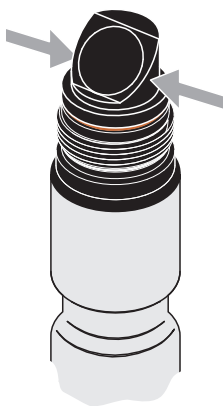
## 2.6 Almacenamiento

Guarde siempre el sensor en el recipiente de control, verificación y almacenamiento FDO<sup>®</sup> Check, a una temperatura entre 0 hasta +50 °C (32 hasta 122 °F).

### 3 Mantenimiento, limpieza, repuestos necesarios

#### 3.1 Instrucciones generales para el mantenimiento

##### Manejo del casquete del sensor



Aún siendo el sensor muy robusto, se trata de un instrumento óptico de alta precisión. Por ello debiera Ud. observar algunas medidas de seguridad durante los trabajos de mantenimiento y limpieza:

- El buen funcionamiento del casquete del sensor puede sufrir alteraciones debido a acumulaciones de suciedad y por humedad, reduciéndose además su vida útil. Por lo tanto preste atención a que el medio ambiente en que se esté trabajando esté limpio y seco, al quitar el casquete del sensor.
- No toque la parte exterior de la membrana del sensor con los dedos sin necesidad. Tome el casquete del sensor sólo por los lados (flecha en la representación a la izquierda).
- Evite cargas mecánicas fuertes a la membrana del sensor (presión, ralladuras).
- El efecto de la luz, especialmente de la luz diurna, en la parte interior del casquete del sensor, en el transcurso del tiempo influye negativamente las características de medición y acorta su vida útil. Por lo tanto no exponga el interior del casquete del sensor a la luz solar. Evite fundamentalmente toda exposición a la luz que sobrepase la medida inevitable durante los trabajos de mantenimiento y limpieza necesarios. Guarde los casquetes desmontados sólo en un ambiente protegido contra la radiación de luz.

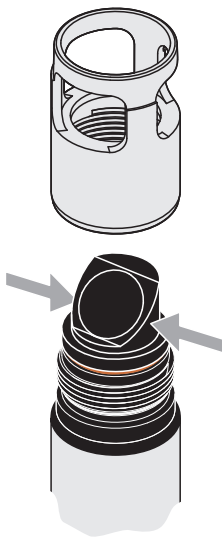
### 3.2 Cambiar el casquete del sensor



Antes de quitar el casquete del sensor, tenga presente la observaciones generales de mantenimiento en el párrafo 3.1.

Para cambiar el casquete del sensor, proceda de la siguiente manera:

#### Quitar el casquete del sensor



#### Colocar el casquete del sensor



- |     |   |
|-----|---|
| 1.  | Sacar el sensor de la solución de medición.   |
| 2.  | Limpiar el sensor exteriormente (vea el párrafo 3.3.1).   |
| 3.  | Desatornillar el canastillo de protección del sensor con la mano.   |
| 4.  | Limpiar a fondo el cabezal del sensor y secarlo perfectamente.  |
| 5.  | Tomar el casquete por los lados con los dedos (flecha en la figura a la izquierda) y extraerlo <u>rectamente</u> del sensor.<br><br><u>Cuidado:</u><br>No introducir herramientas u objetos puntiagudos o afilados entre las superficies de junta. La superficies de junta y el aro de guarnición son deteriorados. |
| 6.  | Verificar que la superficie anterior del sensor esté perfectamente limpia y, en caso dado, limpiarla (vea el párrafo 3.3.2).  |
| 7.  | Limpiar a fondo la rosca del canastillo de protección.  |
| 8.  | Verificar que el aro de guarnición no esté deteriorado y que esté colocado correctamente.<br>Cambiar el aro de guarnición en caso que no esté en perfecto estado.   |
| 9.  | Orientar el cabezal del sensor hacia arriba y colocar el nuevo casquete en el sensor. La fijación del cabezal del sensor debe encajar en la muesca en la parte interior del casquete del sensor (vea la figura adjunta).  |
| 10. | Desplazar el canastillo de protección por encima del cabezal del sensor y atornillarlo a mano <u>hasta el tope</u> . Entre el canastillo de protección y el sensor queda una fisura de aprox. 0,8 mm.<br>El sensor queda inmediatamente en condiciones de funcionamiento.   |

### 3.3 Limpiar el sensor

#### 3.3.1 Limpieza exterior

Acumulaciones excesivas de suciedad en el sensor pueden influenciar las características de medición. Cutículas biológicas absorben oxígeno y pueden desmejorar la actividad de la membrana del sensor, si se encuentran sobre ésta, originando resultados de poca calidad. Recomendamos, por lo tanto, el control visual a intervalos regulares y limpiar exteriormente cuando sea necesario.

Al limpiar, observe los siguientes puntos:

- Enjuague el sensor a fondo con agua potable, para eliminar la suciedad adherida.
- Con un cepillo suave se puede eliminar la suciedad basta adherida al vástago del sensor. Atención: No aplique el cepillo en la zona de la membrana del sensor. La membrana podría ser dañada!
- Limpie el casquete y la membrana del sensor con un paño suave de microfibra.
- Si no es posible eliminar la suciedad con agua pura, agregue un poco de detergente casero. Atención: No utilice alcoholes para la limpieza!

#### 3.3.2 Limpiar el casquete y el cabezal del sensor por dentro

Si ha entrado humedad y suciedad bajo el casquete del sensor, por ejemplo, por estar deteriorado, puede restablecer las condiciones de funcionamiento del sensor y dejarlo listo para medir, procediendo de la siguiente manera:

**OBSERVACION**

**Sólo utilizar detergentes no abrasivos, sin alcohol, de lo contrario podrían ser deterioradas las superficies ópticas.**

1.	Quitar el casquete del sensor (vea el párrafo 3.2).
2.	Limpiar el casquete y el cabezal del sensor: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Limpiar todas las superficies interiores con agua potable</li> <li>– Eliminar las contaminaciones grasosas o aceitosas con agua tibia y detergente</li> <li>– A continuación enjuagar todas las superficies interiores con agua desionizada</li> </ul>
3.	Secar todas las superficies utilizando un paño suave sin pelusas, sin frotar.

4. Dejar el sensor y el casquete en reposo en un lugar seco, para permitir que se seque la humedad en lugares inaccesibles. Al hacerlo, proteger el interior del casquete del sensor para evitar la luz.
5. Colocar nuevamente el casquete del sensor (vea el párrafo 3.2).



Si el casquete del sensor está deteriorado a simple vista, hay que cambiarlo.

### 3.4 Verificar el punto cero del sensor

Hay 2 posibilidades para verificar el punto cero del sensor:

- Medición de la atmósfera de nitrógeno (método recomendado)
- Medición en una solución de sulfuro sódico según DIN EN 25814/ ISO 5814.

#### Criterio de control

El sensor está en buenas condiciones cuando el instrumento de medición muestra después de 15 minutos una saturación de oxígeno < 0,5 %.

## 4 Diagnóstico y corrección de fallas

Síntoma de la falla	Causa probable	Solución del problema
No hay indicación de temperatura o de oxígeno	– falla la conexión entre el instrumento de medición y el sensor de oxígeno	– restablecer la conexión entre el instrumento de medición y el sensor de oxígeno
	– el cable está defectuoso	– enviar el sensor de oxígeno al fabricante
Parámetro medido muy alto/ muy bajo o bien, error indicado <i>Error</i>	– recubrimiento en el casquete del sensor	– limpiar el sensor por fuera (vea el párrafo 3.3.1)
	– membrana deteriorada	– cambiar el casquete del sensor
	– se ha alcanzado la vida útil del casquete	– verificar el sensor – en caso dado cambiar el casquete (vea el párrafo 3.2)
	– suciedad en el interior del casquete y en el cabezal del sensor. – el canastillo de protección no está apretado suficientemente. – el casquete está defectuoso o no es hermético.	– desmontar el casquete – limpiar el casquete y el cabezal del sensor por dentro (vea el párrafo 3.3.2) – montar el casquete del sensor perfectamente y apretar el canastillo de protección hasta el tope (vea el párrafo 3.2) – en caso dado cambiar el casquete del sensor
La indicación de la temperatura no es correcta	– el sensor térmico no está suficientemente sumergido en la solución de medición	– observar la profundidad de inmersión mínima correcta
	– sensor térmico defectuoso	– enviar el sensor de oxígeno al fabricante
Error indicado <i>no cap</i>	– el casquete del sensor no está colocado	– limpiar el casquete y el cabezal del sensor:
	– no se reconoce el casquete del sensor	– enviar el sensor de oxígeno al fabricante
	– casquete del sensor defectuoso	– cambiar el casquete del sensor

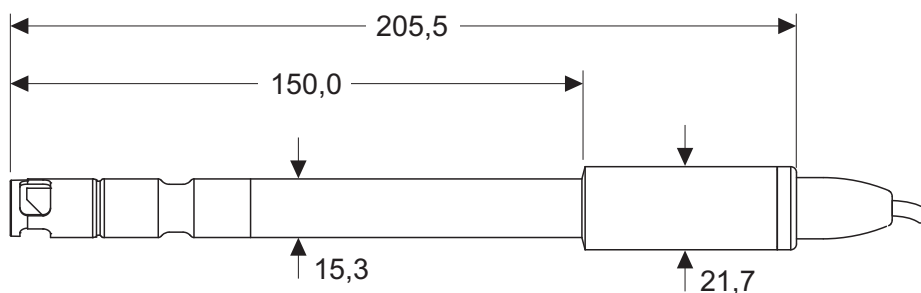
## 5 Especificaciones técnicas

### Características generales

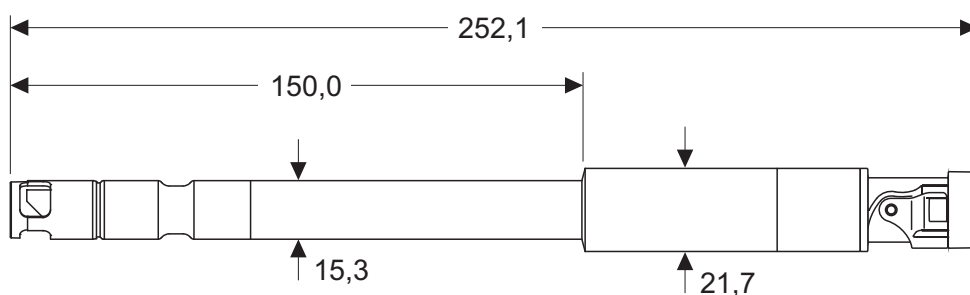
Principio de medición	Medición óptica en base a la fotoluminiscencia.
Sensor térmico	NTC 30 integrado (30 kW a 25 °C / 77 °F)

### Dimensiones (en mm)

FDO® 925:



FDO® 925-P:



### Pesos

FDO® 925	180 g (con cable de 3 m)
FDO® 925-P	107 g
FDO® Check	58 g

### Materiales

Vástago	POM
Cabezal tapón	POM
Casquete del sensor	PVC, silicona y PMMA
Cabezal del sensor	POM, PV y PMMA
Contactos entre cabezal del sensor y casquete del sensor	bronce, dorado
Carcasa del termistor (termoresistencia)	VA-Stahl 1.4571 (acero inox.)
Canastillo de protección	VA-Stahl 1.4571 (acero inox.)
Empaquetaduras o juntas	FPM (Viton)

<b>Cable de conexión</b> (FDO® 925)	Longitudes	1,5 o 3 m
	Diámetro	4,3 mm
	Radio mínimo de flexión admisible	tendido fijo: 20 mm aplicación libre: 60 mm
	Tipo de enchufe	buje, 4 polos

<b>Enchufe IDS</b> (FDO® 925-P)	Tipo de conexión	Conexión de enchufe, 4 polos, hermética con mecanismo de bloqueo, segura contra alteración de la polaridad
	Materiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Piezas de material sintético: Noryl, TPU, TPC-ET, POM, PEEK, PBT, reforzados con fibra de vidrio</li> <li>● Anillo O: FPM</li> <li>● Contactos chapados al oro</li> </ul>

<b>Resistencia a la presión</b>	Sensor con cable de conexión	IP 68 (1 x 10 <sup>6</sup> Pa o 10 bar)
	Enchufe del cable (FDO® 925)	IP 67 (enchufado)

El FDO® 925 cumple con los requerimientos según el artículo 3(3) de la normativa 97/23/EG ("Normativa de instrumentos de presión").

<b>Condiciones de medición</b>	Rangos de medición a 20 °C (68 °F)	0 ... 20 mg/l O <sub>2</sub> Saturación de 0 ... 200 % O <sub>2</sub> Presión parcial de 0 ... 400 mbar O <sub>2</sub>
	Rango de temperatura	0 ... 50 °C (32 ... 122 °F)
	Presión máxima admisible	1 x 10 <sup>6</sup> Pa (10 bar)
	Profundidad de inmersión	min. 6 cm max. 100 m (dependiendo de la longitud del cable)
	Posición de trabajo	cualquiera
	Velocidad de la corriente	no necesario

<b>Condiciones de almacenamiento</b>	Almacenamiento recomendado	en el recipiente de control, verificación y almacenamiento FDO® Check
	Temperatura de almacenamiento	0 ... 50 °C (32 ... 122 °F)



<b>Datos característicos en el momento de la entrega</b>	Exactitud de la medición de oxígeno a 20 °C (68 °F) en agua saturada de aire	± 1,5 %
	Señal cero	≤ 0,02 mg/l O <sub>2</sub> ≤ saturación 0,2 % O <sub>2</sub> ≤ presión parcial 0,4 mbar O <sub>2</sub>
	Tiempo de reacción a 20 °C (68 °F) en solución agitada	t <sub>90</sub> (90 % del valor final después de) < 30 s t <sub>95</sub> (95 % del valor final después de) < 45 s t <sub>99</sub> (99 % del valor final después de) < 60 s
	Tiempo de reacción de la medición de temperatura	t <sub>99</sub> (99 % del valor final después de) < 60 s
	Exactitud de la medición de temperatura	± 0,2 K
	Período de servicio del casquete del sensor	Mínimo 1 año en uso específico

## 6 Piezas de desgaste y accesorios

<b>Piezas de desgaste y productos para el mantenimiento</b>	<b>Descripción</b>	<b>Modelo</b>	<b>No. de pedido</b>	
		Casquete de recambio del sensor	SC-FDO® 925	201 310
	Canastillo de protección de repuesto	ADA FDO®/RZ	201 312	
<b>Accesorios en general</b>	<b>Descripción</b>	<b>Modelo</b>	<b>No. de pedido</b>	
		Recipiente de calibración y almacenamiento	FDO® Check	201 311
		Agitador magnético	Oxi-Stirrer 300	203 810
		El agitador completo garantiza, junto con el Oxi-Stirrer 300, una corriente de velocidad definida y constante para el sensor. El dispositivo agitador se coloca en el canastillo de protección.	RZ 300	203 824
		Juego de embudos - para la determinación de la demanda biológica de oxígeno DBO en botellas de Winkler	TS 19	205 710
		Botella tipo "Karlsruher Flasche" - apropiada para la determinación de la demanda biológica de oxígeno (BSB)	KF 12	205 700
		Anillo de fijación, recomendado para la medición con la botella tipo "Karlsruher Flasche"	FR 19	205 712

Accesorio para FDO® 925-P (variante de enchufe IDS)	Descripción	Modelo	No. de pedido
		Aditivo de circulación para la medición de oxígeno sin presión, en volúmenes de 25 hasta 65 ml/min.	d201
	Cable de conexión IDS, 1,5 m	AS/IDS-1.5	903 850
	Cable de conexión IDS, 3 m	AS/IDS-3	903 851
	Cable de conexión IDS, 6 m	AS/IDS-6	903 852
	Cable de conexión IDS, 10 m	AS/IDS-10	903 853
	Cable de conexión IDS, 15 m	AS/IDS-15	903 854
	Cable de conexión IDS, 20 m	AS/IDS-20	903 855
	Cable de conexión IDS, 25 m	AS/IDS-25	903 856
	Cable de conexión IDS, 40 m	AS/IDS-40	903 857
	Cable de conexión IDS, 60 m	AS/IDS-60	903 858
	Cable de conexión IDS, 100 m	AS/IDS-100	903 859
	Tapón para el enchufe IDS	BPO/IDS 900	908 371



En la lista de precios del catálogo de la WTW-Katalog "Técnicas de medición para el laboratorio y el medio ambiente" encontrará Ud. más accesorios.



# Xylem |'zīləm|

- 1) El tejido en las plantas que hace que el agua suba desde las raíces;
- 2) una compañía líder global en tecnología en agua.

Somos 12.500 personas unificadas por un propósito en común: crear soluciones innovadoras para satisfacer las necesidades de agua de nuestro mundo.

Desarrollar nuevas tecnologías que mejorarán la manera en que se usa, se conserva y se reutiliza el agua en el futuro es un aspecto crucial de nuestra labor. Transportamos, tratamos, analizamos y retornamos el agua al medio ambiente, y ayudamos a las personas a usar el agua de manera eficiente, en sus casas, edificios, fábricas y campos. En más de 150 países, tenemos relaciones sólidas desde hace mucho tiempo con clientes que nos conocen por nuestra potente combinación de marcas de producto líderes y conocimientos de aplicación, con el respaldo de nuestro legado de innovación.

**Para obtener más información, visite [xylem.com](http://xylem.com)**



## **Wissenschaftlich-Technische Werkstätten GmbH**

Dr.-Karl-Slevogt-Straße 1  
D-82362 Weilheim  
Germany

Tel: +49 881 183-0  
Fax: +49 881 183-420  
E-Mail: [info@wtw.com](mailto:info@wtw.com)  
Internet: [www.wtw.com](http://www.wtw.com)