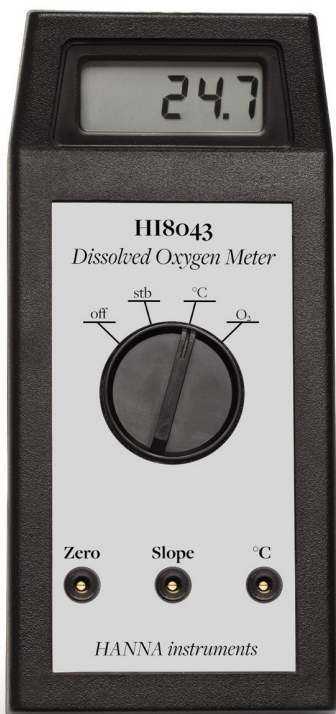


HI8043

Medidor de sobremesa para oxígeno disuelto



Estimado
Cliente,

Gracias por escoger un producto Hanna Instruments. Por favor lea el manual de Instrucciones atentamente antes de utilizar el equipo.

Este manual le proveerá de toda la información necesaria para usar de manera adecuada el equipo, como también una idea precisa de su versatilidad.

Si necesita más información técnica, no dude en escribirnos a ventas@hannacolombia.com o visitar nuestra página web www.hannacolombia.com.

Todos los derechos reservados. Se prohíbe la reproducción total o parcial sin permiso escrito del titular de los derechos de autor: HANNA Instruments Inc., Woonsocket, Rhode Island, 02895, USA.

Evaluación preliminar	4
Medidas de seguridad	4
Descripción	5
Diagrama del producto	6
Diagrama de la sonda	7
Preparación de la sonda	8
Especificaciones	9
Polarización de la sonda	10
Calibración	11
Guía de operación	18
Mantenimiento de la sonda y membrana	19
Reemplazo de las baterías	21
Accesorios	22

Retire el instrumento y accesorios de su empaque. Verifique que ningún daño se ha presentado durante el transporte. Retire la cubierta protectora del medidor. Notifique al centro de servicio al cliente Hanna más cercano si observa algún daño.

Cada medidor [HI8043](#) incluye:

- Membranas de repuesto con O-ring (2 und)
- Perillero de calibración
- Batería 9V
- Manual de Instrucciones
- Certificado de calidad
- [HI76401](#) Sonda de oxígeno disuelto (OD)
- [HI7041S](#) Solución electrolítica (30 mL)
- Tapa protectora para OD

Nota: Guarde todo el material de empaque hasta que se asegure que el instrumento funcione correctamente. Cualquier ítem defectuoso se debe regresar en su empaque original

Antes de usar este producto, asegúrese de que se adapte totalmente a su aplicación específica y al ambiente en el que será usado.

La operación del instrumento puede causar interferencias a otros equipos electrónicos, por esto se recomienda al operario tomar todas las medidas necesarias para corregir estas interferencias. Cualquier variación introducida por el usuario en el equipo puede degradar el rendimiento EMC.

Para evitar daños o quemaduras, no ponga el equipo en un horno microondas. Para la seguridad de su equipo, no use o almacene el equipo en ambientes peligrosos.

El **HI8043** es un medidor portátil para lecturas de oxígeno disuelto. Está protegido por una cubierta ligera y cuenta con una pantalla LCD de fácil lectura.

Las lecturas de oxígeno disuelto y temperatura pueden realizarse en campo (tratamiento de aguas residuales, acuicultura, análisis de aguas, etc.) al igual que en un laboratorio sin tener que sacrificar precisión.

El oxígeno disuelto se expresa como mg/L (ppm) y la lectura compensa los efectos de la temperatura (ATC).

La sonda de oxígeno disuelto se provee junto a una membrana que cubre los sensores polarográficos, y cuenta con un termistor incorporado para las lecturas y compensación de temperatura.

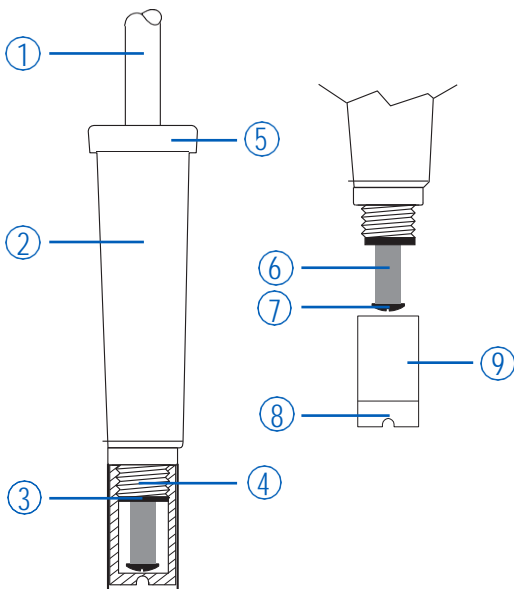
Esta delgada membrana permeable aísla al sensor de la muestra, pero permite la entrada de oxígeno.

Un voltaje se aplica al sensor, y el oxígeno que ha atravesado la membrana reacciona causando un flujo de corriente, permitiendo así determinar la concentración.

Una característica conveniente del instrumento es el modo de espera (standby) que mantiene la sonda polarizada y lista para realizar mediciones.



1. Pantalla de Cristal Líquido (LCD)
2. Stb (para encender el medidor y polarizar la sonda) Use esta posición sin apagar el medidor en caso de que requiera realizar más mediciones)
3. Off (apagar el medidor)
4. Perilla para cambio de modo
5. Perilla de calibración Cero
6. Perilla de calibración Pendiente
7. Perilla de calibración temperatura °C
8. Medición O₂
9. Medición °C
10. Conector de la sonda



HI76401
Sonda de oxígeno disuelto (OD)

1. Cable impermeable blindado
2. Cuerpo de la sonda
3. Empaque (O-Ring)
4. Tapa protectora para OD
5. Sonda de O.D.
6. Ánodo en sulfato de plata
7. Cátodo de platino (sensor)
8. Membrana permeable de oxígeno
9. Tapón de la membrana

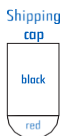
Los principales modos de operación del **HI8043** son la calibración y la medición. Siguiendo estos pasos para iniciar

1. Decida como se utilizará el medidor y limpie el área de trabajo.
2. Conecte la sonda **HI76401** al medidor.
3. Encienda el medidor **HI8043** usando la perilla
4. Calibre la sonda

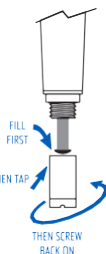
Ahora está listo para realizar mediciones

Todas las sondas de O.D. se empacan secas. Para hidratar la sonda y prepararla para el uso, conéctela al medidor y proceda de la siguiente manera:

1. Quite el tapón de plástico rojo y negro. Este tapón solo se usa con propósitos de embalaje y puede desecharse.



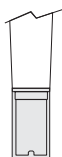
2. Humedezca el sensor empapando (2,5 cm / 1") del fondo de la sonda en solución electrolítica (**HI7041S**) durante 5 minutos.



3. Enjuague la membrana con la solución electrolítica agitándola suavemente. Rellene con solución electrolítica fresca.

4. Con la punta del dedo, golpee con suavidad los lados del cuerpo de la membrana para asegurarse de que no quedan burbujas de aire atrapadas. Para evitar daños en la membrana, no golpee directamente en la parte inferior.

5. Asegúrese de que la junta tórica de goma esté bien asentada en el interior del tapón de la membrana.



6. Con el sensor orientado hacia abajo, enrosque despacio el tapón girándolo en sentido horario. Rebosará un poco de solución electrolítica. Cuando la sonda no esté en uso proteja la membrana con la tapa suministrada.

	O ₂	Temperatura
Rango	0.00 a 19.99 mg/L	0.0 a 50.0 °C ; (32.0 a 122.0 °F)
Resolución	0,01 mg/L	0,1 °C
Precisión @25 °C; 77 °F	±1,5 %F.S	±0.5 °C
Calibración	Manual, dos puntos (cero y pendiente)	
Compensación de temperatura	Automática 0 a 30°C (32 a 86 °F)	
Sonda	Sonda polarográfica HI76401 con cable de 3 m (10') incluida	
Tipo de batería	9V alcalinas (1und)	
Vida útil de la batería	Aprox. 100 horas de uso continuo	
Ambiente	0 a 50°C (32 a 122 °F) Max. 95% HR sin condensar	
Dimensiones	180 x 83 x 40 mm (7,1 x 3,3 x 1,6")	
Peso	240 g (8,4 oz)	

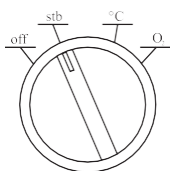
Cuando la sonda esta polarizada se alimenta de manera continua con un voltaje de aproximadamente 800 mV.

La polarización de la sonda es esencial para realizar mediciones estables y repetibles.

Con la sonda polarizada el oxígeno se “consume” de manera continua al pasar a través del diafragma y disolverse en la solución electrolítica que contiene la sonda.

Si esta operación se interrumpe la solución electrolítica continuara acumulando oxígeno hasta alcanzar el equilibrio con la solución externa.

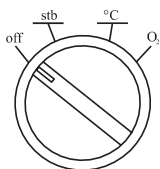
Si se toman mediciones con una sonda no polarizada, el nivel de oxígeno detectado por el medidor será la suma del oxígeno disuelto en la muestra y la que posea la solución electrolítica.



Al dejar el instrumento en el modo “stb” (mantiene la sonda en un estado continuo de polarización), el oxígeno de la solución electrolítica se “consume” de manera progresiva y las siguientes mediciones solo detectaran la cantidad de oxígeno disuelto en la muestra por evaluar.

De esta manera, para mantener la sonda continuamente polarizada es necesario cambiar el medidor a “stb” y esperar por al menos 30 minutos. Esto debe realizarse con la sonda cubierta por la tapa protectora y la membrana llena de solución electrolítica.

La polarización no se mantiene cuando el instrumento se apaga.



La calibración debe realizarse:

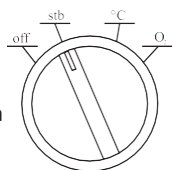
- Después de aproximadamente 20 horas de uso.
- Cuando se remplace la solución electrolítica o la membrana y después de limpiar el electrodo.
- Después de realizar mediciones en soluciones agresivas.

Accesorios

- Solución HI7040 por 200 mL
- 1 botella de HI741S

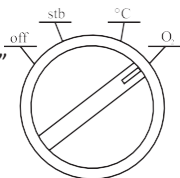
Calibración al nivel del mar:

- Coloque la perilla en la posición "stb" y espere por 30 minutos para que se complete la polarización de la sonda.

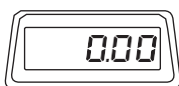
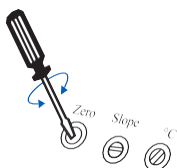
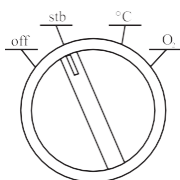


Calibración Cero

- Cambie la posición de "stb" a "O₂"
- Retire la membrana protectora y sumerja la sonda en solución HI7040, y espere un aproximado de 5 minutos.



- Las indicaciones dadas por el medidor deben estar dentro de los límites de estabilidad. Si la sonda no se ha polarizado de manera adecuada, la lectura continuará fluctuando. En este caso, cambie a la posición "stb", colocar la cubierta protectora Y esperar unas cuantas horas para una completa polarización.
- Usando el perillero mueva el trimmer de calibración "Cero" hasta que la lectura sea cero.



Si no puede obtener una lectura cero, la sonda tiene un defecto. Revise la membrana, electrodo y solución electrolítica.

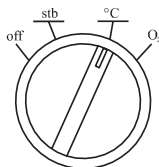
Después de la calibración Cero se complete, enjuague la sonda con abundante agua.

Calibración de pendiente "Slope"

Con el fin de realizar una calibración precisa tome la botella de DBO y llénela hasta con 1-2 cm de agua ($\frac{1}{2}$ - $\frac{3}{4}$ "). Selle la botella con la sonda dentro.

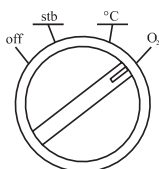


Si la calibración se realiza con la botella abierta en lugar que acuerdo a las condiciones descritas anteriormente, el margen de error será de aproximadamente 0.1 ppm.



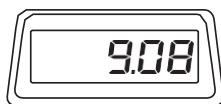
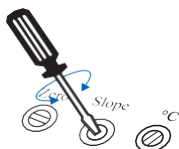
- Cambie el instrumento a "°C", espere a que la lectura se estabilice y apunte la temperatura del agua.

- Vea la tabla de la página 12 y busque la lectura de OD correspondiente a sus apuntes de temperatura.



- Cambie la posición a "O₂" y ajuste el trimmer de pendiente "Slope" hasta que se muestre la lectura correcta en pantalla.

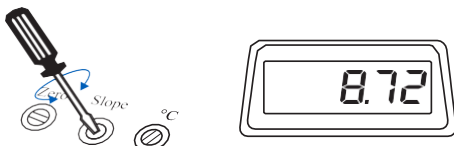
Ej. a 20.5°C el trimmer debe mostrar una lectura de 9.08.



Compensación de altitud

Si la calibración no se realiza al nivel del mar, un factor de corrección debe usarse para compensar el efecto de la altitud de acuerdo a la página 13.

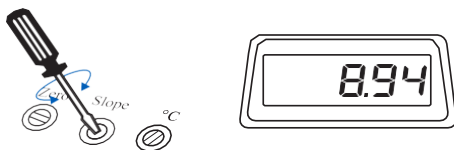
Ej. a 20.5°C y una altitud de 300 m sobre el nivel del mar, la pendiente "slope" debe ajustarse a una lectura de $9.08 \times 0.96 = 8.72$



Compensación de la salinidad

Una corrección adicional debe realizarse si la muestra presenta altas concentraciones de salinidad.

En este caso, las lecturas deben ajustarse de acuerdo a la tabla de la página 14. Ej. a 20.5°C y si la muestra tiene un contenido de salinidad de 3 g/L, la pendiente "Slope" debe ajustarse a una lectura de $9.08 - (3 \times 0.0478) = 8.94$



Oxígeno disuelto (ppm) en agua fresca como función de la temperatura (°C)

°C	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0	14,62	14,58	14,54	14,50	14,46	14,42	14,38	14,34	14,30	14,26
1	14,22	14,18	14,14	14,10	14,06	14,02	13,98	13,94	13,91	13,87
2	13,83	13,79	13,76	13,72	13,68	13,64	13,61	13,57	13,54	13,50
3	13,46	13,43	13,39	13,35	13,32	13,28	13,25	13,21	13,18	13,14
4	13,11	13,07	13,04	13,01	12,97	12,94	12,91	12,87	12,84	12,81
5	12,77	12,74	12,71	12,67	12,64	12,61	12,58	12,54	12,51	12,48
6	12,45	12,42	12,39	12,36	12,32	12,29	12,26	12,23	12,20	12,17
7	12,14	12,11	12,08	12,05	12,02	11,99	11,96	11,93	11,90	11,87
8	11,84	11,81	11,79	11,76	11,73	11,70	11,67	11,64	11,62	11,59
9	11,56	11,53	11,51	11,48	11,45	11,42	11,40	11,37	11,34	11,32
10	11,29	11,26	11,24	11,21	11,18	11,16	11,13	11,10	11,08	11,05
11	11,03	11,00	10,98	10,95	10,93	10,90	10,88	10,85	10,83	10,80
12	10,78	10,75	10,73	10,70	10,68	10,66	10,63	10,61	10,58	10,56
13	10,54	10,51	10,49	10,47	10,44	10,42	10,40	10,37	10,35	10,33
14	10,31	10,28	10,26	10,24	10,22	10,19	10,17	10,15	10,13	10,11
15	10,08	10,06	10,04	10,02	10,00	9,98	9,96	9,93	9,91	9,89
16	9,87	9,85	9,83	9,81	9,79	9,77	9,75	9,73	9,71	9,69
17	9,67	9,64	9,63	9,60	9,59	9,57	9,55	9,53	9,51	9,49
18	9,47	9,45	9,43	9,41	9,39	9,37	9,35	9,33	9,31	9,30
19	9,28	9,26	9,24	9,22	9,20	9,18	9,17	9,15	9,13	9,11
20	9,09	9,08	9,06	9,04	9,02	9,00	8,99	8,97	8,95	8,93
21	8,92	8,90	8,88	8,86	8,85	8,83	8,81	8,80	8,78	8,76
22	8,74	8,73	8,71	8,69	8,68	8,66	8,64	8,63	8,61	8,60
23	8,58	8,56	8,55	8,53	8,51	8,50	8,48	8,47	8,45	8,43
24	8,42	8,40	8,39	8,37	8,36	8,34	8,33	8,31	8,29	8,28
25	8,26	8,25	8,23	8,22	8,20	8,19	8,17	8,16	8,14	8,13
26	8,11	8,10	8,08	8,07	8,06	8,04	8,03	8,01	8,00	7,98
27	7,97	7,95	7,94	7,93	7,91	7,90	7,88	7,87	7,68	7,84
28	7,83	7,81	7,80	7,79	7,77	7,76	7,75	7,73	7,72	7,71
29	7,69	7,68	7,67	7,65	7,64	7,62	7,61	7,60	7,59	7,57
30	7,56	7,55	7,53	7,52	7,51	7,49	7,48	7,47	7,46	7,44
31	7,43	7,42	7,41	7,39	7,38	7,37	7,35	7,34	7,33	7,32
32	7,31	7,29	7,28	7,27	7,26	7,24	7,23	7,22	7,21	7,20
33	7,18	7,17	7,16	7,15	7,14	7,12	7,11	7,10	7,09	7,08
34	7,07	7,05	7,04	7,03	7,02	7,01	7,00	6,98	6,97	6,96
35	6,95	6,94	6,93	6,92	6,90	6,89	6,88	6,87	6,86	6,85
36	6,84	6,83	6,81	6,80	6,79	6,78	6,77	6,76	6,75	6,74
37	6,73	6,72	6,71	6,70	6,68	6,67	6,66	6,65	6,64	6,63
38	6,62	6,61	6,60	6,59	6,58	6,57	6,56	6,55	6,54	6,53
39	6,52	6,51	6,49	6,48	6,47	6,46	6,45	6,44	6,43	6,42
40	6,41	6,40	6,39	6,38	6,37	6,36	6,35	6,34	6,33	6,32
41	6,31	6,30	6,29	6,28	6,27	6,26	6,25	6,24	6,23	6,22
42	6,21	6,21	6,20	6,19	6,18	6,18	6,16	6,15	6,14	6,13
43	6,12	6,11	6,10	6,09	6,08	6,07	6,06	6,05	6,04	6,03
44	6,02	6,02	6,01	6,00	5,99	5,98	5,97	5,96	5,95	5,94
45	5,93	5,92	5,91	5,91	5,90	5,89	5,88	5,87	5,86	5,85
46	5,84	5,83	5,82	5,82	5,81	5,80	5,79	5,78	5,77	5,76
47	5,75	5,74	5,73	5,73	5,72	5,71	5,70	5,69	5,68	5,67
48	5,67	5,66	5,65	5,64	5,63	5,62	5,61	5,60	5,60	5,59
49	5,58	5,57	5,56	5,55	5,55	5,54	5,53	5,52	5,51	5,50
50	5,49									

Corrección de mediciones a diferentes alturas

Altitud (Metros)	Presión atmosférica (KPa)	Factor de corrección
Nivel del mar	101,3	1,00
50	100,7	0,99
100	100,1	0,99
150	99,4	0,98
200	98,8	0,98
300	97,6	0,96
400	96,4	0,95
500	95,2	0,94
600	94,0	0,93
700	92,8	0,92
800	91,7	0,90
900	90,5	0,89
1000	89,4	0,88
1100	88,3	0,87
1200	87,2	0,86
1300	86,1	0,85
1400	85,0	0,84
1500	84,0	0,83
1600	82,9	0,82
1700	81,9	0,81
1800	80,9	0,80
1900	79,9	0,79

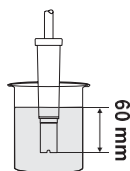
Corrección de efectos de salinidad

°C	Cantidad que debe substraerse por mg/L de NaCl	°C	Cantidad que debe substraerse por mg/L de NaCl
0	0,0892	26	0,0410
1	0,0861	27	0,0400
2	0,0830	28	0,0391
3	0,0802	29	0,0382
4	0,0779	30	0,0373
5	0,0749	31	0,0364
6	0,0724	32	0,0356
7	0,0701	33	0,0348
8	0,0678	34	0,0341
9	0,0657	35	0,0333
10	0,0637	36	0,0326
11	0,0618	37	0,0319
12	0,0599	38	0,0312
13	0,0582	39	0,0306
14	0,0565	40	0,0299
15	0,0549	41	0,0293
16	0,0533	42	0,0287
17	0,0519	43	0,0281
18	0,0505	44	0,0275
19	0,0491	45	0,0270
20	0,0478	46	0,0265
21	0,0466	47	0,0259
22	0,0454	48	0,0254
23	0,0442	49	0,0249
24	0,0431	50	0,0244
25	0,0421		

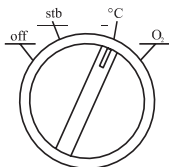
Calibración de temperatura

La escala de temperatura debe calibrarse al menos cada 3 meses o cuando existan dudas en las lecturas.

- Sumerja la sonda 60 mm (2,4") de la sonda en un beaker que contenga agua.



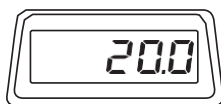
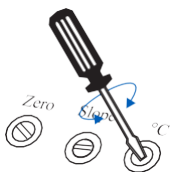
- Cambie la perilla a la posición de "°C" y agite el agua por al menos 10 minutos para alcanzar el equilibrio térmico entre la sonda y el agua.



- Usando el termómetro [HI98501](#) u otro termómetro con una resolución de 0.1°C revise la temperatura del agua (ej. 20.0°C).

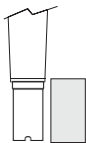


- Ajuste el trimmer "°C" hasta que la pantalla muestre la temperatura indicada.

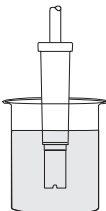


Nota: Es importante asegurar el equilibrio térmico entre la sonda y el agua pues un error de 1 grado puede acarrear un error de +/-3% en las mediciones de oxígeno disuelto.

Asegúrese de que el medidor se encuentre calibrado y que la tapa protectora se removió.



Sumerja la punta de la sonda en la muestra que desea evaluar.



Para medir correctamente el oxígeno disuelto, es necesario que el agua se desplace al menos a 0,3 m/s.

De esta manera se asegura que el oxígeno disuelto en la superficie de la membrana se reemplaza constantemente. Una corriente de agua en movimiento proporciona circulación suficiente.

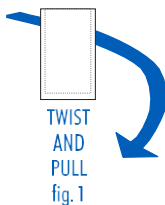
Para revisar de manera rápida si la velocidad del agua es adecuada espere a que se dé una lectura estable y mueva la sonda de O.D. Si la lectura permanece estable, las condiciones de medición son correctas. Si la lectura incrementa la velocidad del agua es muy baja.

Durante mediciones en campo se debe alcanzar esta condición de manera manual agitando la sonda. No es posible obtener lecturas precisas si el líquido está en reposo.

Durante las mediciones en laboratorio, el uso de un agitador magnético es recomendable. De esta manera se reducen errores por difusión de oxígeno ambiente en la solución.

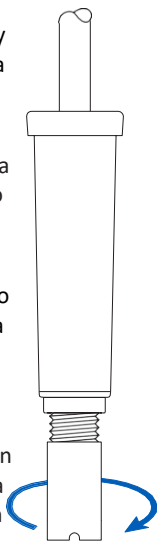
De cualquier manera, se debe dar el tiempo necesario para alcanzar el equilibrio térmico entre la sonda y la muestra (unos pocos minutos para diferencias de temperatura de unos pocos grados).

Para ofrecer la máxima durabilidad, la sonda de OD está fabricada con plástico reforzado. Un sensor de temperatura termistor realiza las lecturas y compensación. Cuando no esté en uso, es recomendable mantener la sonda protegida contra el daño y suciedad usando la tapa protectora.



Para sustituir la membrana o reponer la solución electrolítica, proceda de la siguiente manera:

- Retire la tapa protectora girando y tirando como se muestra en la figura 1.
- Desenrosque la membrana girándola en sentido antihorario (ver fig. 2).
- Humedezca el sensor empapando (2,5 cm / 1") del fondo de la sonda en solución electrolítica (HI7041S) durante 5 minutos.
- Lave la nueva membrana con solución electrolítica, agitándola con suavidad. Rellene con solución electrolítica fresca.



- Con la punta del dedo, golpee con suavidad los lados del cuerpo de la membrana para asegurarse de que no quedan burbujas de aire atrapadas. No golpee el fondo directamente con el dedo para no dañar la membrana.
- Asegúrese de que el empaque de goma (o-ring) está bien asentado en el interior de la membrana.
- Con el sensor orientado hacia abajo, enrosque despacio la membrana girándola en sentido horario. Algo del electrolito se derramará

UNSCREW

El cátodo de platino (n.º 7 en la descripción de la sonda de la página 7) siempre debe estar impoluto y brillante. Si se encuentra manchado o sin lustre, lo cual puede ser causado por el contacto con ciertos gases o el uso extendido de una membrana dañada o sin ajustar. Se deberá limpiar el cátodo. Use un paño o esponjilla para frotar cuidadosamente el cátodo de un lado a otro cuatro o cinco veces.

Esto bastará para lustrarlo y eliminar las manchas sin dañar la punta de platino. A continuación enjuague la sonda con agua desionizada o destilada e instale la nueva membrana utilizando solución electrolítica nueva. Posteriormente siga los pasos anteriores. Recalibrar el instrumento.

Importante: Para obtener mediciones precisas y estables, es crucial que la superficie de la membrana esté en perfectas condiciones. Esta membrana semipermeable aísla los sensores del entorno, pero permite la entrada de oxígeno. Si observa suciedad en la membrana, lávela cuidadosamente con agua desionizada o destilada. Si presenta cualquier imperfección o daño evidente (como arrugas o desgarros), deberá sustituirla. Asegúrese de que el empaque está bien asentado en el interior de la membrana.

Cuando se agote la batería, un símbolo de batería aparecerá en pantalla como una advertencia de que esta debe reemplazarse lo antes posible.

El cambio de baterías solo debe realizarse en un lugar seguro y usando el tipo de batería especificado en el manual.

Retire el compartimiento de la batería ubicada en la parte trasera del medidor y reemplace la batería de 9V por una nueva.



Sonda

HI76401	Sonda de O.D con cable 3 m (10')
HI76407A/P	Membranas de repuesto (5 pcs)

Soluciones

HI7040L	Solución cero oxígeno
HI7041S	Solución electrolítica de relleno (30 mL)

Otros Accesorios

HI710009	Funda de goma azul a prueba de golpes
HI710001	Estuche de transporte
HI710010	Funda de goma naranja a prueba de golpes

Garantía El HI8043 cuenta con una garantía de dos años contra defectos de fabricación y materiales cuando se utiliza para su uso previsto y se mantiene de acuerdo a las instrucciones. Los electrodos y sondas cuentan con una garantía de 6 meses. Esta garantía se limita a la reparación o remplazo libre cargo.

El daño debido a accidentes, uso inadecuado, alteraciones o falta de mantenimiento no está cubierto.

Si es requerido, se debe contactar con su distribuidor o del cual compra el instrumento. Si está bajo la garantía, informe del número de modelo, fecha de la compra, número de serial y la naturaleza del problema. Si la reparación no está cubierta por la garantía, se le notificarán de los cargos incurridos. Si el instrumento se debe devolver a las instalaciones de Hanna Instruments, primero obtenga un número de Autorización de devolución de bienes (RGA) del departamento de Servicio Técnico, y luego envíelo con los gastos de envío asumidos. Cuando envíe algún instrumento asegúrese que se encuentre bien embalado y que proteja completamente el equipo.

Oficina principal

Hanna Instruments Inc,
Highland Industrial Park
584 Park East Drive
Woonsocket, RI 02895
USA
www.hannainst.com

Oficina local

Hanna Instruments, Colombia
Carrera 98 # 25G-10
Bodega 9, Bogotá
Teléfono: (571) 5189995
mail: ventas@hannacolombia.com

MAN8043V

Printed in ROMANIA