AQUAMETRICS

SENSOR DE OXIGENO 420mA
CÓDIGO TLM-002

1. DESCRIPCIÓN

El ítem 420 código TLM-002 es un sensor de mediciones doble con trasmisor.

Diseñado específicamente para medir oxígeno disuelto y temperatura en ecosistemas de cría[1] de camarones donde la coexistencia de materia orgánica es constante a lo largo del ciclo de crianza.

Construido con blindaje galvanizado entre su electrónica y el proceso de fluido; y, con protección adicional contra ruidos eléctricos. De esa manera, es imposible que existan interferencias eléctricas entre el 420 con otros equipos; como tampoco nunca podrán ocurrir interferencias eléctricas entre mediciones de varios 420 al mismo tiempo.

El modelo 420 comprende dos partes: la superior donde se aloja el circuito electrónico, el cátodo y ánodo; el cable y el tornillo para calibración. La posterior compuesta por una cabeza resistente (anti fouling) a la adherencia de algas e incrustaciones de organismos acuáticos y en cuyo interior reside la membrana y electrolito.

A pesar de operar con esos ambientes, el sensor 420 es virtualmente libre de mantenimiento. No requiere mantenimiento ni regular, ni continuo, ni frecuente[2]. Sólo bastará pasar sobre la membrana un "cotonete", o waipe o hasta papel higiénico.

El cambio de membrana solo será necesario si es que está rota o, si después de uso prolongado (años) ya no fuera posible calibrarla a los valores de operación. El procedimiento para cambiar la membrana-que renueva completamente la cabeza del sensor-, es simple y puede ser ejecutado por cualquier persona que pueda seguir las instrucciones.

---

[1] También poder ser usado en aguas residuales.

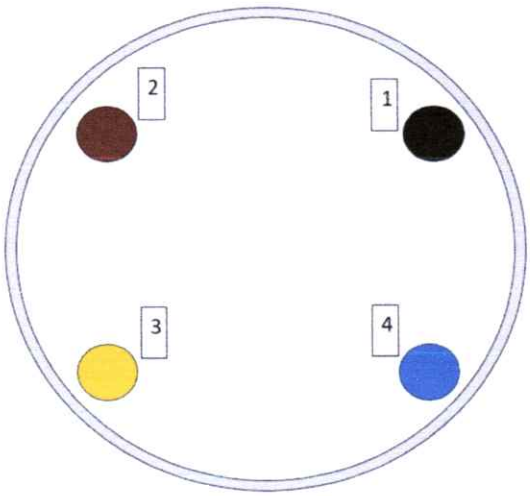
[2] Dependiendo de la agresividad de la materia orgánica existente, procederá la frecuencia de la limpieza.

2. ESPECIFICACIONES

Rango de mediciones:	OD desde 0-20 mg/l Temperatura -5 a +45 ºC 420 mA corresponde a -5 a +45 ºC
Temperatura de operación:	0 a 40 ºC
Caudal mínimo requerido:	Típicamente 1 cm/segundo (valor de OD 7mg/L A 13ºC)
Exactitud:	Margen de error menor que +/- 2% del valor actual cuando la medición de temperatura es a la misma temperatura de calibración (presión barométrica sin cambio). Deriva cero menos que +/- 0.1 mg/l por mes. Tiempo de respuesta: Dentro de 1 minuto
Principio de medición:	Electroquímica. Célula galvánica cubierta de membrana, auto polarización, auto compensación de temperatura.
Separación galvánica:	1000 voltios RMS entrada/salida
Fuente de alimentación:	Mínimo 12 VDC a 50 ohm; máximo 32 VDC (resistencia total de 1050 ohm)
Conexión oxígeno:	Cable café positivo, cable negro negativo
Conexión temperatura:	Cable amarillo positivo, cable negro negativo
Dimensiones y peso:	Diámetro = 58 mm. Largo = 88 mm. 600 gr cable incluido

CODIGO DE CABLES DE NUESTRO SENSOR TLM-002
OXIGENO DISUELTO (mg/l) y TEMPERATURA
ITEM #2 ESPECIFICACIONES

CONECTOR MACHO			
CABLE	PIN	POLARIDAD	PARÁMETRO
Amarillo	3	+	Temperatura
Negro	1	-	Temperatura
Azul	4	-	Oxigeno disuelto
Café	2	+	Oxigeno disuelto



(+593) 99-744-2326 (593) 96-755-1332
aquametrics@aquametrics.com.ec
www.aquametrics.com.ec
Guayaquil-Ecuador

AQUAMETRICS

3. INSTALACIÓN

La fuente de alimentación debe ser entre **12 y 13 voltios DC.**
El 420 ha sido diseñado para usarse en circuitos[3] desde 12 voltios/máximo 50 ohm hasta 32 voltios/máximo 1050 ohm. Recomendamos 24V DC.

Asegúrese que el voltaje de salida es de gran capacidad como para permitir al modelo 420 que siempre tenga suficiente voltaje a lo largo del circuito de corriente cuando este se encuentra al máximo.

El circuito quizás podría exceder de 20 mA si usted calibra ajustando el equipo secundario (por eje. Factor de alcance de computador o PLC). Ver figura de abajo.

Recuerde tener en cuenta para el cálculo, la resistencia en cable y conexiones; y, asegúrese que la fuente de poder pueda proveer potencia a todo lo que está conectado a ella.
Para asegurar operación correcta, el voltaje a lo largo del circuito nunca debe caer por debajo de 11v. Cualquier ondulación en el suministro, no deberá hacer caer el voltaje por debajo de 11V.

Después del montaje y conexión, el 420 debe ser calibrado al rango deseado, de manera que la corriente máxima (escala completa) de 20 mA represente el valor de medida máximo deseado.

4. CALIBRACIÓN

Hay dos posibilidades para calibrar un sistema que integra el sensor de oxigeno 420:

4.1 Por medio de ajustar el 420; o,
4.2 Por medio de ajustar el equipo conectado al 420

No obstante, **cuando se calibre por primera vez, usted debe escoger** el rango de medidas para el sistema y ejecutar la calibración **básica de ambos**: tanto el modelo 420 y el equipo conectado a este.

NO ESCOJA UN RANGO PEQUEÑO.
Recomendamos fuertemente que el valor apropiado sea escogido donde mediciones normales se contengan entre 8 y 16 mA. Esto provee excelente precisión y deja un balcón para mediciones que se pueda pendular tanto abajo y arriba de valores normales.
Valores numéricos de 0-5, 0-10, 0-25 y 0-100 son buenas opciones.

Una vez que haya escogido el rango para el sistema, chequee que el equipo a ser conectado al 420 está correctamente calibrado. Asegúrese que el circuito de corriente (de ambos 4 y 20 mA) se confirma en la lectura correcta de pantalla

Después de esta gestión, usted puede calibrar el modelo 420, por medio de colocarlo en agua con un contenido de oxígeno conocido y ajustando el pequeño

[3] Atención: muchos dispositivos sensores de corriente tienen resistencias escondidas detrás de sus terminales de entrada.

tornillo en el 420 hasta que la corriente en el circuito sea la correcta. Segunda y posteriores calibraciones podrán ser ejecutadas por medio de ajustar el 420 o el equipo conectado a este.

5. PROCEDIMIENTOS DE CALIBRACIÓN

Advertencia: Calibración confrontando con kits de test NO es recomendado.

Toda calibración exige que el sensor sea colocado en agua; que se conozca su contenido de oxígeno; y, que ese valor sea ajustado como corresponda.

La sonda también debe tener la misma temperatura del agua en el que es calibrado. Esto significa que debe permitírsele que se equilibre[4] con la temperatura del agua antes que se ejecute la calibración.

Antes de calibrar asegúrese que la membrana del 420 está limpia.
Cuando la medición sea estable, ajuste la calibración con el tornillo de ajuste del 420 hasta que la corriente de salida de miliamperios tenga el valor correcto.

Este valor por supuesto, corresponde al rango de medidas escogido.

6. VALORES DE CALIBRACION PARA SISTEMAS QUE MIDEN OXIGENO DISUELTO EN mg/l (ppm)

La cantidad de oxígeno que puede ser disuelto en agua es afectado por temperatura, presión y salinidad.

El valor de calibración correcta mara mg/l debe ser extraída de las tablas que siguen y que muestran valores para el rango de 0-10 y 0-20 mg/l.

Un rango de 0-5 mg/l, no puede ser calibrado en el aire; y, la calibración correcta de valores de calibración por arriba de 20 mA es dependiente de la carga en el circuito y sus límites de resistencias, de tal manera que siempre haya para el modelo 420, por lo menos 12 VDC disponible.
Se hace énfasis en que equipos secundarios no puede aceptar más de 22mA y que presentarán "transmitter error" por encima de este valor.
Es imprescindible compensar la temperatura. Tanto como es obligatorio compensar la salinidad de aguas que contengan sal

7. CORRECCIÓN POR PRESIÓN BAROMÉTRICA

La tabla está calculada en función de presión barométrica de 760 mm Hg.

A otras presiones de aire, los valores deberían ser corregidos de la siguiente manera.

[4] Cualquier sensor de oxígeno resistente, duradero y de buena calidad como el TLM-002 para equilibrarse puede demorar solamente unos 10 minutos en el agua

Valor corregido = Valor de tabla x **Presión actual.**
760

Ejemplo:

- Temperatura = 14 ºC
- Salinidad = 30 mg/l
- Presión aire = 742 mm Hg

Valor corregido = 8,6 x 742 = 8,4
760

8. OTROS RANGOS Y CÁLCULO DE CORRIENTE DE SALIDA

Para calcula a cualquier rango deseado:

8.1 Encontrar el valor de calibración correcta en la tabla;
8.2 Corregir por presión barométrica si fuera necesario;
8.3 Calcular la correcta corriente de salida;
8.4 Ajustar como corresponde

Corriente de salida (mA) = (Valor de cálculo corregido x 16/rango + 4 mA
Ejemplo: Si calibra a 14C, 742 mm Hg. Para agua con salinidad 30 mg/l el valor de calibración correcta de 8,4 mg/l.

Si ha escogido el rango de 20 mg/ la corriente correcta para calibrar será:
8,4 x 16/20 + 4 = 10,72 mA

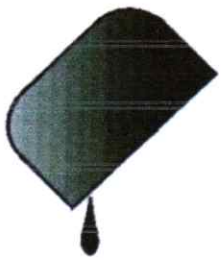
9. REEMPLAZO DE MEMBRANA

El reemplazo de la membrana solamente debe ser ejecutado si es que:

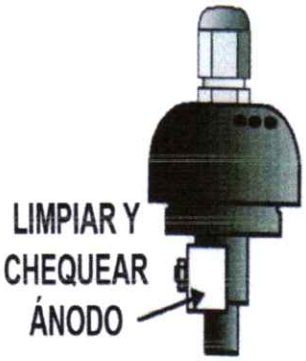
- La membrana está dañada,
- Después de uso prolongado (meses o años), no puede calibrar con el valor correcto,
- La cabeza no está llena de electrolito.

El procedimiento, descrito a continuación, renovará completamente el sensor:

1) Lave bien el exterior de la cabeza del sensor y desenrósquela. Si estuviera muy apretada, de unos toquecitos alrededor con un martillo de caucho y trate nuevamente de desenroscar. Bote el electrolito, lave totalmente el interior de la cabeza y la parte superior sujetada al cable. Limpie completamente cualquier resto de óxido negro o café. Note que el electrolito usado deberá tener color muy oscuro.



2) Inspeccione el ánodo. Si la cabeza fue correctamente llenada la última vez, será muy fácil limpiar las huellas oscuras del ánodo usando un cepillo de uñas o similar. Lave el ánodo en agua con jabón antes de usarlo, para remover residuo de aceite de protección del ánodo.
    a. Si la cabeza no fue correctamente llenada, el ánodo estará muy oxidado y deberá ser reemplazado…contacte a AQUAMETRICS y su red de distribuidores.



3) Chequee el cátodo. Remueva toda incrustación o adherencia usando el plástico abrasivo que se provee; o, con lija de papel muy fina, grado 600. ADVERTENCIA: el cátodo no debe ser pulido.

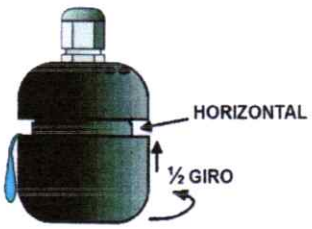
4) Enjuague y seque completamente la parte superior de la cabeza.

5) En esta etapa usted podrá chequear el sensor.

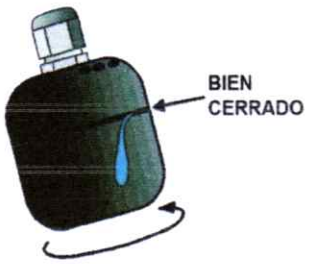
- Seque completamente el sensor, especialmente el cátodo y el área alrededor de este; y observe la medición y señal de salida en pantalla: el sensor deberá arrojar cero. No debería poder ver ningún valor de cualquiera de los elementos conectados a los relays.
- Si Ud. desconecta el sensor y mide entre cables, debería leer 0.00mV entre los cables café y azul.
- Después de una renovación, el cabezal tiene estatus de nuevo.
- Contacte a Aquametrics y su red distribuidores si este chequeo indica un problema

6) Asiente la base de la tapa-cabeza en una superficie limpia y plana.
   a. Llénela hasta el tope con electrolito.
   b. El exceso de electrolito es positivo: su rebose elimina potenciales burbujas de aire que podrían quedar en la cabeza.

7) Meta suavemente la tapa-cabeza y de medio giro a la izquierda para encontrar el hilo de la rosca y vuelva a la derecha para enroscar.

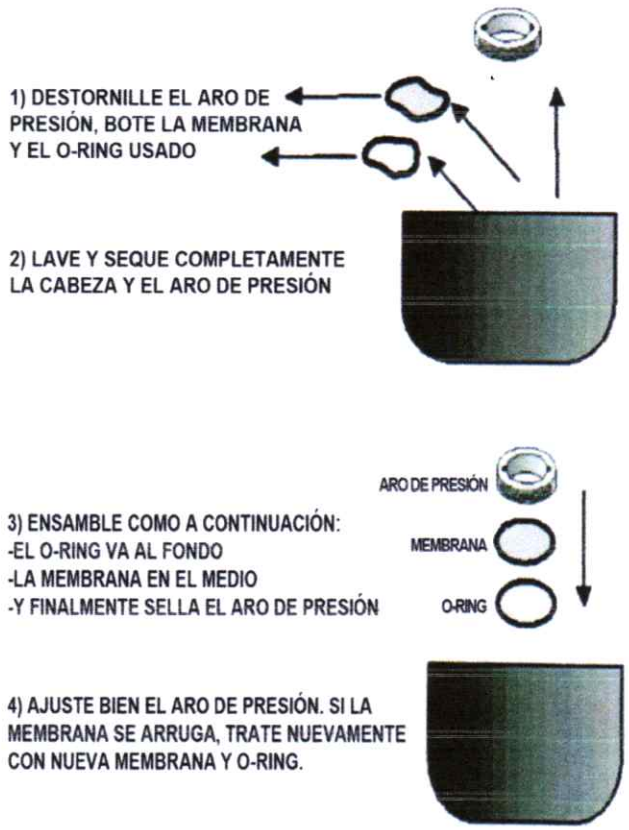


8) Mientras se rebose, incline el sensor 15 grados y enrosque la cabeza de manera que el exceso de electrolito y aire salgan.



10. RENOVACIÓN DE MEMBRANA Y O-RING NUEVOS EN LA TAPA-CABEZA DE SENSOR

- Después de una renovación, el cabezal tiene estatus de nuevo.
- La membrana tiene que ser perfecta, plana, sin arrugas ni dobladuras. Si acaso se arrugara, retírela y trate nuevamente con una membrana y O-ring nuevos.
- El sensor deberá ser colgado en el aire para estabilizarse por al menos una hora antes de calibrarlo.
- Se recomienda que la calibración se la realice después de uno o dos días.
- Una nueva membrana y O-ring pueden ser fácilmente instalados en la cabeza, como se demuestra en el dibujo de abajo. La membrana tiene que ser perfecta, plana, sin arrugas ni dobladuras. Si acaso se arrugara, retírela y trate nuevamente con una membrana y O-ring nuevos.
- Es obligatorio que todas las partes estén secas y limpias.
- La cabeza no puede ser reutilizada sin que se sustituya la membrana, ya que la membrana se estira para adaptarse milimétricamente al cátodo y por esa razón no se adaptará perfectamente si se pretende usarla por segunda vez.
- Asegúrese que usa la membrana y no el papel gris que la respalda.



11. CALIBRACIÓN DE MEDIDAS DE OXÍGENO DISUELTO mg/l

TABLA DE CALIBRACIÓN – mg/l OXIGENO DISUELTO (AGUA FRESCA)			
TEMP.ºC	Valor Calibración	mA Salida	mA Salida
	mg/l	Rango 0-10 mg/l	Rango 0-20 mg/l
16	9,86	19,8	11,9
17	9,65	19,4	11,7
18	9,45	19,1	11,6
19	9,26	18,8	11,4
20	9,08	18,5	11,3
21	8,90	18,2	11,1
22	8,73	18,0	11,0
23	8,56	17,7	10,9
24	8,40	17,4	10,7
25	8,24	17,2	10,6
26	8,09	17,0	10,5
27	7,95	16,7	10,4
28	7,81	16,5	10,3
29	7,67	16,3	10,1
30	7,54	16,1	10,0
NOTA: Los valores de calibración están redondeados al decimal más cercano por razones práctica. La tabla se basa en presión de aire de 760 mm Hg.			

TABLA DE CALIBRACIÓN – mg/l OXIGENO DISUELTO (SALADA)				
TEMP.ºC	SALINIDAD	SALINIDAD	SALINIDAD	SALINIDAD
	10 mg/l	20 mg/l	30 mg/l	40 mg/l
16	9,30	8,7	8,2	7,7
17	9,10	8,6	8,1	7,6
18	8,90	8,4	7,9	7,4
19	8,70	8,2	7,7	7,3
20	8,60	8,1	7,6	7,2
21	8,40	7,9	7,5	7
22	8,20	7,8	7,3	6,9
23	8,10	7,6	7,2	6,8
24	7,90	7,5	7,1	6,7
25	7,80	7,4	7	6,6
26	7,60	7,2	6,8	6,5
27	7,50	7,1	6,7	6,4
28	7,40	7	6,6	6,2
29	7,30	6,9	6,5	6,1
30	7,10	6,8	6,4	6,1
NOTA: La tabla muestra cómo compensar la salinidad y otras presiones de aire; y cómo encontrar el valor de salida para otros rangos.				

AQUAMETRICS

PREGUNTAS FRECUENTES SOBRE NUESTRO SENSOR 4-20mA ITEM TLM-002

- **¿Cuál es la garantía de calidad?**
  Garantizamos nuestro sensor por 2 años de continua operación sin fallas. Siempre y cuando no reciba golpes de ningún tipo ni haya ingresado agua a su electrónica a través del cable de conexión

- **¿Cuál es la vida útil del sensor?**
  Normalmente, nuestro sensor tiene una vida útil de 6 años, pudiendo extenderse hasta los 8 años. Eso requiere que cada 2 años nos lo envíen a nuestro taller para cambiarle obligatoriamente ánodo, anillo de ajuste de la cabeza y pequeños soportes de la cabeza. Probablemente la cabeza también se deba cambiar.

- **¿Cuán frecuente debería calibrarse?**
  Bajo condiciones ideales (en aire) el sensor puede mantener su calibración por muchos meses.
  En condiciones de uso continuo en el agua las condiciones actuales (tipo de materia orgánica que se acumula) y la precisión exigida dictaran la pauta de frecuencia de calibración.
  ¡Es muy importante que la calibración sea ejecutada con sumo cuidado!
  Permita que la sonda tenga tiempo para estabilizarse, chequee el barómetro y decida si es necesario hacer la corrección. Chequee la salinidad si usted mide agua salada.

- **Frecuencia de mantenimiento**
  La membrana de la sonda debe mantenerse libre de materia orgánica. Basta limpiarla con un "cotonete" o con "waipe".
  Aunque la membrana es fuerte, en ninguna circunstancia debe limpiársela con artefacto puntiagudo como uña o el mismo corta uñas.
  La frecuencia de limpieza es directamente relacionada con la agresividad de la cantidad de materia orgánica que se acumula a lo largo de un ciclo de engorde.
  La cabeza de la sonda no deberá desenroscársela nunca mientras esta trabajando en el ciclo de crianza (entrará aire); a menos que la membrana esté rota o rasgada o usada por muchos meses y ya no sea posible calibrar el sensor.
  En esas circunstancias deberá cambiar todo: membrana, O-ring y electrolito, previo a una intensa limpieza del interior de la cabeza, incluido ánodo y cátodo.