

W A L C H E M

IWAKI America Inc.

**Entrenamiento
Práctico**

W A L C H E M

IWAKI America Inc.

Sensores de Desinfección

Descripción general | 2020

Entrenamiento para Distribuidores



IWAKI

Team America Latina





Sensores Directos



- **Desinfección**
 - **Medición directa de varios oxidantes.**
 - **Amperométricos tipo membrana**
 - **Tipo No membrana**



Sensores de Desinfección



Sensores de Desinfección | Tipos

- Cloro Libre / Bromo
- Cloro Libre/Bromo con rango de Ph extendido.
- Cloro total
- Dióxido de cloro
- Acido peracético
- Ozono
- Peróxido de Hidrogeno





Sensores de Desinfección



Sensores tipo Membrana | Principio

- Sensores usan el principio de medición amperométrica.
 - Una corriente constante, de bajo voltaje DC se mantiene entre el electrodo de referencia (Ag) y el electrodo de trabajo (cátodo) (Au)
- El desinfectante pasa a través de la membrana, se difumina, se reduce en el cátodo, consumiendo electrones y generando una micro-corriente.
- Esa micro-corriente *entre electrodo auxiliar (ánodo)* y el electrodo de trabajo es medida y es proporcional a la concentración de desinfectante en el agua.
- La corriente generada es amplificada y convertida en una señal de salida (análoga o digital) la cual luego es convertida en PPM por el controlador.
- **Existen 2 tipos de sensores de membranas:**
 - **Sistema de 2 electrodos**
 - El electrodo de referencia y el electrodo auxiliar son el mismo.
 - **Sistema de 3 electrodos**
 - Electrodo de referencia y auxiliar están separados.



Sensores de Desinfección



Principios de Medición | Limitaciones

- La tecnología de membranas tiene limitaciones y requerimientos específicos.
 - Un flujo constante y estable del agua a medir debe ser dirigida a la membrana del sensor.
 - El flujo asegura que desinfectante fresco este presente para prevenir la formación de Biofilm en la superficie de la membrana.
 - El flujo de agua asegura la difusión de las moléculas y/o los iones a través de la membrana. Flujo debe ser entre *0.13-0.44 gpm (30-100 Lph)*
 - No puede ser excedido un 1 bar de presión.
 - Temperaturas de operación típica: *41-113 °F (5-45 °C)*



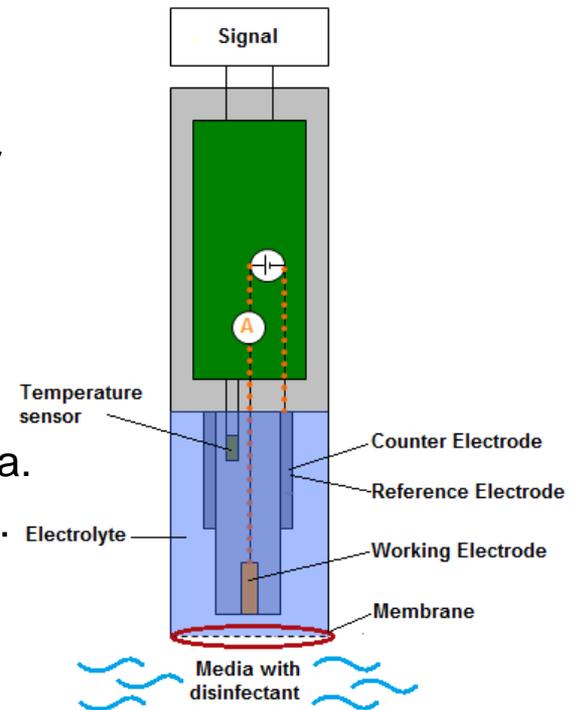
Direction of Flow

Sensores de Desinfección



Sensores tipo Membrana | Tipos

- **Sistema de 2 electrodos**
 - El electrodo de referencia y el electrodo auxiliar son el mismo.
- **Medición:**
 - Un flujo de corriente constante de bajo voltaje DC se mantiene a través del electrodo de trabajo.
 - El desinfectante se difumina a través de la membrana.
 - El desinfectante se reduce en el electrodo de trabajo.
 - Esto genera un pequeña corriente entre el electrodo auxiliar y el de trabajo.
 - La corriente es proporcional a la concentración de desinfectante.
 - La señal final retorna al controlador
 - Se compensa por temperatura
 - Se amplifica y convierte en una señal de salida



Sensores de Desinfección



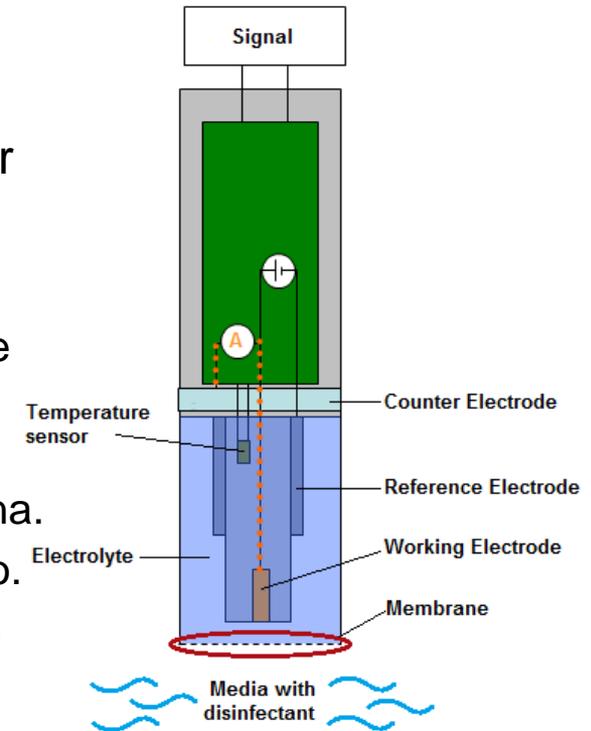
Sensores tipo Membrana | Tipos

■ Sistema de 3 electrodos

- El electrodo de referencia y el electrodo auxiliar están separados.

■ Medición:

- Un flujo de corriente constante de bajo voltaje DC se mantiene a través del electrodo de trabajo y de referencia.
- El desinfectante se difumina a través de la membrana.
- El desinfectante se reduce en el electrodo de trabajo.
- Esto genera un pequeña corriente entre el electrodo auxiliar y el de trabajo.
- La corriente es proporcional a la concentración de desinfectante.
- La señal final retorna al controlador
- Se compensa por temperatura
- Se amplifica y convierte en una señal de salida





Sensores de Desinfección



Sensores tipo Membrana

- **Dos tipos de membranas**
- Pueden ser porosas o no porosas.
- Los orificios en las membranas porosas se miden en μm
- **Tipo Hidrofílicas**
 - Permiten el paso de iones a través de la membrana
 - Si es porosa, el electrolito tiene que ser un gel.
 - Alguna tolerancia a los surfactantes
 - Tipos de sensores Hidrofílicos en la línea Walchem:
 - Cloro libre con rango de pH extendido
 - Cloro Total



Sensores de Desinfección



Sensores tipo Membrana

- **Tipo Hidrofóbicas**
 - Solo permite pasar moléculas no cargadas a través de la membrana.
 - Dependiente del pH
 - No tolerante a los surfactantes
 - Tipos de sensores Hidrofílicos en la línea Walchem:
 - PAA
 - Cloro libre



Sensores de Desinfección



Capuchón de las membranas

- **Diseño T-Line**
 - **Membrana porosa tipo Hidrofóbica**
 - Solo permite pasar moléculas no cargadas
 - Membrana frágil
 - Usado en sistemas de 2 electrodos.
 - Confiable y Simple
- **Sensores que utilizan esta membrana**
 - Sensores standard de Cl_2/Br_2 : 0-2, 0-20 & 0-200 ppm
- **Condiciones de Operación**
 - No surfactantes / No abrasivos
 - No solidos
 - Rango de pH para operar: 6.8 a 8.0 (free Cl_2/Br_2)





Sensores de Desinfección



Capuchón de las membranas

- **Diseño T-Line**
 - **Membrana porosa tipo Hidrofílica**
 - Solo permite lones pasar a través
 - Electrolito es un gel
 - Minimiza la perdida de electrolito en el medio.
 - Usado en el sistema de 3 electodos.
- **Sensores que utilizan esta membrana**
 - Sensor de Cl_2/Br_2 con pH extendido de 4-12 | 0-20 ppm
 - Sensor de Cl_2 total - 0-20 PPM
 - Sensor de Cl_2 libre “0” | Rango de pH entre 6.5 a 9.0
- **Condiciones de Operación**
 - Surfactantes y abrasivos parcialmente aceptados
 - No solidos





Sensores de Desinfección



Capuchón de las membranas

- **Diseño T-Tec**
 - **Membrana no porosa tipo Hidrofóbica**
 - Solo permite pasar moléculas no cargadas
 - Membrana mas robusta
 - Mas dependiente del pH
 - Usado en el sistema de 2 electrodos.
- **Sensores que utilizan esta membrana**
 - Sensor de Dióxido de cloro (ClO_2) | 0-2, 0-20, 0-200 ppm
 - Sensor de Peróxido (H_2O_2) | 0-200, 0-2000, 0-20.000 ppm
 - Sensor de Ozono (O_3) | 0-2, 0-20 ppm
 - Sensor de Peracético (PAA) | 0-200, 0-2000, 0-20.000 ppm
- **Condiciones de Operación**
 - Surfactantes y abrasivos parcialmente aceptados
 - Temperaturas mas alta son posibles.

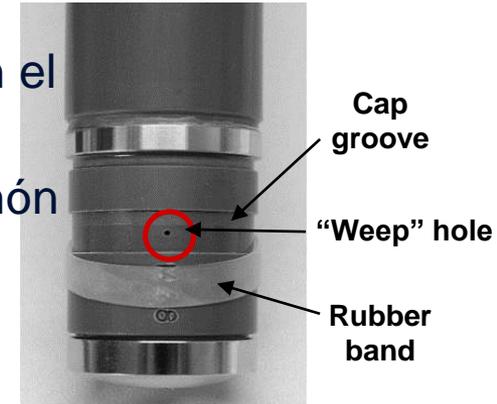


Sensores de Desinfección



Sensor tipo membranas | Sistema Regulación de presión

- Para prevenir la rotura/daño de la membrana del sensor cuando se remueve / reinstala el capuchón del sensor en el cambio de electrolito.
 - Solo necesita remover la banda de goma del capuchón del sensor.
- **Dos (2) tipos:**
 - **Estilo Viejo “Serie 7”**
 - Utiliza una regulación externa de presión en el capuchón.
 - La banda de goma es contenida en una canaleta cubriendo un pequeño orificio.
 - Variaciones de presión son compensadas con esta “válvula”
 - **Estilo nuevo “Serie 9 y 10”**
 - Utiliza una regulación integrada con cámara de aire
 - El orificio ahora esta en el cuerpo del sensor
 - Variaciones de presión son compensadas internamente



7-Series



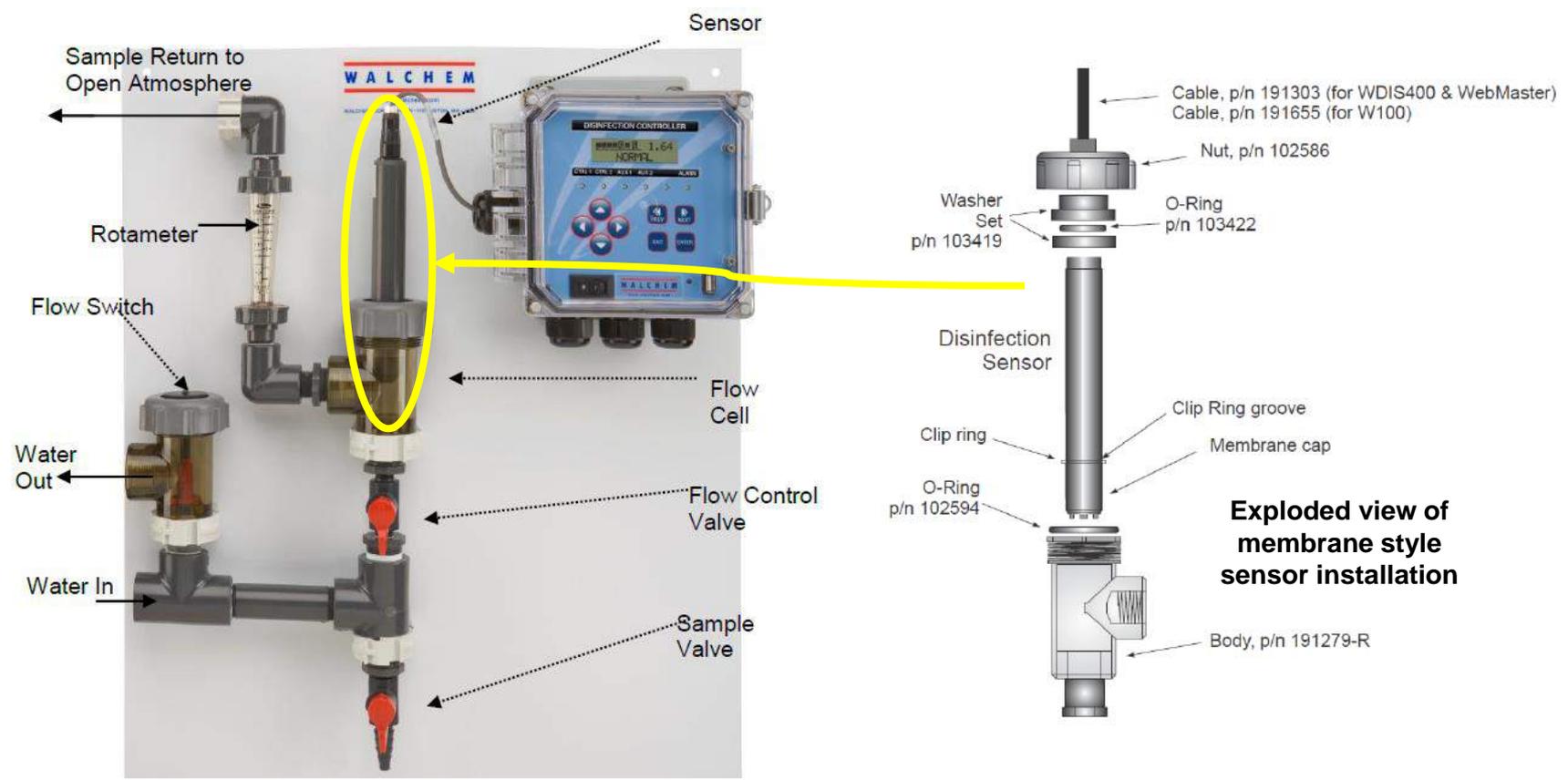
9- & 10-Series



Sensores de Desinfección



Sensor tipo membranas | Instalación





Sensores de Desinfección



Sensores de Desinfección SIN Membrana | Tipos

Tipos de sensores:

- Cloro Libre / Bromo
 - PVC
 - PEEK
- Dióxido de cloro
 - PVC
 - PEEK
- Aplicaciones
 - Altas temperaturas
 - Altas presiones



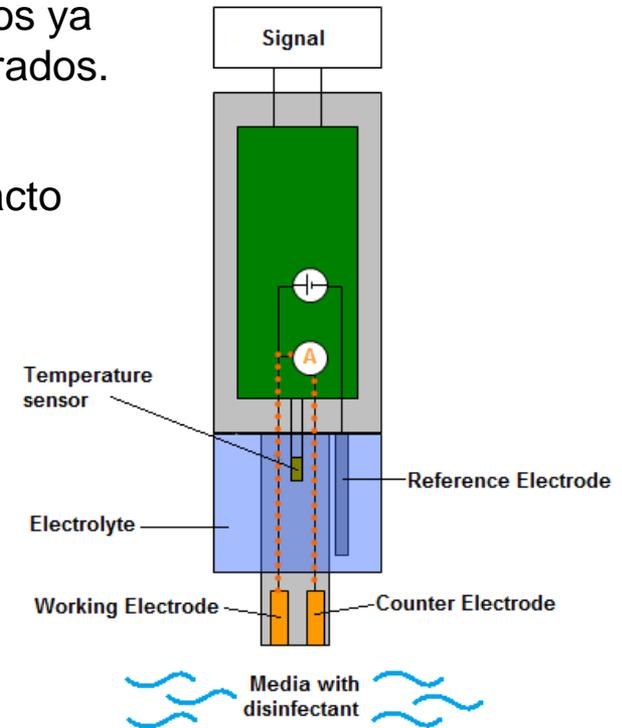


Sensores de Desinfección



Sensores SIN membranas

- **Sistema de 3 electrodos**
 - Similar a los sensores de membranas de 3 electrodos ya que electrodos de referencia y contador están separados.
- **Diferencia:**
 - El electrodo de trabajo y el contador están en contacto directo con el liquido con desinfectante.
- **Medición principal**
 - Idéntica a sensores de membrana de 3 electrodos.
- **Ventajas**
 - Permite altas presiones y temperaturas
 - Mecanismo de auto limpieza en el capuchón.
- **Desventajas**
 - Muy sensible al flujo & pH
 - Requiere un ensamble de flujo especial.





Sensores de Desinfección



Sensores SIN membranas

- **Diseño T-Sens**
 - Robusto sistema de protección para aplicaciones con altas temperaturas y altas presiones.
 - Tip especial provee continua limpieza.
- **Operación:**
 - Valores de pH estables para cloro libre
 - Se mantiene dentro de ± 0.2 pH en un rango de pH entre 5 a 9
 - Medición estable del flujo de agua.
 - Se mantiene entre 0.09 a 0.26 GPM (20-60 LPH)
- **Propiedades / Condiciones de operación**
 - Surfactantes y abrasivos son tolerados.
 - Altas presiones hasta 8 bar (116 psi)
 - Altas temperaturas hasta
 - PVC 122°F (50°C) | PEEK – hasta 158°F (70°C)





Sensores de Desinfección



Capuchón del sensor SIN membranas

- Limpieza Mecanica del sensor de trabajo a través de 3 esferas de vidrio localizadas en el capuchón del sensor.
- Trabajan como inhibidor mecánico para la formación de Biofilm en el capuchón del sensor.
- Requiere una celda de flujo especial.
- Asegura el correcto paso de flujo a través de este sistema de limpieza.
- No funciona con nuestro sistema de ensamble standard para desinfección.





Sensores de Desinfección



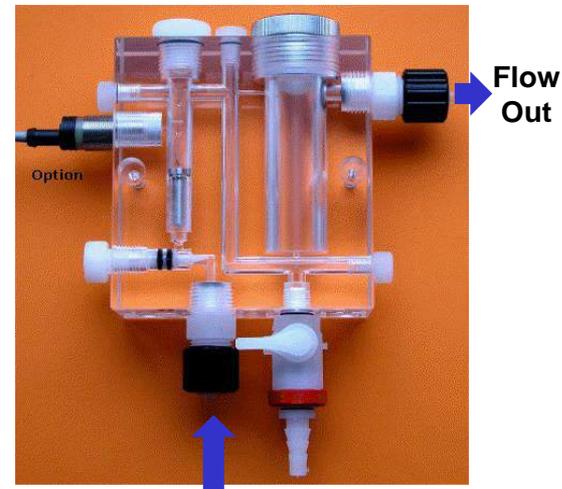
Sensor SIN membranas

■ 3 componentes

- Sensor de desinfección
- Celda de flujo de acrílico
 - Requerida para mantener una correcta dirección del agua hacia el sensor y para asegurar el control del flujo de agua.
- Kit de limpieza -



Sensor mounts here



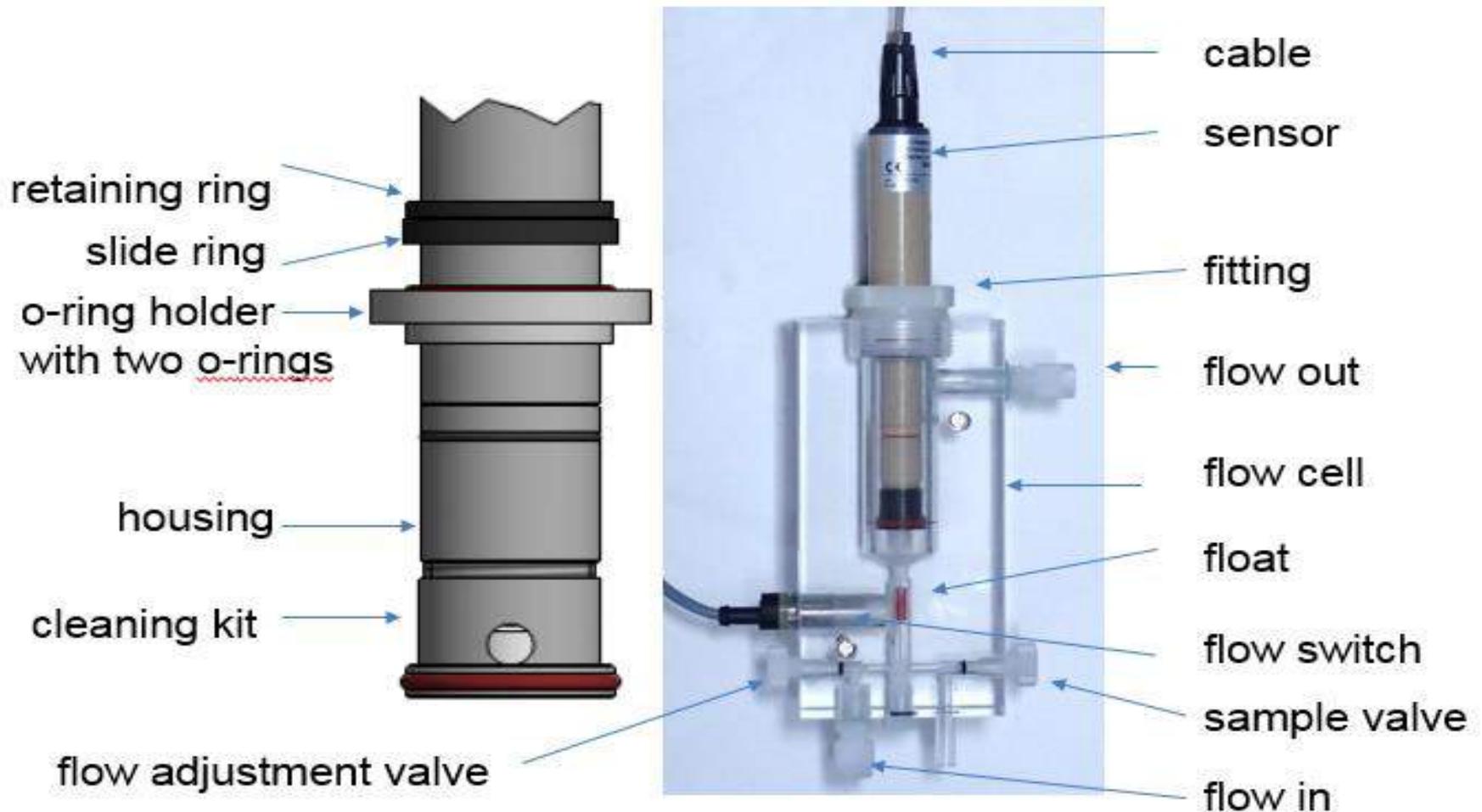
Flow In



Sensores de Desinfección



Sensor SIN membranas | Componentes





Sensores de Desinfección



Seleccionando el sensor correcto

- Cual es el desinfectante que va a ser monitoreado / controlador?
 - Tenga en cuenta las interferencias en el liquido.
- Cual es el rango de concentración que va a ser monitoreado / controlado?
 - La mayoría de desinfectantes tienen sensores disponibles en amplios rangos de trabajo.
 - 0-2, 0-20, 0-200 PPM, etc.
 - Tome en consideración la variación de desviación del sensor entre 60 y 150%
 - Multiplique el máximo valor buscado por 1.5



Sensores de Desinfección



Seleccionando el sensor correcto

- Ejemplo:

Quiero mantener una concentración de cloro Libre entre 1.2 a 1.5 PPM en mi Sistema. Multiplique $1.5 \text{ PPM} \times 1.5 = 2.25 \text{ PPM}$. Usted no busca seleccionar un sensor de 0-2 PPM ya que potencialmente podría quedar fuera de su rango de medición. Seleccione un sensor de 0-20 PPM para esta aplicación.

- La descarga de la tubería donde esta instalado el sensor es abierta a la atmosfera??
- Todos los sensores están disponibles para este tipo de aplicaciones.
- Si la aplicación es cloro libre o Dióxido de cloro y hay requerimientos de altas presiones o temperaturas, necesitara entonces los sensores tip No membrana



Sensores de Desinfección



Seleccionando el sensor correcto

- **Cloro Libre o Total**
 - Si es cloro libre, continúe
 - Si es cloro total salte a *“Cloro total”*
 - Si es “cloro 0” salte a *“Cloro cero ppm”*
- **Cloro Libre**
 - Si es “Cloro libre standard” continúe
 - Si es cloro libre con ácido iso-cianurico, salte a *“Cloro libre c/ iso-cianurico”*.
- **Cloro libre – “Alta o baja presión”**
 - Si es ≤ 14.5 PSI (1 bar) continúe a *“Cloro libre standard”*
 - Si es ≤ 116 PSI (8 bar) salte a *“Cloro libre, sin membrana”*
- **Cloro Libre standard – Varios sensores disponibles:**
 - PN 191530 – Sensor, Free Cl₂/Br₂, 2 PPM
 - PN 191300 – Sensor, Free Cl₂/Br₂, 20 PPM
 - PN 191441 – Sensor, Free Cl₂/Br₂, 200 PPM



Sensores de Desinfección



Seleccionando el sensor correcto

- **Cloro libre c/ acido iso-cianurico**
 - PN 191445 – Sensor, Cl₂ libre / Br₂, 20 PPM, Ph Extendido
- **Cloro total**
 - PN 191492 – Sensor, Cl₂ total 20 PPM
- **Cloro libre, sin membrana**
 - PN XXXXX – Sensor, Cl₂/Br₂, 10 PPM, PVC (temperaturas ≤ 50°C)
 - PN XXXXX – Sensor, Cl₂/Br₂, 10 PPM, PEEK (temperaturas ≤ 70°C)
- **Cloro “Cero PPM”**
 - PN 104010 – Sensor, Cl₂/Br₂, 0 PPM



Sensores de Desinfección



Seleccionando el sensor correcto

- **Selección del sensor de Dióxido de cloro (ClO₂) :**
 - **Dióxido de cloro – Alta o baja presión**
 - Si es ≤ 14.5 PSI (1 bar) continúe a “Dióxido de cloro *Standard*”
 - Si es ≤ 116 PSI (8 bar) salte a “Dióxido de cloro sin membranas”
 - **Dióxido de cloro “Standard”** – varios sensores para seleccionar:
 - PN 191532 – Sensor, ClO₂, 2 PPM
 - PN 191280 – Sensor, ClO₂, 20 PPM
 - PN 191534 – Sensor, ClO₂, 200 PPM
 - PN 191648 – Sensor, ClO₂, 2 PPM, 4-20 mA
 - PN 191650 – Sensor, ClO₂, 5 PPM, 4-20 mA



Sensores de Desinfección



Seleccionando el sensor correcto

- Selección del sensor de Dióxido de cloro (ClO_2) :
 - **Dióxido de cloro, sin membranas**
 - PN XXXXX – Sensor, ClO_2 , 10 PPM, PVC (temperaturas $\leq 50^\circ\text{C}$)
 - PN XXXXX – Sensor, ClO_2 , 10 PPM, PEEK (temperaturas $\leq 70^\circ\text{C}$)

- Selección del sensor de Ozono (O_3)
 - **“Sensor de Ozono Standard”**
 - PN 191746 – Sensor, Ozone, 2 PPM
 - PN 191320 – Sensor, Ozone, 20 PPM



Sensores de Desinfección



Seleccionando el sensor correcto

- **Selección del sensor de Acido Peracético (PAA)**
 - **Sensor de Acido Peracético “Standard”**
 - PN 191490 – Sensor, PAA, PVC, 200 PPM
 - PN 191338 – Sensor, PAA, PVC, 2000 PPM
 - PN 191512 – Sensor, PAA, PVC, 20,000 PPM
 - PN 103781 – Sensor, PAA, PEEK, 2000 PPM
 - PEEK es usado donde Acido Octanoico este incluido.
 - PN 103741 – Sensor, PAA, PEEK, 20,000 PPM
 - PEEK es usado donde Acido Octanoico este incluido.



Sensores de Desinfección



Seleccionando el sensor correcto

- **Selección del sensor de Peróxido de Hidrogeno (H_2O_2) :**
 - **Sensores “Serie 7” (Regulador estilo banda de goma)**
 - PN 191537 – Sensor, H_2O_2 , 200 PPM (WP7)
 - PN 191539 – Sensor, H_2O_2 , 2000 PPM (WP7)
 - PN 191541 – Sensor, H_2O_2 , 20,000 PPM (WP7)
 - **Sensores “Serie 10” (Regulación de presión integrado)**
 - PN 103985 – Sensor, H_2O_2 , 200 PPM (WP10)
 - PN 103987 – Sensor, H_2O_2 , 2000 PPM (WP10)
 - PN 103989 – Sensor, H_2O_2 , 20,000 PPM (WP10)

Sensores de Desinfección



Para

- Cableado
- Calibración
- Acondicionamiento
- Guía de problemas

Por favor refiérase a los manuales de mantenimiento de:

- Manual de mantenimiento del controlador específico
- Sensores de desinfección
- Hojas técnicas disponibles en el website



Sensores de Desinfección



Total Chlorine

Range (Nominal)
0-20 mg/l

Range (WDIS)
0-16.75 mg/l

Range (WM1, WIND)
0-10 mg/l

Resolution
0.01 mg/l

Sensitivity

ClO₂ (100%)
Ozone (130%)

Sample Flow rate

30 to 100 liters/hour (0.13 to 0.44 gal/min)

pH Range

4.0 – 12.0

Conductivity Range

50 to 10,000 µS/cm

Response time

2 min

Conditioning time

120 min

Tenga en cuenta los rangos de trabajo de los Controladores vs los rangos nominales de los sensores.

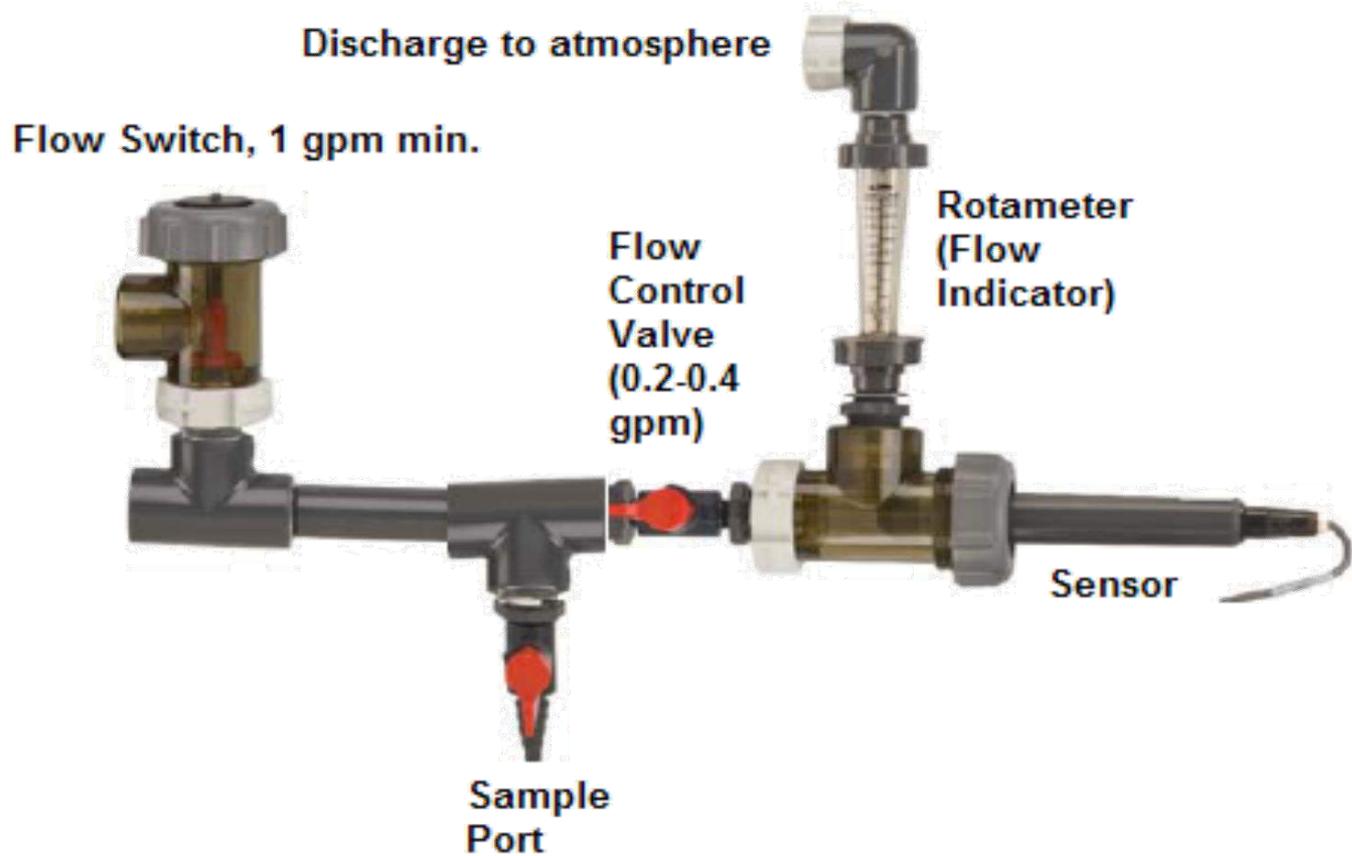
Para los Controladores W100/W600 los rangos de medición = rango nominal



Sensores de Desinfección

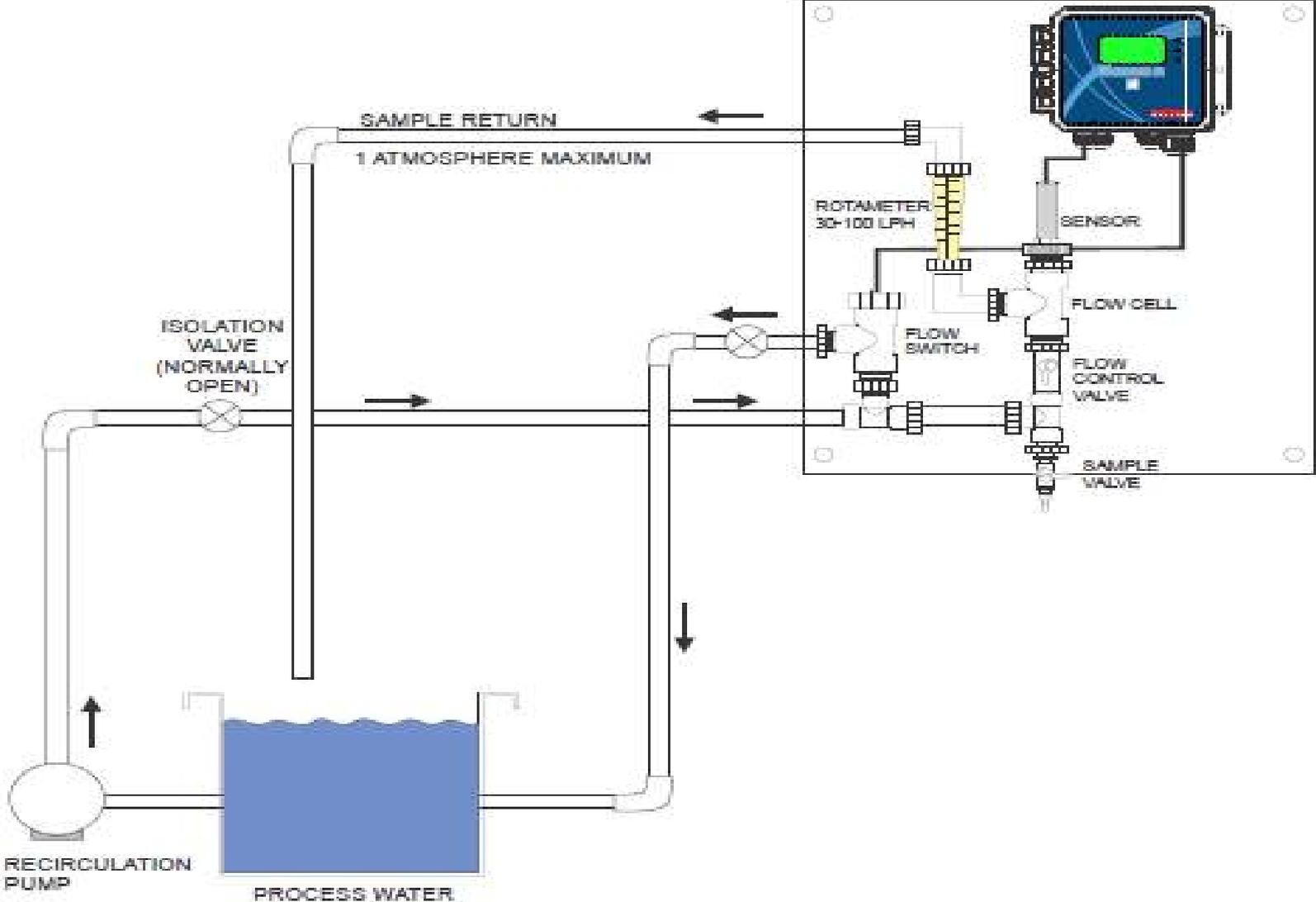


Reorientacion del manifold para eliminacion de burbujas



Typical Installation

Sensores de Desinfección



Solución completa para sus necesidades de control y dosificación en tratamiento de aguas

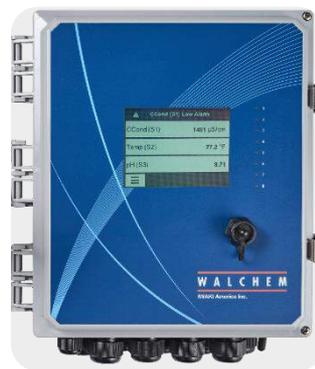
W100



W600



W900



Sensores



Bombas



WALCHEM

IWAKI America Inc.

W A L C H E M

IWAKI America Inc.



Tiene Preguntas?

Ahora es el momento



IWAKI

Team America Latina



W A L C H E M

IWAKI America Inc.

**Entrenamiento
Práctico**

W A L C H E M

IWAKI America Inc.

Gracias por su Tiempo

Visítenos en www.walchem.com



IWAKI

Team America Latina

