

**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)*



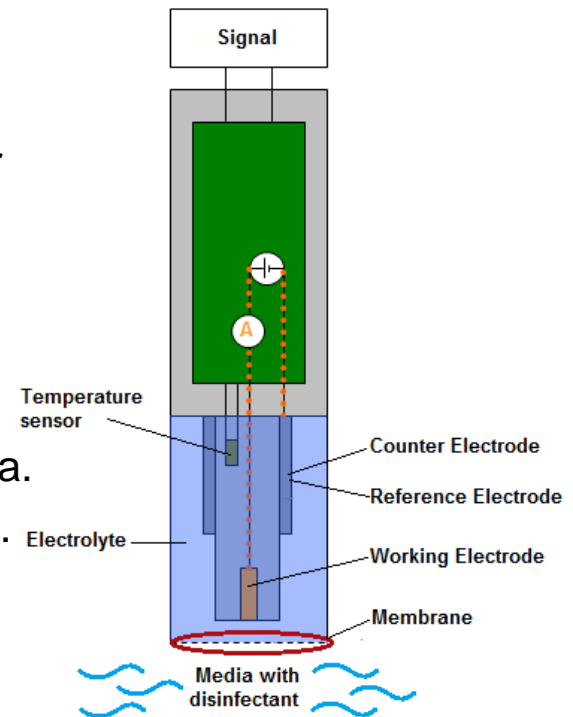
Direction of Flow

# 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



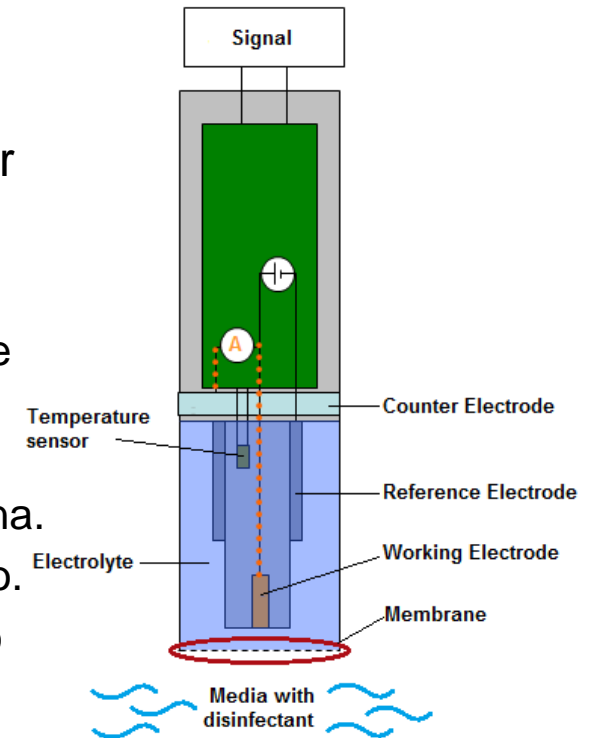


# Sensores de Desinfección



## 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  $\mu\text{m}$
- **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  $\text{Cl}_2/\text{Br}_2$ : 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  $\text{Cl}_2/\text{Br}_2$ )





# 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  $\text{Cl}_2/\text{Br}_2$  con pH extendido de 4-12 | 0-20 ppm
  - Sensor de  $\text{Cl}_2$  total - 0-20 PPM
  - Sensor de  $\text{Cl}_2$  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.

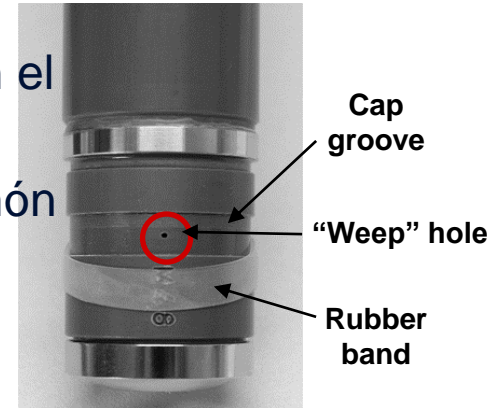


# Sensores de Desinfección



## 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.



7-Series

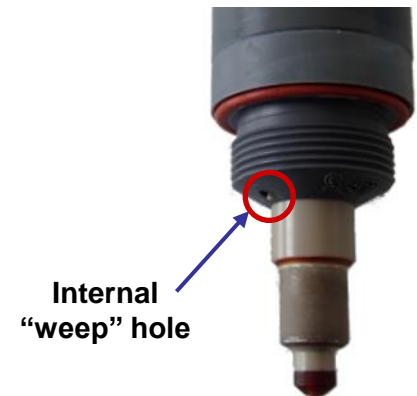
- **Dos (2) tipos:**

- **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



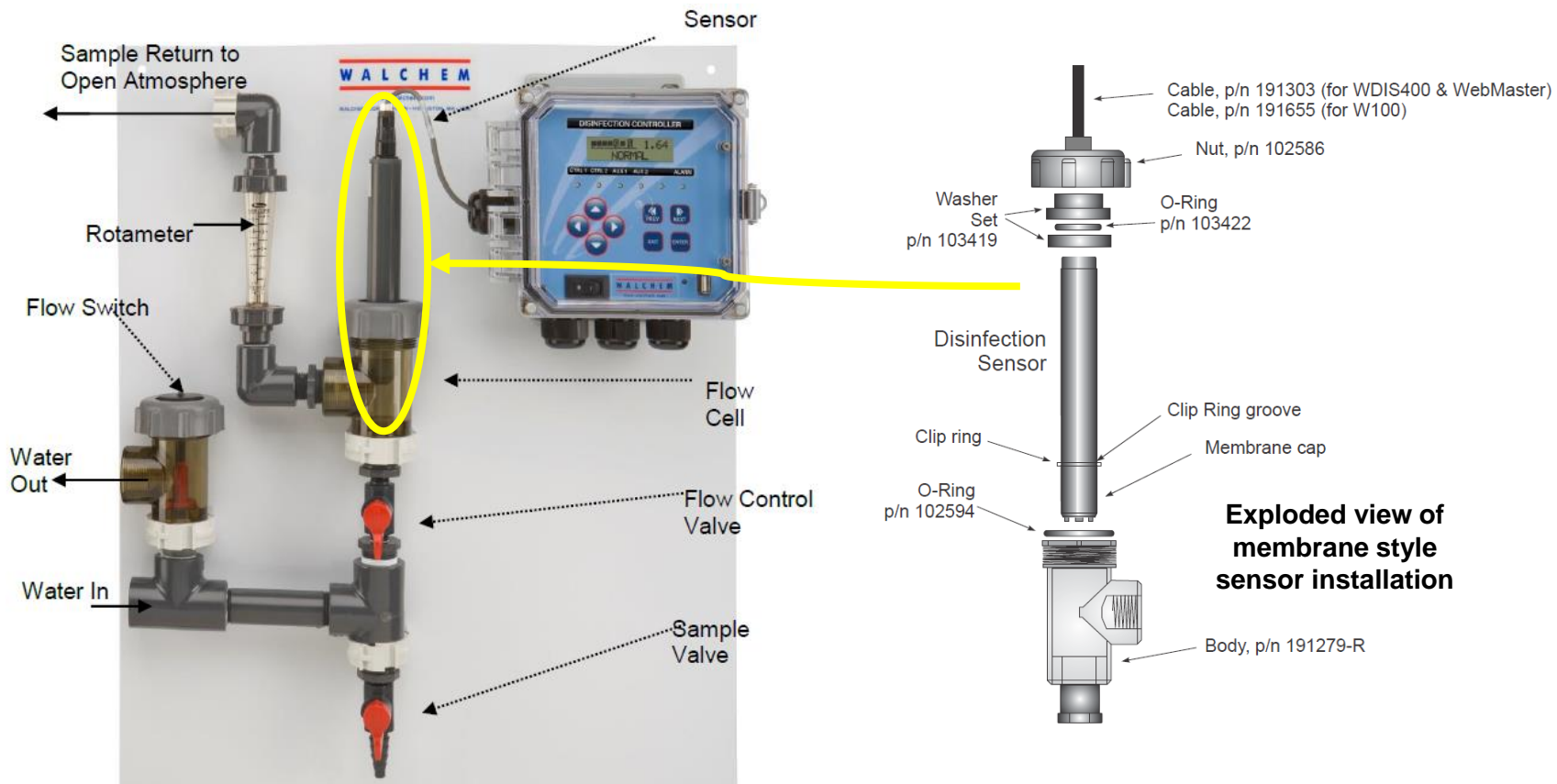
9- & 10-Series



# 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



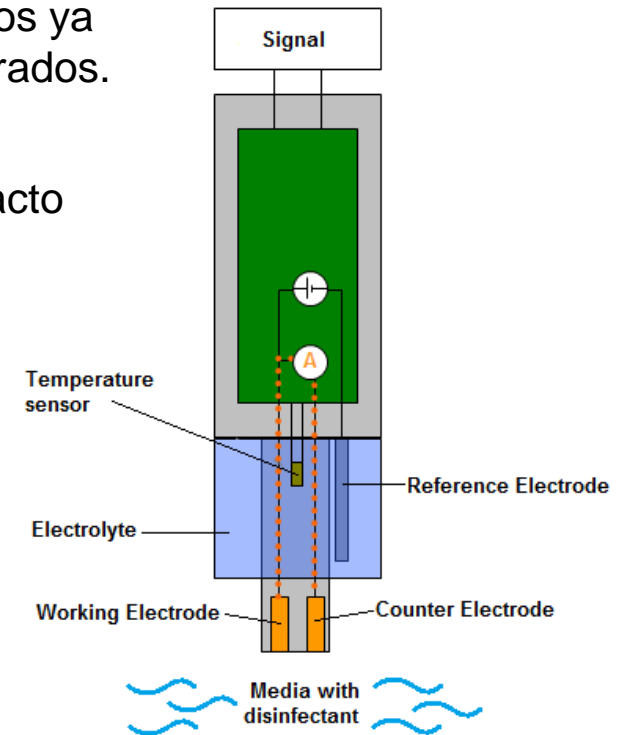


# Sensores de Desinfección



## 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 líquido 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  $\pm 0.2$  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



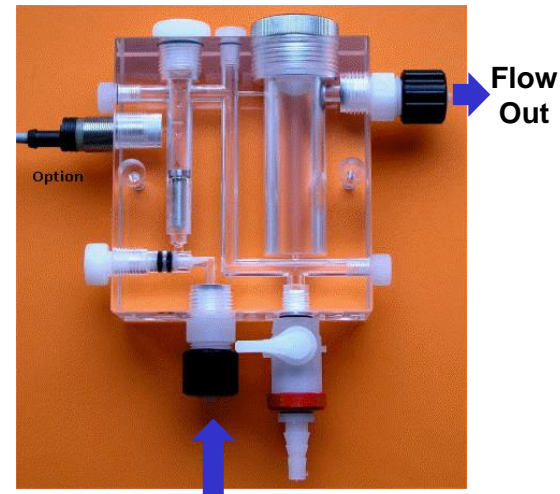
## Sensor SIN membranas

### ■ 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

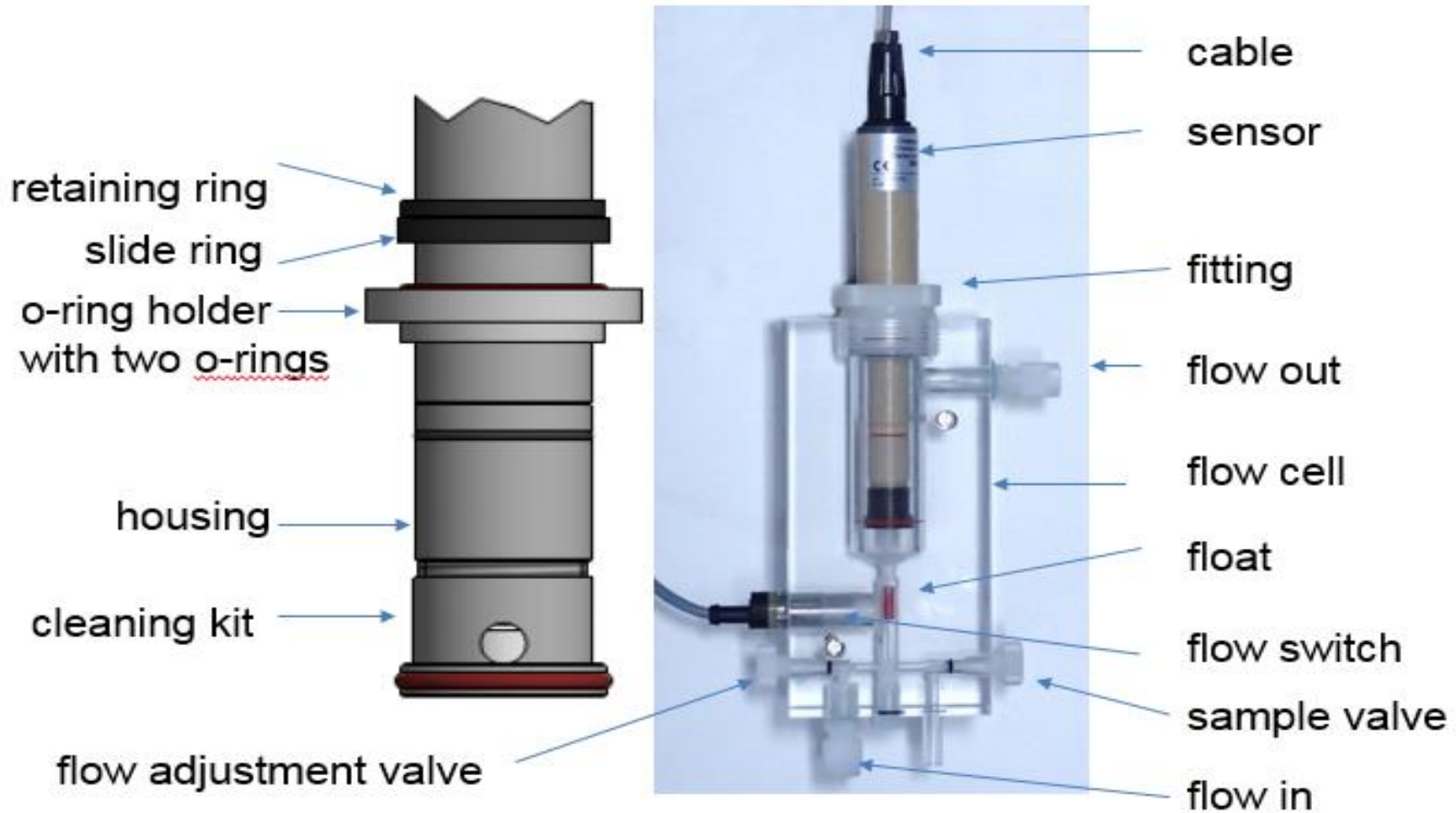
Flow Out



# 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 líquido.
- 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  $\leq 14.5$  PSI (1 bar) continúe a *“Cloro libre standard”*
  - Si es  $\leq 116$  PSI (8 bar) salte a *“Cloro libre, sin membrana”*
- **Cloro Libre standard – Varios sensores disponibles:**
  - PN 191530 – Sensor, Free  $\text{Cl}_2/\text{Br}_2$ , 2 PPM
  - PN 191300 – Sensor, Free  $\text{Cl}_2/\text{Br}_2$ , 20 PPM
  - PN 191441 – Sensor, Free  $\text{Cl}_2/\text{Br}_2$ , 200 PPM



# Sensores de Desinfección



## Seleccionando el sensor correcto

- **Cloro libre c/ acido iso-cianurico**
  - PN 191445 – Sensor, Cl<sub>2</sub> libre / Br<sub>2</sub>, 20 PPM, Ph Extendido
- **Cloro total**
  - PN 191492 – Sensor, Cl<sub>2</sub> total 20 PPM
- **Cloro libre, sin membrana**
  - PN XXXXX – Sensor, Cl<sub>2</sub>/Br<sub>2</sub>, 10 PPM, PVC (temperaturas ≤ 50°C)
  - PN XXXXX – Sensor, Cl<sub>2</sub>/Br<sub>2</sub>, 10 PPM, PEEK (temperaturas ≤ 70°C)
- **Cloro “Cero PPM”**
  - PN 104010 – Sensor, Cl<sub>2</sub>/Br<sub>2</sub>, 0 PPM



# Sensores de Desinfección



## Seleccionando el sensor correcto

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



# Sensores de Desinfección



## Seleccionando el sensor correcto

- Selección del sensor de Dióxido de cloro ( $\text{ClO}_2$ ) :
  - **Dióxido de cloro, sin membranas**
    - PN XXXXX – Sensor,  $\text{ClO}_2$ , 10 PPM, PVC (temperaturas  $\leq 50^\circ\text{C}$ )
    - PN XXXXX – Sensor,  $\text{ClO}_2$ , 10 PPM, PEEK (temperaturas  $\leq 70^\circ\text{C}$ )
  
- Selección del sensor de Ozono ( $\text{O}_3$ )
  - **“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**

ClO<sub>2</sub> (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.**

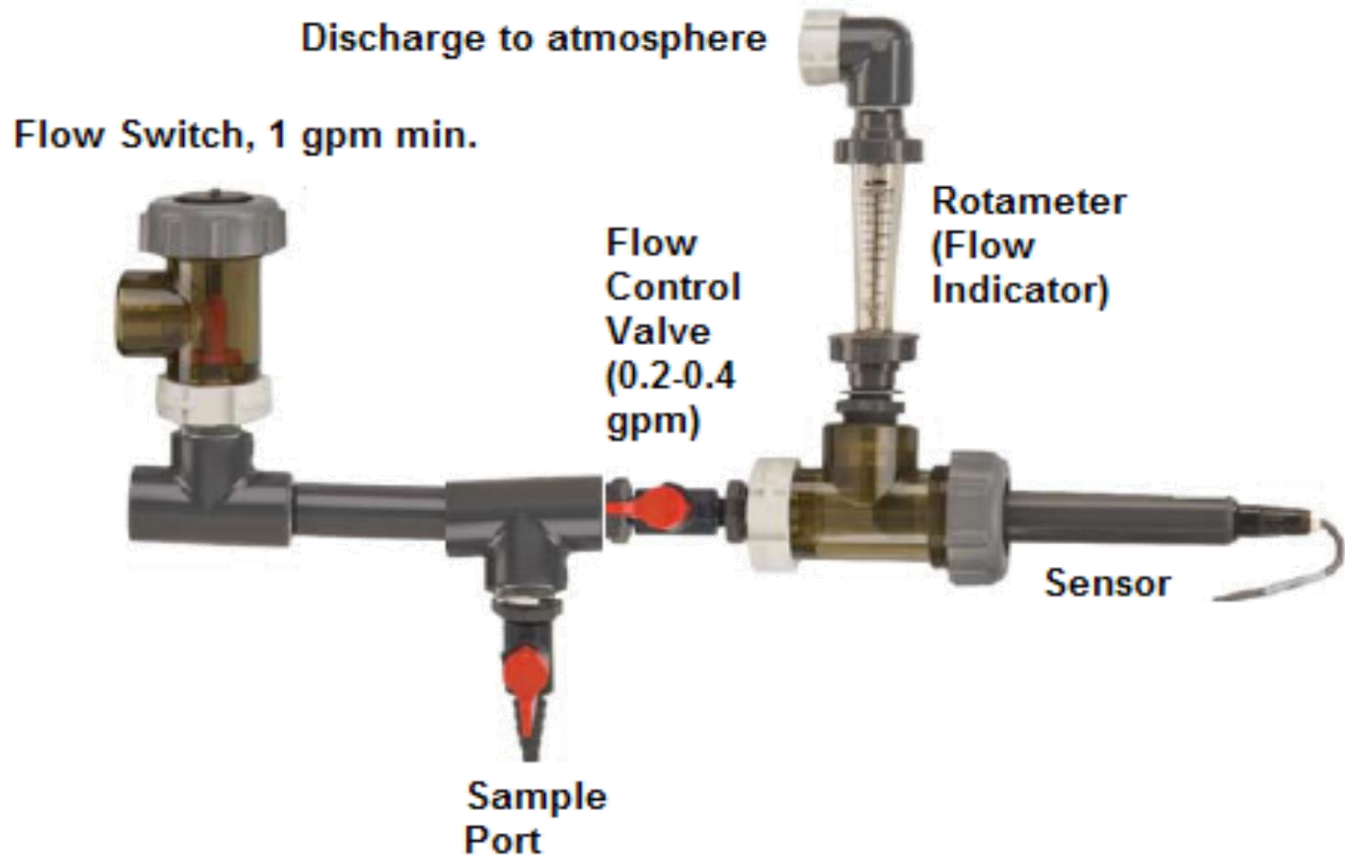
**Para los Controladores W100/W600 los rangos de medición = rango nominal**



# Sensores de Desinfección

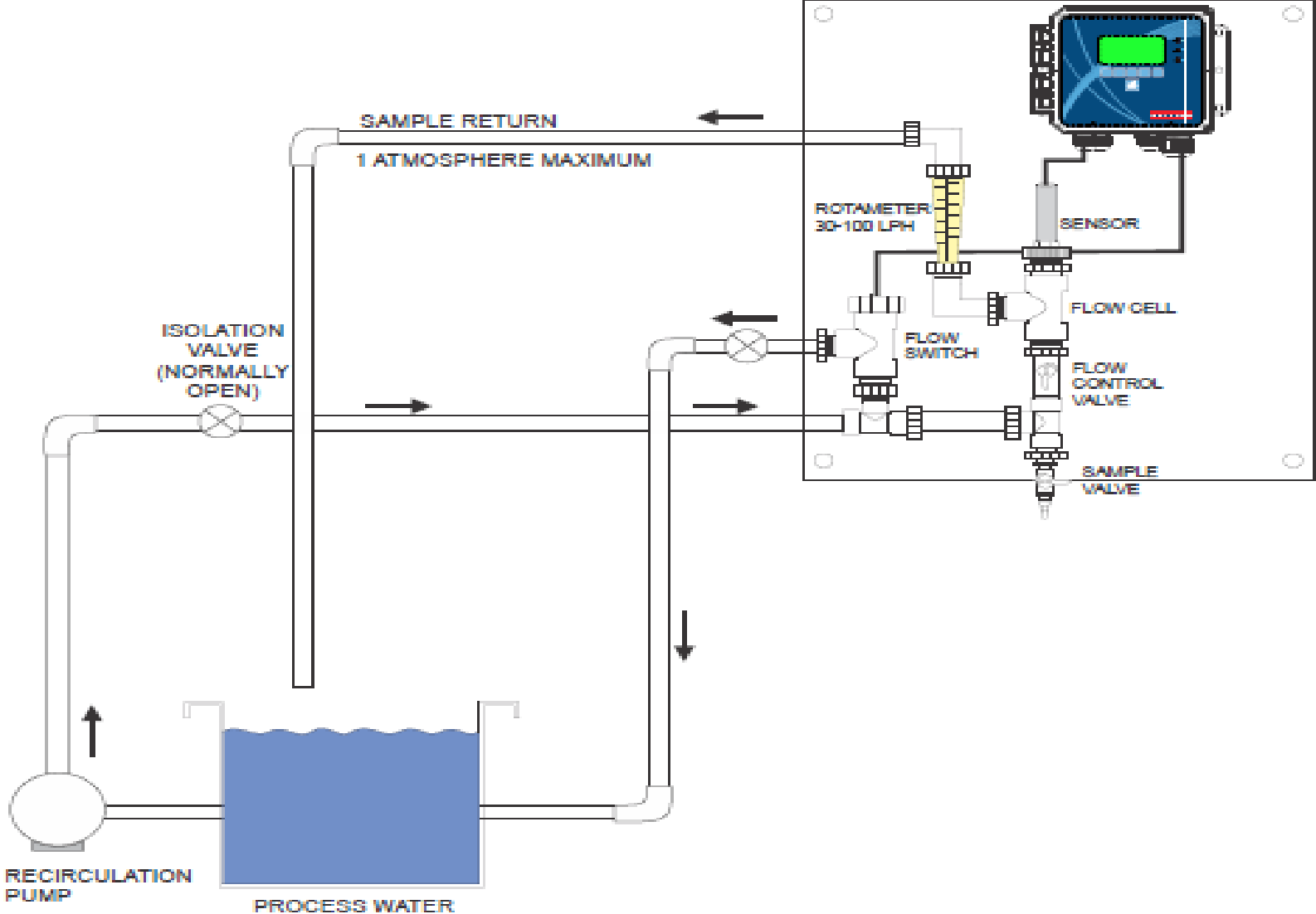


## Reorientacion del manifold para eliminacion de burbujas



# Typical Installation

## Sensores de Desinfección





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

**W100**



**W600**



**W900**



**Sensores**



**Bombas**





**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](http://www.walchem.com)



**IWAKI**

Team America Latina

