

Manual de instalación, operación y mantenimiento

Sistemas de ósmosis inversa comerciales ligeros

Modelos: LC-4040-01-1, LC-4040-02-1, LC-4040-03-1, LC-4040-04-1,
LC-4040-06-1, LC-4040-08-1



LC-4040-08-1

GRACIAS

Felicitaciones por su compra de este sistema de ósmosis inversa comercial ligero Watts® LC-40. Ha hecho una excelente elección para suministrar agua de alta calidad y, al mismo tiempo, reducir los contaminantes que pueden afectar su equipo y la calidad del agua. Este sistema ha sido diseñado para un rendimiento confiable y se ha construido con componentes de primera calidad para garantizar la eficiencia y durabilidad. Con un funcionamiento fácil de usar, materiales resistentes a la corrosión y un diseño fácil de mantener, su sistema está diseñado para un mantenimiento a largo plazo y sin complicaciones.

¡Gracias!

El equipo de Watts

La filtración por ósmosis inversa ofrece una amplia gama de beneficios, incluida la reducción de sólidos disueltos, la reducción de la acumulación de sarro en equipos críticos y la provisión de agua limpia y de calidad. Al proteger sus tuberías y dispositivos de depósitos minerales y otras impurezas, este sistema ayuda a minimizar los costos de mantenimiento y el tiempo de inactividad, al tiempo que garantiza una calidad de agua constante para sus aplicaciones comerciales.

⚠ ADVERTENCIA



Lea detenidamente antes de proseguir con la instalación. Si no sigue las instrucciones o los parámetros operativos que se incluyen podría provocar la falla del producto.



Guarde este manual para consultas posteriores.

⚠ ADVERTENCIA

Si tiene dudas al instalar su sistema de ósmosis inversa de Watts, póngase en contacto con un representante de Watts o consulte a un distribuidor de tratamiento de agua o plomero profesional.

Es necesario que lea detenidamente todas las instrucciones de instalación y la información de seguridad del producto antes de comenzar a instalarlo. EL INCUMPLIMIENTO DE LAS INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO CORRECTOS PODRÍA PROVOCAR UNA FALLA DEL PRODUCTO QUE PUEDE CAUSAR DAÑOS A LA PROPIEDAD, LESIONES FÍSICAS Y/O LA MUERTE. Watts no se hace responsable de los daños resultantes de una instalación y/o mantenimiento incorrectos. Las códigos locales de construcción o plomería pueden requerir modificaciones a la información proporcionada. Debe consultar los códigos locales de construcción y plomería antes de realizar la instalación. Si esta información no cumple con los códigos locales de construcción o plomería, se deben seguir los códigos locales. Guarde el manual para consultas posteriores.

Consulte los parámetros de funcionamiento incluidos para garantizar un uso adecuado con su suministro de agua.

- Como en todos los proyectos de plomería, se recomienda que un distribuidor o contratista de tratamiento de agua profesional instale el sistema de tratamiento de agua. Se deben seguir todas las normas locales de plomería para la instalación de este sistema de tratamiento de agua.
- Se debe inspeccionar el sistema de tratamiento de agua para verificar si hay faltantes o daños por parte del transportista antes de iniciar la instalación. Reemplace inmediatamente cualquier componente dañado antes de comenzar la instalación.
- Se debe tener precaución al instalar tubería metálica soldada cerca del sistema de tratamiento de agua. El calor puede afectar negativamente los componentes del sistema.
- Utilice únicamente soldadura y fundente sin plomo para las conexiones de soldadura de estaño, según lo exigen los códigos estatales, provinciales y federales.
- Maneje con cuidado todos los componentes del sistema. No deje caer, arrastre ni invierta los componentes.
- Asegúrese de que el piso debajo del sistema esté limpio, nivelado y lo suficientemente fuerte para soportar el sistema mientras está en funcionamiento.
- Instale el sistema en un área protegida.
- No intente tratar agua a más de 100 °F (38 °C) o menos de 34 °F (1 °C) con el sistema.
- No la instale bajo luz solar directa, ya que podría producirse un sobrecalentamiento de los componentes electrónicos y los rayos ultravioleta del sol podrían causar daños. Se requiere equipo de protección exterior para la operación al aire libre. El incumplimiento de los requisitos de instalación en exteriores anulará la garantía. Consulte a los técnicos de Watts antes de instalar el sistema en el exterior.
- Temperatura ambiente de funcionamiento: 34 a 120 °F (1 a 49 °C).
- Rango de presión del agua de funcionamiento: 45 a 200 psi (3.1 bar a 13.79 bar)

- Todas las conexiones de plomería al sistema deben realizarse utilizando las mejores prácticas aceptadas de la industria. Se puede usar cinta o pasta de plomería en conexiones de plomería de entrada y salida metálicas. No utilice selladores de roscas de tuberías tipo pasta en las conexiones de plomería de plástico del sistema. Todas las conexiones eléctricas deben completarse de acuerdo con los códigos locales.
- El enchufe de energía debe contar con conexión a tierra.
- Para instalaciones donde se utilice plomería de plástico, instale una correa de conexión a tierra adecuada a través de la tubería de entrada y salida de la plomería de metal del edificio para garantizar que se mantenga una conexión a tierra adecuada.
- Siempre apague la unidad, corte el agua de alimentación y desconecte la energía eléctrica cuando trabaje en la unidad.
- Se deben observar todos los requerimientos de la línea de drenaje.
- El peso completo del sistema de tuberías debe ser soportado por colgadores de tuberías u otros medios.
- No se debe permitir que se congele este sistema de tratamiento de agua. Los daños por la congelación anularán la garantía de este sistema de tratamiento de agua.
- Se requiere la limpieza y el mantenimiento periódicos para que el sistema funcione correctamente.
- Se deben observar todas las advertencias que aparecen en este manual.

Forma de uso de este Manual

Este manual de instalación está diseñado para guiar al instalador durante el proceso de instalar y arrancar este sistema de ósmosis inversa comercial.

Este manual es una referencia y no incluye todas las situaciones de instalación del sistema. La persona que instale este equipo debe contar con:

- Capacitación en el panel de control con todos los parámetros de control.
- Conocimiento de los sistemas de ósmosis inversa y cómo determinar los ajustes de control adecuados.
- Adecuadas habilidades de plomería.

⚠ ADVERTENCIA

No utilizar con agua microbiológicamente insegura o de calidad desconocida sin una desinfección adecuada antes o después del sistema.

Contenido

Cómo usar este manual.....	3
I. Introducción.....	4
A. Descripción general de la ósmosis inversa	4
B. Especificaciones	5
C. Límites operativos	5
D. Pretratamiento	5
II. Controles, indicadores y componentes.....	6
III. Funcionamiento	6
A. Instalación	6
B. Conexiones de plomería.....	6
C. Electricidad.....	7
D. Arranque.....	7
E. Limpieza del sistema	7
F. Preparación de la unidad para el almacenamiento.....	7
IV. Especificaciones e instrucciones del controlador.....	8
A. Especificaciones del controlador	8
B. Esquemas simplificados.....	9
C. Descripción general del controlador	10
D. Diagrama de flujo del LC-40.....	11
E. Registro de operación y mantenimiento.....	12
F. Solución de problemas	13
V. Lista de piezas de repuesto	14
VI. Especificaciones del elemento de membrana	15
VI. Instalación y reemplazo de la membrana	16
VII. Apéndice	17
Factores de corrección de temperatura	17

I. Introducción

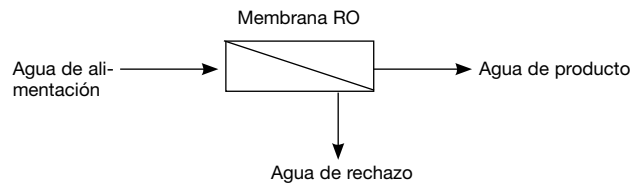
La separación de sólidos disueltos y agua utilizando membranas de ósmosis inversa es un proceso impulsado por presión y dependiente de la temperatura. El material de membrana está diseñado para ser lo más permeable posible al agua, mientras mantiene la capacidad de reducir los sólidos disueltos.

Los parámetros principales de diseño del sistema requieren lo siguiente:

- Los flujos internos a través de la superficie de la membrana deben ser lo suficientemente altos como para evitar la acumulación de sólidos suspendidos finos, ensuciamiento e incrustación, lo que podría reducir la eficiencia de la membrana y dañarla.
- La concentración de cada especie iónica disuelta no debe exceder los límites de solubilidad en ninguna parte del sistema.
- El pretratamiento debe ser suficiente para eliminar los productos químicos que podrían atacar los materiales de la membrana, las partículas, los productos orgánicos y los productos químicos que podrían atacar o degradar el material de la membrana.

A. Descripción general de la ósmosis inversa

Los sistemas de ósmosis inversa utilizan elementos de membrana semi-permeables para separar el agua de alimentación en dos corrientes. El agua de alimentación presurizada se separa en agua permeada (producto) y agua concentrada (rechazo). Las impurezas contenidas en el agua de alimentación son transportadas al drenaje por el agua de rechazo. Es fundamental mantener un flujo de rechazo adecuado para evitar el ensuciamiento y/o la incrustación de la membrana.



AVISO

Los cambios en las variables operativas son ajenas al control de Watts. El usuario final es responsable de la operación segura de este equipo. La idoneidad del agua de producto para cualquier aplicación específica es la responsabilidad del usuario final.

El rendimiento exitoso a largo plazo de un sistema de ósmosis inversa depende del funcionamiento y mantenimiento adecuados del sistema. Esto incluye el arranque inicial del sistema y los arranques y apagados operativos. La prevención del ensuciamiento o la incrustación de las membranas no es solo una cuestión de diseño del sistema, sino también una cuestión de funcionamiento adecuado. Se requiere el mantenimiento de registros y la normalización de datos para conocer el rendimiento real del sistema y para permitir medidas correctivas cuando sea necesario. También se requieren registros completos y precisos en caso de una reclamación de garantía de rendimiento del sistema.

Los cambios en los parámetros operativos de un sistema de ósmosis inversa pueden ser causados por cambios en el agua de alimentación o pueden ser un signo de problemas. Mantener un registro de operación y mantenimiento es crucial para diagnosticar y prevenir problemas del sistema. Para su referencia, se incluye una hoja de registro típica en este manual.

B. Especificaciones

	LC-4040-01-1	LC-4040-02-1	LC-4040-03-1	LC-4040-04-1	LC-4040-06-1	LC-4040-08-1
Código de pedido	68111207	68111208	68111209	68111210	68111211	68111212
"Productividad máxima (galones por día)"	2500	5000	7500	10 000	15 000	20 000
Calidad (rechazo promedio de la membrana)	98% (mín. 96%)					
Recuperación (ajustable por el usuario)	hasta el 75%					
Tamaño de la membrana	4 in (102 mm) x 40 in (1016 mm)					
Cantidad de membranas	1	2	3	4	6	8
Conjunto de carcassas de membranas	1	1:1	1:1:1	1:1:1:1	2:2:2	2:2:2:2
"Prefiltro (el sistema se envía con un cartucho de 5 micras)"	20"					
Conexión de agua de alimentación	FNPT de 1 in (25.4 mm)					
Conexión de agua del producto	QC de 1/2 in (13 mm)			FNPT de 1 in (25.4 mm)		
Conexión de agua de rechazo	QC de 1/2 in (13 mm)			FNPT de 1 in (25.4 mm)		
Agua permeada (máximo)	1.74 gpm	3.47 gpm	5.21 gpm	6.94 gpm	10.42 gpm	13.89 gpm
Flujo mínimo del concentrado	3 gpm				6 gpm	
Presión del agua de alimentación (mínima)	45 psi					
Requisitos eléctricos	220 V, 60 Hz, monofásico, 8.5 A			220 V, 60 Hz, monofásico, 11 A		
Potencia del motor	1.5			2		
"Dimensiones An x Pr x Al (aprox. en pulgadas)"	25 x 16 x 55			32 x 24 x 55		
Peso de envío (libras estimadas)	120	150	180	210	270	330

Llame al Servicio de Atención al Cliente si necesita ayuda con los detalles técnicos.

AVISO

- Producción máxima basada en un agua de alimentación de 77 °F, SDI < 1, 550 ppm de TDS y pH 7. La productividad individual de la membrana puede variar ($\pm 15\%$). Puede operarse en otras aguas de alimentación con capacidad reducida.
- El porcentaje de rechazo se basa en las especificaciones del fabricante de la membrana; el porcentaje de rechazo general del sistema puede ser menor.

C. Límites operativos

PARÁMETRO	MÁX.	MÍN.
Temperatura de diseño	77 °F	
Temperatura del agua de alimentación†	85 °F	40 °F (4.4 °C)
Temperatura ambiente	120 °F	40 °F†
Presión de alimentación	85 psi	45 psi
Presión de operación††	200 psi	150 psi
Turbiedad	1 NTU	
Clasificación de SDI	<3	
Cloro libre	0 ppm	
TDS*	2,000 ppm	
Dureza	0 gpg	
pH (continuo)	10	4
pH (limpieza de 30 minutos)	12	2

† Las bajas temperaturas y la calidad del agua de alimentación, como los altos niveles de TDS, afectarán significativamente las capacidades y el rendimiento de producción de los sistemas. Las proyecciones informáticas deben ejecutarse para aplicaciones individuales que no cumplan o superen los límites operativos mínimos y máximos para dichas condiciones.

†† La presión de funcionamiento del sistema se basa en una presión de alimentación de 60 psi, un flujo mínimo de concentrado como se indica y un promedio de 2000 gpd de flujo por membrana a 77 °F.

* Si alguno de los parámetros del agua de alimentación no se encuentra dentro de los límites establecidos, consulte a su concesionario o distribuidor local para obtener ayuda.

⚠ PRECAUCIÓN

El TDS más alto y/o las temperaturas más bajas reducirán la producción del sistema.

⚠ ADVERTENCIA

No exceda la presión máxima de funcionamiento.

D. Pretratamiento

El agua de alimentación de ósmosis inversa debe tratarse previamente para evitar daños y/o suciedad en la membrana. El pretratamiento adecuado es esencial para el funcionamiento confiable de cualquier sistema de ósmosis inversa.

Los requisitos de pretratamiento varían según la naturaleza del agua de alimentación. El equipo de pretratamiento se vende por separado. Las formas más frecuentes de pretratamiento se describen a continuación.

Filtro de medios: se utiliza para reducir los sólidos suspendidos grandes (sedimento) del agua de alimentación. El retrolavado de los medios elimina las partículas atrapadas. El retrolavado puede iniciarse por tiempo o presión diferencial. Es necesario un interbloqueo de retrolavado para garantizar el funcionamiento adecuado del sistema y evitar interrupciones.

Suavizador de agua: se utiliza para eliminar el calcio y el magnesio del agua de alimentación a fin de evitar la incrustación por dureza. El potencial de incrustación por dureza se predice mediante el índice de saturación de Langelier (Langelier Saturation Index, LSI). El LSI debe ser cero o negativo en toda la unidad, a menos que se utilicen productos antisarro aprobados. La descalcificación es el método preferido para controlar la incrustación por dureza. En ciertas condiciones, se puede eliminar un descalcificador con una dosis adecuada de producto antisarro. Consulte a un técnico de Watts para conocer el tamaño preciso y la proyección de la dosificación.

Filtro de carbón: se utiliza para reducir el cloro y los compuestos orgánicos del agua de alimentación. El cloro libre causará daños irreversibles rápidos en las membranas. Los compuestos orgánicos (TOC) pueden provocar contaminación, lo que reduce la eficiencia del sistema y la vida útil de la membrana.

El cloro libre residual presente en la mayoría de los suministros de agua municipales dañará la estructura compuesta de película delgada de las membranas utilizadas en esta unidad. Se debe usar filtración de carbón o inyección de bisulfito de sodio para eliminar completamente el residuo de cloro libre.

Inyección química: se utiliza generalmente para alimentar el agua de alimentación con producto antisarro, coagulante o bisulfito o para ajustar el pH del agua de alimentación.

Cartucho de prefiltro: se utiliza para atrapar sólidos suspendidos más pequeños y cualquier partícula que pueda generar el otro pretratamiento. El/los cartucho(s) debe(n) reemplazarse cuando la caída de presión a través de la carcasa aumenta de 5 a 10 psig sobre la caída de presión del cartucho limpio. El efecto de los sólidos suspendidos se mide mediante la prueba del índice de densidad de limo (silt density index, SDI). La mayoría de los fabricantes de membranas especifican un SDI de cinco (5) o menos y se recomienda uno de tres (3) o menos.

Hierro y manganeso: estos contaminantes deben eliminarse. Comúnmente se utilizan filtros de medios especiales y/o tratamiento químico.

pH: el pH a menudo se reduce para reducir el potencial de incrustación. Si el agua de alimentación no tiene dureza, el pH puede elevarse para eliminar el CO₂.

Sílice: Informado en el análisis como SiO₂. La sílice forma un recubrimiento en las superficies de la membrana cuando la concentración excede su solubilidad. Además, la solubilidad depende en gran medida del pH y la temperatura. El ensuciamiento por sílice puede prevenirse con la inyección química y/o la reducción en la recuperación.

II. Controles, indicadores y componentes

III. Operación

A. Instalación

1. Se debe determinar e instalar el pretratamiento adecuado antes del sistema de ósmosis inversa.
2. El suministro de agua y el equipo de pretratamiento deben ser suficientes para proporcionar un mínimo de 45 psig al flujo de alimentación máximo.
3. Se recomienda un interruptor de desconexión eléctrica ubicado a menos de 10 pies de la unidad.
4. La responsabilidad de cumplir con los códigos eléctricos y de plomería locales recae en el propietario/operador.
5. Instale en interiores en un área protegida de la congelación y la luz solar directa. Se deben proporcionar espacios permitidos para la extracción de las membranas de los recipientes a presión.
6. Verifique que haya un cartucho de prefiltro instalado en la carcasa. (Consulte la Figura n.º 1, elemento 6).

B. Conexiones de plomería

Nota: Es responsabilidad del usuario final asegurarse de que la instalación se haga de acuerdo con los códigos y las reglamentaciones locales.

1. Conecte la línea de agua de alimentación tratada previamente a la entrada del prefiltro (Figura n.º 1, elemento 7). Debe haber una válvula de 1" etiquetada como "FEED" (Alimentación).
2. Localice la conexión rápida de 1/2" (LC-4040-01-1 y LC-4040-02-1) o la unión de 1" (LC-4040-03-1 a LC-4040-08-1) en la salida del medidor de flujo de permeado con la etiqueta "PERMEATE" (Permeado), y haga funcionar la plomería a un tanque de almacenamiento (durante el período de arranque, conecte temporalmente la salida de agua del producto a un drenaje). La salida del producto está ubicada detrás del panel en la parte superior del medidor de flujo del producto. La línea de agua del producto nunca debe restringirse. Pueden producirse daños en la membrana y/o el sistema si la línea de productos está bloqueada. Hay una válvula de retención en línea ubicada en la línea de productos para evitar el contraflujo.
3. Ubique la conexión rápida de 1/2" (LC-4040-01-1 y LC-4040-02-1) o la unión de 1" (LC-4040-03-1 a LC-4040-08-1) en la salida del medidor de flujo de concentrado etiquetado como "CONCENTRATE" (Concentrado), y lleve la plomería a un drenaje. La salida de rechazo está ubicada detrás del panel en la parte superior del medidor de flujo de rechazo. La línea de drenaje de rechazo nunca debe restringirse. Pueden producirse daños en la membrana y/o el sistema si la línea de drenaje de rechazo está bloqueada. Debe haber un espacio de aire entre el extremo de la línea de drenaje y el drenaje. El uso de una tubería vertical u otro drenaje abierto satisface la mayoría de los códigos estatales y locales y permite la inspección visual y el muestreo.

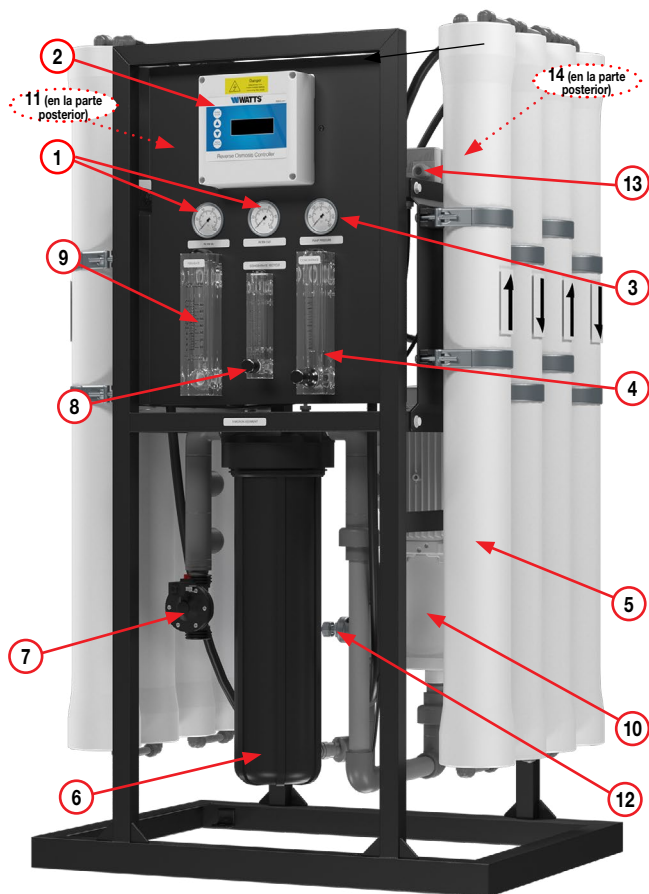


Figura 1

ARTÍCULO N.º	NOMBRE DE LA PIEZA	DESCRIPCIÓN
1	Manómetro de salida/producto del prefiltro	Indica las presiones de salida del prefiltro y la presión del producto
2	Controlador de OI	Control de encendido/apagado de OI con pantalla retroiluminada. Las características estándar incluyen control del interruptor de presión, contactor del monitor, monitor de TDS/conductividad con puntos de ajuste programables, bloqueo de pretratamiento, control del interruptor de nivel del tanque, etc.
3	Manómetro de descarga de la bomba	Indica la presión de alimentación de la membrana
4	Válvula de control de rechazo con indicador de flujo	Controla la cantidad de flujo de rechazo
5	Carcasa(s) de membrana de ósmosis inversa	Contiene membrana(s) de ósmosis inversa
6	Carcasa del filtro previo	Contiene el prefiltro de ósmosis inversa
7	Válvula de aislamiento de entrada del agua de alimentación	Conectar a la fuente de agua, permitir el control de interbloqueo de pretratamiento
8	Válvula de control de reciclaje de rechazo con indicador de flujo	Controla la cantidad de flujo de reciclaje
9	Medidor de flujo del producto	Indica el caudal del producto en galones por minuto (gpm)
10	Bomba de alimentación de ósmosis inversa	Presuriza el agua de alimentación de ósmosis inversa
11	Válvula de retención del producto	Evitar el contraflujo a la unidad de ósmosis inversa
12	Válvula de globo de descarga de la bomba	Restringe la descarga de la bomba, ajusta el flujo y la presión
13	Interruptor de alta presión	Proteger la bomba de alimentación y el sistema de una condición de alta presión
14	Interruptor de baja presión	Proteger la bomba de alimentación de condiciones de baja presión

C. Electricidad

Los sistemas de la serie LC-40 de Watts se ofrecen precableados, listos para usar. Los sistemas de la serie LC-40 están disponibles en 220V/60HZ/1PH. Cada unidad está equipada con un cable eléctrico de 8 pies.

Es mejor que el sistema de la serie LC-40 esté conectado a un circuito eléctrico dedicado. Asegúrese de que el circuito eléctrico que suministra el sistema sea compatible con los requisitos del modelo específico de la serie LC-40 que está instalando.

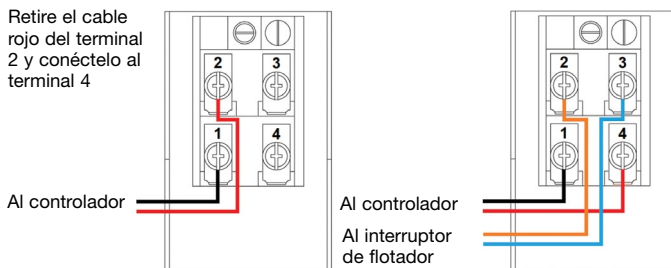
Para los sistemas equipados con un sistema de alimentación química, se proporciona un enchufe eléctrico de inyección química. El tomacorriente permite enchufar el equipo para un control coordinado. No utilice el enchufe para ningún otro fin que no sea el previsto.

Los sistemas de la serie LC-40 se controlan con un interruptor de alta presión normalmente cerrado que se utiliza con un tanque de diafragma o una válvula de flotador. El interruptor de alta presión apaga el sistema cuando la presión alcanza 60 psi y se enciende cuando la presión cae por debajo de 40 psi. Aunque se utiliza un interruptor de alta presión, se puede instalar un interruptor de flotador para un control adicional. El interruptor de nivel de líquido enciende el sistema cuando el nivel de agua en el tanque cae, y se apaga cuando el tanque está lleno. Los interruptores de nivel de líquido pueden obtenerse a través de su concesionario o distribuidor local. Si se va a utilizar un interruptor de nivel de líquido, instálelo en este momento. Para instalar un interruptor de flotador normalmente cerrado, localice el interruptor de alta presión, retire el cable rojo del terminal 2 y colóquelo en el terminal 4. Corte los cables flexibles del interruptor de flotador y retire 1/2" de cada uno de los aislamientos del cable. Instale los cables del interruptor de flotador en los terminales 2 y 3. Consulte el diagrama eléctrico a continuación.

⚠ ADVERTENCIA

Para reducir el riesgo de descarga eléctrica, la fuente de alimentación entrante debe incluir una conexión a tierra de protección.

Se recomienda que un electricista autorizado conecte su sistema de acuerdo con los códigos eléctricos locales y nacionales (NEC).



D. Arranque

1. Verifique que el equipo de pretratamiento esté instalado y funcionando correctamente. Verifique que no haya cloro libre en el agua de alimentación.
2. Verifique que el interruptor de encendido/apagado esté en la posición de apagado.
3. Verifique que haya un cartucho de filtro instalado en la carcasa del prefiltro.
4. Dirija el agua de permeado al drenaje durante el arranque.
5. Abra completamente la válvula de control de rechazo (Figura n.º 1, elemento 4).
6. Cierre completamente la válvula de control de reciclaje de rechazo (Figura n.º 1, elemento 8).
7. Abra completamente la válvula de globo de descarga de la bomba (Figura n.º 1, elemento 12) y la válvula de cierre del agua de alimentación (Figura n.º 1, elemento 7).
8. Encienda el sistema presionando el botón de encendido/apagado del controlador.
9. Deje que la unidad funcione durante 15 a 30 minutos para purgar el conservante de la(s) membrana(s).
10. Ajuste la válvula de globo de descarga de la bomba (Figura n.º 1, elemento 12) y las válvulas de control de rechazo (Figura n.º 1, elementos 2 y 3) hasta lograr los flujos deseados. Cerrar la válvula de rechazo aumenta el flujo del producto y disminuye el flujo de rechazo. Abrir la válvula de reciclaje de rechazo disminuye tanto el flujo de rechazo como el del producto. Cerrar la válvula de globo de alimentación aumenta la presión de funcionamiento y reduce el flujo de alimentación. Consulte las pautas de caudales y la tabla de corrección de temperatura en el apéndice para determinar los caudales para diferentes temperaturas de funcionamiento.
11. Deje que el agua del producto fluya al drenaje durante 30 minutos.
12. Apague el sistema y conecte la línea de agua del producto al punto de uso.
13. Reinicie el sistema y registre los datos operativos iniciales utilizando la hoja de registro.

E. Limpieza del sistema

A medida que avanza el tiempo, se reducirá la eficiencia de la membrana. En general, el rechazo de la sal no cambia significativamente sino hasta dos o tres años después de la instalación cuando se opera con agua de alimentación adecuadamente tratada previamente. El caudal de permeado comenzará a disminuir ligeramente después de un año de operación, pero puede extenderse con un lavado y limpieza diligentes de las membranas. El sistema debe purgarse regularmente para eliminar sedimentos de la superficie de las membranas. Los sistemas de la serie LC-40 están preprogramados para purgarse durante 60 segundos al apagarse, 2 minutos para la purga de permeado y 5 minutos para la purga manual.

F. Preparación de la unidad para el almacenamiento

Si el sistema se va a apagar durante un período prolongado, se debe utilizar un conservante de membrana para conservar las membranas.

AVISO

Antes de almacenar el sistema, éste debe limpiarse con limpiadores de membrana, enjuagarse con agua de permeado y solución conservante para membrana a fin de protegerlo de ataques biológicos.

AVISO

Los recipientes de presión y las líneas de plomería del sistema deben drenarse completamente o llenarse con una mezcla de poliglicol al 20-40% (para evitar la congelación). Cualquier agua que quede en la plomería de un sistema puede congelarse y causar daños graves.

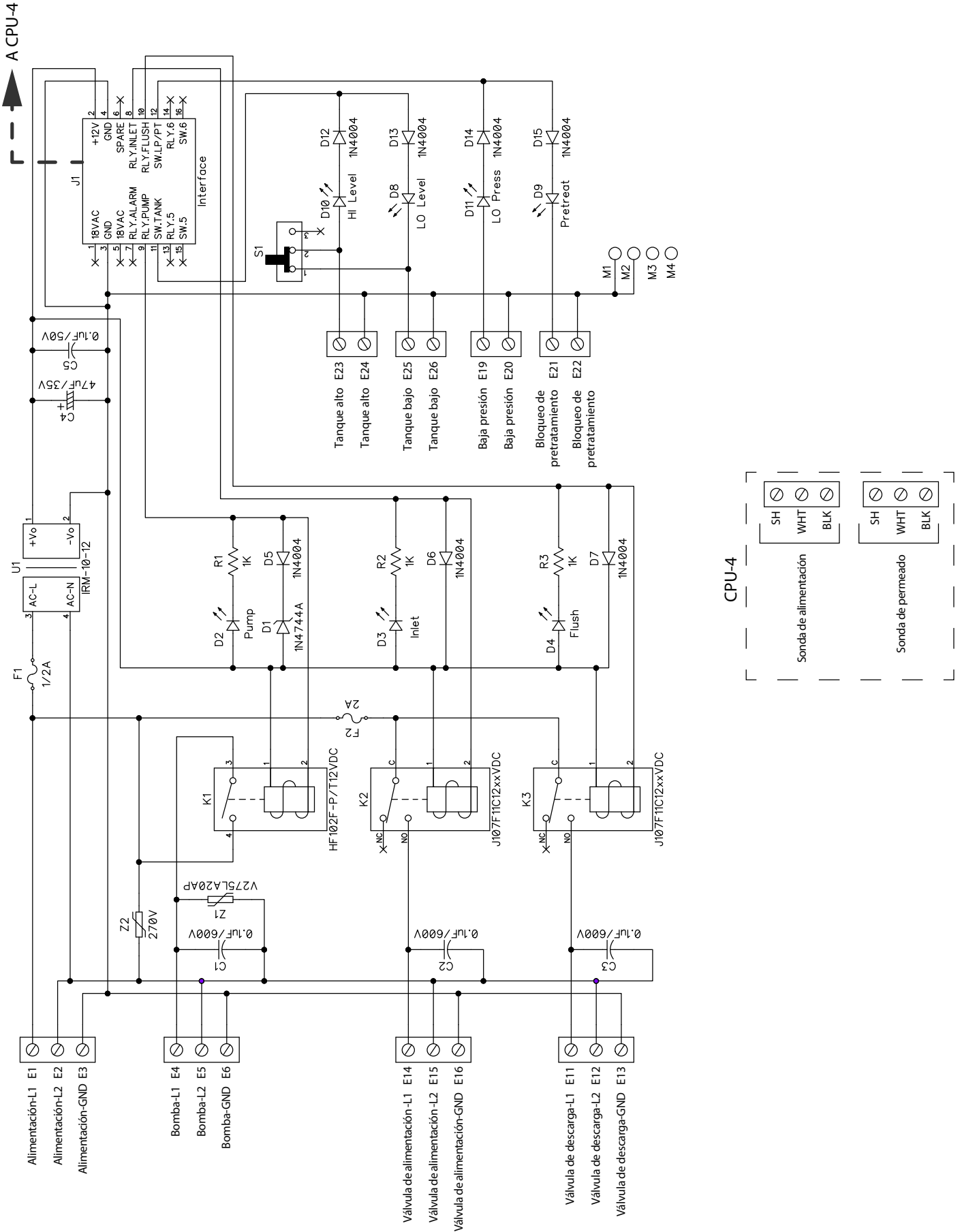
1. Sumerja completamente los elementos en las carcasas de la membrana utilizando una solución conservante al 2%. Para el almacenamiento en climas fríos/invierno, agregue del 20 al 40% en peso de poliglicol a la solución conservante al 2%. Agregue poliglicol DESPUÉS de mezclar la solución conservante al 2%.
2. Separe la solución conservante del aire exterior cerrando todas las válvulas. Cualquier contacto con oxígeno oxidará la solución conservante.
3. Verifique el pH una vez por semana. Cuando el pH sea 3 o inferior, cambie la solución de conservación.
4. Repita este proceso al menos una vez al mes.

IV. Especificaciones e instrucciones del controlador

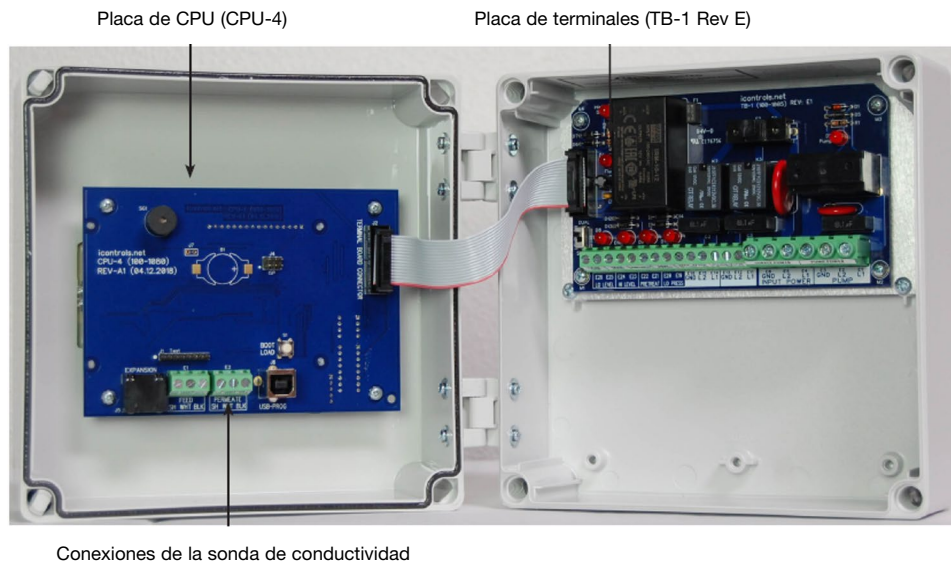
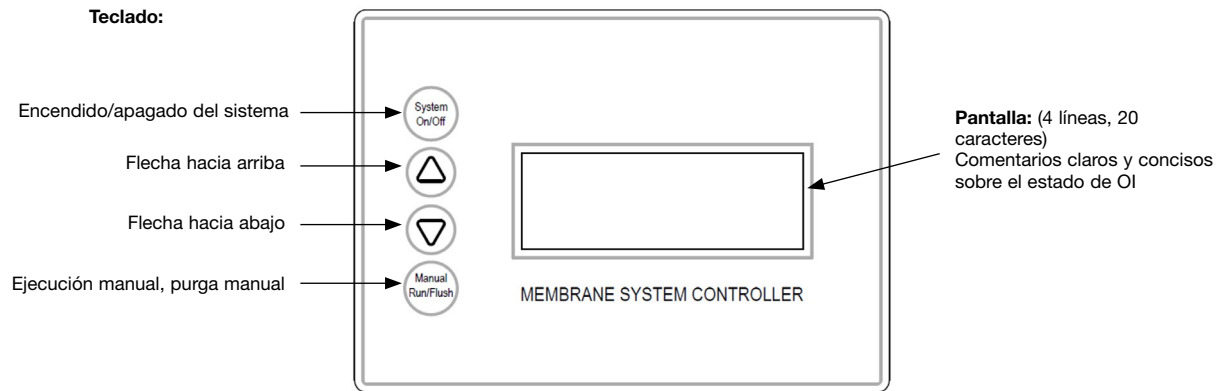
A. Especificaciones del controlador

ENTRADAS	
Interruptores de nivel del tanque	(2) Normalmente cerrado. Preprogramado con un interruptor de un solo nivel precableado a un interruptor de alta presión. Las entradas del tanque de baja presión y de pretratamiento son de onda cuadrada del ciclo de trabajo del 50%, pico de 10 VDC a 10 mA máx. Las entradas del interruptor son solo contactos secos. Aplicar voltaje a estos terminales dañará el controlador.
Interruptor de presión de entrada	Normalmente abierto.
Interruptor de bloqueo de pretratamiento	Normalmente cerrado.
Potencia del controlador	110-120/208-240 VCA, 60/50 Hz (rango: 110-240 VCA)
Conductividad del permeado	0-3000 PPM, 0-6000 μ s (sensor estándar, CP-1, K=.75)
CLASIFICACIONES DEL CIRCUITO DE SALIDA	
Solenoides de alimentación	1A. El voltaje es el mismo que el voltaje del motor/suministro.
Solenoides de descarga	1A. El voltaje es el mismo que el voltaje del motor/suministro.
Motor	1.0 HP/110-120V, 2.0 HP/208-240 V.
PROTECCIÓN DEL CIRCUITO	
Fusible del relevador	F1, 5 x 20 mm, 2 amperios, Belfuse 5ST 2-R Nota: El fusible que se muestra arriba es solo para protección complementaria. Los medios de protección y desconexión del circuito derivado deben proporcionarse externamente. Consulte el Diagrama de cableado de campo para conocer los requisitos de protección del circuito derivado.
OTROS	
Dimensiones	7" de alto, 7" de ancho, 4" de profundidad. Nema 4X* Gabinete con bisagra de policarbonato.
Peso	2.6 lb. (Configuración básica).
Entorno	0-50 °C, 10-90% HR (sin condensación). *Nota: Después de nuestra modificación, la clasificación del gabinete es Nema 1.

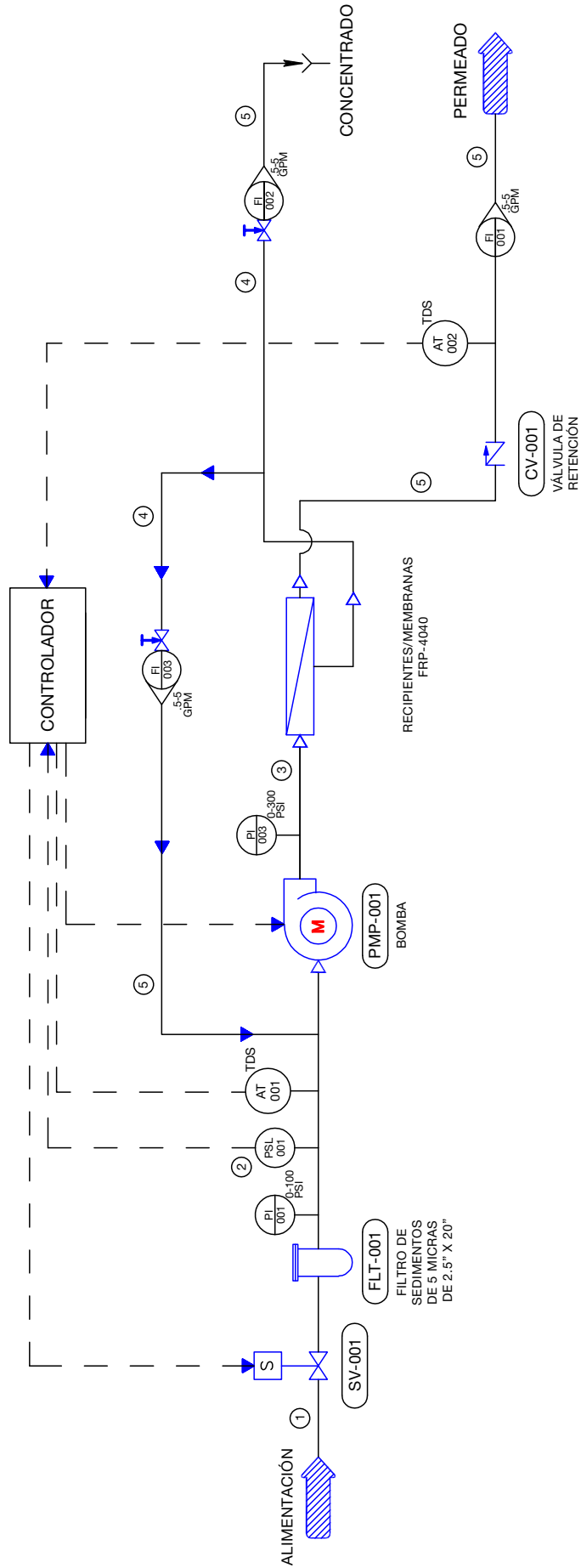
B. Esquemas simplificados



C. Descripción general del controlador



D. Diagrama de flujo del LC-40



F. Solución de problemas

Guía de solución de problemas de la membrana de ósmosis inversa

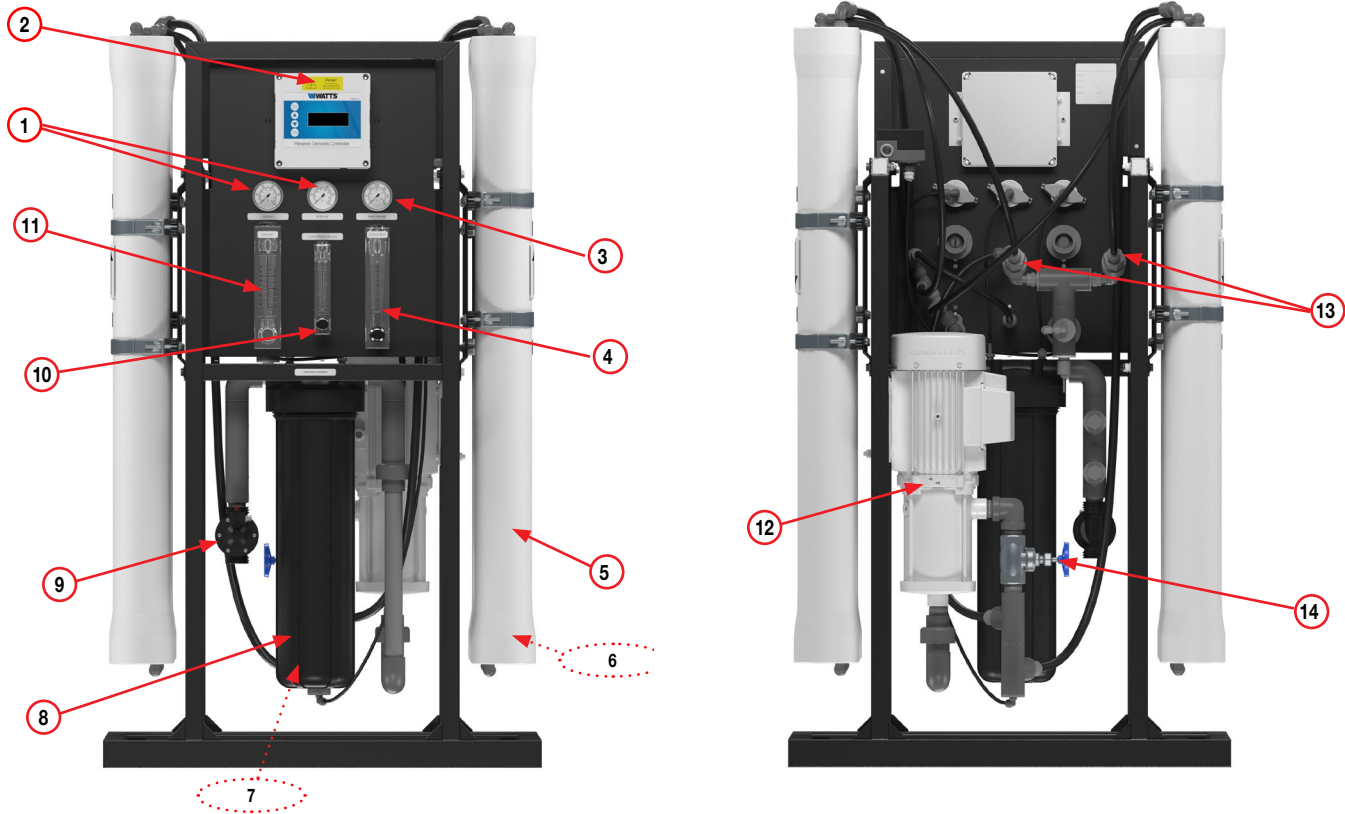
SÍNTOMAS			UBICACIÓN	CAUSAS POSIBLES	VERIFICACIÓN	ACCIÓN CORRECTIVA
FLUJO DE SAL	FLUJO DE PERMEADO	CAÍDA DE PRESIÓN				
Normal a aumentado	Disminuido	Normal a aumentado	Predominantemente de primera etapa	Óxido metálico	Análisis de iones metálicos en la solución de limpieza.	Pretratamiento mejorado para eliminar metales. Limpieza con limpiadores ácidos.
Normal a aumentado	Disminuido	Normal a aumentado	Predominantemente de primera etapa	Ensuciamiento coloidal	Medición de SDI del análisis de difracción de rayos X/alimentación de residuos de la solución de limpieza.	Optimizar el sistema de pretratamiento para la eliminación de coloides. Limpie con una formulación de detergente aniónico de pH alto.
Aumentado	Disminuido	Aumentado	Predominantemente de la última etapa	Incrustación (CaSO ₄ , CaSO ₃ , BaSO ₄ , SiO ₂)	Análisis de iones metálicos en la solución de limpieza Verifique el LSI del rechazo. Calcule la solubilidad máxima para CaSO ₄ , BaSO ₄ , SiO ₂ en el análisis de rechazo.	Aumente la adición de ácido y el inhibidor de incrustación para CaSO ₃ y CaSO ₄ . Reduzca la recuperación. Limpie con una formulación ácida para CaCO ₃ , CaSO ₄ y BaSO ₄ .
Aumento normal a moderado	Disminuido	Aumento normal a moderado	Puede ocurrir en cualquier etapa	Ensuciamiento biológico	Recuento de bacterias en el permeado y rechazo. Limo en tuberías y recipientes.	Dosis de choque de bisulfito de sodio. Alimentación continua de bisulfito de baja concentración a pH reducido. Limpieza con ácido peracético. Limpie con surfactante aniónico alcalino. Dosis de cloro corriente arriba con decoloración. Reemplace los filtros de cartucho.
Disminuido o moderadamente aumentado	Disminuido	Normal	Todas las etapas	Ensuciamiento orgánico	Pruebas destructivas, p. ej., análisis de reflexión IR.	Optimización del sistema de pretratamiento (p. ej., proceso de coagulación). Tratamiento con resina/ carbón activado. Limpie con detergente de pH alto.
Aumentado	Aumentado	Disminuido	Más grave en la primera etapa	Ataque oxidante de cloro	Análisis de cloro de la alimentación. Prueba de elementos destructivos.	Verifique el equipo de alimentación de cloro y el equipo de decoloración.
Aumentado	Aumentado	Disminuido	Más grave en la primera etapa	Abrasión de la membrana por material cristalino	Análisis microscópico de sólidos de la alimentación. Prueba de elementos destructivos.	Mejor pretratamiento. Revise todos los filtros para ver si hay fugas de medios.
Aumentado	Normal a aumentado	Disminuido	Al azar	Fugas en la junta tórica, fugas en el pegamento del sello lateral o de extremo.	Prueba de sonda. Prueba de vacío. Flujo de material coloidal.	Reemplace las juntas tóricas. Repare o reemplace los elementos.
Aumentado	Normal a bajo	Disminuido	Todas las etapas	Conversión demasiado alta.	Verifique los flujos y las presiones en comparación con las pautas de diseño.	Reduzca la tasa de conversión. Calibre los sensores. Aumente el análisis y la recopilación de datos.

Solución de problemas del sistema de ósmosis inversa.

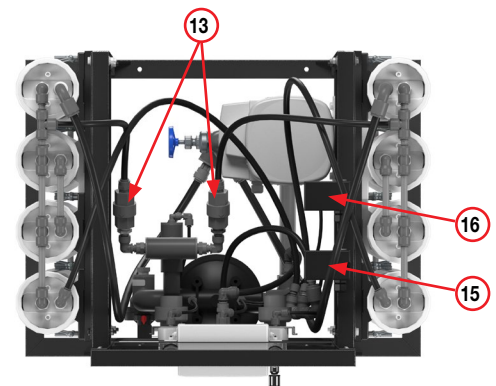
SÍNTOMAS	CAUSAS POSIBLES	ACCIÓN CORRECTIVA
Presión de entrada baja	Presión de suministro baja	Aumente la presión de entrada
	Filtros de cartucho obstruidos	Cambie los filtros
	Mal funcionamiento de la válvula solenoide	Reemplace la válvula solenoide y/o la bobina
	Fugas	Repare cualquier fuga visible
Bajo flujo de permeado	Flujo de entrada bajo	Ajuste la válvula de concentrado
	Agua de alimentación fría	Consulte la hoja de corrección de temperatura
	Presión de operación baja	Consulte la presión de entrada baja
	Sello de salmuera de membrana defectuoso	Inspeccione y/o reemplace el sello de salmuera
	Membrana sucia o incrustada	Limpie las membranas
Alto flujo de permeado	Juntas tóricas del tubo del producto dañadas	Inspeccionar y/o reemplazar
	Membrana dañada u oxidada	Reemplace la membrana
	Exceso de la temperatura máxima del agua de alimentación	Consulte la hoja de corrección de temperatura
Mala calidad del permeado	Presión de operación baja	Consulte la presión de entrada baja
	Juntas tóricas del tubo del producto dañadas	Inspeccionar y/o reemplazar
	Membrana dañada u oxidada	Reemplace la membrana
Ensuciamiento de la membrana	Ensuciamiento por óxido metálico	Mejore el pretratamiento para eliminar metales. Limpie con limpiadores ácidos
	Ensuciamiento coloidal	Optimice el pretratamiento para la eliminación de coloides. Limpie con limpiadores aniónicos de pH alto
	Incrustación (CaSO ₄ , CaSO ₃ , BaSO ₄ , SiO ₂)	Aumente la adición de ácido y la dosis de producto antisarro para CaCO ₃ y CaCO ₄ . Reduzca la recuperación. Limpie con limpiadores ácidos
	Ensuciamiento biológico	Dosis de choque de bisulfato de sodio. Alimentación continua de sodio a pH reducido. Cloración y descloración. Reemplace los filtros de cartucho.
	Ensuciamiento orgánico	Carbón activado u otro pretratamiento. Limpie con limpiador de pH alto
	Abrasión de la membrana por material cristalino	Mejore el pretratamiento Revise todos los filtros para ver si hay fugas de medios

V. Lista de piezas de repuesto

A continuación, se proporciona una lista de piezas de repuesto comunes. Comuníquese con su representante de Watts para obtener ayuda con las piezas de repuesto.



ARTÍCULO N.º	CÓDIGO DE PEDIDO	DESCRIPCIÓN
1	5000000267	MANÓMETRO, P. M., RELLENO DE GLY, 0-100 PSI/BAR, DIÁM. de 2", MNPT de 1/4"
2	5000000105	CONTROLADOR, COMPUTADORA, 110/220V, 1PH, SUPERPOSICIÓN DE WATTS
3	5000000268	MANÓMETRO, P. M., RELLENO DE GLY, 0-300 PSI/BAR, DIÁM. de 2", MNPT de 1/4"
4	5000000095	MEDIDOR, FLUJO, PM, 1-5 GPM, MNPT de 1/2" x FNPT de 1/4"
4	5000000269	MEDIDOR, FLUJO, PM, 1-10 GPM, VÁLVULA DE ACERO INOXIDABLE, MNPT de 1" X FNPT de 1/2"
5	5000000102	CARCASA, MEMBRANA, FRP-300E, 4040, FNPT de 1/2" P X 1/2" C
6	68112306	MEMBRANA, WM5, 4040, SECO, WATTS
7	5000000270	CARTUCHO, SEDIMENTO, POLIPROPILENO, 4.5" X 20", 5 MICRAS
8	5000000271	CARCASA, FILTRO, NEGRO/GRIS, 4.5" X 20", JUNTA TÓRICA SGL, NPR, FNPT de 1"
9	5000000272	VÁLVULA, SOLENOIDE, N/C, UL, 220V, FNPT de 1", SIN DIN, GC
10	5000000273	MEDIDOR, FLUJO, PM, 0.2-2 GPM, VÁLVULA DE ACERO INOXIDABLE, MNPT de 1/2" X FNPT de 1/4"
10	5000000095	MEDIDOR, FLUJO, PM, 0.5-5 GPM, VÁLVULA DE ACERO INOXIDABLE, MNPT de 1/2" X MNPT de 1/2"
11	5000000274	MEDIDOR, FLUJO, PM, GPM de 0.2-2, MNPT de 1/2" x MNPT de 1/2"
11	5000000275	MEDIDOR, FLUJO, PM, 1-5 GPM, MNPT de 1/2" x MNPT de 1/2"
11	5000000276	MEDIDOR, FLUJO, PM, 1-10 GPM, MNPT de 1" x MNPT de 1"
11	5000000277	MEDIDOR, FLUJO, PM, 2-20 GPM, MNPT de 1" x MNPT de 1"
12	5000000104	BOMBA, CM1-7, 1.5HP, 115/230 V 60HZ 1PH, 304SS, 99041161, GRUNDFOS
12	5000000278	BOMBA, CM3-8, 2HP, 115/230V, 1PH, CM3-8 GRUNDFOS
13	5000000098	VÁLVULA, DE RETENCIÓN, PVC, FNPT de 1/2" X FNPT de 1/2"
14	5000000279	VÁLVULA, GLOBO, ACERO INOXIDABLE, FNPT DE 1/2"
14	5000000280	VÁLVULA, GLOBO, ACERO INOXIDABLE, FNPT DE 3/4"
14	5000000281	VÁLVULA, GLOBO, ACERO INOXIDABLE, FNPT DE 1"
15	5000000142	INTERRUPTOR, PRESIÓN, ALTA, N/C, 40-60 PSI, FNPT de 1/4"
16	5000000097	INTERRUPTOR, PRESIÓN, BAJA, FNPT de 1/4"



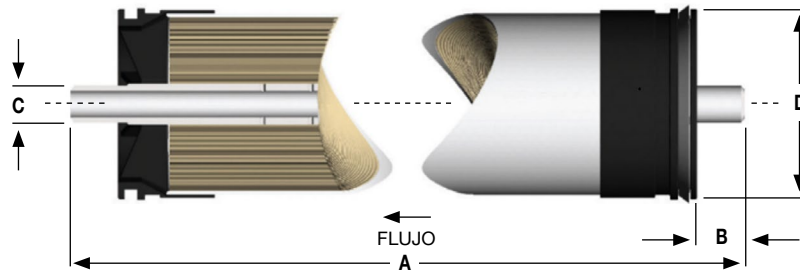
VI. Especificaciones del elemento de membrana

Los sistemas de ósmosis inversa de la serie LC-40 se ofrecen de manera estándar con membranas de baja energía WM4-4040-ULE. Las características generales de rendimiento del elemento de membrana se enumeran en el siguiente cuadro de especificaciones de membrana.

Membranas de ultrabaja energía WM4-4040-ULE (estándar)

Tipo de membrana: Poliamida delgada: compuesto de película	Rango de pH, limpieza a corto plazo (30 min): 2-11
Temperatura de funcionamiento máxima: 113 °F (45 °C)	Índice de densidad de sedimentos (SDI) de alimentación máxima: 5
Presión máxima de operación: 600 psi (4.14 MPa)	Tolerancia al cloro: 0 ppm
Rango de pH, funcionamiento continuo*: 2-11	Caudal de alimentación máxima (gpm): 15

*La temperatura máxima para operaciones continuas por encima del pH 10 es de 95 °F (35 °C).



ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO				DIMENSIÓN PULGADAS/MM			
NÚMERO DE PARTE	DESCRIPCIÓN	PRESIÓN APLICADA PSI/BAR	CAUDAL DE PERMEADO GPD/LPD	A	B	C	D
68112306	WM4-4040-ULE	100 / 6.9	3500 / 13249	40 / 1016.00	1.04 / 26.50	0.75 / 19.05	3.90 / 99.20

Condiciones de la prueba de evaluación de la garantía: El flujo de permeado y el rechazo de sal se basan en las siguientes condiciones de prueba: 550 ppm, agua del grifo municipal filtrada y clorada, 77 °F/25 °C, recuperación del 15% y la presión de funcionamiento especificada. El rechazo mínimo de sal es del 96%. Los flujos de permeado para la evaluación de la garantía pueden variar +/-20%. Caída de presión máxima a 15 psig/0.9 bar.

Todos los elementos 4040 encajan en carcasas de membrana nominales de 4.00" de diámetro interno.

El arranque adecuado de los sistemas de tratamiento de agua por ósmosis inversa es esencial a fin de preparar las membranas para el servicio operativo y para evitar daños en la membrana debido a la sobrealimentación o el choque hidráulico. Antes de iniciar los procedimientos de arranque del sistema, se debe completar el pretratamiento de la membrana, la carga de los elementos de la membrana, la calibración del instrumento y otras verificaciones del sistema.

Evite cualquier variación abrupta de presión o flujo cruzado en los elementos espirales durante las secuencias de arranque, apagado, limpieza u otras para evitar posibles daños en la membrana. Durante el arranque, se recomienda un cambio gradual de un estado de parada a un estado de funcionamiento de la siguiente manera:

- La presión de alimentación debe aumentarse gradualmente durante un período de tiempo de 30 a 60 segundos.
- La velocidad de flujo cruzado en el punto de operación establecido debe lograrse gradualmente durante 15 a 20 segundos.
- El permeado obtenido de la primera hora de operación debe desecharse.
- La caída de presión máxima en todo un recipiente de presión de membrana única (carcasa) puede ser de hasta 15 psi/1.03 bar.
- Evite el permeado estático: contrapresión lateral en todo momento.

En ciertas condiciones, la presencia de cloro libre, cloraminas y otros agentes oxidantes causará una falla prematura de la membrana.

Dado que el daño por oxidación no está cubierto por la garantía, el fabricante recomienda retirar todos los agentes oxidantes mediante el pretratamiento antes de la exposición de la membrana. Comuníquese con el fabricante o con su proveedor para obtener más información.

No utilice este permeado inicial para agua potable o preparar alimentos. Mantenga los elementos húmedos en todo momento después de la humectación inicial. Para evitar la contaminación durante los paros prolongados del sistema, se recomienda sumergir los elementos de la membrana en una solución conservante. Enjuague el conservante antes de usarlo. Para obtener detalles sobre la garantía de la membrana, comuníquese con el fabricante o con su proveedor para obtener más información.

Si no se siguen estrictamente los límites operativos y las pautas que se indican en esta hoja de especificaciones del producto, la garantía será nula. El cliente es totalmente responsable de los efectos de los productos químicos y lubricantes incompatibles en los elementos. El uso de dichos productos químicos o lubricantes anulará la garantía. Estas membranas pueden estar sujetas a restricciones de aplicación de agua potable en algunos países; verifique el estado de la aplicación antes de su uso y venta. El uso de este producto en sí mismo no garantiza necesariamente la eliminación de microorganismos y patógenos del agua.

No se debe inferir la ausencia de violación de ninguna patente propiedad del fabricante u otros. Debido a que las condiciones de uso y las leyes aplicables pueden diferir de una ubicación a otra y pueden cambiar con el tiempo, el cliente es responsable de determinar si los productos y la información de este documento son apropiados para el uso del cliente y de garantizar que las prácticas de eliminación y lugar de trabajo del cliente cumplan con las leyes aplicables y otras promulgaciones gubernamentales. Es posible que las afirmaciones realizadas no hayan sido aprobadas para su uso en todos los países. El fabricante no asume ninguna obligación ni responsabilidad por la información contenida en este documento. NO SE OTORGAN GARANTÍAS; TODAS LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD O IDONEIDAD PARA UN FIN PARTICULAR ESTÁN EXPRESAMENTE EXCLUIDAS.

VI. Instalación y reemplazo de la membrana

1. Apague el sistema y cierre la válvula de cierre del agua de alimentación.
2. Desenchufe la unidad.



Todos los manómetros deben indicar cero antes de comenzar este procedimiento. Apague el sistema, desconecte la alimentación y purgue toda la presión de agua del sistema.

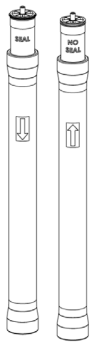
PRECAUCIÓN

El sello de salmuera debe estar en la posición correcta para cada carcasa de membrana a fin de que la membrana funcione correctamente.

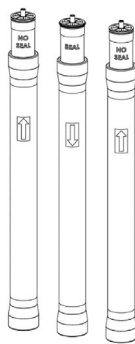
Preste mucha atención a las flechas de dirección del flujo en las carcasas de membrana cuando instale membranas nuevas. Consulte la siguiente tabla:



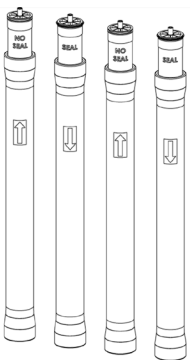
LC-4040-01-1



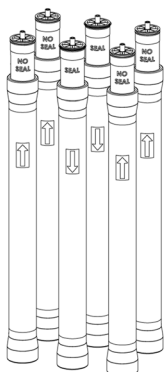
LC-4040-02-1



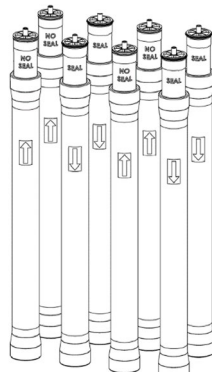
LC-4040-03-1



LC-4040-04-1



LC-4040-06-1



LC-4040-08-1

AVISO

Use guantes para los siguientes pasos a fin de no contaminar la membrana.

3. Desconecte el tubo de la parte superior del/de la(s) carcasa(s) de la membrana.
4. Desenrosque y retire las dos medias lunas de bloqueo con una llave hexagonal n.º 5. Utilice una boquilla de PVC de ½" x 6" (o un material similar) y enrósquela en el puerto de permeado del tapón de extremo para ajustarla a mano. Tire de la tubería hacia afuera para retirar el tapón de extremo. Si el recipiente a presión ha estado en funcionamiento durante un tiempo prolongado, es posible que se requiera un ligero movimiento oscilante o un jalón forzado. Deje el tapón de extremo a un lado en un área limpia donde la junta tórica no recoja suciedad ni residuos.



5. Retire la bolsa de membrana que contiene el elemento de membrana de la caja de envío.
6. Corte la bolsa lo más cerca posible del sello en un extremo de la bolsa, de modo que la bolsa pueda reutilizarse si es necesario.
7. Asegúrese de que todas las piezas estén limpias y libres de suciedad. Examine el sello de salmuera y el tubo de permeado en busca de muescas o cortes. Reemplace las juntas tóricas o el sello de salmuera si están dañados.
8. Retire las membranas antiguas de los recipientes de presión. Utilice alicates de punta larga para sacar la membrana vieja del recipiente a presión.
9. Lubrique el sello de salmuera y las juntas tóricas de las membranas nuevas con un lubricante que no sea a base de petróleo. No utilice un lubricante a base de petróleo.
10. Aplique el mismo lubricante en el interior del recipiente de presión debajo de la ranura para las medias lunas de bloqueo, donde el sello de salmuera de membrana hará contacto cuando se inserte.
11. Instale las membranas con la ubicación del sello de salmuera que se muestra en el diagrama de flujo de la membrana en la página anterior.
12. Al cargar primero un sello de salmuera de membrana, inserte la membrana en un ángulo leve mientras gira suavemente, teniendo cuidado de no romper ni voltear el sello de salmuera. Con un movimiento suave y constante, empuje cuidadosamente la membrana hacia el recipiente de presión. Se debe utilizar un movimiento de torsión lento al insertar la membrana para asegurar que el sello de salmuera permanezca en su lugar. Si hay una resistencia considerable al intentar insertar la membrana, retírela y vuelva a lubricar el sello de salmuera y la entrada del recipiente de presión según sea necesario. Empujar la membrana en el recipiente de presión con fuerza hará que el sello de salmuera se voltee, en cuyo momento la membrana ya no funcionará correctamente.
13. La membrana debe detenerse cuando esté completamente asentada en el tapón de extremo inferior.
14. Vuelva a ensamblar los tapones de extremo superiores.

AVISO

Asegúrese de que las juntas tóricas y los tapones de extremo estén libres de suciedad y residuos antes de volver a instalarlos. La suciedad y otros materiales extraños que quedan en los tapones de extremo pueden causar fugas y/o dañar las membranas y causar contaminación.

15. Vuelva a instalar los tapones de extremo empujándolos suave y uniformemente sobre el recipiente de presión. Asegúrese de no pellizcar ni fatigar ninguna junta tórica mientras vuelve a instalar el tapón de extremo. Empuje el tapón del extremo hasta que quede asentado justo debajo de la ranura para las medias lunas de bloqueo.
16. Vuelva a instalar las medias lunas de bloqueo y apriete firmemente los tornillos.
17. Vuelva a conectar cualquier accesorio que pueda haberse desconectado cuando se desmontaron los recipientes de presión.
18. Para arrancar el sistema, consulte la sección Arranque de este Manual del usuario.

AVISO

Las membranas deben purgarse durante al menos 1 hora para eliminar el conservante de la membrana. Deseche todo el permeado producido durante el periodo de purga.

VII. Apéndice

Factores de corrección de temperatura

TEMPERATURA °F (°C)	FACTOR DE CORRECCIÓN DE TEMPERATURA	TEMPERATURA °F (°C)	FACTOR DE CORRECCIÓN DE TEMPERATURA	TEMPERATURA °F (°C)	FACTOR DE CORRECCIÓN DE TEMPERATURA	TEMPERATURA °F (°C)	FACTOR DE CORRECCIÓN DE TEMPERATURA	TEMPERATURA °F (°C)	FACTOR DE CORRECCIÓN DE TEMPERATURA
50.0 (10.0)	1.711	57.2 (14.0)	1.475	64.4 (18.0)	1.276	71.6 (22.0)	1.109	78.8 (26.0)	0.971
50.2 (10.1)	1.705	57.4 (14.1)	1.469	64.6 (18.1)	1.272	71.8 (22.1)	1.105	79.0 (26.1)	0.968
50.4 (10.2)	1.698	57.6 (14.2)	1.464	64.8 (18.2)	1.267	72.0 (22.2)	1.101	79.2 (26.2)	0.965
50.5 (10.3)	1.692	57.7 (14.3)	1.459	64.9 (18.3)	1.262	72.1 (22.3)	1.097	79.3 (26.3)	0.962
50.7 (10.4)	1.686	57.9 (14.4)	1.453	65.1 (18.4)	1.258	72.3 (22.4)	1.093	79.5 (26.4)	0.959
50.9 (10.5)	1.679	58.1 (14.5)	1.448	65.3 (18.5)	1.254	72.5 (22.5)	1.090	79.7 (26.5)	0.957
51.1 (10.6)	1.673	58.3 (14.6)	1.443	65.5 (18.6)	1.249	72.7 (22.6)	1.086	79.9 (26.6)	0.954
51.3 (10.7)	1.667	58.5 (14.7)	1.437	65.7 (18.7)	1.245	72.9 (22.7)	1.082	80.1 (26.7)	0.951
51.4 (10.8)	1.660	58.6 (14.8)	1.432	65.8 (18.8)	1.240	73.0 (22.8)	1.078	80.2 (26.8)	0.948
51.6 (10.9)	1.654	58.8 (14.9)	1.427	66.0 (18.9)	1.236	73.2 (22.9)	1.075	80.4 (26.9)	0.945
51.8 (11.0)	1.648	59.0 (15.0)	1.422	66.2 (19.0)	1.232	73.4 (23.0)	1.071	80.6 (27.0)	0.943
52.0 (11.1)	1.642	59.2 (15.1)	1.417	66.4 (19.1)	1.227	73.6 (23.1)	1.067	80.8 (27.1)	0.940
52.2 (11.2)	1.636	59.4 (15.2)	1.411	66.6 (19.2)	1.223	73.8 (23.2)	1.064	81.0 (27.2)	0.937
52.3 (11.3)	1.630	59.5 (15.3)	1.406	66.7 (19.3)	1.219	73.9 (23.3)	1.060	81.1 (27.3)	0.934
52.5 (11.4)	1.624	59.7 (15.4)	1.401	66.9 (19.4)	1.214	74.1 (23.4)	1.056	81.3 (27.4)	0.932
52.7 (11.5)	1.618	59.9 (15.5)	1.396	67.1 (19.5)	1.210	74.3 (23.5)	1.053	81.5 (27.5)	0.929
52.9 (11.6)	1.611	60.1 (15.6)	1.391	67.3 (19.6)	1.206	74.5 (23.6)	1.049	81.7 (27.6)	0.926
53.1 (11.7)	1.605	60.3 (15.7)	1.386	67.5 (19.7)	1.201	74.7 (23.7)	1.045	81.9 (27.7)	0.924
53.2 (11.8)	1.600	60.4 (15.8)	1.381	67.6 (19.8)	1.197	74.8 (23.8)	1.042	82.0 (27.8)	0.921
53.4 (11.9)	1.594	60.6 (15.9)	1.376	67.8 (19.9)	1.193	75.0 (23.9)	1.038	82.2 (27.9)	0.918
53.6 (12.0)	1.588	60.8 (16.0)	1.371	68.0 (20.0)	1.189	75.2 (24.0)	1.035	82.4 (28.0)	0.915
53.8 (12.1)	1.582	61.0 (16.1)	1.366	68.2 (20.1)	1.185	75.4 (24.1)	1.031	82.6 (28.1)	0.913
54.0 (12.2)	1.576	61.2 (16.2)	1.361	68.4 (20.2)	1.180	75.6 (24.2)	1.028	82.8 (28.2)	0.910
54.1 (12.3)	1.570	61.3 (16.3)	1.356	68.5 (20.3)	1.176	75.7 (24.3)	1.024	82.9 (28.3)	0.908
54.3 (12.4)	1.564	61.5 (16.4)	1.351	68.7 (20.4)	1.172	75.9 (24.4)	1.021	83.1 (28.4)	0.905
54.5 (12.5)	1.558	61.7 (16.5)	1.347	68.9 (20.5)	1.168	76.1 (24.5)	1.017	83.3 (28.5)	0.902
54.7 (12.6)	1.553	61.9 (16.6)	1.342	69.1 (20.6)	1.164	76.3 (24.6)	1.014	83.5 (28.6)	0.900
54.9 (12.7)	1.547	62.1 (16.7)	1.337	69.3 (20.7)	1.160	76.5 (24.7)	1.010	83.7 (28.7)	0.897
55.0 (12.8)	1.541	62.2 (16.8)	1.332	69.4 (20.8)	1.156	76.6 (24.8)	1.007	83.8 (28.8)	0.894
55.2 (12.9)	1.536	62.4 (16.9)	1.327	69.6 (20.9)	1.152	76.8 (24.9)	1.003	84.0 (28.9)	0.892
55.4 (13.0)	1.530	62.6 (17.0)	1.323	69.8 (21.0)	1.148	77.0 (25.0)	1.000	84.2 (29.0)	0.889
55.6 (13.1)	1.524	62.8 (17.1)	1.318	70.0 (21.1)	1.144	77.2 (25.1)	0.997	84.4 (29.1)	0.887
55.8 (13.2)	1.519	63.0 (17.2)	1.313	70.2 (21.2)	1.140	77.4 (25.2)	0.994	84.6 (29.2)	0.884
55.9 (13.3)	1.513	63.1 (17.3)	1.308	70.3 (21.3)	1.136	77.5 (25.3)	0.991	84.7 (29.3)	0.882
56.1 (13.4)	1.508	63.3 (17.4)	1.304	70.5 (21.4)	1.132	77.7 (25.4)	0.988	84.9 (29.4)	0.879
56.3 (13.5)	1.502	63.5 (17.5)	1.299	70.7 (21.5)	1.128	77.9 (25.5)	0.985	85.1 (29.5)	0.877
56.5 (13.6)	1.496	63.7 (17.6)	1.294	70.9 (21.6)	1.124	78.1 (25.6)	0.982	85.3 (29.6)	0.874
56.7 (13.7)	1.491	63.9 (17.7)	1.290	71.1 (21.7)	1.120	78.3 (25.7)	0.979	85.5 (29.7)	0.871
56.8 (13.8)	1.486	64.0 (17.8)	1.285	71.2 (21.8)	1.116	78.4 (25.8)	0.977	85.6 (29.8)	0.869
57.0 (13.9)	1.480	64.2 (17.9)	1.281	71.4 (21.9)	1.112	78.6 (25.9)	0.974	85.8 (29.9)	0.866

°F=(°C x 9/5) + 32

Caudal corregido = (caudal medido) * (TCF a temperatura del agua de alimentación)

Sistema de ósmosis inversa comercial Watts®

Garantía limitada

Watts Regulator Co. (la "Compañía") garantiza que cada producto está libre de defectos en el material y la mano de obra cuando se usa de forma normal en un período de un año a partir de la fecha de envío original. En caso de que tales defectos se presenten dentro del período de garantía, la Empresa, a su criterio, reemplazará o reacondicionará el producto sin cargo alguno.

LA GARANTÍA ESTABLECIDA EN ESTE DOCUMENTO SE OTORGA EXPRESAMENTE Y ES LA ÚNICA GARANTÍA OTORGADA POR LA EMPRESA CON RESPECTO AL PRODUCTO. LA EMPRESA NO OFRECE NINGUNA OTRA GARANTÍA, EXPLÍCITA NI IMPLÍCITA. POR ESTE MEDIO, LA EMPRESA NIEGA ESPECÍFICAMENTE TODAS LAS DEMÁS GARANTÍAS, EXPLÍCITAS O IMPLÍCITAS, INCLUIDAS, ENTRE OTRAS, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD E IDONEIDAD PARA UN PROPÓSITO EN PARTICULAR.

El recurso descrito en el primer párrafo de esta garantía constituirá el único y exclusivo recurso por incumplimiento de la garantía, y la Empresa no será responsable de ningún daño incidental, especial o consecuente, incluidos, entre otros, la pérdida de ganancias o el costo de reparación o reemplazo de otros bienes dañados si este producto no funciona correctamente, otros costos resultantes de cargos laborales, demoras, vandalismo, negligencia, contaminación causada por materiales extraños, daños por condiciones adversas del agua, productos químicos o cualquier otra circunstancia sobre la cual la Empresa no tenga control, incluyendo, sin limitación, el uso de productos químicos y lubricantes incompatibles. Esta garantía será invalidada por cualquier abuso, uso indebido, aplicación incorrecta, instalación inadecuada o mantenimiento o alteración inadecuados del producto, así como por cualquier falla en la instalación, la operación o el mantenimiento del producto en estricto cumplimiento con la documentación y los manuales operativos del producto.

Algunos estados no permiten limitaciones respecto a la duración de una garantía implícita, y algunos estados no permiten la exclusión o la limitación de daños emergentes o accesorios. Por lo tanto, es posible que las limitaciones anteriores no se apliquen a usted. Esta garantía limitada le otorga derechos legales específicos y es posible que tenga otros derechos que varían de un estado a otro. Debe consultar las leyes estatales correspondientes para determinar sus derechos. **EN LA MEDIDA EN QUE SEA CONSISTENTE CON LAS LEYES ESTATALES VIGENTES, CUALQUIER GARANTÍA IMPLÍCITA QUE NO PUEDA SER EXCLUIDA, INCLUIDAS LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD E IDONEIDAD PARA UN PROPÓSITO PARTICULAR, TIENE UNA DURACIÓN LIMITADA A UN AÑO A PARTIR DE LA FECHA DE ENVÍO ORIGINAL.**



EE. UU.: Tel.: (800) 659-8400 • Watts.com
Canadá: Tel.: (905) 332-4090 • Watts.ca
Latinoamérica: Tel.: (52) 55-4122-0138 • Watts.com

