

Medidores de la serie M

M-5®, M-7®, M-10®, M-15®, M-25®, M-30®, M-40®, M-60®, M-80®

Manual de instalación
y guía de configuración

Medidores de la serie MA®

MA-4®, MA-5®, MA-7®, MA-15®

Medidores de la serie M



Medidores de la serie MA®



LIQUID CONTROLS®

When Accuracy Counts®

Medidores LC_IOM_M/MA 09202021

M100-10

INTRODUCCIÓN

Procedimientos de seguridad	3
Paquete de información para el propietario	4
Ubicación de las placas de número de serie.....	5
Cómo funcionan los medidores LC	6

INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO

Requisitos de instalación.....	7
Requisitos de funcionamiento.....	8
Puesta en marcha y funcionamiento del contador	9
Inversión del registro del contador.....	10
Ajuste del regulador de referencia	11



MANTENIMIENTO

Requisitos de mantenimiento.....	12
Alivio de la presión interna	13
Mantenimiento de los componentes del accionamiento	13
Retirada de la cubierta antipolvo	13
Desmontaje del ajustador y del conjunto de transmisión del ajustador	14
Mantenimiento del prensaestopas.....	15
Placa de retención del prensaestopas	15
Desmontaje del contador	16
Desmontaje de los engranajes del rotor no corroídos	17
Desmontaje de los engranajes del rotor corroídos.....	17
Reensamblaje del contador.....	18
Sincronización de los engranajes del rotor	19
Tabla de par	21
Tabla de tamaños de llaves y llaves de vaso	21
Solución de problemas.....	22
Cómo pedir piezas de recambio	23

LISTA DE MATERIALES

Lista de materiales.....	24
--------------------------	----

! ADVERTENCIA

- Antes de utilizar este producto, lea y comprenda las instrucciones.
- Los trabajos deben ser realizados por personal cualificado y formado en la aplicación, instalación y mantenimiento adecuados de conformidad con todas las normas y ordenanzas aplicables.
- Al manipular componentes y placas electrónicas, utilice siempre el equipo adecuado para la protección contra descargas electrostáticas (ESD) y siga los procedimientos adecuados
- Asegúrese de que se hayan tomado todas las precauciones de seguridad necesarias.
- Garantice una ventilación adecuada, el control de la temperatura, la prevención de incendios, la evacuación y la gestión de incendios.
- Asegúrese de que haya un fácil acceso a los extintores adecuados para su producto.
- Consulte con el cuerpo de bomberos local y las normativas estatales y locales para garantizar una preparación adecuada.
- Lea este manual, así como toda la documentación incluida en el paquete del propietario.
- Guarde estas instrucciones para consultarlas en el futuro.
- El incumplimiento de las instrucciones establecidas en esta publicación podría provocar daños materiales, lesiones personales o la muerte a causa de un incendio o una explosión, u otros riesgos que puedan estar asociados a este tipo de equipo.

Actualizaciones y traducciones de la publicación

Las versiones en inglés más recientes de todas las publicaciones de Liquid Controls están disponibles en nuestro sitio web, www.lcmeter.com. Es responsabilidad del distribuidor local proporcionar la versión más reciente de los manuales, instrucciones y hojas de especificaciones de LC en el idioma requerido por el país o en el idioma del usuario final al que se envían los productos. Si tiene alguna duda sobre el idioma de cualquier manual, instrucción o hoja de especificaciones de LC, póngase en contacto con su distribuidor local.

PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD

AVISO

Este manual proporciona advertencias y procedimientos destinados a informar al propietario y/o al operador de los riesgos que conlleva el uso del contador de Liquid Controls con gas LP y otros productos. La lectura de estas advertencias y la prevención de dichos riesgos es responsabilidad exclusiva de los propietarios y operadores del equipo. El incumplimiento de dicha responsabilidad queda fuera del control del fabricante del contador.

! ADVERTENCIA

Antes de desmontar cualquier medidor o componente accesorio:

- **Se deben liberar todas las presiones internas y drenar todo el líquido del sistema de acuerdo con todos los procedimientos aplicables.**
- **La presión debe ser de 0 (cero) psi.**
- **Cierre todas las líneas de líquido y vapor entre el medidor y la fuente de líquido.**

Para conocer las normas de seguridad, consulte a las autoridades locales y los códigos pertinentes de la NFPA.

El incumplimiento de esta advertencia podría provocar daños materiales, lesiones personales o la muerte a causa de un incendio y/o una explosión, u otros riesgos que puedan estar asociados a este tipo de equipo.

En caso de incendio por gas



EN CASO DE INCENDIOS DE GRAN MAGNITUD O QUE SE ESTÉN EXTENDIENDO

- Evacúe el edificio y avise al cuerpo de bomberos local.
- Detenga la fuga solo si puede acceder al equipo de forma segura.

EN CASO DE INCENDIOS PEQUEÑOS Y CONTENIDOS QUE PUEDA CONTROLAR DE FORMA SEGURA

- Detenga la fuga si puede acceder al equipo de forma segura.
- Utilice el extintor adecuado: extintor de clase B, agua, niebla, etc., dependiendo de los materiales.
- En caso de duda, llame al cuerpo de bomberos local.

En caso de fuga de gas



EN CASO DE UNA FUGA DE GAS DE GRAN MAGNITUD

- Evacúe la zona y avise al cuerpo de bomberos.

EN CASO DE UNA FUGAS DE GAS PEQUEÑA Y CONTENIDA

- Detenga la fuga y evite cualquier ignición accidental.
- Evite que el gas penetre en otras partes del edificio. Algunos gases, como el GLP, tienden a acumularse en los niveles más bajos, mientras que otros tienden a acumularse en los niveles más altos.
- Evacúe a todas las personas de la zona de peligro.
- Asegúrese de que el gas se haya disipado antes de reanudar la actividad y poner en marcha los motores. En caso de duda, avisa al cuerpo de bomberos local.

PAQUETE DE INFORMACIÓN PARA EL PROPIETARIO

Consultas, pedidos y servicio técnico

Tenga a mano la siguiente información cuando realice consultas, pida piezas de recambio o programe servicio técnico. Si se trata de un accesorio específico del contador, facilite el modelo y el número de serie del accesorio en cuestión.

Número de serie de su contador: _____

Su distribuidor de servicio completo: _____

Número de teléfono de su distribuidor de servicio integral: _____

Información del propietario: Paquete « »

1. COMPRUEBE SU PAQUETE DE INFORMACIÓN PARA EL PROPIETARIO

Los medidores LC están disponibles en numerosas variantes. La información que se le ha enviado depende de los accesorios que haya pedido junto con su medidor. Haga un inventario de su paquete rojo de información para el propietario. En primer lugar, busque el albarán de LC con la impresión informática. Localice el número de serie y el número de modelo del medidor en esta impresión. Compare el número del albarán con los números reales del medidor. La ilustración de la página siguiente le ayudará a localizar las placas de especificaciones y de número de serie en el medidor y sus accesorios.

2. ANOTA EL NÚMERO DE SERIE DE TU MEDIDOR

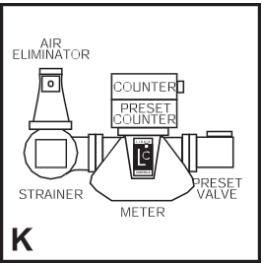
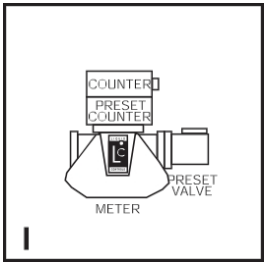
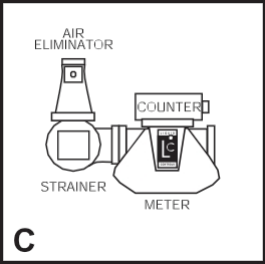
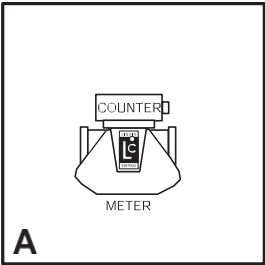
Anote el número de serie de su contador, así como el nombre y el número de teléfono de su distribuidor de servicio completo, en el espacio previsto al efecto más arriba. Guarde esta información y téngala a mano. Cuando llame para solicitar asistencia técnica o piezas de recambio, deberá facilitar el número de serie y el número de modelo de su contador. Consulte «Cómo pedir piezas de recambio» en la página 23 para obtener más información.

3. IDENTIFICA LA LETRA DEL MODELO Y LOS ACCESORIOS DE TU MEDIDOR.

Utilice los diagramas que aparecen a continuación para familiarizarse con los accesorios del medidor. Busque en el diagrama el medidor y la letra que correspondan a su sistema de medición y, a continuación, consulte la tabla que figura más abajo para comprobar que su paquete rojo de información para el propietario está completo. No todos los niveles de accesorios están disponibles para todos los modelos de medidores LC.

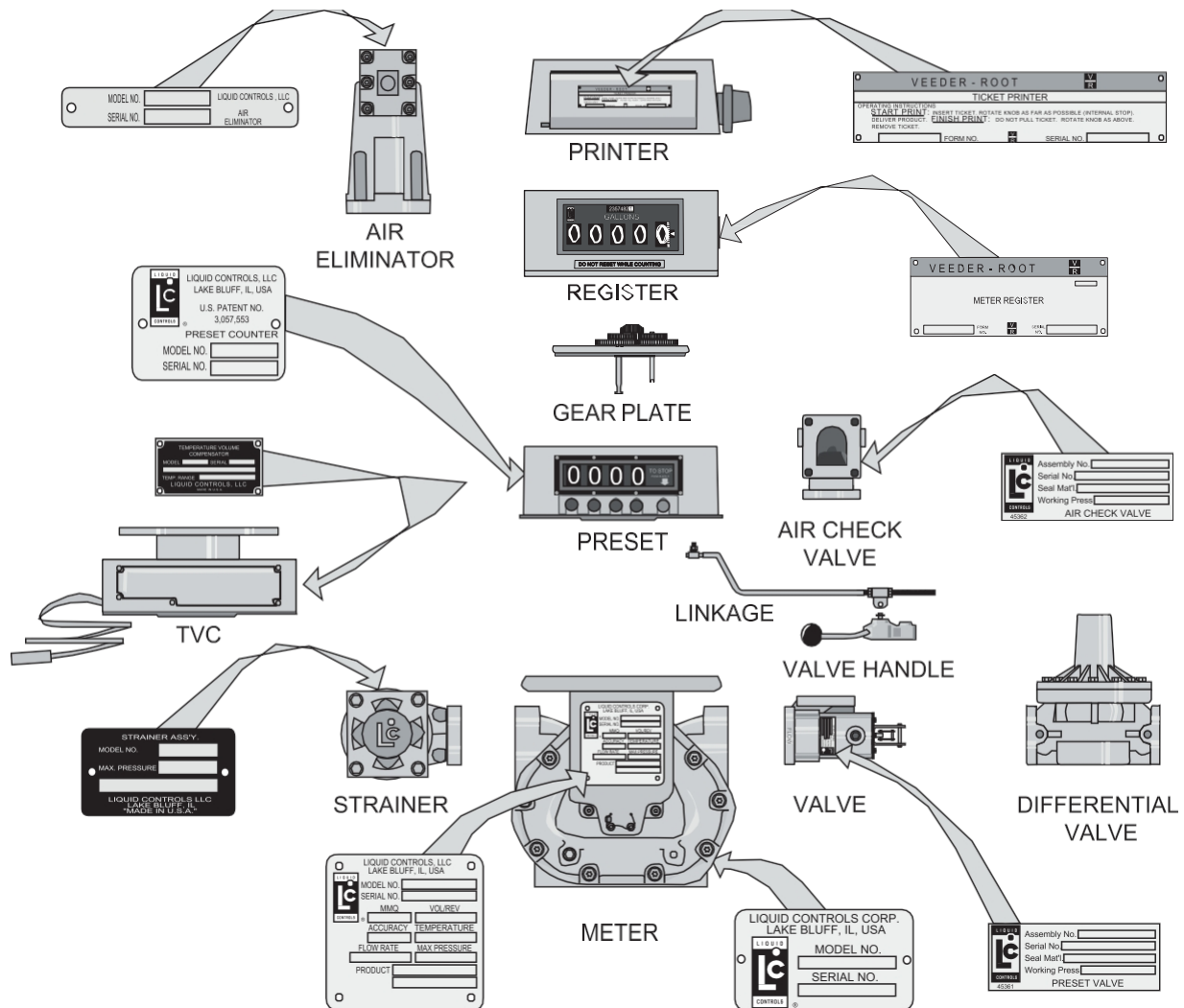
4. ASEGÚRESE DE QUE SE INCLUYE TODA LA DOCUMENTACIÓN CON SU CONTADOR

Compara tu paquete rojo de información para el propietario con los diagramas que aparecen a continuación para asegurarte de que toda la documentación necesaria para tu medidor y sus accesorios está incluida en el paquete. Si falta alguna documentación, ponte en contacto con tu distribuidor de servicio completo o a Liquid Controls, o visite www.lcmeter.com, donde encontrará la documentación más actualizada de LC.



LITERATURE DESCRIPTION	ACCESSORY MODEL			
	A	C	I	K
LC PACKING LIST (COMPUTER PRINTOUT)	✓	✓	✓	✓
CUSTOMER RESPONSE CARD	✓	✓	✓	✓
M/MA METER MANUAL	✓	✓	✓	✓
"Your Meter" SUPPORT AND PARTS MANUAL	✓	✓	✓	✓
AIR ELIMINATOR MANUAL		✓		✓
STRAINER MANUAL		✓		✓
PRINTER MANUAL				
COUNTER MANUAL	✓	✓	✓	✓
PRESET COUNTER MANUAL			✓	✓
PRESET VALVE MANUAL			✓	✓
OTHER ACCESSORIES				

UBICACIONES DE LAS PLACAS DE NÚMERO DE SERIE



Specification and Serial Number Plate Locations for Mechanical Meter System Components

En el caso de los componentes que no aparecen en las imágenes, consulte el manual de los componentes si no encuentra la placa con el número de serie en el componente.

CÓMO FUNCIONAN LOS MEDIDORES DE LC

Los medidores de Liquid Controls son medidores de desplazamiento positivo. Están diseñados para la medición de líquidos tanto en aplicaciones de transferencia de custodia como de control de procesos. Pueden instalarse en sistemas de bombeo o de flujo por gravedad. Gracias a su diseño sencillo, son fáciles de mantener y de adaptar a una gran variedad de sistemas.

La carcasa del medidor (1) está diseñada con tres orificios cilíndricos (2). Tres rotores —el rotor de bloqueo (3) y dos rotores de desplazamiento (4, 5), giran de forma sincronizada dentro de los orificios. Los tres rotores están soportados por placas de cojinetes (6, 7). Los extremos de los rotores sobresalen a través de las placas de cojinetes. El engranaje del rotor de bloqueo (8) está situado en el extremo del rotor de bloqueo

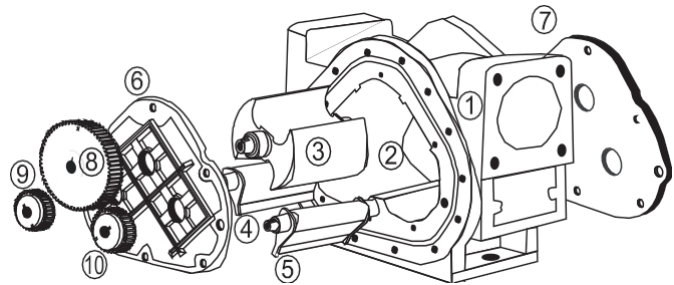
. Los engranajes de los rotores de desplazamiento (9, 10) están situados en los extremos de los rotores de desplazamiento. Estos engranajes crean la relación sincronizada entre los tres rotores.

A medida que el fluido se desplaza a través de la carcasa del contador, el conjunto de rotores gira. Los rotores en movimiento dividen el líquido en secciones uniformes. El desplazamiento del fluido se produce simultáneamente. A medida que entra el fluido, se separa y se mide otra porción del mismo. Al mismo tiempo, el fluido que se encuentra delante de ella es desplazado fuera del contador y hacia la tubería de descarga. Dado que se conoce el volumen de los orificios y que pasa la misma cantidad de fluido a través del contador durante cada revolución del rotor de bloqueo, se puede determinar con un alto grado de precisión el volumen exacto de líquido que ha pasado por el contador.

Este movimiento rotatorio verdadero se transmite a través del prensaestopas, el engranaje frontal, el eje de accionamiento del ajustador y el ajustador hasta el conjunto de contadores y el contador. La salida de movimiento rotatorio verdadero garantiza una precisión constante, ya que la indicación del contador coincide exactamente con el caudal real en cualquier instante dado.

En cualquier posición del ciclo, el cuerpo del contador, el rotor de bloqueo y al menos uno de los rotores de desplazamiento forman un sello capilar continuo entre el producto no medido aguas arriba y el producto medido aguas abajo.

Dado que el producto está separado por el sello capilar,



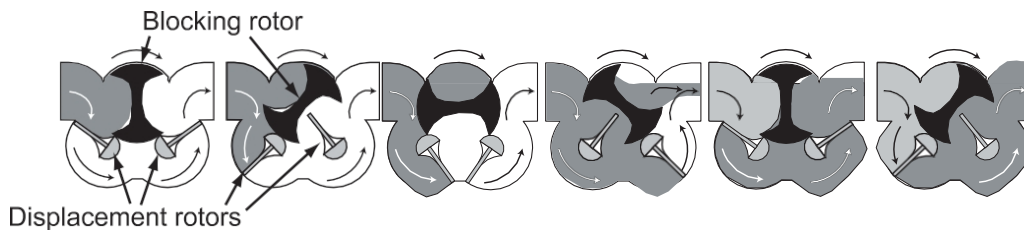
Dibujo de líneas de explosión del elemento medidor

no se requiere ningún contacto metal con metal dentro del elemento de medición. Esto significa que no hay desgaste. La ausencia de desgaste implica que no aumenta el deslizamiento, y que no aumenta el deslizamiento significa que no se deteriora la precisión.

En todo el elemento de medición, las superficies de contacto son superficies planas o caras y secciones cilíndricas mecanizadas con precisión. Estas operaciones de mecanizado relativamente sencillas, junto con el hecho de que no hay movimiento oscilante ni recíproco dentro del dispositivo, permiten tolerancias extremadamente ajustadas y uniformes en el medidor LC.

El producto que fluye a través del medidor ejerce una fuerza dinámica que es perpendicular a las caras de los rotores de desplazamiento. El medidor está diseñado de tal forma que los ejes de los rotores se encuentran siempre en un plano horizontal. Estos dos factores hacen que no se produzca empuje axial; por lo tanto, los medidores LC no necesitan arandelas de empuje ni cojinetes de empuje, y los rotores buscan automáticamente el centro del flujo entre las dos placas de apoyo, lo que elimina el desgaste entre los extremos de los rotores y las placas de apoyo. Una vez más, la ausencia de desgaste se traduce en ausencia de fatiga del metal y de fricción.

Los medidores de Liquid Controls están fabricados con diversos materiales para adaptarse a una amplia variedad de productos. Gracias a su diseño sin desgaste, a sus juntas capilares y a su exclusivo sistema de medición rotativo, los medidores LC ofrecen una precisión inigualable, una larga vida útil y una fiabilidad excepcional.



REQUISITOS DE INSTALACIÓN

■ TOME TODAS LAS PRECAUCIONES DE SEGURIDAD

NECESARIAS

Asegúrese de que se hayan tomado todas las precauciones de seguridad necesarias. Garantice una ventilación adecuada, el control de la temperatura, la prevención de incendios, la evacuación y la gestión de incendios.

■ ASEGÚRESE DE QUE HAYA ACCESO A LOS EXTINTORES

Facilite el acceso a los extintores adecuados para su producto. Consulte con el cuerpo de bomberos local y las normativas estatales y municipales para asegurarse de que está debidamente preparado.

■ LEA LA DOCUMENTACIÓN PROPORCIONADA

Lea este manual, así como toda la documentación incluida en su Paquete de información para el propietario de color rojo. Si tiene alguna duda, consulte a su distribuidor de servicio completo o llame al Departamento de Servicio de Liquid Controls.

■ CUMPLA CON TODAS LAS NORMATIVAS

Instale el contador y los accesorios de conformidad con las normativas estatales y federales aplicables en materia de construcción, electricidad y seguridad.

■ DEJE LAS TAPAS ROSCADAS EN SU SITIO

Antes del envío, se colocan tapones protectores roscados en todas las aberturas del contador y los accesorios. Deben permanecer en su sitio hasta que esté listo para conectar las tuberías.

■ PURGA LAS TUBERÍAS

Antes de instalar el contador, se debe enjuagar a fondo todo el sistema de tuberías para eliminar cualquier residuo con un líquido compatible con el material del contador.

■ MANTENGA LIMPIAS LAS SUPERFICIES EXTERIORES DEL CONTADOR

■ FIJE EL CONTADOR DE FORMA SEGURA

El contador debe estar siempre atornillado de forma segura a una plataforma o elemento de soporte, independientemente de la posición de montaje del contador. Nunca «cuelgues» un contador de la tubería de conexión.

■ EVITE LA DEFORMACIÓN O LA TENSION DE LAS TUBERÍAS

Evite que se produzcan tensiones o esfuerzos en las tuberías al realizar reparaciones en el contador o en sus accesorios. Las tensiones y esfuerzos en las tuberías se producen cuando estas no están apoyadas o no están alineadas correctamente con respecto al contador. El peso de las tuberías debe estar siempre soportado de forma independiente del contador. Esto significa que el contador y los accesorios deben poder retirarse fácilmente sin afectar a las tuberías ni a su alineación. Nunca deje ninguna tubería colgando.

■ INSTALE EL CONTADOR ÚNICAMENTE EN EL LADO DE DESCARGA (AGUAS ABAJO) DE LA BOMBA DEL SISTEMA

■ APLIQUE PASTILLA DE SELLADO SOLO A LAS ROSCAS MACHO

■ DEJE ESPACIO PARA FUTUROS MANTENIMIENTOS

Coloque el medidor teniendo en cuenta el mantenimiento. Deje un espacio de trabajo amplio. Retirar las tapas puede resultar difícil si no se dispone de espacio suficiente. Proporcione siempre una plataforma o un soporte para el montaje del medidor.

■ UTILICE EL MEDIDOR ÚNICAMENTE CON LOS LÍQUIDOS ESPECIFICADOS

El medidor está diseñado metalúrgicamente para ser físicamente compatible con el tipo de líquido especificado originalmente por el cliente, tal y como se indica en la placa de número de serie. No se debe utilizar el medidor con un líquido distinto del especificado originalmente, a menos que las características físicas y el valor de pH sean similares y la aplicación haya sido verificada con el departamento de Ventas e Ingeniería de LC a través de su distribuidor de servicio completo.

! ADVERTENCIA

En condiciones normales de funcionamiento, no exponga ninguna parte del sistema de GLP a presiones superiores a las sin una válvula de seguridad automática que desvíe el exceso de presión hacia un lugar seguro, alejado del operador y de otras personas.

Si no se dispone de dicho sistema de alivio de seguridad, podría producirse una fuga o la rotura de uno o varios componentes del sistema.

Esto puede provocar lesiones o la muerte por el chorro de gas o por fragmentos de la rotura.

Contadores de GLP de clase 10: normativas

Los contadores de GLP de clase 10 deben instalarse de conformidad con los requisitos de la norma ANSI-NFPA 58, además de cumplir con el resto de normativas estatales y locales.

■ INSTALE UN FILTRO

Instale un filtro en la entrada del contador para evitar daños causados por la entrada de materias extrañas, como escorias de soldadura, en el sistema. El filtro debe situarse siempre en el lado de entrada.

■ INDICAR LA DIRECCIÓN DEL FLUJO

Todos los contadores llevan una etiqueta que identifica su dirección de flujo. Por defecto, los contadores están configurados con una dirección de flujo de izquierda a derecha. Sin embargo, al realizar el pedido de un contador, el cliente puede especificar que el flujo se configure en cualquiera de las dos direcciones. Si el contador cuenta al revés, significa que está leyendo la dirección del flujo en sentido inverso. Si esto ocurre, hay que reiniciar el contador. Para los contadores con salida mecánica, consulte «Invertir el recuento del contador» en la página 10. Para los contadores con salida eléctrica, como los equipados con un generador de impulsos o un contador electrónico, consulte el manual del componente electrónico.

■ UTILICE LOS PLANOS TÉCNICOS ACTUALIZADOS

Solicite siempre planos acotados actualizados y aprobados por el departamento de ingeniería antes de iniciar cualquier obra. No se fie de las imágenes o planos de los catálogos. Son solo a título informativo. Tras recibir los planos, compruebe que aparezca todo el equipo solicitado y que se indiquen las tomas de presión adicionales, tapones, etc., especificando sus dimensiones.

REQUISITOS DE FUNCIONAMIENTO

▪ EL MEDIDOR DEBE PERMANECER LLENO DE PRODUCTO EN TODO MOMENTO.

Una forma sencilla de lograrlo es colocar el conjunto del medidor en la tubería por debajo de la línea central de la misma (en posición de sumidero). Para ello, es necesario añadir codos y bridas antes de instalar el medidor. El medidor debe instalarse en un bucle de derivación, por debajo de la línea central de la tubería, con válvulas de cierre aguas arriba y aguas abajo del medidor dentro del bucle de derivación. Debe colocarse una válvula de cierre en la tubería principal y etiquetarse como «válvula de derivación».

▪ ALIVIO DE PRESIÓN EN LAS TUBERÍAS

Cualquier parte del sistema de tuberías que pueda aislar o bloquear el caudal debe estar provista de un dispositivo de alivio de presión para evitar daños por expansión térmica. Este tipo de instalación ofrece excelentes ventajas. En primer lugar, el contador se mantiene lleno. En segundo lugar, este tipo de instalación permite aislar el contador para su mantenimiento y calibración, al tiempo que se mantiene el caudal a través de la válvula de derivación.

▪ MANTENIMIENTO DE LAS TUBERÍAS AGUAS ARRIBA

Las tuberías aguas arriba deben mantenerse llenas para evitar que entre aire en el contador. Si las tuberías aguas arriba o de entrada están construidas de manera que permitan el flujo inverso, deben instalarse válvulas de pie o válvulas antirretorno.

▪ DEPÓSITOS SUBTERRÁNEOS, BOMBAS SUMERGIBLES

Los depósitos subterráneos equipados con una bomba sumergible eliminan muchos de los problemas que se producen con las bombas de desplazamiento positivo (bombas de succión) cuando las tuberías de succión tienen unas dimensiones incorrectas o cuando la altura de elevación es excesiva.

▪ MANUAL DE LA API SOBRE NORMAS DE MEDICIÓN DEL PETRÓLEO

Cada contador debe calibrarse en condiciones reales de servicio e de instalación, de acuerdo con el Manual de Normas de Medición de Petróleo de la API:

Los siguientes capítulos del Manual de Normas de Medición de Petróleo de la API sustituyen a la norma API 1101.

Capítulo 4: Sistemas de comprobación

Capítulo 5: Medición

Capítulo 6: Conjuntos de medición

Capítulo 11, sección 2.3: Calibración con agua de los medidores volumétricos

Capítulo 12, sección 2: Cálculo de cantidades de petróleo

▪ PROPORCIONAR UN MEDIO PARA DESVIAR CÓMODAMENTE EL LÍQUIDO CON FINES DE CALIBRACIÓN

▪ EVALÚE EL EQUIPO DE BOMBEO

Preste especial atención al equipo de bombeo y a las tuberías de su sistema. Debido a su influencia en el líquido que se mide al entrar en el conjunto de medición, los sistemas deben estar libres de condiciones que provoquen o introduzcan aire o vapor arrastrado.

▪ SIGA AL PIE DE LA LETRA LAS RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE AL INSTALAR LAS BOMBAS

Preste especial atención a factores como: el uso de válvulas de pie, el a la entrada y el cumplimiento de las condiciones de altura neta de succión positiva (NPSH) cuando se requiera bombeo por succión. Siga las recomendaciones del fabricante para minimizar los problemas de eliminación de aire y vapor.

▪ HIDROCARBUROS LIGEROS Y LÍQUIDOS SIMILARES

En el caso de líquidos como los hidrocarburos ligeros, que tienden a evaporarse o vaporizarse fácilmente a temperaturas ambientales elevadas, resulta ventajoso utilizar succiones inundadas y tuberías de un tamaño superior al tamaño nominal de la bomba.

▪ INSTALACIONES EN DEPÓSITOS DE VEHÍCULOS

En las instalaciones de depósitos de vehículos, la disposición de las tuberías del sistema es crucial para evitar problemas de . Las tuberías deben tener una pendiente que se aleje de una bomba de desplazamiento positivo para evitar el recebo de la bomba debido al reflujo.

▪ EVITAR EL GOLPE HIDRÁULICO

El golpe hidráulico es perjudicial para todos los componentes de un sistema en funcionamiento, incluidas las válvulas, el medidor y la bomba. Debido a la alta precisión con la que miden los productos, los medidores, en particular, deben protegerse contra el golpe hidráulico. La mejor protección contra el golpe hidráulico es evitar que se produzca. Para evitar el golpe hidráulico, ajuste la velocidad de cierre de la válvula hasta que no se produzca el golpe.

▪ EVITE LA EXPANSIÓN TÉRMICA

La expansión térmica, al igual que el golpe hidráulico, puede dañar fácilmente los contadores y otros componentes del sistema. Al diseñar el sistema, incluya válvulas de alivio de presión en cualquier parte o ramificación del sistema que pueda quedar cerrada cuando se cierre una válvula de servicio o de corte.

PUESTA EN MARCHA Y FUNCIONAMIENTO DEL CONTADOR

Antes de poner en marcha el contador, extreme las precauciones. Asegúrese de que:

1. El contador esté correctamente fijado
2. Todas las conexiones están bien apretadas
3. Todas las válvulas están en posición cerrada

Puesta en marcha del contador

Al poner en funcionamiento el medidor, tanto este como el sistema deben llenarse lentamente con líquido y estar libres de aire antes de la puesta en marcha. Se debe tener mucho cuidado para evitar dañar el medidor durante este proceso. Al llenar el sistema con líquido por primera vez, el llenado por gravedad es el método preferido. El llenado por gravedad utiliza la presión positiva

del depósito de producto situado por encima del puerto de entrada del medidor para llenar el sistema. Si es necesario, los sistemas pueden llenarse con la bomba.

T

1. Asegúrese de que todas las válvulas (aguas arriba y aguas abajo del medidor) del sistema estén cerradas.
2. Abra ligeramente la válvula situada en el depósito de almacenamiento. Siempre que no haya una válvula entre el depósito y la entrada del contador, el contador comenzará a moverse y luego se detendrá. Si hay otra válvula entre el depósito y el contador, repita este proceso con cada válvula hasta que el contador quede expuesto al líquido.
3. Una vez que se haya asegurado de que el contador ha registrado algún volumen y se ha detenido, continúe abriendo la válvula del depósito hasta que esté completamente abierta.
4. Con la(s) válvula(s) abierta(s) entre el depósito y el medidor, abra lentamente la válvula aguas abajo hasta que el contador del medidor comience a moverse. No haga funcionar el medidor a un caudal superior al 25 % de su caudal nominal durante la puesta en marcha. Una vez que el producto salga por el extremo de su sistema, la válvula de salida puede abrirse por completo, siempre que el sistema esté diseñado para no superar el caudal indicado en el medidor.

Si las válvulas no son manuales, consulte al fabricante de las mismas para realizar una puesta en marcha con caudal lento.

■ NUNCA Ponga EN MARCHA EL MEDIDOR NI EL SISTEMA CUANDO ESTÉN PARCIALMENTE LLENOS DE LÍQUIDO, O CUANDO HAYA BOLSAS DE AIRE COMPRIMIDO O VAPOR.

Si no es posible evitar estas condiciones, puede ser necesario utilizar sistemas de eliminación de aire y vapor

. Si no puede llenar el medidor lentamente por gravedad o utilizando una válvula para reducir el caudal, consulte con el fabricante.

■ NO UTILICE EL MEDIDOR POR ENCIMA DE LA PRESIÓN MÁXIMA INDICADA EN LA PLACA DE NÚMERO DE SERIE.

En cualquier circunstancia que genere presión (por ejemplo, expansión térmica y golpes hidráulicos), la presión de trabajo no debe superar la presión máxima indicada en la placa de número de serie.

■ NO UTILICE EL MEDIDOR POR ENCIMA DEL CAUDAL MÁXIMO INDICADO EN LA PLACA DE NÚMERO DE SERIE

Si el medidor funciona a un caudal superior al recomendado en GPM, puede producirse un desgaste excesivo y un fallo prematuro.

■ EL MEDIDOR PUEDE CALIBRARSE PARA CAUDALES INFERIORES A LOS MÍNIMOS ESPECIFICADOS

Si el caudal se mantiene constante y varía dentro de límites estrechos, o si el producto es viscoso, el medidor puede calibrarse para caudales inferiores a los valores mínimos. Si el medidor se instala en una aplicación de transferencia de custodia (para transacciones financieras), el caudal debe estar dentro del rango indicado en la placa de número de serie. Un medidor nunca debe funcionar por encima del caudal máximo determinado para esa clase de medidor y/o para el líquido medido.

Presión de cabeza muerta - Bombas
Asegúrese de que su bomba pueda funcionar contra una presión de cabeza muerta. De no ser así, consulte al fabricante para obtener ayuda.
Cebiar primero la bomba
Cebe la bomba antes de utilizarla para llenar el sistema. Consulte al fabricante de la bomba para conocer el procedimiento adecuado de cebado.

! ADVERTENCIA

Antes de desmontar cualquier medidor o componente accesorio:

- Se deben liberar todas las presiones internas y vaciar todo el líquido del sistema de acuerdo con todos los procedimientos aplicables.
- La presión debe ser de 0 (cero) psi.
- Cierre todas las líneas de líquido y vapor entre el contador y la fuente de líquido.

Para conocer las normas de seguridad, consulte a las autoridades locales y los códigos pertinentes de la NFPA.

El incumplimiento de esta advertencia podría provocar daños materiales, lesiones personales o la muerte por incendio y/o explosión, u otros riesgos que puedan estar asociados a este tipo de equipo.

CÓMO ANULAR EL REGISTRO DEL CONTADOR

El cliente especifica la dirección del flujo al realizar el pedido del medidor. La dirección estándar del flujo, mirando hacia la parte frontal del medidor, es de izquierda a derecha. Una etiqueta roja con la indicación «entrada», colocada en el medidor antes del envío, señala el lado de entrada del medidor.

Si el contador está equipado con un filtro, un eliminador de aire y/o una válvula, cada componente debe colocarse en el lado correcto del contador al invertir la dirección del flujo. El filtro y el eliminador de aire deben situarse siempre en el lado de entrada del contador. Las válvulas deben situarse siempre en el lado de salida del contador. Es posible que sea necesario cambiar la posición de algunas piezas de la válvula. Consulte el manual de la válvula para obtener más información.

Cuando se instale el contador por primera vez, compruebe el contador. Si el contador cuenta hacia atrás, es decir, si los números del contador disminuyen en lugar de aumentar, deberá invertir la posición del engranaje de accionamiento del ajustador.

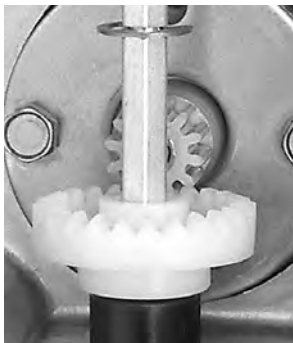
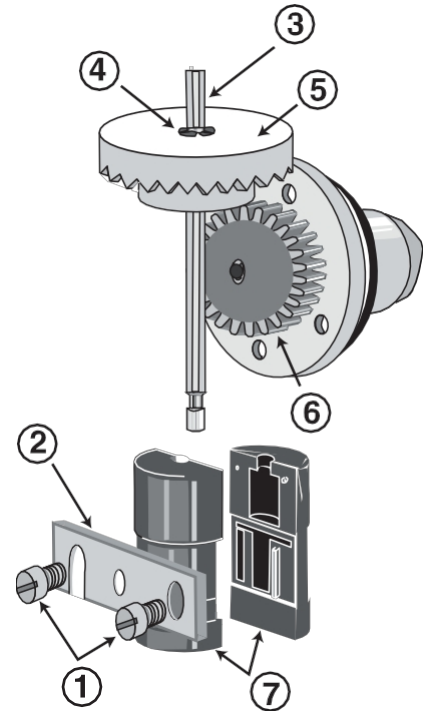
Para invertir el accionamiento del contador, hay que invertir la posición del engranaje de accionamiento del ajustador con respecto al piñón del prensaestopas.

Para invertir el registro del contador:

1. Retire la cubierta antipolvo. Consulte «Retirada de la cubierta antipolvo» en la página 13.
2. Retire el anillo de retención (4) con un destornillador o unos alicates.
3. Retire los dos tornillos del resorte de retención (1) con un destornillador estándar.
4. Retire el resorte de retención (2).

En los modelos M-15°, M-25°, M-30° y M-40°, afloje el único tornillo de fijación.

5. Retire el eje de transmisión (3) junto con el conjunto del engranaje de accionamiento del ajustador, que incluye el (4) anillo de retención y el (5) engranaje de accionamiento del ajustador.
6. Retire el engranaje de accionamiento del ajustador (5) y gírelo 180° de modo que quede invertido con respecto a su posición de instalación original. El casquillo (7) sujeta el engranaje de accionamiento del ajustador en la posición inferior. El anillo de retención (4) sujeta el engranaje de accionamiento del ajustador en la posición superior.
7. Vuelva a montar las piezas en orden inverso. Asegúrese de que el engranaje de accionamiento del ajustador engrane con el piñón del prensaestopas (6) sin quedar demasiado apretado. Debe haber un poco de holgura entre los dientes de los engranajes. El anillo de retención (4) debe colocarse en la ranura prevista en el eje de transmisión (3), independientemente de la posición del engranaje de accionamiento del ajustador. La relación entre el piñón del prensaestopas y el engranaje de accionamiento del ajustador es de 1:1 o de 2:1. En la relación de 2:1, el piñón del prensaestopas tiene un diámetro menor.



Engranaje de accionamiento del regulador engranado en la posición inferior



Engranaje de accionamiento del ajustador acoplado en la parte superior

AJUSTE DEL REGULADOR ESTÁNDAR

Para ajustar el regulador estándar:

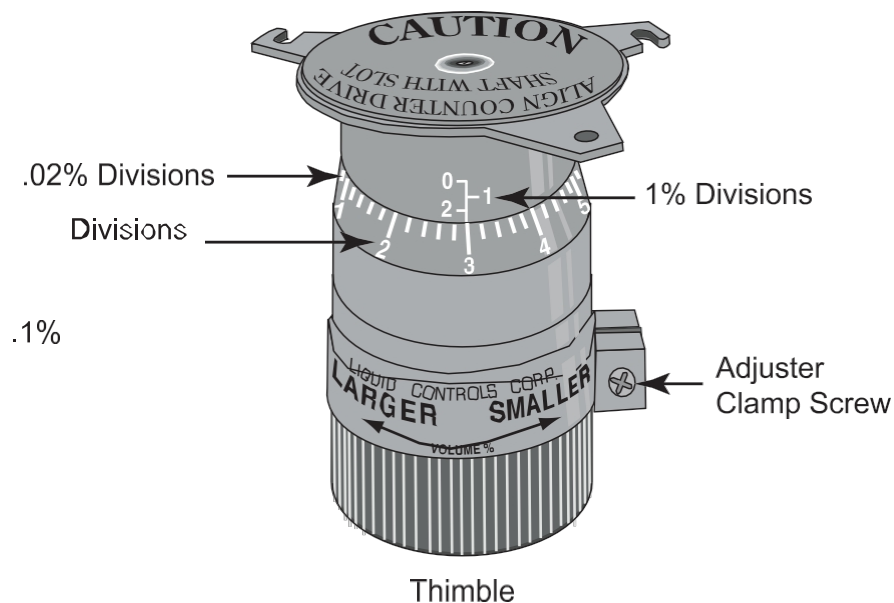
1. Retire la cubierta antipolvo. Consulte «Retirada de la cubierta antipolvo» en la página 13.
2. Compruebe el registro del medidor realizando una prueba de entrega con un verificador fiable y preciso. Realice varias pruebas de entrega para verificar la repetibilidad del medidor.
3. Anote el ajuste indicado en el regulador:
4. Anote la diferencia entre el volumen del medidor de prueba y el volumen indicado en el contador del medidor. Calcule el porcentaje de corrección necesario utilizando la fórmula siguiente.

$$\% \text{Corrección} = \frac{\text{Volumen en el medidor de prueba} - \text{Volumen en el contador del medidor}}{\text{Volumen en el medidor de prueba}} \times 100$$

Instrucciones mecánicas únicamente

Estas instrucciones se aplican únicamente a los medidores equipados con accesorios de salida mecánica. Si su medidor está equipado con una salida eléctrica (es decir, un generador de impulsos electrónico), consulte el manual del componente eléctrico incluido en su Paquete de información para el propietario.

5. Afloja el tornillo de sujeción del regulador.
6. Cuando el volumen de la cámara de fermentación sea inferior al volumen del contador del medidor, añada el porcentaje al ajuste original del regulador girando el dial hacia la flecha marcada con el número mayor (volumen). Corrija el ajuste original acercándose al número deseado partiendo del número inmediatamente superior. Por ejemplo, si el ajuste deseado del regulador es 2,4, gire el dial del regulador hacia la izquierda hasta el número 5 y, a continuación, hacia la derecha para obtener el ajuste 2,4. En la ilustración siguiente, el regulador está ajustado actualmente en 2,3.
7. Cuando el volumen de la cámara de fermentación sea superior al volumen indicado en el contador, reste el porcentaje del ajuste original del regulador girando el mandril en la dirección de la flecha marcada como «porcentaje de volumen menor».
8. Vuelve a apretar el tornillo de la abrazadera de ajuste. Haz pasar el producto por el medidor para que el ajustador se asiente. A continuación, realiza varias pruebas de calibración para comprobar la precisión



REQUISITOS DE MANTENIMIENTO

! ADVERTENCIA

Antes de desmontar cualquier medidor o componente accesorio:

- **Se deben liberar todas las presiones internas y drenar todo el líquido del sistema de acuerdo con todos los procedimientos aplicables.**
- **La presión debe ser de 0 (cero) psi.**
- **Cierre todas las líneas de líquido y vapor entre el medidor y la fuente de líquido.**

Para conocer las normas de seguridad, consulte a las autoridades locales y los códigos pertinentes de la NFPA.

El incumplimiento de esta advertencia podría provocar daños materiales, lesiones personales o la muerte por incendio y/o explosión, u otros riesgos que puedan estar asociados a este tipo de equipo.

▪ EVITE LA DEFORMACIÓN O LA TENSION DE LAS TUBERÍAS

Evite que se produzcan tensiones o esfuerzos en las tuberías al realizar reparaciones en el contador o en los accesorios. Las tensiones y esfuerzos en las tuberías se producen cuando estas no están apoyadas o no están alineadas correctamente con el contador. El peso de las tuberías debe estar siempre soportado independientemente del contador. Esto significa que el contador y los accesorios pueden retirarse fácilmente sin afectar a las tuberías ni a su alineación. No deje nunca ninguna tubería colgando.

▪ ALMACENAMIENTO ESTACIONAL DEL CONTADOR

Si el contador se utiliza para trabajos estacionales, debe retirarse del sistema y enjuagarse a fondo con un líquido compatible al final de cada temporada. Para enjuagar el medidor, retire el tapón de drenaje de las tapas delantera y trasera. A continuación, enjuague el producto desde las tapas delantera y trasera. Si se enjuaga con agua, se debe tener especial cuidado en vaciar completamente el medidor y secar todas las piezas internas. Rellene el medidor inmediatamente con un líquido compatible (o con niebla de aceite). El rellenado es esencial para evitar la corrosión y los daños causados por el hielo que puedan derivarse de cualquier resto de humedad que se haya pasado por alto tras el enjuague y el secado.

▪ NO RAYAR NI MARCAR

No raye ni arañe ninguna de las superficies mecanizadas con precisión al hacer palanca o lijar las piezas.

▪ APRIETE TODOS LOS ELEMENTOS DE FIJACIÓN

Apriete todos los elementos de fijación, como tornillos y pernos, de acuerdo con las especificaciones que figuran en la *tabla de pares de apriete* de la página 21.

▪ PULIR LAS SUPERFICIES MECANIZADAS

Lije las superficies mecanizadas al volver a montar el medidor para asegurarse de que no presenten rebabas ni marcas.

▪ REPARE LAS ROSCAS DESGARRADAS

Repáre las roscas dañadas con fijaciones de inserto roscado. Estas pueden utilizarse en muchos casos. Si esto ocurre, póngase en contacto con su distribuidor de servicio completo para que le asesore.

▪ RECUBRIR LAS ROSCAS CON ANTIADHERENTE

Aplique lubricante antiadherente a las roscas al retirar y volver a colocar pernos y piezas de fundición en el contador.

▪ RETIRADA DE LAS JUNTAS DE BRIDA

Retire las juntas de brida al desmontar el conjunto de brida; raspe siempre con cuidado las juntas de brida. Asegúrese de que la superficie de la brida haya quedado completamente limpia tras el raspado. Deseche la junta de brida antigua e instale una nueva. Nunca reutilice juntas de brida antiguas.

▪ INSPECCIONE TODOS LOS ELEMENTOS DE FIJACIÓN

Examine todos los elementos de fijación para asegurarse de que no estén doblados, oxidados ni tengan las roscas estropeadas. Todas las roscas deben estar uniformemente colocadas. Si los pernos están doblados, compruebe que la carcasa y la tapa estén planas. Utilice una regla para determinar la planitud.

▪ COMPRUEBA SI HAY HUECOS

Busque holguras al desmontar un medidor. Utilice un calibre de holgura para comprobar si hay holguras entre la placa de apoyo y la carcasa. Si encuentra holguras, compruebe que las placas de apoyo estén planas con una regla. Las holguras pueden deberse a problemas de amortiguación. Si existen problemas de amortiguación, deben resolverse. Póngase en contacto con su distribuidor de servicio completo para obtener ayuda si esto ocurre.

▪ COMPRUEBE LAS JUNTAS TÓRICAS

Compruebe si las juntas tóricas presentan daños. Las juntas tóricas agrietadas, rugosas o desgastadas deben sustituirse. Sin embargo, si las juntas tóricas presentan marcas de mordeduras, esto podría indicar un problema más grave de amortiguación. Los problemas de amortiguación deben verificarse y resolverse. Si esto ocurre, póngase en contacto con su distribuidor de servicio completo para obtener ayuda.

▪ COMPRUEBE LAS PLACAS DE APOYO

Compruebe que las placas de apoyo estén planas. Utilice una regla. Las placas de apoyo deformadas pueden deberse a problemas de amortiguación. Si existen problemas de amortiguación, deben resolverse. Si esto ocurre, póngase en contacto con su distribuidor de servicio completo para obtener ayuda.

▪ CONSULTE CON LA AGENCIA REGULADORA

Consulte con la autoridad reguladora que se encarga de Pesos y Medidas en su zona. La retirada del alambre de sellado de la cubierta antipolvo u otros procedimientos de mantenimiento pueden requerir una recalibración por parte de Pesos y Medidas.

EXENCIÓN DE RESPONSABILIDAD

Liquid Controls declina toda responsabilidad por los daños que puedan sufrir el medidor o sus accesorios debido a la corrosión, la precipitación del producto o la separación de sustancias químicas, ya sea durante su uso o almacenamiento.

MANTENIMIENTO DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN

! ADVERTENCIA

Purgado de la presión interna

Se debe descargar toda la presión interna hasta alcanzar una presión nula antes de desmontar o inspeccionar el filtro, el eliminador de vapor, cualquier válvulas del sistema, el prensaestopas y las tapas delantera o trasera.

La realización de tareas de mantenimiento en un sistema que no haya sido debidamente despresurizado y evacuado podría provocar lesiones graves o la muerte a causa de un incendio o una explosión.

Procedimiento de liberación de la presión interna para medidores de GLP y NH₃

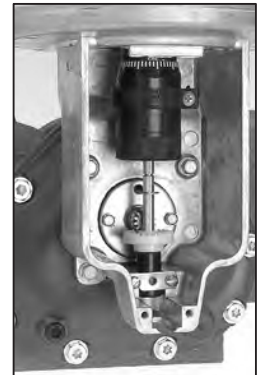
1. Cierre la válvula de fondo del depósito de suministro para
2. Cierre la válvula de la línea de retorno de vapores.
3. Cierre la válvula manual de la línea de suministro en la entrada del medidor. Si no hay válvula manual en la entrada de la tubería, consulte al fabricante del camión para conocer los procedimientos para despresurice el sistema
4. Abra poco a poco la válvula o boquilla situada al final de la tubería de suministro
5. Una vez que se haya purgado el producto, cierre la válvula o boquilla situada en el extremo de la línea de suministro.
6. Abra lentamente el racor situado en la parte superior de la válvula diferencial para aliviar la presión del producto en el sistema. El producto se drenará del sistema del contador.
7. A medida que el producto se purga por la válvula diferencial, lentamente vuelva a abrir y cierre la válvula o boquilla de la línea de descarga. Repita este paso hasta que el producto deje de salir de la válvula diferencial y de la válvula/boquilla de la línea de descarga.
8. Deje abierta la válvula o boquilla de la línea de descarga mientras trabaja en el sistema.

Retirada de la cubierta antipolvo

Para retirar la cubierta antipolvo:

1. Corte el alambre de sellado de la cubierta antipolvo con unos alicates de corte lateral.
2. Retire los tornillos de la cubierta antipolvo con una llave de 5/16" o un destornillador plano.
3. Retire la cubierta antipolvo.

Consulte la sección «Liberación de la presión interna» más arriba y los procedimientos de seguridad de la página 3.



MANTENIMIENTO DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN

Mantenimiento del ajustador y del conjunto de accionamiento del ajustador

Para retirar el ajustador y el conjunto de transmisión del ajustador:

1. Anote el ajuste del micrómetro del regulador y la posición del engranaje de transmisión del regulador.

Vuelva a montarlo en su posición original

Asegúrese de volver a colocar el engranaje de accionamiento del ajustador en su posición original al reinstalarlo; de lo contrario, el contador del medidor girará al revés. El engranaje se colocará por debajo o por encima del piñón del prensaestopas.

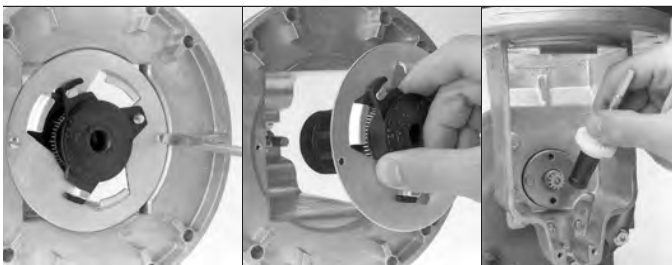
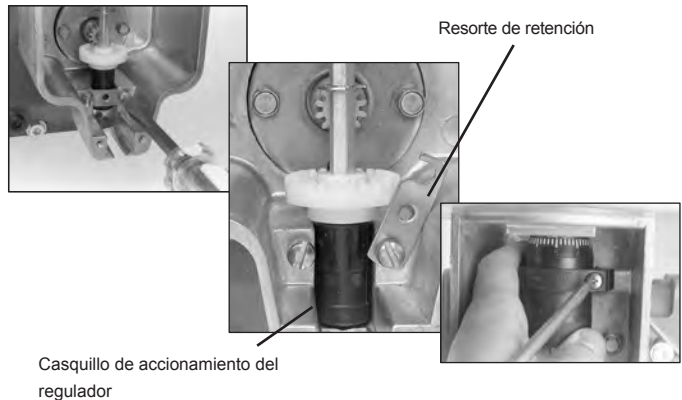
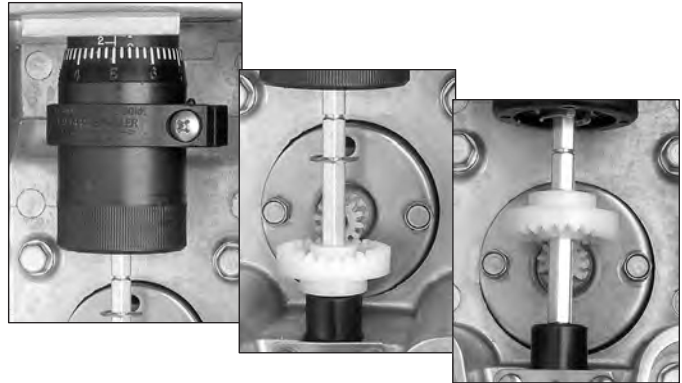
2. Utilice un destornillador estándar para aflojar (o retirar) los dos tornillos del resorte de retención.
3. Retira el resorte de retención del casquillo de transmisión del regulador.
4. Afloja el tornillo de la abrazadera de montaje del ajustador con un destornillador de estrella.

5a. Desmontaje del ajustador de la parte superior del contador.

1. Retira los tornillos que fijan la placa de montaje del regulador al adaptador de mostrador.
2. Levante el soporte de montaje del ajustador, con el ajustador fuera del adaptador del contador.
3. Retire el conjunto de accionamiento del ajustador de la carcasa.

5b. Desmontaje del regulador de la parte delantera del contador.

1. Retire el conjunto de accionamiento del regulador del adaptador y de la carcasa.
2. Retire el tornillo de cabeza ranurada que fija el regulador a la placa de montaje.
3. Tire lentamente del regulador hacia fuera por la parte delantera del contador, girándolo de izquierda a derecha para liberarlo de la placa de montaje del regulador.
4. Tire del regulador hacia abajo para extraerlo del medidor.



Desmontaje del regulador por la parte superior

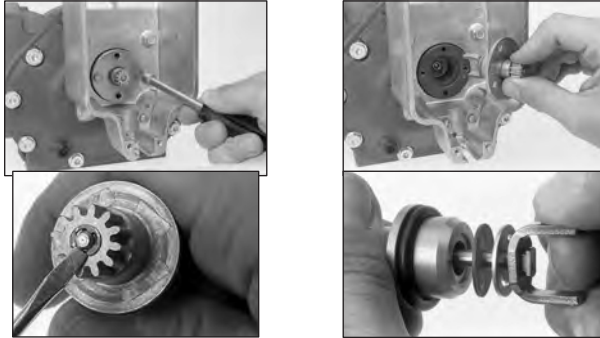


Desmontaje del ajustador por la parte delantera

MANTENIMIENTO DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN

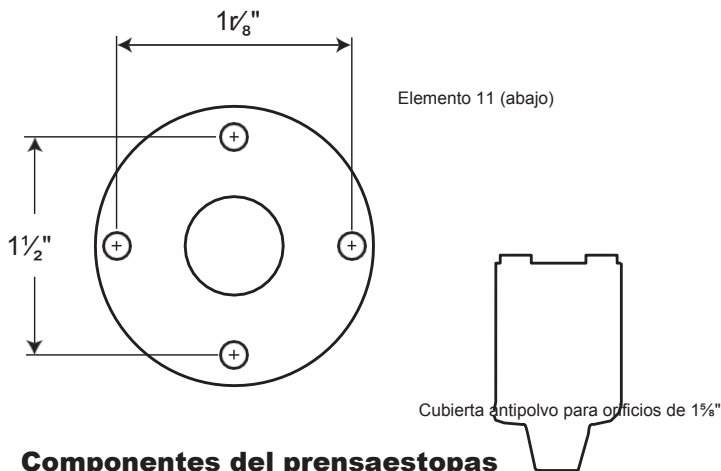
Mantenimiento del prensaestopas

Tras un uso prolongado, el casquillo de empaquetadura puede presentar fugas desde la cámara de dosificación. Las fugas son un signo de desgaste, debidas al tipo de producto dosificado, la temperatura de funcionamiento y otras condiciones del sistema. Si el casquillo de empaquetadura presenta fugas, debe sustituirse o repararse. El casquillo de empaquetadura puede repararse in situ.



Para retirar el casquillo de empaquetadura:

1. Retire los dos tornillos de la placa de sujeción del casquillo de empaquetadura con una llave de vaso de 5/16" y una extensión para llave de trinquete o una llave de tuercas de 5/16".
2. Extraiga el prensaestopas.
3. Levante el anillo de retención con un destornillador estándar.
4. Extraiga el accionador del conjunto.



PLACA DE RETENCIÓN DEL PRESNAESTOPAS

La placa de sujeción del prensaestopas tiene cuatro orificios: dos orificios de 1 1/2" entre centros y dos orificios de 1/8" entre centros. Si su contador tiene una cubierta antipolvo para el adaptador del contador (artículo 0366) con la forma que se muestra en la ilustración de la izquierda, monte la placa de sujeción utilizando los dos orificios de 1/8". Si su contador no tiene la cubierta antipolvo para el adaptador del contador como la de la ilustración de la izquierda, monte la placa de sujeción utilizando los dos orificios de 1 1/2".

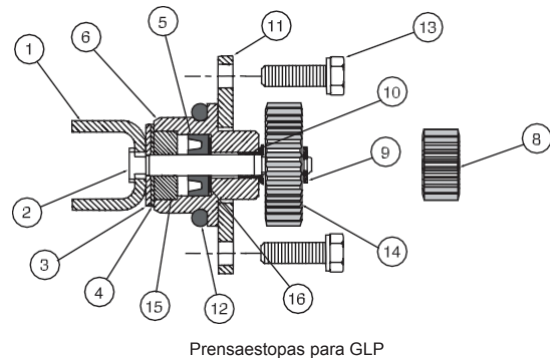
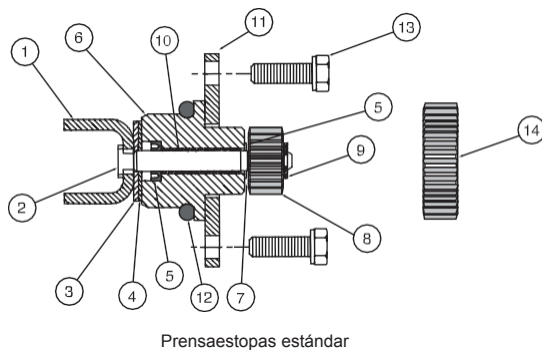
! ADVERTENCIA

Purgar la presión interna

Se debe liberar toda la presión interna hasta llegar a presión cero antes de desmontar o inspeccionar el filtro, el eliminador de vapor, cualquier válvula del sistema, el prensaestopas y las tapas delantera o trasera. Consulte la advertencia sobre la liberación de la presión interna en la página 13.

Componentes del prensaestopas

- | | |
|---|--|
| 1. Accionador | 9. Anillo de retención |
| 2. Eje | 10. Casquillo |
| 3. Arandela de empuje de acero inoxidable | 11. Placa de retención |
| 4. Arandela de empuje de Rulon | 12. Junta tórica de Buna/Viton/PTFE |
| 5. Junta en «U» de Buna/Viton/PTFE | 13. Dos tornillos de la placa de retención |
| 6. Carcasa de aluminio/acero inoxidable | 14. Engranaje de salida 1:1 |
| 7. Arandela: nailon | 15. Cojinete guía de carbono |
| 8. Engranaje de salida 2:1 | 16. Arandela - acero inoxidable |



DESMONTAJE DEL CONTADOR

Desmontaje de medidores de potencia mecánicos

1. Retire los tornillos del soporte del contador con una llave de tubo o una llave de vaso. El soporte del contador se puede retirar con o sin necesidad de desmontar el conjunto de ajuste.
2. Gire el contador hacia el lado de entrada o de salida. Déjelo reposar para que el producto se vacíe de la cámara del contador.
3. Localice los tapones de drenaje en las tapas delantera y trasera. Retire los tapones de drenaje con una llave Allen. Deje reposar el contador para que el producto se vacíe de las tapas delantera y trasera.
4. Utilice una llave de vaso o una llave de boca para retirar los tornillos que fijan la tapa delantera. Retire los tornillos que sujetan la tapa trasera. *El número de tornillos variará en función del tamaño del contador.*
5. Retire las tapas delantera y trasera.

Los modelos antiguos MA-4", M-5" y MA-5", así como los modelos actuales M-60" y M-80", cuentan con un engranaje reductor accionado fijado mediante un perno con reborde al centro de la parte delantera

6. Retire con cuidado las juntas tóricas y las juntas planas de la parte delantera y trasera de la carcasa.

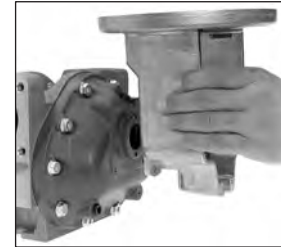
Sustitución de juntas tóricas y juntas planas

Las juntas tóricas de Buna o Vitón que no estén dañadas pueden reutilizarse. Las juntas planas y las juntas tóricas de PTFE deben sustituirse siempre y nunca reutilizarse.

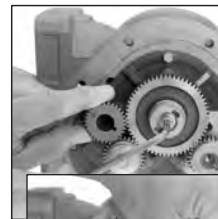
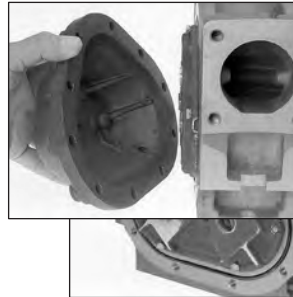
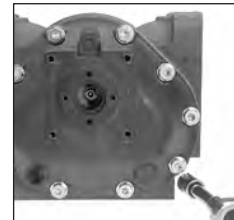
7. Utilice la llave para engranajes del rotor (o una llave de vaso) para retirar el tornillo y la arandela del engranaje del rotor de desplazamiento derecho. Sujete un engranaje de desplazamiento de repuesto entre el engranaje del rotor de desplazamiento derecho y el engranaje de bloqueo del rotor para evitar que giren (si no dispone de uno, utilice un trapo de taller entre los dientes de los engranajes).

Los modelos antiguos MA-4", M-5" y MA-5", así como los modelos actuales M-60" y M-80", tienen los engranajes del rotor en la parte trasera del medidor. En todos los demás modelos, los engranajes del rotor se encuentran en la parte delantera.

8. Utilice la llave para engranajes del rotor (o una llave de vaso) para retirar el tornillo del rotor de bloqueo y el soporte del prensaestopas sujeto por dicho tornillo. Sujete el engranaje de repuesto entre el engranaje del rotor de desplazamiento izquierdo y el engranaje del rotor de bloqueo.
9. Utilice la llave para engranajes del rotor (o una llave de vaso) para retirar el tornillo y la arandela del engranaje del rotor de desplazamiento izquierdo. Sujete el engranaje de repuesto entre el engranaje del rotor de desplazamiento derecho y el engranaje del rotor de bloqueo.



Tapón de drenaje



DESMONTAJE DEL CONTADOR

Desmontaje de los medidores de salida mecánica

Para retirar los engranajes del rotor no corroídos:

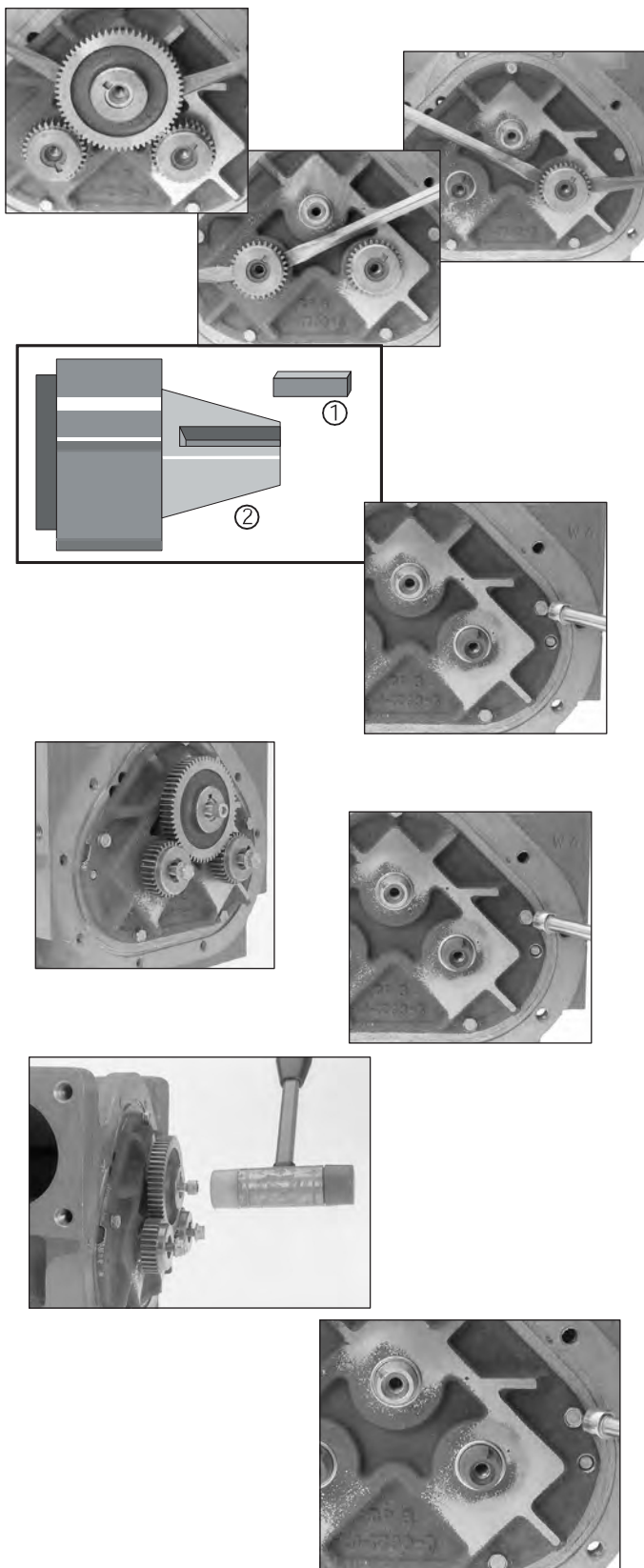
1. Introduce dos destornilladores estándar detrás del engranaje del rotor de bloqueo: Haz palanca suavemente para sacar el engranaje de su extremo cónico del rotor. Si los engranajes muestran signos de corrosión o no se desprenden fácilmente, consulta la sección «*Para retirar engranajes del rotor corroídos:*» más abajo.
2. Utiliza el mismo método para retirar el engranaje del rotor izquierdo y el del rotor derecho. Si los engranajes presentan signos de corrosión o no se desprenden fácilmente, consulta la sección «*Para retirar engranajes de rotor corroídos:*» que figura a continuación.
3. A medida que vaya retirando cada engranaje del rotor, extraiga la chaveta (1) de la ranura del rotor (2). Guarde la chaveta para utilizarla al volver a montar el contador.
4. Utilice la llave para la placa de cojinetes (o una llave de vaso) para retirar los tornillos que fijan la placa de cojinetes delantera a la carcasa del medidor.
5. Retire los tornillos que fijan la placa de cojinete trasera a la carcasa.

Para retirar los engranajes del rotor corroídos:

1. En la parte trasera de la carcasa del contador, retira los tornillos que fijan la placa de cojinete trasera a la carcasa utilizando la llave para placas de cojinete (o un destornillador de vaso). El número de tornillos variará en función del tamaño del contador.
2. Vuelva a colocar los tres tornillos de los engranajes del rotor, sin arandelas. Atomíllelos hasta la mitad en cada uno de los extremos del rotor.
3. Con un mazo de plástico o no metálico, golpee ligeramente y de manera uniforme las cabezas de los tornillos situados en los extremos del rotor, sacando poco a poco los rotores de los engranajes. A medida que golpee los tornillos, la placa de cojinete trasera y el conjunto del rotor se separarán de la carcasa.

En el caso de las placas de cojinete con inserto de carbono, retira primero la placa trasera y, a continuación, cada rotor sujetándolo con la mano.

4. Utilice la llave para placas de cojinete (o una llave de vaso) para retirar los tornillos que fijan la placa de cojinete delantera a la carcasa del contador. El número de tornillos variará en función del tamaño del contador.



DESMONTAJE DEL CONTADOR / MONTAJE DEL CONTADOR

Desmontaje de medidores de potencia mecánicos

Para retirar las placas de cojinetes y los rotores:

1. Introduzca un destornillador en cada una de las dos muescas situadas cerca de los pasadores de centrado. Haga palanca con cuidado para separar la placa de cojinete delantera de los pasadores de centrado.

Tenga cuidado

Tenga cuidado de no rayar ninguna de las superficies.

2. Sujete el extremo del rotor de bloqueo que sobresale de la placa de cojinete delantera y tire de la placa de cojinete delantera y del conjunto del rotor hacia fuera de la carcasa.

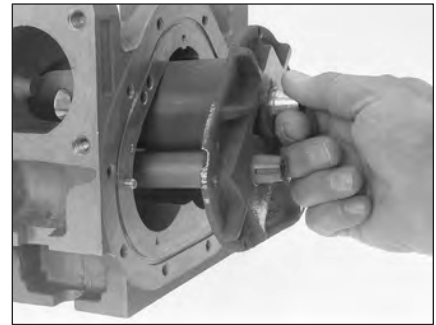
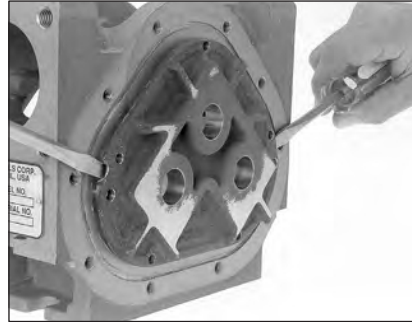
En los modelos antiguos MA-4°, M-5° y MA-5°, así como en los modelos actuales M-60° y M-80°, extraiga el conjunto del rotor junto con la placa de cojinete trasera de la carcasa. De este modo, también se retirará el engranaje reductor de transmisión que está fijado al rotor de bloqueo.

3. Retire la placa de cojinete restante. Introduzca un destornillador en cada una de las dos muescas situadas cerca de los pasadores de centrado. Haga palanca con cuidado para separar la placa de cojinete delantera de los pasadores de centrado.

Los modelos antiguos MA-4°, M-5° y MA-5°, así como los modelos actuales M-60° y M-80°, cuentan con un engranaje reductor accionado fijado mediante un perno de reborde en el centro de la parte delantera

4. Inspeccione y limpie todas las superficies críticas: dientes de los engranajes, rotores y caras internas de la carcasa.

- Elimine cualquier formación cristalina con lija fina o un cepillo de alambre fino.
- Elimine las muescas y rebabas de las piezas metálicas con una piedra.
- Elimine toda la arena y otras partículas extrañas.
- Sustituya todas las piezas que parezcan desgastadas o dañadas.



Tenga cuidado

Tenga cuidado de no rayar ni alterar la forma de ninguna de las piezas. Cambiar la forma de las piezas puede afectar a su funcionamiento.

Reensamblaje del medidor « »

Para volver a montar las placas de cojinetes y los rotores:

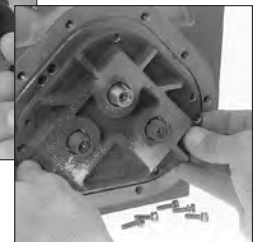
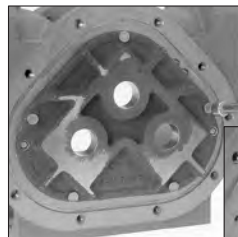
1. Vuelva a colocar la placa de cojinete del engranaje no rotor en la carcasa con los tornillos de la placa de cojinete.

Los engranajes del rotor se encuentran en la placa de cojinete trasera de los modelos antiguos MA-4°, M-5° y MA-5°, y en los modelos actuales M-60° y M-80°. En todos los demás modelos, los engranajes del rotor se encuentran en la placa de cojinete delantera.

2. Inserte los extremos no cónicos de los tres rotores en la carcasa y en el orificio correspondiente de la placa de cojinete instalada.

En los modelos antiguos MA-4°, M-5° y MA-5°, así como en los modelos actuales M-60° y M-80°, asegúrese de que los dientes del engranaje reductor de accionamiento con los dientes del engranaje reductor accionado.

3. Coloque la placa de cojinetes restante sobre los tres extremos cónicos del rotor y fíjela a la carcasa con los tornillos de la placa de cojinetes.



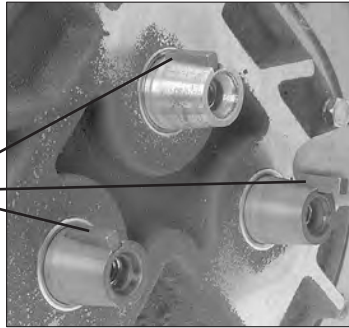
REMONTAJE DEL CONTADOR

Reensamblaje del medidor

Para volver a montar las placas de cojinetes y los rotores:

continúa en la página siguiente

Chavetas del rotor



4. Los rotores deben tener un ligero juego axial y girar con facilidad. Compruebe cada rotor, uno por uno. Gire los rotores para asegurarse de que giran libremente. Mueva los rotores de un extremo a otro para comprobar el juego axial. Si no se mueven con facilidad en ambas pruebas, retire los rotores y compruebe si hay rebabas y depósitos de corrosión. Límpielos a fondo y repita los pasos 2, 3 y 4.
5. Cada rotor tiene una muesca, o «ranura de chaveta», para alojar una chaveta de rotor. La chaveta de rotor es una pequeña cuña de metal. Introduzca una chaveta de rotor en la ranura de cada rotor con el pulgar y el índice.

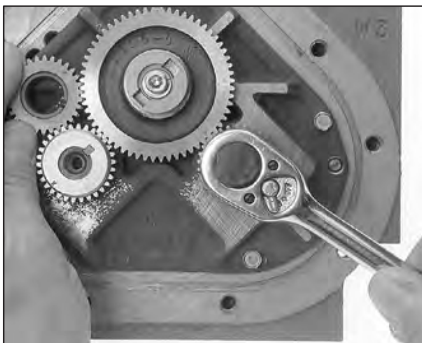
SINCRONIZACIÓN DE LOS ENGRANAJES DEL ROTOR

Antes de poner el medidor en servicio, hay que sincronizar los rotores. La sincronización de los rotores se realiza alineando las marcas de sincronización estampadas en la cara de los engranajes. La marca de sincronización del engranaje del rotor de bloqueo está estampada en un diente del engranaje. La marca de sincronización de los engranajes de los rotores de desplazamiento está estampada en un espacio entre dos dientes del engranaje. Es posible que tengas que retirar los engranajes y volver a colocarlos varias veces para alinear correctamente las marcas de sincronización.



Apriete el tornillo del engranaje

Apriete los tornillos del engranaje según las especificaciones de par indicadas en la tabla de pares de la página 22.



Para sincronizar los engranajes de los rotores:

1. Desliza el engranaje del rotor de bloqueo sobre el extremo cónico del rotor de bloqueo y gíralo hasta que la marca de sincronización quede alineada con la marca de sincronización del engranaje del rotor de desplazamiento derecho. Desliza el engranaje del rotor de desplazamiento derecho sobre el extremo cónico del rotor de modo que la marca de sincronización quede alineada con la marca de sincronización del engranaje del rotor de bloqueo.
2. Gire el engranaje del rotor de bloqueo (gire con él el engranaje del rotor de desplazamiento derecho) hasta que la marca de sincronización quede alineada con la marca de sincronización del engranaje del rotor de desplazamiento izquierdo. Deslice el engranaje del rotor de desplazamiento izquierdo sobre el extremo cónico del rotor, de modo que la marca de sincronización quede alineada con la marca de sincronización del engranaje del rotor de bloqueo.
3. Coloca el engranaje de desplazamiento de repuesto entre el engranaje de desplazamiento izquierdo y el engranaje de bloqueo para evitar que los engranajes se muevan. Fija la arandela del engranaje de desplazamiento y el tornillo utilizando la llave para engranajes del rotor.
4. Mantenga el engranaje de desplazamiento de repuesto colocado junto al engranaje de desplazamiento izquierdo. Coloque la arandela y el tornillo del engranaje de desplazamiento izquierdo utilizando la llave para engranajes del rotor.
5. Coloque el engranaje de desplazamiento de repuesto entre el engranaje de desplazamiento derecho y el engranaje de bloqueo. Fije el engranaje de bloqueo con el destornillador para casquillos de empaquetadura y apriete con la llave para engranajes del rotor.
6. Gire los engranajes para asegurarse de que los rotores giran libremente. Las rebabas, los materiales extraños o las superficies dañadas pueden restringir los movimientos de los rotores. Si los rotores no giran libremente, retire los engranajes y los rotores, y vuelva a desbarbar y limpiar las superficies.

REMONTAJE DEL CONTADOR

Reensamblaje del contador

Para completar el montaje del contador:

1. Introduzca la junta tórica (1) en la ranura (2) situada en la parte delantera de la carcasa del medidor.

Los modelos M-60° y M-80° utilizan una junta plana.

2. Fije la tapa delantera (3) a la carcasa con los tornillos de la tapa (4) utilizando la llave de vaso o la llave de boca abierta/cerrada.

Apretado de las tapas delantera y trasera

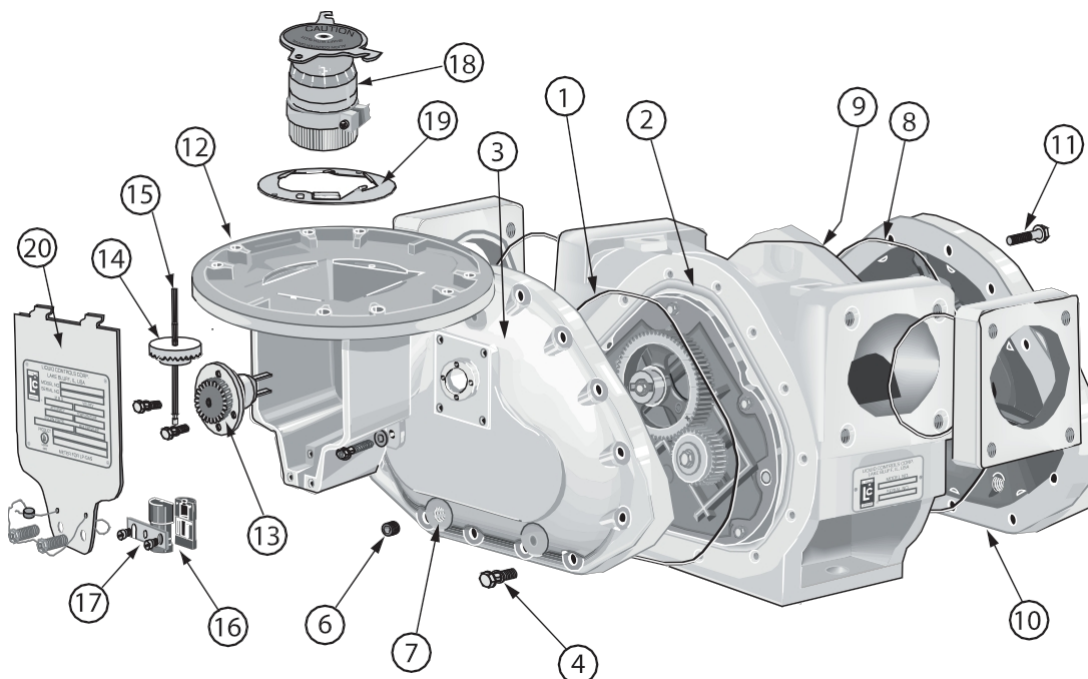
LC recomienda apretar los tornillos de las tapas delantera y trasera en cruz o en forma de «estrella», con un mínimo de dos pasadas. La primera pasada debe realizarse a la mitad del par de apriete. La(s) pasada(s) final(es) debe(n) realizarse al par de apriete completo. Este método garantizará una compresión uniforme de la junta tórica o la junta de la tapa. Véase la página 21.

3. Atornille el tapón de drenaje delantero (6) en el orificio correspondiente (7) utilizando la llave Allen para el tapón de drenaje.
4. Introduzca la junta tórica (8) en la ranura (9) situada en la parte trasera de la carcasa del medidor.

Los modelos M-60° y M-80° utilizan una junta plana.

5. Fije la tapa trasera (10) con los tornillos de la tapa (11) utilizando la llave de vaso para tapas o una llave de boca abierta o de boca cerrada.
6. Atornille el tapón de drenaje trasero (no mostrado) en el orificio correspondiente utilizando la llave Allen para tapones de drenaje.

7. Atornille el soporte de contrapeso (12) a la tapa delantera con los tornillos del soporte de contrapeso.
8. Inserte el conjunto del prensaestopas (13) a través del soporte de contrapeso y dentro de la placa de cubierta. Asegúrese de que las horquillas del accionador del prensaestopas encajen en las ranuras del accionador del prensaestopas fijado al engranaje del rotor de bloqueo.
9. Atornille la placa de retención del prensaestopas al soporte de contrapeso utilizando los dos tornillos de la placa de retención. Consulte «Mantenimiento del prensaestopas» en la página 15 para obtener más información.
10. Vuelva a colocar el engranaje de accionamiento del ajustador (14), el eje de accionamiento del ajustador (15) y el casquillo del eje de accionamiento (16) en el interior del soporte de contrapeso. Asegúrese de que el engranaje de accionamiento se encuentre en su posición original. Consulte «Inversión del registro del contador» en la página 10 para obtener más información.
11. Atornille el resorte de retención (17) sobre el casquillo del eje de transmisión y deslice el anillo de retención de nuevo en la ranura del eje de transmisión.
12. Atornille el ajustador estándar (18) a la placa de montaje del ajustador (19).
13. Inserte el ajustador estándar y la placa de montaje del ajustador a través de la parte superior del soporte del contador y sobre el eje de transmisión del ajustador. Atornille la placa de montaje al soporte del contador.
14. Atornille la cubierta antipolvo al soporte del contador utilizando los tornillos de la cubierta antipolvo.



Vista explosionada del conjunto del medidor

REMONTAJE DEL CONTADOR

CUBIERTAS DEL PATRÓN DE PAR M-7®

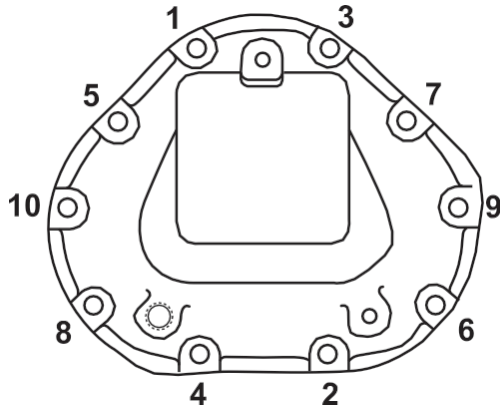


Tabla de pares de apriete

Sujetadores de grado 5		
Tamaño del perno	Pies-libras NOMINAL*	Newton-metro NOMINAL*
N.º 8 (0,164) - 32 UNC-2A	2,54 (30,5 pulgadas/libra)	3,4
n.º 10 (0,190) - 24 UNC-2A	3,75 (45 pulgadas/libra)	5,1
1/4" (0,250) - 20 UNC-2A	7,3	9,9
5/16" (0,3125) - 18 UNC-2A	15,3	20,7
3/8" (0,375) - 16 UNC-2A	27	37
7/16" (0,4375) - 14 UNC-2A	43	58
1/2" (0,500) - 13 UNC-2A	66	90
5/8" (0,625) - 11 UNC-2A	132	179
3/4" (0,750) - 10 UNC-2A	233	316

*La tolerancia de par es de $\pm 10\%$

Tabla de tamaños de llaves y llaves de vaso

	MA-4® M-5® MA-5®	M-7® MA-7® M-10®	M-15® M-25®	MA-15®	M-30® M-40®	M-60® M-80®
Tornillos con tapa antipolvo	llave hexagonal de r_{16}'' llave	llave hexagonal de r_{16}'' llave	destornillador plano	destornillador plano	destornillador plano	destornillador plano
Tapón de drenaje	Llave Allen de $\frac{1}{4}''$	Llave Allen de $\frac{1}{4}''$	Llave Allen de $\frac{3}{8}''$	Llave Allen de $\frac{3}{8}''$	Llave Allen de $\frac{3}{8}''$	Llave Allen de $\frac{3}{8}''$
Tornillos de la tapa del contador	Llave hexagonal o llave de vaso de $\frac{1}{2}''$	Llave hexagonal o llave de vaso de $\frac{1}{2}''$	Llave Allen de $\frac{1}{4}''$ o llave hexagonal o llave de vaso de $\frac{1}{2}''$	Llave Allen de $\frac{1}{4}''$ o llave hexagonal o llave de vaso de $\frac{1}{2}''$	Llave hexagonal o llave de vaso de $\frac{3}{16}''$	Llave hexagonal o llave de vaso de $\frac{3}{4}''$
Tornillos para el soporte de la encimera	Llave hexagonal o llave de vaso de $\frac{3}{8}''$	Llave hexagonal o llave de vaso de $\frac{3}{8}''$	N/A	Llave hexagonal o llave de vaso de $\frac{3}{8}''$	N/A	Llave hexagonal o llave de vaso de $\frac{3}{8}''$
Tornillos de la placa de cojinetes	Llave hexagonal o llave de vaso de r_{16}''	Llave hexagonal o llave de vaso de r_{16}''	Llave hexagonal o llave de vaso de r_{16}''	Llave hexagonal o llave de vaso de r_{16}''	Llave hexagonal o llave de vaso de $\frac{7}{16}''$	Llave hexagonal/ llave de vaso de $\frac{1}{2}''$
Tornillos del engranaje del rotor	llave hexagonal o llave de vaso de r_{16}''	Llave hexagonal o llave de vaso de $\frac{3}{8}''$	Llave Allen de $\frac{3}{16}''$	Llave Allen de $\frac{3}{16}''$	Llave Allen de $\frac{3}{16}''$	Llave Allen de $\frac{3}{16}''$ llave Allen

TORNILLOS DEL ENGRANAJE DEL ROTOR

Aplica estas técnicas al reparar contadores sobre el terreno.

1. Antes de la instalación, aplique una pequeña cantidad de imprimación Locquic N764 a cada tornillo.
2. Aplique una capa fina de Loctite 242 en tres pasadas uniformes a cada tornillo. No se deben aplicar ni el Loctite ni la imprimación Locquic a la conexión hembra del rotor.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

PROBLEMA	CAUSA PROBABLE Y SOLUCIÓN
Fuga a través de la carcasa del eje de transmisión del prensaestopas desde la cámara de dosificación interna	El sello interno del conjunto del prensaestopas está desgastado. Sustituya el prensaestopas y la junta tórica. NOTA DE FUNCIONAMIENTO Dos causas habituales de fugas en el prensaestopas son la expansión térmica y el choque hidráulico. La expansión térmica puede producirse cuando dos válvulas de un sistema de tuberías, situadas a ambos lados del contador, se cierran al mismo tiempo y la temperatura del sistema aumenta. Un aumento de tan solo 1 °F en la temperatura puede elevar la presión del sistema hasta un punto que supere la presión máxima de trabajo nominal del contador. Para evitar cualquier daño causado por la expansión térmica, debe instalarse en el sistema algún tipo de válvula de alivio de presión. El choque hidráulico se produce cuando un gran volumen (masa) de líquido circula por el sistema y una válvula se cierra repentinamente. Al detenerse el flujo, toda la masa de líquido del sistema de tuberías embiste contra los componentes del contador. Cuanto mayor sea la longitud de la tubería (una mayor longitud equivale a una mayor masa de líquido) y mayor sea la velocidad del líquido, mayor será el choque hidráulico. Dado que la válvula suele estar situada en la salida del contador, la carcasa del contador, el prensaestopas y el interior del contador quedan expuestos al impacto total de dicho golpe hidráulico. Para evitar el golpe hidráulico, se debe utilizar con el contador una válvula de cierre lento de dos etapas. En sistemas en los que la longitud de la tubería y la velocidad son de tal magnitud que impiden la eliminación del golpe hidráulico mediante el uso de una válvula de dos etapas de cierre lento, se puede añadir un dispositivo amortiguador de aire para amortiguar aún más el choque hidráulico.
Fuga en la junta de la tapa	La junta se ha dañado debido a un golpe de ariete o los pernos de la tapa no se han apretado lo suficiente. Sustituya la junta y apriete correctamente los pernos de la tapa.
El producto fluye a través del contador, pero el contador no funciona	A. Compruebe el prensaestopas y el tren de engranajes. B. Si todas las piezas del contador se mueven, el problema está en el contador. Un mecánico cualificado debe revisar y reparar el contador defectuoso. C. Retire el contador del medidor. Si todas las piezas del medidor se mueven, pero el eje de salida del conjunto del ajustador no lo hace, el ajustador está desgastado y debe sustituirse. D. Si los dígitos del totalizador (números pequeños) del contador se registran, pero los números grandes no se mueven, el contador necesita reparación. E. El engranaje del prensaestopas no gira. Sustituya el prensaestopas. Esto puede deberse a iniciar el caudal demasiado rápido. En los contadores M-60® y M-80®, la pala de accionamiento puede haberse partido.
Rotura de los dientes de los engranajes de sincronización	A. Inicio o parada del caudal en el medidor demasiado rápidos. B. El derivación de la bomba no está ajustada correctamente.

SOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y PIEZAS DE RECAMBIO

PROBLEMA	CAUSA PROBABLE Y SOLUCIÓN
El producto pasa por el contador, pero el registro no lo registra correctamente	A. El ajustador no está calibrado correctamente. B. Se ha instalado una placa de engranajes o una relación de transmisión incorrectas. C. Hay aire en el sistema.
No hay caudal a través del medidor	A. Bomba defectuosa o que no funciona. B. La válvula no está abierta o no funciona. C. El medidor está «atascado» debido a la acumulación de «sales» químicas o material extraño en el interior de la cámara de dosificación. Limpia el medidor y comprueba si presenta daños.
El medidor funciona demasiado lento	A. Mecanismo interno de la válvula defectuoso. La válvula no se abre por completo. B. Los engranajes o rotores del contador están parcialmente «encrustados» con sales, lo que ralentiza la rotación de las piezas. Limpia el contador. C. Restricción aguas abajo. D. Cesta del filtro obstruida.
El contador cuenta hacia atrás (los números del contador disminuyen)	Invierta la dirección del flujo invirtiendo el engranaje de accionamiento del regulador. Consulte «Inversión del registro del contador» en la página 10.

Cómo pedir piezas de recambio para el medidor « »

1. Consulte los planos de vista explosionada de las páginas 24 a 27. Busque el número de referencia de cuatro dígitos de la pieza que hay que sustituir. Los figuran en los planos de piezas sueltas.
2. En el Paquete de información para el propietario de color rojo suministrado con el contador, encontrará una impresión informática titulada «*Lista de piezas*». La *Lista de piezas* recoge cada número de artículo junto a un número de pieza de cinco dígitos. El número de pieza identifica la pieza individual específica, el kit o el conjunto completo utilizado para montar ese contador en concreto.
3. Póngase en contacto con su distribuidor y facilítele el número de pieza de cinco dígitos. Su distribuidor lo utilizará para encontrar el componente adecuado para su medidor.

Consulte siempre www.lcmeter.com para obtener la versión más reciente del manual M610: *Lista de materiales para medidores LC*.

Números de artículo y números de pieza

0627 Hex Washer Head Screw (18)
(9 per cover)

0318 Pin, Dowel (4)

0153 Rotor, Blocking

0528 Key, Rotor Key (3)
(1 per rotor)

0611 Screw, #10-24 X .625
(6 per plate)

0161 Gear, Blocking Rotor

0326 Driver, Packing Gland

0765 Washer, Lock

0675 Screw, Cap Socket Head

0144 Plate, rear Bearing (2)

0163 Gear, Displacement Pinion (2)

0771 Dome washer, Rotor Gear(2)

0673 Screw, Hex Washer Head (2)

0566 Plug, Pipe-hex Socket (2, one for each cover)

0125 Cover, Front

0705 Washer, Flat (4)

0673 Screw (4)

0250 Packing Gland Assy.

0165 Gear, Packing Gland

0310 Drive Shaft Bushing (2)

0603 Screw (2)

0780 Seal Wire

0630 Screw (2)

0678 Screw, drv #2 X .19 (4)

0372 Nameplate

0366 Plate, Dust Cover

0574 Ring, Retaining

0336 Gear

0382 Shaft, Adjuster

0126 Bracket, Counter Adapter

0613 Screw, Adjuster

0609 Screw, Mounting Plate(2)

0364 Plate, Adjuster Mounting

0202 Adjuster Assy.

0430 O-Ring (2)

0155 Rotor, Displacement (2)

0372 Nameplate Meter Housing

0678 Screw, drv #2 X .19 (2)

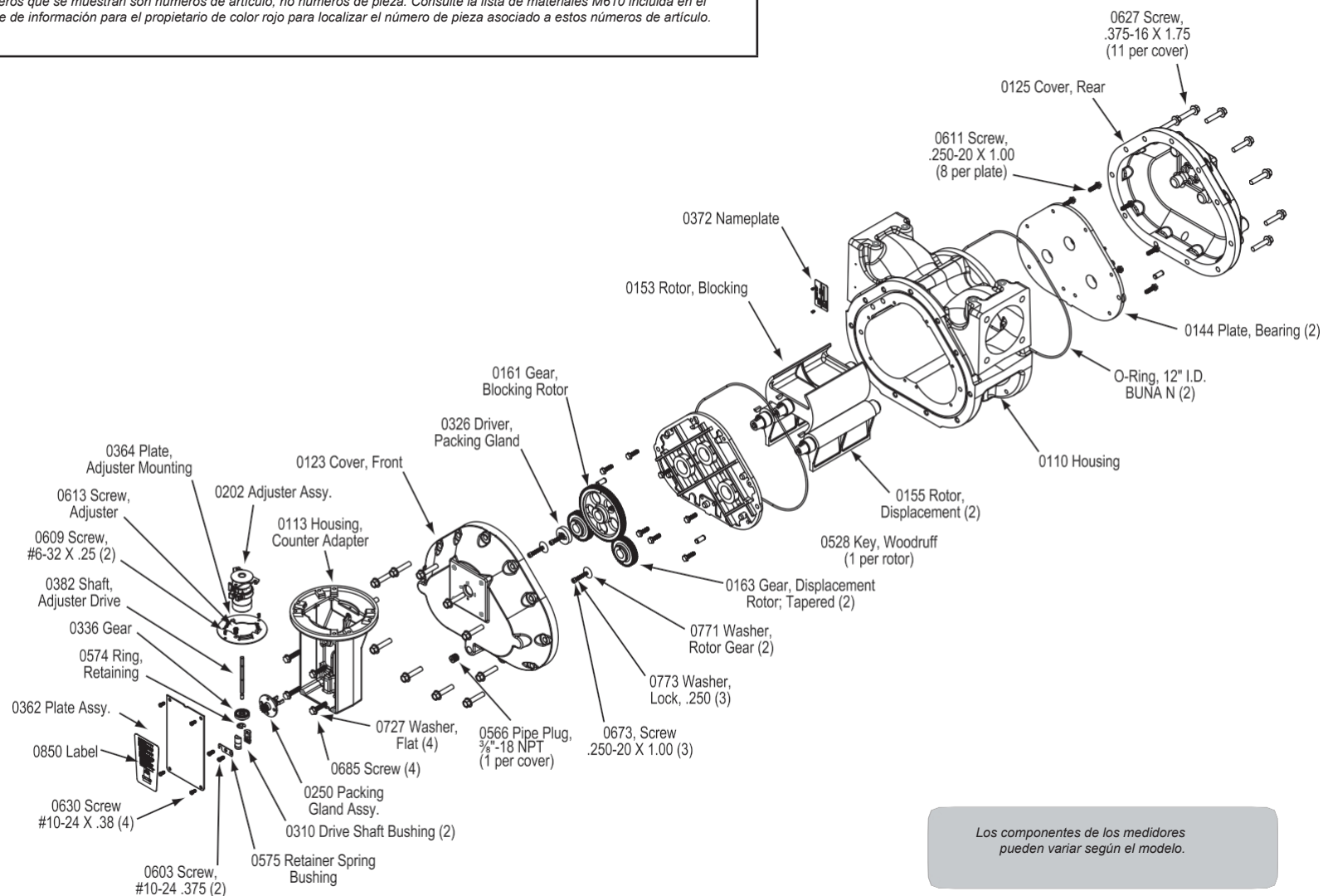
0110 Housing

Los componentes del medidor pueden variar según el modelo.

Los componentes del medidor pueden variar según el modelo.

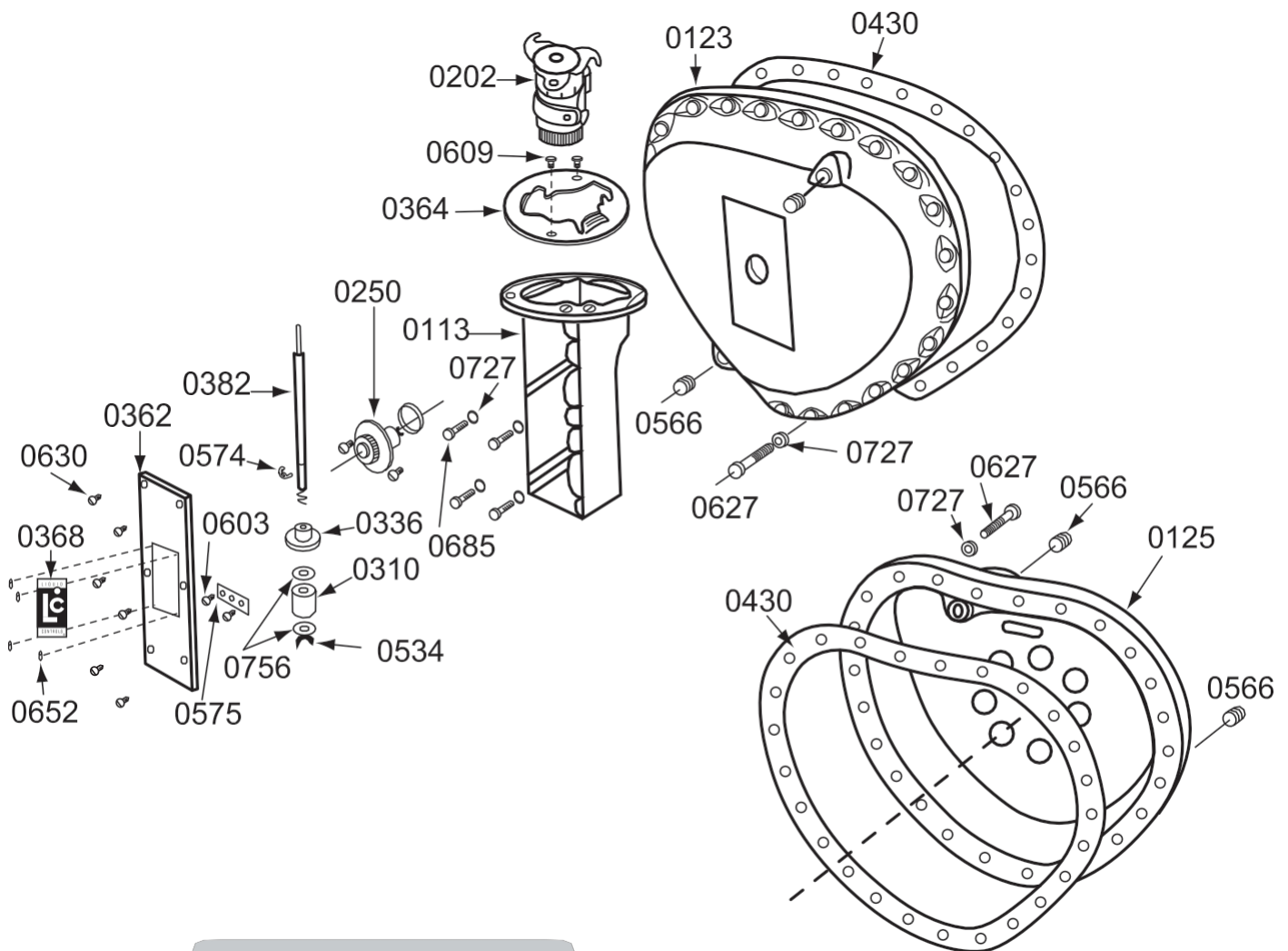
Números de artículo y números de pieza

Los números que se muestran son números de artículo, no números de pieza. Consulte la lista de materiales M610 incluida en el Paquete de información para el propietario de color rojo para localizar el número de pieza asociado a estos números de artículo.



LISTA DE MATERIALES

Serie M: M-60®, M-80® Cubierta del contador



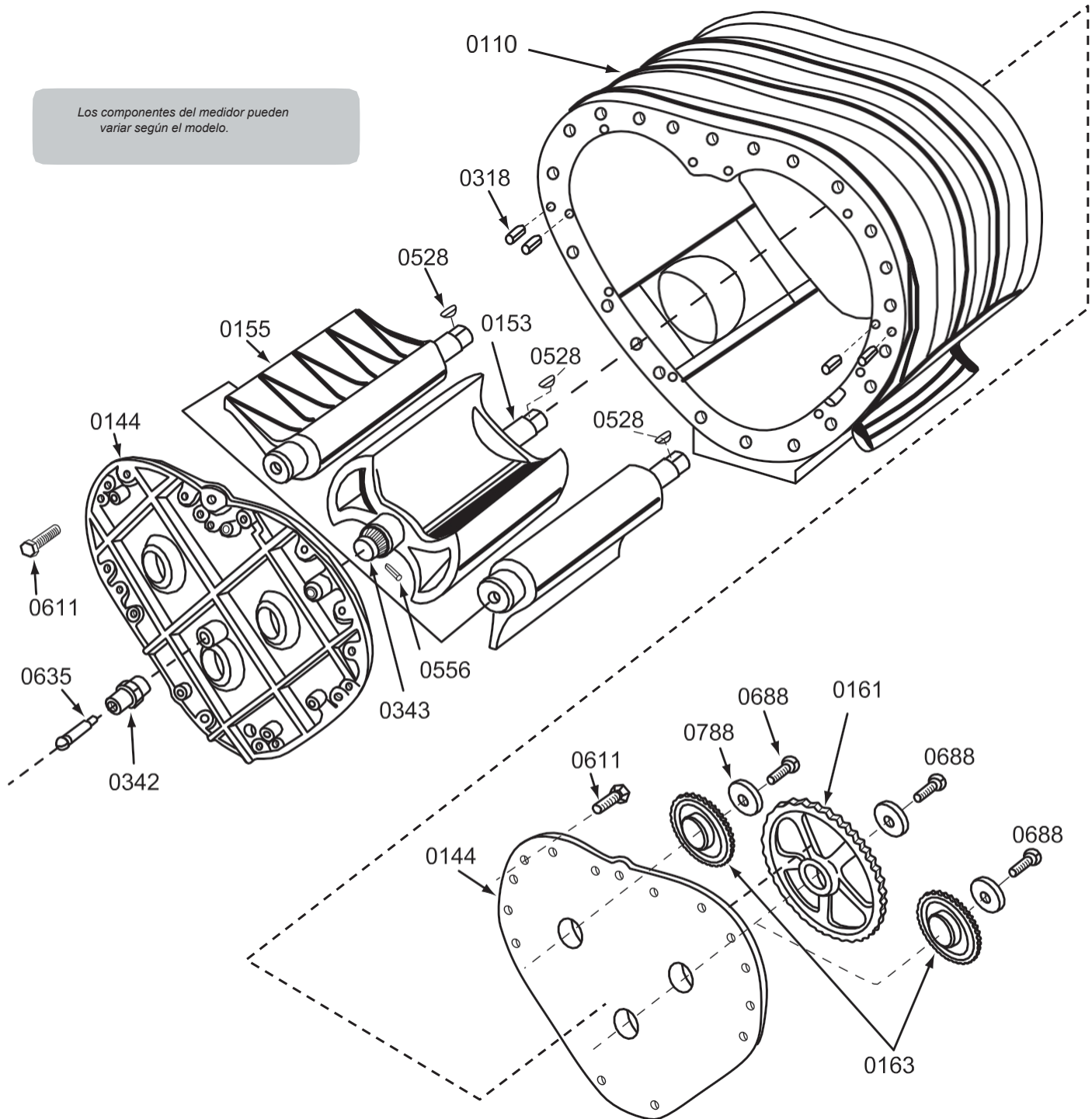
Los componentes del contador pueden variar según el modelo.

Números de artículo y números de pieza

Los números que se muestran son números de artículo, no números de pieza. Consulte la lista de materiales M610 incluida en el Paquete de información para el propietario de color rojo para localizar el número de pieza asociado a estos números de artículo.

Serie M: M-60[®] , M-80[®] Elemento del medidor

Los componentes del medidor pueden variar según el modelo.



Números de artículo y números de pieza

Los números que se muestran son números de artículo, no números de pieza. Consulte la lista de materiales M610 incluida en el paquete rojo de información para el propietario para localizar el número de pieza asociado a estos números de artículo.



LIQUID CONTROLS®

When Accuracy Counts®

9201 North I-35 Service Road, Oklahoma City,
OK 73131

1 800 458-5262 o +1 847 295-1050
www.LCmeter.com

© 2021 Liquid Controls
N.º de publicación 48683

LC_IOM_M/MA Medidores 09202021