

Válvulas de derivación y de cierre para líquidos

Válvula de control de derivación de tres vías para fueloil
Válvula de cierre de tres vías para fueloil

Manual de funcionamiento



Precauciones generales

Lea todo este manual y todas las demás publicaciones relacionadas con el trabajo a realizar antes de instalar, operar o dar servicio a este accesorio.

Ponga en práctica todas las instrucciones y precauciones de la planta y seguridad.

El incumplimiento de las instrucciones puede ocasionar lesiones personales o daños a la propiedad.



Revisiones

Esta publicación puede haberse revisado o actualizado desde que se produjo esta copia. La última versión de la mayoría de las publicaciones está disponible en el sitio web de Woodward.

<http://www.woodward.com>

Si su publicación no está allí, comuníquese con su representante de servicio al cliente para obtener la última copia.



Uso apropiado

Cualquier modificación o uso no autorizado de este equipo fuera de los límites operativos mecánicos, eléctricos u otros especificados puede causar lesiones personales y/o daños a la propiedad, incluidos daños al equipo. Tales modificaciones no autorizadas: (i) constituyen “uso indebido” o “negligencia” en lo relativo a la garantía del producto, y queda excluida, por lo tanto, la cobertura de la garantía por cualquier daño resultante, e (ii) invalidan las certificaciones o listados de productos.



Publicaciones traducidas

Si la portada de esta publicación dice “Traducción de las instrucciones originales”, tenga en cuenta lo siguiente:

La fuente original de esta publicación puede haberse actualizado desde que se realizó esta traducción. La última versión de la mayoría de las publicaciones está disponible en el sitio web de Woodward.

www.woodward.com/publications

Compare siempre con el original las especificaciones técnicas y los procedimientos de instalación y operación adecuados y seguros.

Si su publicación no está en el sitio web de Woodward, comuníquese con su representante de servicio al cliente para obtener la última copia.

Revisiones: los cambios en esta publicación desde la última revisión están indicados por una línea negra junto con el texto.

Woodward se reserva el derecho de actualizar cualquier parte de esta publicación en cualquier momento. Se considera que la información provista por Woodward es correcta y confiable. Sin embargo, Woodward no asume ninguna responsabilidad a menos que se asuma otra cosa de manera expresa.

Contenido

ADVERTENCIAS Y AVISOS	2
CONCIENCIA DE DESCARGA ELECTROSTÁTICA	3
CUMPLIMIENTO NORMATIVO	4
CAPÍTULO 1. INFORMACIÓN GENERAL	7
Válvula de control de derivación de tres vías para fueloil.....	7
CAPÍTULO 2. DETALLES DE COMPONENTES ESTÁNDARES	19
Conjunto de servoválvula electrohidráulica de bobina triple.....	19
Sensores de retroalimentación de posición del LVDT	19
Conjunto de la válvula relé de disparo	19
Conjunto de filtro hidráulico.....	20
CAPÍTULO 3. INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO	21
Almacenamiento a largo plazo.....	23
Mantenimiento.....	24
CAPÍTULO 4. OPCIONES DE SOPORTE Y SERVICIO DE PRODUCTO	30
Opciones de soporte del producto	30
Opciones de servicio de los productos	30
Devolución del equipo para su reparación.....	31
Piezas de repuesto	32
Servicios de ingeniería.....	32
Cómo comunicarse con la organización de soporte de Woodward	33
Asistencia técnica	34
HISTORIAL DE REVISIONES	35
DECLARACIONES	36

Ilustraciones y tablas

Figura 1-1. Válvula de control de derivación de tres vías para fueloil	7
Figura 1-2. Válvula de cierre de tres vías para fueloil	9
Figura 1-3a. Circuito esquemático hidráulico: válvula de derivación.....	12
Figura 1-3b. Circuito esquemático hidráulico: válvula de cierre	12
Figura 1-4a. Diagrama de cableado: servomotor de válvula de derivación (sin LVDT opcional).....	13
Figura 1-4b. Diagrama de cableado: servoválvula de derivación y LVDT.....	13
Figura 1-4c. Diagrama de cableado: interruptor de proximidad de la válvula de cierre	13
Figura 1-5a. Dibujo esquemático: válvula de derivación (sin LVDT opcional)	14
Figura 1-5b. Dibujo esquemático: válvula de derivación con LVDT integrado	15
Figura 1-5c. Dibujo esquemático: válvula de derivación con LVDT integrado, caja de conexiones SST ..	16
Figura 1-5d. Dibujo esquemático: válvula de cierre de disparo de baja presión	17
Figura 1-5e. Dibujo esquemático: válvula de cierre de disparo de alta presión	18
Figura 3-1. Recorrido físico y señal del LVDT en comparación con la carrera de la válvula para la válvula típica.....	23
Figura 3-2. Recipiente de filtro de acero.....	25
Figura 3-3. Recipiente de filtro de aluminio	26
Tabla 1-1. Especificaciones técnicas de la válvula de derivación para fueloil	8
Tabla 1-2. Especificaciones técnicas de la válvula de cierre para fueloil.....	10

Advertencias y avisos

Definiciones importantes



Este es el símbolo de alerta de seguridad que se utiliza para alertarle sobre posibles riesgos de lesiones personales. Obedezca todos los mensajes de seguridad que siguen a este símbolo para evitar posibles lesiones o la muerte.

- **PELIGRO:** indica una situación peligrosa que, si no se evita, ocasionará la muerte o lesiones graves.
- **ADVERTENCIA:** indica una situación peligrosa, que si no se evita, podría provocar la muerte o lesiones graves.
- **ATENCIÓN:** indica una situación peligrosa, que si no se evita, podría ocasionar lesiones menores o moderadas.
- **AVISO:** indica un peligro que podría dar como resultado solo daño a la propiedad (incluido el daño al control).
- **IMPORTANTE:** designa un consejo operativo o una sugerencia de mantenimiento.



ADVERTENCIA

Sobrevelocidad/ sobretemperatura/ sobrepresión

El motor, la turbina u otro tipo de impulsor principal deben estar equipados con un dispositivo de desconexión por sobrevelocidad para proteger contra embalamientos o daños al impulsor principal con posibles lesiones personales, pérdida de vidas o daños a la propiedad.

El dispositivo de apagado por sobrevelocidad debe ser totalmente independiente del sistema de control del motor primario. También se puede necesitar un dispositivo de parada de sobretemperatura o de sobrepresión para la seguridad, según corresponda.



ADVERTENCIA

Equipo de protección personal

Los productos descritos en esta publicación pueden presentar riesgos que podrían ocasionar lesiones personales, pérdida de vidas o daños a la propiedad. Use siempre el equipo de protección personal (EPP) adecuado para el trabajo en cuestión. El equipo que se debe considerar incluye, entre otros:

- Protección ocular
- Protección auditiva
- Casco de seguridad
- Guantes
- Botas de seguridad
- Respirador

Lea siempre la hoja de datos de seguridad del material (Material Safety Data Sheet, MSDS) adecuada para cualquier fluido(s) que funcione y cumpla con el equipo de seguridad recomendado.



ADVERTENCIA

Puesta en marcha

Esté preparado para realizar un apagado de emergencia al arrancar el motor, la turbina u otro tipo de impulsor principal, para protegerlo contra embalamiento o sobrevelocidad con posibles lesiones personales, pérdida de vidas o daños a la propiedad.

Conciencia de descarga electrostática

AVISO

Precauciones electroestáticas

Los controles electrónicos contienen piezas sensibles a la electricidad estática. Cumpla las siguientes precauciones para evitar daños en estas piezas:

- Descargue la electricidad estática del cuerpo antes de manipular el control (con la energía al control desconectada, haga contacto con una superficie con toma de tierra y mantenga el contacto mientras maneja el control).
- Evite el plástico, el vinilo y la espuma de poliestireno (excepto las versiones antiestáticas) alrededor de las placas de circuito impreso.
- No toque los componentes o conductores en una placa de circuito impreso con sus manos o con dispositivos conductores.

Para evitar daños a los componentes electrónicos causados por un manejo inadecuado, lea y cumpla con las precauciones que se indican en el manual Woodward **82715**, *Guía para la manipulación y protección de controles electrónicos, placas de circuito impreso y módulos*.

Siga estas precauciones cuando trabaje con el control o cerca del mismo.

1. No use ropa hecha con materiales sintéticos, así evita la acumulación de electricidad estática en su cuerpo. Use materiales de algodón o mezcla de algodón tanto como sea posible, ya que estos no almacenan cargas eléctricas estáticas tanto como los sintéticos.
2. No retire la placa de circuito impreso (Printed Circuit Board, PCB) desde el armario de control a menos que sea absolutamente necesario. Si debe quitar la PCB del armario de control, siga estas precauciones:
 - No toque ninguna pieza de la PCB, excepto los bordes.
 - No toque los conductores eléctricos, los conectores o los componentes con dispositivos conductivos o con las manos.
 - Cuando reemplace una PCB, mantenga la nueva en la bolsa protectora antiestática de plástico en la que viene hasta que esté listo para instalarla. Inmediatamente después de retirar la PCB vieja del armario de control, colóquela en la bolsa protectora antiestática.

IMPORTANTE

Las conexiones de cableado externo para los controles de acción inversa son idénticas a las de los controles de acción directa.

Cumplimiento normativo

Válvula de control de derivación de tres vías para fueloil

Cumplimiento europeo para mercado CE:

Estos listados están limitados solo a aquellas unidades que llevan marcado CE.

Directiva sobre equipos a presión: Directiva 2014/68/UE sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros respecto de la creación de equipos a presión disponibles en el mercado.
Categoría PED II
Módulo PED H – Garantía de calidad completa,
CE-0041-PED-H-WDI 001-16-USA, Bureau Veritas UK Ltd (0041)

ATEX - Directiva sobre atmósferas potencialmente explosivas: Directiva 2014/34/UE sobre la armonización de las leyes de los Estados miembros relativas a los equipos y sistemas de protección destinados a utilizarse en atmósferas potencialmente explosivas.
Zona 2, Categoría 3, Grupo II G, Ex nA IIC T4X Gc IP54

Otro cumplimiento europeo e internacional:

El cumplimiento de las siguientes directivas o normas europeas no califica este producto para la aplicación del Mercado CE:

Directiva de maquinaria: Cumple como maquinaria parcialmente completada con la Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y el Consejo de 17 de mayo de 2006 sobre maquinaria.

Directiva EMC: No corresponde para este producto. Los dispositivos electromagnéticamente pasivos están excluidos del alcance de la Directiva 2014/30/EC.

ATEX: Exento de la parte no eléctrica de la Directiva ATEX 2014/34/UE debido a que no hay posibles fuentes de ignición según EN13463-1.

IECEX: Donde se indica cumplimiento con IECEX, esta idoneidad es el resultado de la conformidad IECEX de los componentes individuales de la siguiente manera:
Caja de conexiones según IECEX PTB 08.0006 para Ex e ia II, IIC T6, T5, T4
Servoválvula según IECEX KEM 10.0041X para Ex nA IIC T3
LVDT según IECEX SIR 11.0084X para Ex nA IIC T4 Gc

Unión Aduanera EAC

Estas listas están limitadas solo a aquellas unidades con etiquetas, marcado y manuales en idioma ruso para cumplir con sus certificados y declaración.

Unión Aduanera EAC (marcado): Certificado según el Reglamento Técnico CU 012/2011 para uso en atmósferas potencialmente explosivas según el certificado RU C-US.MW06.B.00084 como 2Ex nA IIC T4 Gc para las partes eléctricas y II Gb c T3...T5 para las piezas no eléctricas de la válvula.

Unión Aduanera EAC: Declarado según el Reglamento Técnico CU 032/2013, Sobre la seguridad de los equipos que operan bajo presión excesiva. N.º de registro de la Declaración de conformidad: RU Д-US. MIO62.B.01513

Unión Aduanera EAC: Declarado en el Reglamento Técnico CU 010/2011, Sobre la seguridad de maquinaria y equipo. N.º de registro de la Declaración de conformidad: RU Д-US.MW06.B.00011

Cumplimiento de América del Norte:

La idoneidad para el uso en ubicaciones peligrosas en América del Norte es el resultado del cumplimiento de los componentes individuales:

Servoválvula: Certificada por FM para la clase I, la división 2, los grupos A, B, C y D, a 135 °C de temperatura ambiente. Para uso en Estados Unidos.

Certificada por CSA para la clase I, la división 2, los grupos A, B, C y D. Los modelos con conectores estilo MS están certificados como componentes solo para uso en otros equipos sujetos a la aceptación por parte de CSA o la autoridad de inspección que tenga jurisdicción.

LVDT: Certificado por CSA para la clase I, las divisiones 1 y 2, los grupos C y D. Para su uso en Canadá y los Estados Unidos. Según CSA 151336-1090811

Caja de conexiones: Certificada por UL para la clase I, zona 1, grupo II. Para uso en Canadá y los Estados Unidos. Según UL E203312.

Válvula de cierre de tres vías para fueloil**Cumplimiento europeo para mercado CE:**

Estos listados están limitados solo a aquellas unidades que llevan marcado CE.

Directiva sobre equipos a presión: Directiva 2014/68/UE sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros sobre la creación de equipos a presión en el mercado.
Categoría PED II
Módulo PED H – Garantía de calidad completa,
CE-0041-PED-H-WDI 001-16-USA, Buró Veritas RU Ltd (0041)

ATEX - Directiva sobre atmósferas potencialmente explosivas: Directiva 2014/34/UE sobre la armonización de las leyes de los Estados miembros relativas a los equipos y sistemas de protección destinados a utilizarse en atmósferas potencialmente explosivas.
Zona 2, Categoría 3, Grupo II G, Ex nA IIC T4X Gc IP54

Otro cumplimiento europeo e internacional:

El cumplimiento de las siguientes directivas o normas europeas no califica este producto para la aplicación del Mercado CE:

Directiva de maquinaria: Cumple como maquinaria parcialmente completada con la Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y el Consejo de 17 de mayo de 2006 sobre maquinaria.

Directiva EMC: No corresponde para este producto. Los dispositivos electromagnéticamente (EMC) pasivos están excluidos del alcance de la Directiva 2014/30/UE.

ATEX: Exento de la parte no eléctrica de la Directiva ATEX 2014/34/UE debido a que no hay posibles fuentes de ignición según EN13463-1.

IECEX: Donde se indica cumplimiento con IECEX, esta idoneidad es el resultado de la conformidad IECEX de los componentes individuales de la siguiente manera:
Donde se indica cumplimiento con IECEX, esta idoneidad es el resultado de la conformidad IECEX de los componentes individuales de la siguiente manera:
Interruptor de proximidad según IECEX BAS 08.0122X para Ex db IIC T6 Gb

Unión Aduanera EAC

Estas listas están limitadas solo a aquellas unidades con etiquetas, marcado y manuales en idioma ruso para cumplir con sus certificados y declaración.

Unión Aduanera EAC (marcado) Certificado según el Reglamento Técnico CU 012/2011 para uso en atmósferas potencialmente explosivas según el certificado RU C-US.MW06.B.00084 como 2Ex nA IIC T4 Gc para las partes eléctricas y II Gb c T3...T5 para las piezas no eléctricas de la válvula.

Unión Aduanera EAC: Declarado según el Reglamento Técnico CU 032/2013, Sobre la seguridad de los equipos que operan bajo presión excesiva. N.º de registro de la Declaración de conformidad: RU Д-US. MIO62.B.01513

Unión Aduanera EAC: Declarado en el Reglamento Técnico CU 010/2011, Sobre la seguridad de maquinaria y equipo. N.º de registro de la Declaración de conformidad: RU Д-US.MW06.B.00011

Cumplimiento de América del Norte:

La idoneidad para el uso en ubicaciones peligrosas en América del Norte es el resultado del cumplimiento de los componentes individuales:

Interruptor de proximidad: Certificado por CSA para la clase I y los grupos A, B, C y D. Para su uso en Canadá y los Estados Unidos. Según CSA 1372905.

Condiciones especiales para un uso seguro

El cableado debe estar realizado de acuerdo con los métodos de cableado de la clase I, división 2 de América del Norte, o zona 2, categoría 3 de Europa, según corresponda, y de acuerdo con la autoridad que tenga jurisdicción.

El cableado de campo debe ser adecuado por lo menos para 82 °C.

El cumplimiento de los requisitos de medición y mitigación del ruido de la Directiva de Máquinas 2006/42/CE es responsabilidad del fabricante de la maquinaria en la que se incorpora este producto.

El riesgo de descarga electrostática se reduce mediante la instalación permanente de la válvula, la conexión adecuada a los terminales de tierra de protección (Protective Earth, PE) y el cuidado al limpiarla. La válvula no debe limpiarse a menos que se sepa que el área no es peligrosa.

⚠ ADVERTENCIA

PELIGRO DE EXPLOSIÓN: No conecte ni desconecte el circuito mientras esté energizado, a menos que se sepa que el área no es peligrosa.

La sustitución de componentes puede afectar la idoneidad para aplicaciones de clase I, división 2 o zona 2.

⚠ AVERTISSEMENT

RISQUE D'EXPLOSION—Ne pas raccorder ni débrancher tant que l'installation est sous tension, sauf en cas l'ambiance est décidément non dangereuse.

La substitution de composants peut rendre ce matériel inacceptable pour les applications de Classe I, Division 2 ou Zone 2.

Capítulo 1.

Información general

Válvula de control de derivación de tres vías para fueloil

La válvula de control de derivación de tres vías para fueloil se utiliza para controlar el flujo de combustible líquido hacia una turbina de gas. La válvula puede configurarse con un indicador visual solo o puede incluir un LVDT para retroalimentación de posición. En cualquier caso, la retroalimentación no está destinada al control del combustible, por eso, la válvula depende de la medición externa del flujo para controlar el flujo de combustible hacia la turbina. Tras la pérdida de la señal de comando eléctrico o la presión hidráulica, la válvula desviará el combustible al puerto de derivación para un apagado seguro de la turbina. La válvula cuenta con un diseño de válvula y actuador completamente integrado. El diseño es equivalente a un actuador electrohidráulico de doble acción y una válvula de derivación de tres vías.

La entrada de fluido se encuentra en la parte central de una disposición doble de pistón. El control de combustible se logra modulando el pistón de accionamiento o dosificación en el buje de dosificación de la válvula. El pistón de dosificación se controla mediante las presiones de control hidráulico que actúan en cada extremo del pistón doble. El actuador integrador resultante se controla en bucle cerrado a través del sistema de control digital midiendo el flujo de combustible corriente abajo que sale de la válvula. El control electrónico de la turbina de gas energiza una servoválvula del motor de torque de triple bobina para modular las presiones de control hidráulico a través de los pistones de accionamiento. La presión de control 1 (PC1) actúa en un lado del pistón, mientras que la presión de control 2 (PC2) actúa en el otro lado del pistón. Cuando el pistón se mueve hacia la derecha, la válvula se abre y envía el combustible al puerto de la turbina. Cuando el pistón se mueve hacia la izquierda, la válvula se cierra y envía el combustible al puerto de derivación. Los puertos de dosificación en el buje de la válvula o actuador se cortan con precisión utilizando mecanizado por descarga eléctrica. Esto garantiza que el perfil de Cv deseado se mantenga sin la banda muerta y las faltas de linealidades asociadas con las jaulas perforadas.



Figura 1-1. Válvula de control de derivación de tres vías para fueloil

La entrada de fueloil se encuentra en la parte inferior de la válvula y los puertos de derivación y turbina, en el lateral de la válvula. Todos los puertos de entrada y salida son bridas SAE de 2 in (50 mm) o 3 in (75 mm), según SAE J518, Código 61. Todos los sellos entre el fueloil y el aceite hidráulico tienen un diseño de sello doble con un puerto de ventilación entre los dos sellos. Esta disposición evita que el fueloil se filtre en el aceite hidráulico y que el aceite hidráulico se filtre en el fueloil. Todos los sellos externos son sellos elastoméricos estáticos; por lo tanto, no hay peligro de fuga de líquidos al ambiente.

La jaula de dosificación interna y el pistón de dosificación deslizante están hechos de materiales de acero inoxidable endurecido y materiales no electrolíticos niquelados y endurecidos respectivamente para resistencia al desgaste y la corrosión.

Tabla 1-1. Especificaciones técnicas de la válvula de derivación para fueloil

Requisito funcional	Válvula de control de derivación de tres vías (3") (9904-574 y similar)
Tipo de válvula	Tres vías: obturador modulador de dosificación
Configuración de ajuste fino	Lineal, divergente
Tipo de operación	Disparo: obturador a la izquierda, entrada a derivación Ejecución: obturador a la derecha, entrada a la turbina
Cantidad de válvulas de control	1 por motor
Puertos de líquido	Puertos de 2 in (50 mm) o 3 in (75 mm), según SAE J518, Código 61
Medios de flujo	Combustible de destilado ligero SG = 0,82 a 0,85 Viscosidad = 32 a 58 SSU (1,8 a 10 cST)
Presión máxima de suministro de fluido	1200 psig (8274 kPa)
Nivel de presión del fluido de prueba	1800 psig (12 411 kPa) mínimo durante 2 minutos, según ANSI B16.34
Presión mínima de ruptura del fluido	6000 psig (41 370 kPa) mínimo durante 1 minuto
Estándar de filtración de combustible	25 µm a Beta 200
Temperatura del combustible	0 a 200 °F (-18 a 93 °C)
Temperatura ambiente	-20 a 180 °F (-29 a 82 °C)
Temperatura de almacenamiento	-40 a 180 °F (-40 a 82 °C)
Peso seco	Aprox. 280 lb (127 kg)
Velocidad máxima de flujo de fluido	300 US gal/min (1136 L/min) (entrada a cualquiera de los puertos de salida)
Características del flujo	Cv ±3 % del punto (consulte el plano de instalación) (entre el 5 y el 100 % de la carrera para el puerto de la turbina) (entre el 0 y el 80 % de la carrera para el puerto de derivación)
Modo de fallo	A desviación ante la pérdida de señal eléctrica
Clasificación de apagado	Estándar: menos de 2 US gal/min (7,6 L/min), O BIEN, Fuga escasa: menos de 1 US gal/min (3,8 L/min) al puerto de la turbina a 210 psig (1448 kPa) Estándar: menos de 5 US gal/min (18,9 L/min), O BIEN, Fuga escasa: menos de 3 US gal/min (11,4 L/min) al puerto de derivación a 977 psig (6736 kPa)
Filtración hidráulica	De 10 a 15 µm en Beta 75 (o 10 µm en Beta 200)
Presión hidráulica	1200 a 1900 psig (de 8274 a 13 100 kPa)
Prueba	2850 psig (19 650 kPa)
Ruptura	8000 psig (55 160 kPa) (excepto el servo)
Temperatura del líquido hidráulico	De 50 a 180 °F (10 a 82 °C)
Clasificación de corriente de entrada del servo	De -7,2 a 8,8 mA (sesgo nulo 0,8 ±0,32 mA)

Requisito funcional	Válvula de control de derivación de tres vías (3") (9904-574 y similar)
Tiempo de giro	De 1,1 a 1,5 segundos en cualquier dirección (a una presión hidráulica de 1600 psig)
Objetivo de disponibilidad del diseño	Mejor que el 99,5 %
Emisión de ruido	78 dB(A) a 91,3 dB(A) del 80 % al 5 % abierto

Válvula de cierre de tres vías para fueloil

Se trata de una válvula de dos posiciones que se utiliza para cerrar el flujo de combustible líquido hacia la turbina y desviarlo hacia la succión de la bomba de combustible. La posición de la válvula se controla mediante una presión de disparo de nivel bajo que actúa en el circuito de disparo accionado por piloto integrado en la válvula. La válvula utiliza un resorte a prueba de fallas para garantizar el cierre del combustible de la turbina ante la pérdida de presión de control hidráulico o presión de accionamiento hidráulico. La válvula cuenta con un diseño de válvula y actuador completamente integrado. Este diseño es equivalente a un actuador hidráulico de acción única y a una válvula de cierre de tres vías.

La entrada de fluido se encuentra en la parte central de una disposición doble de pistón. El control de cierre de combustible se logra mediante un movimiento de vaivén del pistón de accionamiento o dosificación en el buje de dosificación. El pistón se acciona a través de la presión hidráulica que actúa en un lado del pistón y el resorte a prueba de fallas que actúa en el otro. Cuando el pistón se mueve hacia la izquierda, la válvula se abre y envía el combustible al puerto de la turbina. Cuando el pistón se mueve hacia la derecha, la válvula se cierra y envía el combustible al puerto de derivación.

El resorte de retorno fuerza al pistón a moverse a la posición de derivación tras la pérdida de la presión hidráulica de disparo o la presión de suministro hidráulica. La interfaz de control del actuador se logra a través del circuito de disparo hidráulico. Cuando la presión del aceite de disparo cae por debajo de 22 ± 6 psid (152 ± 41 kPa) [o 600 ± 100 psid (4137 ± 690 kPa) en la versión de disparo de alta presión] en relación con la presión de retorno hidráulico, la válvula operada por piloto de tres vías se mueve para transportar el aceite desde el lado de accionamiento del pistón hasta el drenaje. Esto elimina la fuerza opuesta al resorte y permite que el resorte fuerce la válvula a la posición de derivación completa. Un orificio integrado permite que la válvula tenga una tasa de apertura controlada y una tasa de cierre controlada más rápida.



Figura 1-2. Válvula de cierre de tres vías para fueloil

La entrada de fueloil se encuentra en la parte inferior de la válvula y los puertos de derivación y control, en el lateral de la válvula. Todos los puertos de entrada y salida son bridas SAE de 2 in (50 mm) o 3 in (75 mm), según SAE J518, Código 61. Todos los sellos entre el fueloil y el aceite hidráulico tienen un diseño de sello doble con un puerto de ventilación entre los dos sellos. Esta disposición evita que el fueloil se filtre en el aceite hidráulico y que el aceite hidráulico se filtre en el fueloil. Todos los sellos externos son sellos elastoméricos estáticos; por lo tanto, no hay peligro de fuga de líquidos al ambiente.

La jaula de dosificación interna y el pistón de dosificación deslizante están hechos de materiales de acero inoxidable endurecido y materiales no electrolíticos niquelados y endurecidos respectivamente para resistencia al desgaste y la corrosión.

Tabla 1-2. Especificaciones técnicas de la válvula de cierre para fueloil

Requisito funcional	Válvula de cierre para fueloil (3") (9904-518 y similar)
Tipo de válvula	De tres vías, obturador dosificador de dos posiciones
Configuración de ajuste fino	Encendido y apagado
Tipo de operación	Disparo: obturador a la derecha, entrada a derivación Ejecución: obturador a la izquierda, entrada a la turbina
Cantidad de válvulas de control	1 por motor
Puertos de líquido	Puertos de 2 in (50 mm) o 3 in (75 mm), según SAE J518, Código 61
Medios de flujo	Combustible de destilado ligero SG = 0,82 a 0,85 Viscosidad = 32 a 58 SSU (1,8 a 10 cST)
Presión máxima de suministro de fluido	1200 psig (8274 kPa)
Nivel de presión del fluido de prueba	1800 psig (12 411 kPa) mínimo durante 2 minutos, según ANSI B16.34
Presión mínima de ruptura del fluido	6000 psig (41 370 kPa) mínimo durante 1 minuto
Estándar de filtración de combustible	25 µm a Beta 200
Temperatura del combustible	0 a 200 °F (-18 a 93 °C)
Temperatura ambiente	De 50 a 150 °F (10 a 66 °C)
Temperatura de almacenamiento	De -40 a 150 °F (-40 a 66 °C)
Peso seco	Aprox. 300 lb (136 kg)
Velocidad máxima de flujo de fluido	400 US gal/min (1514 L/min) (7 psid/48 kPa) (entrada a cualquiera de los puertos de salida)
Características del flujo	Cv de 60 como mínimo (entrada a cualquiera de los puertos de salida) con puertos de 2 in. Cv de 140 como mínimo (entrada a cualquiera de los puertos de salida) con puertos de 3 in.
Modo de fallo	Para derivación
Clasificación de apagado	Clase IV según ANSI B16.104 entre la turbina y el puerto de entrada y derivación al puerto de entrada en ambas direcciones de flujo.
Filtración hidráulica	De 10 a 15 µm en Beta 75
Presión hidráulica	1200 a 1600 psig (de 8274 a 11 032 kPa)
Prueba	2400 psig (16 548 kPa)
Ruptura	8000 psig (55 160 kPa) (excepto el servo)
Temperatura del líquido hidráulico	De 50 a 180 °F (10 a 82 °C)
Tiempo de giro	De 1,5 a 2,0 segundos: apertura (a una presión hidráulica de 1600 psig) De 0,25 a 0,4 segundos: cierre De 0,2 a 0,4 segundos para la versión disparo de alta presión

Requisito funcional	Válvula de cierre para fueloil (3") (9904-518 y similar)
Presión de disparo (en relación con la presión de retorno hidráulica) Versión de disparo estándar	24 ± 6 psid (165 ± 41 kPa): acoplamiento 22 ± 6 psid (152 ± 41 kPa): desconexión
Presión de disparo (en relación con la presión de retorno hidráulica) Versión de disparo de alta presión	750 ± 100 psid (5171 ± 690 kPa): acoplamiento 750 ± 100 psid (5171 ± 690 kPa): desconexión
Presión hidráulica para accionamiento	100 psig (690 kPa)
Calificación del interruptor	2 A a 240 VCA, 0,5 A a 24 VCC
Objetivo de disponibilidad del diseño	Mejor que el 99,5 %

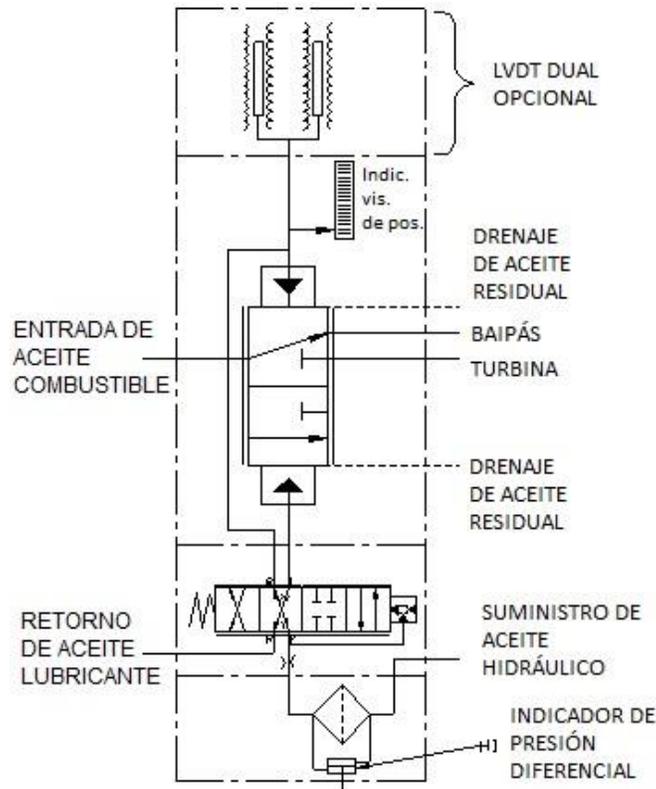


Figura 1-3a. Circuito esquemático hidráulico: válvula de derivación

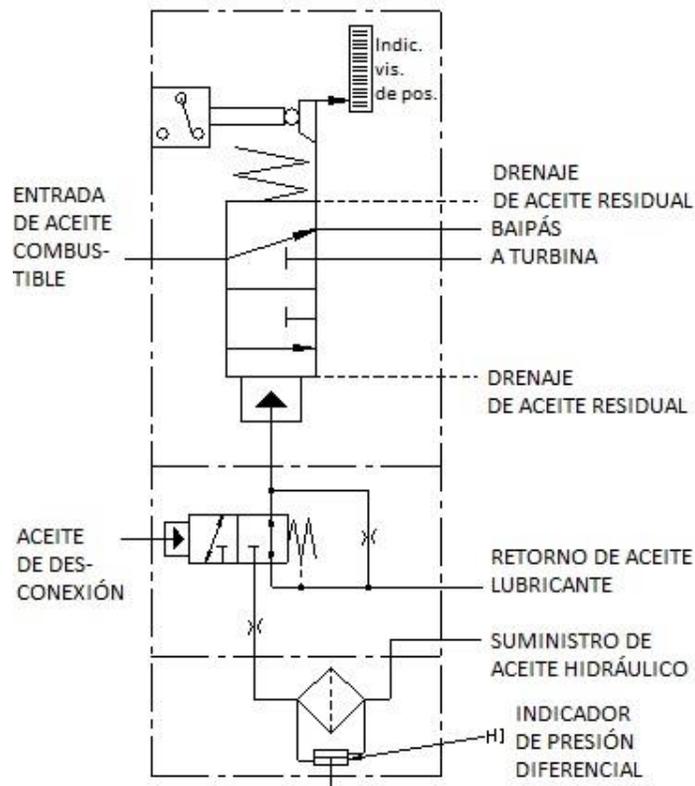
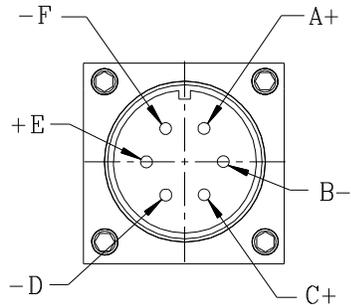
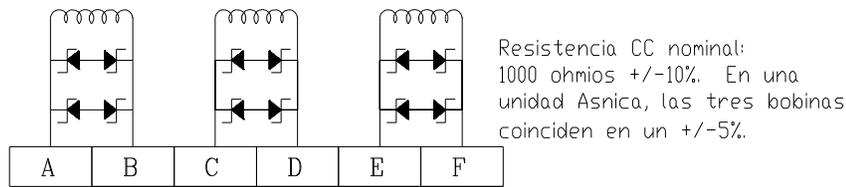


Figura 1-3b. Circuito esquemático hidráulico: válvula de cierre



Con la polaridad mostrada,
la corriente superior al punto cero
aumentará el flujo al puerto de la turbina
y lo reducirá al puerto de baipás.

260-057
00-10-17

Figura 1-4a. Diagrama de cableado: servomotor de válvula de derivación (sin LVDT opcional)

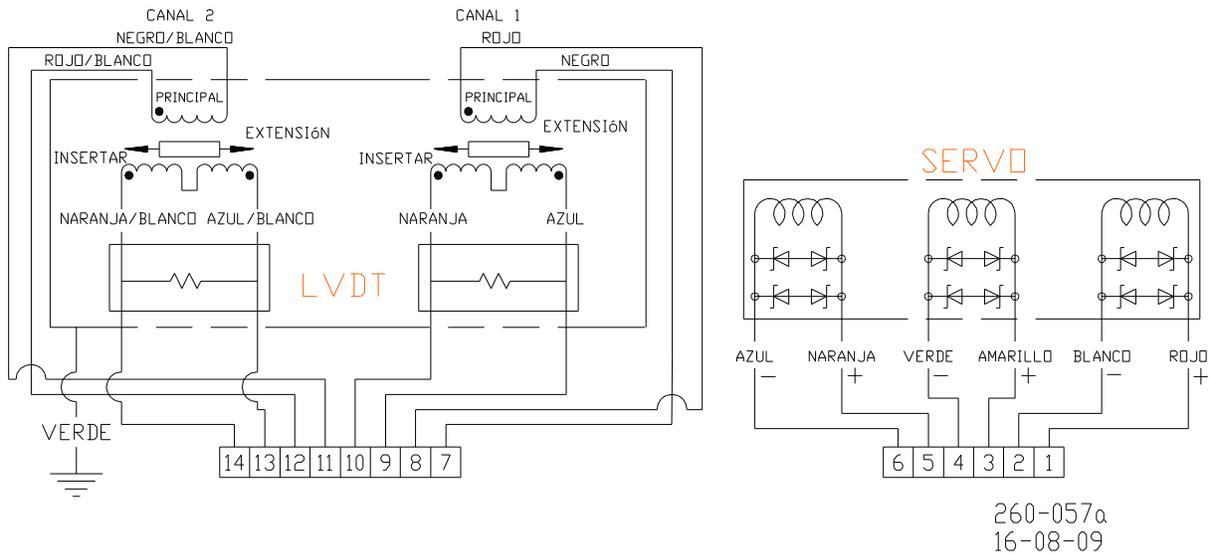


Figura 1-4b. Diagrama de cableado: servoválvula de derivación y LVDT

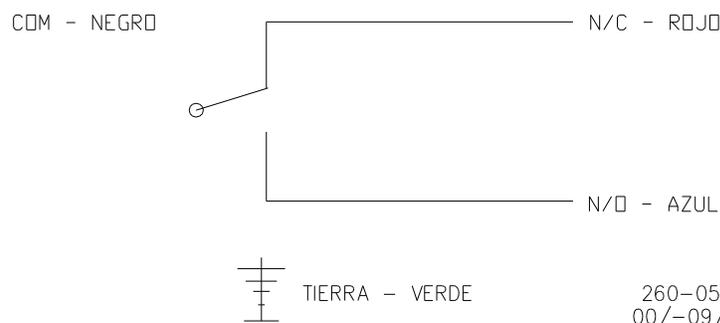


Figura 1-4c. Diagrama de cableado: interruptor de proximidad de la válvula de cierre

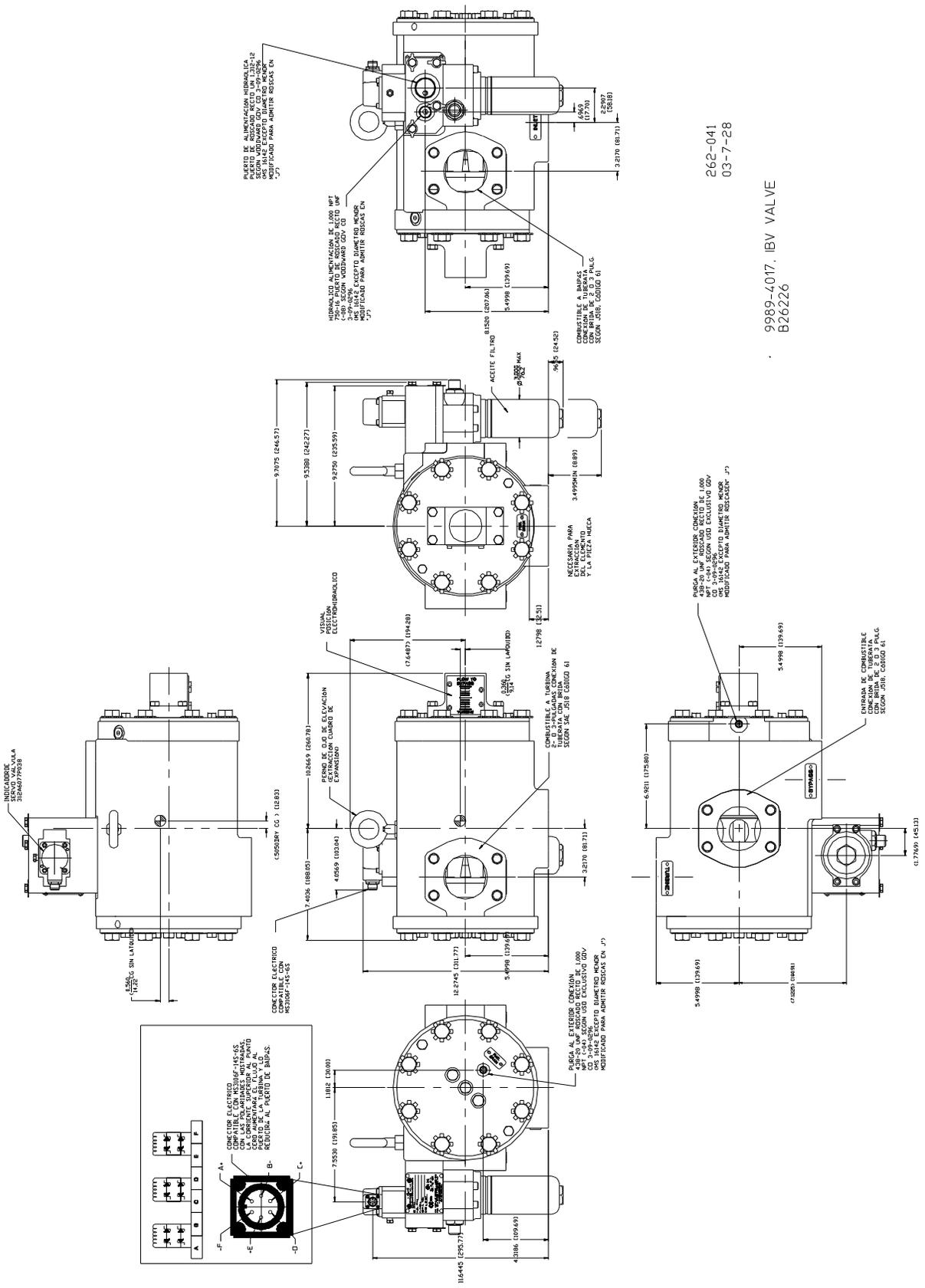


Figura 1-5a. Dibujo esquemático: válvula de derivación (sin LVDT opcional)

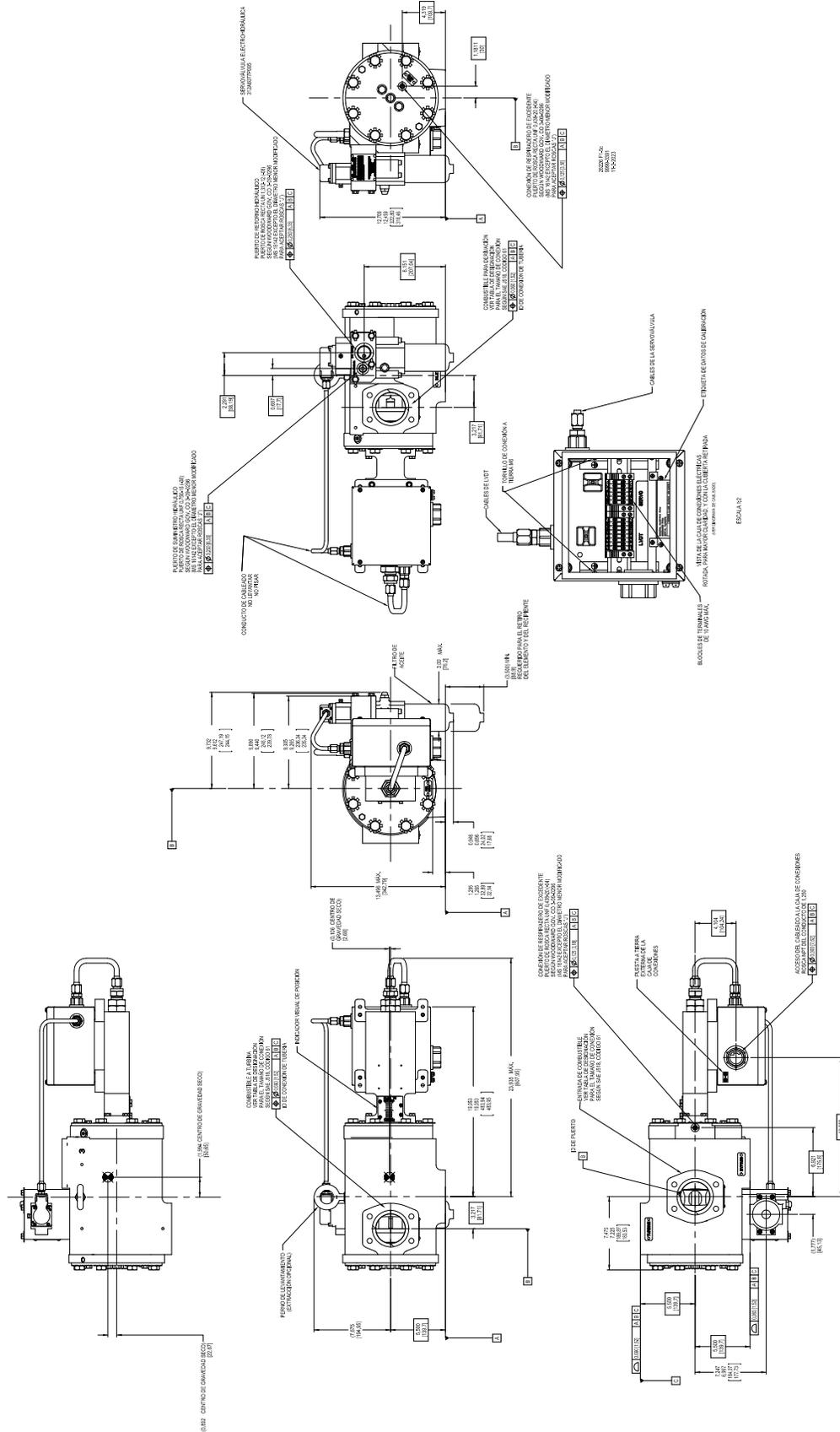


Figura 1-5c. Dibujo esquemático: válvula de derivación con LVDT integrado, caja de conexiones SST

Capítulo 2.

Detalles de componentes estándares

Conjunto de servoválvula electrohidráulica de bobina triple

La válvula de control de derivación de tres vías utiliza una servoválvula hidráulica de dos etapas para modular la posición del pistón de dosificación. El motor de torque de primera etapa utiliza una bobina de triple devanado que controla la posición de la válvula de primera y segunda etapa en proporción a la corriente eléctrica total aplicada a los tres devanados.

Si el sistema de control requiere un movimiento rápido del pistón para enviar más combustible a la turbina, la corriente total aumentaría mucho por encima de la corriente nula. En tal condición, el puerto de control PC1 se conecta a la presión de suministro y el puerto de control PC2 se conecta al circuito de drenaje hidráulico. El caudal suministrado a la cavidad izquierda del pistón del actuador es proporcional a la corriente total aplicada a los tres devanados. Por lo tanto, la velocidad de apertura también es proporcional a la corriente (por encima de nulo) suministrada al motor de torsión por encima del punto nulo.

Si el sistema de control requiere un movimiento rápido del pistón para derivar más combustible, la corriente total se reduce mucho por debajo de la corriente nula. En tal condición, el puerto PC1 se conecta al circuito de drenaje hidráulico y el puerto PC2 se conecta a suministro hidráulico. El caudal suministrado a la cavidad derecha del pistón del actuador es proporcional a la magnitud de la corriente total por debajo del valor nulo. Por lo tanto, la velocidad de cierre también es proporcional a la corriente (por debajo de la nula) suministrada al motor de torsión. El caudal y la velocidad de cierre del actuador son, en este caso, proporcionales a la corriente total por debajo del punto nulo.

Cerca de la corriente nula, la válvula de cuatro puntos de contacto casi aísla los puertos de control PC1 y PC2 del suministro y del drenaje hidráulico, y las presiones a la izquierda y derecha del pistón están equilibradas para mantener una posición constante. El sistema de control, que regula la cantidad de corriente suministrada a las bobinas, modula la corriente suministrada a la bobina para obtener el funcionamiento adecuado del bucle cerrado del sistema.

Sensores de retroalimentación de posición del LVDT

Las válvulas de derivación utilizan un LVDT opcional de doble bobina y doble varilla para la retroalimentación de posición. El LVDT está configurado de fábrica para proporcionar retroalimentación de 0,7 Vrms en la posición mínima y retroalimentación de 3,5 Vrms en la posición máxima, cuando se suministra con excitación de 7 Vrms a 3000 Hz.

Conjunto de la válvula relé de disparo

La válvula de cierre para fueloil utiliza una válvula de tres vías y dos posiciones accionada hidráulicamente para cambiar la posición de la válvula de cierre. Cuando la presión del circuito de disparo aumenta por encima de 24 ± 6 psid (165 ± 41 kPa) (900 ± 100 psid [6206 ± 690 kPa]) en la versión de disparo de alta presión) en relación con la presión de retorno hidráulica, la válvula relé de disparo de tres vías cambia de posición de manera que el puerto común se conecta a la presión de suministro a través de un orificio limitador de velocidad y se aísla del circuito de drenaje hidráulico. La presión de accionamiento se dirige desde el circuito de presión de control de la válvula relé de disparo hasta la cavidad del pistón del actuador. Esto mueve el pistón de la posición de derivación de combustible a la posición de funcionamiento.

A medida que la presión de suministro del circuito de disparo se reduce por debajo de 22 ± 6 psid (152 ± 41 kPa) (600 ± 100 psid [4137 ± 690 kPa] en la versión de disparo de alta presión), la válvula relé de disparo de tres vías cambia de posición de manera que el puerto común se conecta al circuito de drenaje hidráulico a través de un orificio limitador de velocidad y se aísla del suministro hidráulico. A medida que la presión cae dentro de la cavidad del pistón, el resorte de retorno regresa el obturador de la válvula a la posición de derivación en 0,4 a 0,5 segundos, lo que cambia el circuito de combustible de la posición de funcionamiento a la posición de derivación.

Conjunto del interruptor indicador de posición

La válvula de cierre para fueloil requiere una indicación de posición cuando se encuentra en la posición de derivación completa. El interruptor de fin de carrera se acciona por magnetismo cuando el objetivo ferroso del pistón se encuentra dentro del rango de detección del interruptor.

Conjunto de filtro hidráulico

Las válvulas se suministran con un filtro integrado de alta capacidad. El filtro de amplio rango protege los componentes de control hidráulico interno de los contaminantes grandes que se encuentran en el aceite y que podrían hacer que los componentes se peguen o funcionen de manera errática. El filtro se suministra con un indicador visual que permite saber cuándo se ha excedido el diferencial de presión recomendado, lo que indica que es necesario reemplazar el elemento filtrante.

Capítulo 3. Instalación y mantenimiento

Instalación

Consulte los dibujos esquemáticos (figura 1-5) para conocer las dimensiones generales, las ubicaciones de los orificios de instalación, los tamaños de los accesorios hidráulicos y las conexiones eléctricas.

La posición de instalación no afecta el rendimiento de la válvula. Se recomienda la posición vertical del filtro hidráulico para facilitar las conexiones eléctricas, hidráulicas y de combustible, y el cambio del elemento del filtro hidráulico. Además, esta posición evitará la retención de combustible en los drenajes de excedente.

Estas válvulas están diseñadas para que solo las sostengan las bridas de tubería; no se necesitan ni se recomiendan soportes adicionales.

ADVERTENCIA

En el ámbito de este producto no se proporciona protección externa contra incendios. Es responsabilidad del usuario satisfacer cualquier requisito aplicable para su sistema.

ADVERTENCIA

Debido a los niveles de ruido típicos en entornos de turbinas, se debe usar protección auditiva cuando se trabaje en o alrededor de estas válvulas.

ADVERTENCIA

Para evitar posibles lesiones, levante o mueva siempre la válvula utilizando el ojo de elevación y un dispositivo de elevación adecuado.

ADVERTENCIA

La superficie de este producto puede calentarse o estar tan fría que resulte peligroso. Utilice equipo de protección para el manejo del producto en estas circunstancias. Las calificaciones de temperatura se incluyen en la sección de especificaciones de este manual.

AVISO

Para evitar posibles fallas, la válvula no debe estar sujeta a cargas de impacto o choque.

AVISO

Hay dos puertos de drenaje de combustible en cada una de las válvulas de derivación y cierre (un puerto en cada extremo), los que deben tener salida de ventilación a un lugar seguro. Durante el funcionamiento normal, estos respiraderos deben tener una fuga inferior a 2 cm³/min.

Líquido hidráulico

Tome las medidas necesarias para la filtración adecuada del líquido hidráulico que suministra las válvulas. Se recomienda un filtro de metal de 10 μm (nominal) que debe instalarse en la línea de suministro de las válvulas. El filtro incluido con las válvulas no está diseñado para proporcionar una filtración adecuada durante la vida útil de las válvulas. La clasificación absoluta del filtro no debe superar los 30 μm .

Realice todas las conexiones hidráulicas como se muestra en el dibujo esquemático (suministro hidráulico y drenaje hidráulico). La presión de suministro hidráulico debe ser de 1200 a 1600 psig (de 8274 a 11 032 kPa). La presión de drenaje no debe exceder los 25 psig (172 kPa).

Conexiones eléctricas

Realice todas las conexiones eléctricas requeridas según los diagramas de cableado (figura 1-4).

 ADVERTENCIA	Debido a los listados de ubicaciones peligrosas asociadas con este producto, el tipo de cable y las prácticas de cableado apropiados son fundamentales para la operación.
--	--

 ADVERTENCIA	La puesta a tierra de protección (PE) debe conectarse en la caja de conexiones según el plano de instalación para reducir el riesgo de descarga electrostática en una atmósfera explosiva.
--	---

AVISO	No conecte ningún cable a “tierra del instrumento”, “tierra de control” ni a ningún otro sistema de tierra. Realice todas las conexiones eléctricas requeridas según los diagramas de cableado (figura 1-4).
--------------	---

Se recomienda el uso de cables con pares trenzados blindados individualmente. Todas las líneas de señal deben estar blindadas para evitar la captación de señales desviadas de equipos cercanos. Las instalaciones con interferencias electromagnéticas graves (EMI) pueden requerir cables blindados en conductos, cables doblemente blindados u otras precauciones. Conecte los blindajes en el lado del sistema de control o según lo indiquen las prácticas de cableado del sistema de control, pero nunca en ambos extremos del blindaje de manera que se cree un bucle de tierra. Los cables expuestos más allá del blindaje deben tener menos de 2 in (51 mm). El cableado debe proporcionar una atenuación de señal superior a los 60 dB.

El cable de la servoválvula de la válvula de control de derivación de tres vías para combustible líquido debe consistir en tres pares trenzados blindados individualmente. Cada par debe conectarse a una bobina de la servoválvula como se indica en la figura 1-4.

Calibración del LVDT

Dentro del recinto eléctrico de la válvula, hay una etiqueta adhesiva que contiene la posición adecuada de la válvula (como porcentaje de carrera completa), la carrera física (en pulgadas) y las señales de retroalimentación del LVDT correspondientes. Los LVDT están configurados de fábrica para corresponder al porcentaje de carrera correcto y no deben reajustarse a la posición mínima como es común con otros productos. Debido a la sobrecarrera de la válvula, las posiciones máxima y mínima de la válvula corresponden a posiciones de carrera superiores e inferiores al 100 % y al 0 %, respectivamente. Si alguna vez se reemplazan o ajustan los LVDT, se debe seguir el procedimiento de la sección “Reemplazo de componentes estándares” para mantener la precisión del flujo. En la siguiente tabla, se muestra la relación entre la carrera, el recorrido físico y la señal del LVDT para una válvula típica.

Después de conectar el sistema de control, verifique que la válvula se mueva a las posiciones adecuadas ordenando el control al 0 % y al 100 %, y verifique visualmente las posiciones físicas. Consulte la figura 3-1.

Almacenamiento a largo plazo

Para proteger la válvula de daños causados por óxido o corrosión, deben seguirse ciertos procedimientos de almacenamiento cuando las válvulas deban almacenarse durante largos períodos.

Utilice aceite inhibidor de óxido y oxidación, como aceite Texaco Regal R & O, u otro aceite que cumpla con las especificaciones MIL-H-17672 de EE. UU. (líquido hidráulico, petróleo inhibido), para recubrir todas las superficies internas del dispositivo. Si la válvula se utiliza con otro aceite que no sea inhibidor de óxido y oxidación, aplique a la unidad una capa de este último durante el uso antes del almacenamiento.

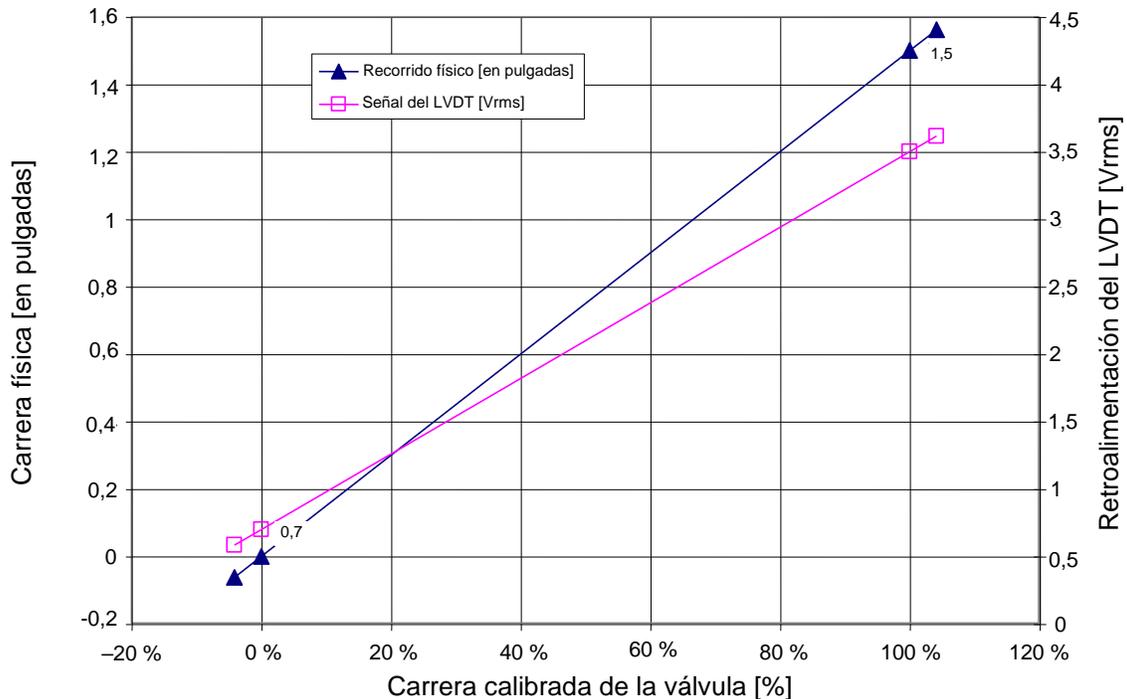


Figura 3-1. Recorrido físico y señal del LVDT en comparación con la carrera de la válvula para la válvula típica

Coloque tapones a todas las aberturas externas para evitar la contaminación por solventes, agentes de limpieza, humedad u otros elementos.

Envuelva la válvula en un material de amortiguación para evitar que las proyecciones, las esquinas y los bordes afilados dañen la bolsa de barrera.

Introduzca la válvula en una bolsa de barrera del tamaño suficiente para que quepa por completo. Introduzca la válvula en una segunda bolsa de barrera termosellada del mismo material que la bolsa interna con la cantidad calculada de desecante.

Calcule la cantidad de desecante requerida utilizando la siguiente fórmula:

$$U = AC + DX$$

en la que:

U = Cantidad de unidades de desecante requeridas

A = Área (en pulgadas cuadradas) del material de barrera que se utilizará

C = 0,011

D = La cantidad de libras de material de empaque, que no sea metal, utilizado dentro de la barrera

X = 8 para material celulósico, incluida la madera, usado como material de empaque. Consulte la norma US MIL-P-116 para otros materiales.

Utilice desecantes que cumplan con los requisitos de la US MIL-D-3464 tipo I o tipo II. Un productor de dichos desecantes es Eagle Chemical Company, Inc.

Coloque el desecante en bolsas de tamaño de unidad estándar y en ubicaciones adecuadas para exponer todos los huecos de la válvula a la acción de deshidratación del desecante.

Utilice una bolsa de barrera termosellable que cumpla con los requisitos del material tipo I según US MIL-B-22191 (última revisión).

Inspeccione visualmente el material de barrera para ver si el sello térmico está completo y si no hay rasgaduras ni daños. Acolchone la caja de almacenamiento o envíe lo suficiente para evitar que se rompa el material de barrera.

Mantenimiento

 ADVERTENCIA	La limpieza a mano o con agua pulverizada debe realizarse mientras se sepa que el área no es peligrosa para evitar una descarga electrostática en una atmósfera explosiva.
--	---

Las válvulas de derivación y cierre no requieren mantenimiento ni ajuste para su funcionamiento. Sin embargo, si se detecta una fuga excesiva en cualquiera de los puertos de drenaje de combustible, considere el reemplazo o la revisión de la válvula por parte de un centro de reparación autorizado de Woodward.

Woodward recomienda controles de rutina al manómetro de presión diferencial en el conjunto del filtro para verificar que el filtro no esté parcialmente obstruido. Si el indicador de presión diferencial muestra rojo, es necesario reemplazar el elemento del filtro.

Si alguno de los componentes estándares (consulte la sección 2) de la válvula deja de funcionar, es posible reemplazarlo en el sitio. Consulte las instrucciones de reemplazo detalladas a continuación.

Reemplazo de componentes estándares

 ADVERTENCIA	Para evitar posibles lesiones graves, asegúrese de que se hayan interrumpido por completo la energía eléctrica, además de la presión hidráulica y de combustible de la válvula antes de comenzar cualquier mantenimiento o reparación.
--	---

 ADVERTENCIA	Para evitar posibles lesiones, NO retire la cubierta del resorte (que está sometida a una presión de resorte de 1000 lb/4448 N).
--	---

Consulte el dibujo esquemático (figura 1-5) para conocer la ubicación de los elementos.

Conjunto o cartucho de filtro hidráulico

El filtro hidráulico de ambas válvulas se encuentra en la parte inferior del colector hidráulico (figura 1-5).

Reemplazo del conjunto del filtro:

1. Retire los cuatro tornillos de cabeza hueca de 0,312-18.
2. Retire el conjunto del filtro del bloque del colector. El filtro contendrá una gran cantidad de líquido hidráulico; tenga cuidado al manipularlo.
3. Verifique que haya dos juntas tóricas presentes en la superficie de contacto entre el filtro y el colector.
4. Obtenga un nuevo conjunto de filtro.
5. Verifique que haya dos juntas tóricas nuevas en el nuevo conjunto del filtro.

6. Instale el filtro en el conjunto del colector. Asegúrese de colocar el filtro en la orientación correcta (figura 1-5).
7. Instale cuatro tornillos con cabeza de 0,312-18 en el filtro y apriételos en el colector a 18-22 lb-pie (24,4-29,8 N·m).

Reemplazo del cartucho del filtro:

1. Afloje y retire el recipiente del conjunto del filtro girándolo en sentido contrario a las agujas del reloj.
2. El recipiente del filtro contendrá una gran cantidad de líquido hidráulico; tenga cuidado al manipularlo.
3. Retire el elemento del filtro; para ello, tire hacia abajo del resto del conjunto.
4. Obtenga un nuevo elemento del filtro.
5. Lubrique la junta tórica en el diámetro interno del cartucho con líquido hidráulico.
6. Instale el cartucho en el conjunto deslizando el extremo abierto del cartucho sobre la boquilla.
7. Vuelva a instalar el recipiente del filtro en el conjunto girándolo en el sentido de las agujas del reloj. Para los recipientes de filtro de acero (Western o Donaldson), figura 3-2, apriete el recipiente solo a mano. Para los recipientes de filtro de aluminio con junta tórica, figura 3-3, apriete el recipiente a 30-35 lb-pie.



Figura 3-2. Recipiente de filtro de acero



Figura 3-3. Recipiente de filtro de aluminio

Cartucho de válvula relé de disparo

El cartucho de la válvula relé de disparo de la válvula de cierre se encuentra en el bloque del colector hidráulico (figura 1-5).

1. Con una llave de 1½ in (aproximadamente 38 mm), afloje la válvula relé de disparo del colector hidráulico.
2. Retire lentamente el cartucho del colector. Podría haber una cantidad sustancial de líquido hidráulico al retirarlo; tenga cuidado durante la manipulación.
3. Obtenga un nuevo cartucho de válvula relé de disparo y verifique que el número de pieza y la revisión sean los mismos que los de la unidad existente.
4. Verifique que todas las juntas tóricas y anillos de respaldo estén presentes en el cartucho nuevo (kit disponible, incluidas todas las juntas tóricas y anillos de respaldo del cartucho, si es necesario).
5. Lubrique las juntas tóricas con líquido hidráulico o vaselina.
6. Instale el cartucho en el alojamiento del colector.
7. Apriete a un par de 80–90 lb-pie (108–122 N·m).

Servoválvula

La servoválvula de la válvula de derivación de líquido está ubicada en el colector hidráulico directamente encima del conjunto del filtro (figuras 1-5a y 1-5b).

Para válvulas sin LVDT y caja de conexiones:

1. Desconecte el conector de la servoválvula.
2. Retire los cuatro tornillos de cabeza hueca UNF n.º 10-32 que sujetan la servoválvula al colector.
3. Verifique que las cuatro juntas tóricas se retiren de la superficie de contacto entre el colector y la servoválvula.
4. Obtenga una servoválvula de reemplazo y verifique que el número de pieza y la revisión sean los mismos que los de la unidad existente.
5. Retire la placa protectora de la servoválvula de reemplazo y verifique que haya juntas tóricas en los cuatro orificios de la servoválvula.
6. Coloque la servoválvula de reemplazo en el colector hidráulico. Asegúrese de orientar la servoválvula para que coincida con la orientación original. Asegúrese de que las cuatro juntas tóricas permanezcan en su ubicación adecuada durante el montaje.
7. Instale cuatro tornillos de cabeza hueca UNF n.º 10-32 y apriete a un par de 32-35 lb-in (3,6-4,0 N·m).
8. Conecte el conector de la servoválvula.

Para válvulas con LVDT y caja de conexiones:

1. Retire la cubierta de la caja de conexiones eléctricas.
2. Desconecte los cables de la servoválvula de los bloques de conectores etiquetados 1-6.
3. Afloje los conectores del conducto de la caja eléctrica y la servoválvula.
4. Retire con cuidado el conducto de la servoválvula y extraiga el cableado del conducto.
5. Retire los cuatro tornillos de cabeza hueca UNF n.º 10-32 que sujetan la servoválvula al colector.
6. Verifique que las cuatro juntas tóricas se retiren de la superficie de contacto entre el colector y la servoválvula.
7. Obtenga una servoválvula de reemplazo de Woodward y verifique que el número de pieza y la revisión sean los mismos que los de la unidad existente.
8. Retire la placa protectora de la servoválvula de reemplazo y verifique que haya juntas tóricas en los cuatro orificios de la servoválvula.
9. Coloque la servoválvula de reemplazo en el colector hidráulico. Asegúrese de orientar la servoválvula para que coincida con la orientación original. Asegúrese de que las cuatro juntas tóricas permanezcan en su ubicación adecuada durante el montaje.
10. Instale cuatro tornillos de cabeza hueca UNF n.º 10-32 y apriete a un par de 55-60 lb-in (6,2-6,8 N·m).
11. Instale el cableado a través del conducto y en la caja eléctrica.
12. Conecte el conducto a la servoválvula y apriete a un par de 22-25 lb-pie (30-34 N·m).
13. Ajuste el conducto a la caja eléctrica a un par de 22-25 lb-pie (30-34 N·m).
14. Instale los cables en los bloques del conector de la servoválvula etiquetados 1-6 como se muestra en el diagrama de cableado (figura 1-4b). Si es necesario cortar cables para la instalación, asegúrese de dejar al menos una pequeña extensión de cableado para mantenimiento.
15. Vuelva a colocar la cubierta en la caja de conexiones y ajuste los tornillos.
16. Compruebe que no haya fugas externas al presurizar el sistema hidráulico.

LVDT

El LVDT se encuentra en el extremo de la válvula, junto a la caja de conexiones. Consulte el dibujo esquemático (figura 1-5b).

1. Retire la cubierta de la caja de conexiones eléctricas.
2. Desconecte los cables del LVDT de los bloques de conectores etiquetados 7-14.
3. Afloje los conectores del conducto de la caja eléctrica y del LVDT.
4. Retire con cuidado el conducto del LVDT y extraiga el cableado del conducto.
5. Con una llave de 1¼ in (~32 mm), retire las dos contratuercas de 1,125-12 de la carcasa del LVDT.
6. Retire el LVDT de la carcasa.
7. Inserte la herramienta 1009-4037 en la cavidad del LVDT para que encaje en las partes planas del núcleo del LVDT.
8. Retire el tapón del puerto central SAE-6 del extremo opuesto de la válvula. Tenga cuidado, ya que saldrá líquido hidráulico.
9. Con una llave Allen de 0,312 insertada en el puerto SAE-6 abierto para evitar que el pistón gire, desenrosque y retire el núcleo del LVDT. Asegúrese de no confundir el núcleo y el cuerpo del LVDT viejos con las piezas de repuesto.
10. Si la arandela de posición visual se sale del extremo del pistón, retire la escala visual y sostenga la arandela con alicates o pinzas mientras instala el núcleo nuevo del LVDT.
11. Instale el nuevo núcleo en el pistón del actuador usando la herramienta 1009-4037 y la llave Allen para sostener el pistón. Asegúrese de que la arandela de posición visual esté correctamente registrada en el diámetro piloto corto en el extremo del pistón. Apriete a un par de 58-78 lb-pie (6,6-8,8 N·m).
12. Vuelva a colocar el tapón del puerto central SAE-6 en el extremo opuesto de la válvula. Apriete a un par de 70-80 lb-pie (8-9 N·m).
13. Si es necesario, vuelva a colocar la escala visual, asegurándose de no apretar los tornillos por encima de 18 lb-in (2 N·m) para evitar daños en la escala.
14. Observe en la base de los núcleos que una de ellas está rotulada con una "A". Una de las aberturas del núcleo en la carcasa del LVDT también está rotulada con una "A". Asegúrese de que el núcleo rotulado con la "A" se coloque en el orificio correspondiente.
15. Instale el nuevo LVDT en la carcasa y vuelva a colocar las dos contratuercas. Aún no ajuste las contratuercas; se deberá ajustar el LVDT antes de su uso.

16. Vuelva a colocar con cuidado los cables del LVDT a través del conducto y en la caja eléctrica.
17. Conecte el conducto al LVDT. No lo ajuste.
18. Conecte los cables del LVDT en los bloques del conector etiquetados 7-14 como se muestra en el diagrama de cableado (figura 1-4b).
19. Verifique que el voltaje de excitación a cada LVDT sea de $7,00 \pm 0,10$ Vrms (medido entre los terminales 7 y 8, 11 y 12).
20. Suministre energía hidráulica al actuador a 1200-1700 psig (8274-11 722 kPa).
21. Mida el voltaje de salida del LVDT utilizando un voltímetro digital de alta calidad (seleccione el modo de medición de CA).
22. Calcule el punto de ajuste correcto del LVDT en la posición mínima de la válvula mediante la siguiente fórmula: Lectura del LVDT [Vrms] = $0,7 - 1,8667 \cdot$ carrera mín. en pulgadas. La carrera mínima en pulgadas se puede encontrar en la etiqueta dentro de la caja de conexiones y en la documentación suministrada con la válvula.
23. Con la válvula en la posición mínima (derivación completa), la salida del LVDT (medida entre los terminales 9 y 10, 13 y 14) debe coincidir con el valor calculado antes (por lo general $0,580 \pm 0,1$ Vrms). Si la lectura no está dentro de estas especificaciones, ajuste el LVDT hacia dentro o fuera del actuador atornillando la carcasa del LVDT dentro o fuera del bloque superior. NOTA: Una pequeña rotación del LVDT provocará un cambio sustancial en la lectura.
24. Una vez obtenido el valor correcto, ajuste cuidadosamente la tuerca inferior a 50-75 lb-pie (68-102 N·m). Luego, ajuste la tuerca restante a 25-37 lb-pie (34-50 N·m).
25. Ajuste el conducto en el LVDT a un par de 37-45 lb-in (4-5 N·m).
26. Vuelva a colocar la cubierta en la caja eléctrica.

Interruptor indicador de posición

El interruptor indicador de posición de la válvula de cierre está ubicado en el extremo del resorte de la válvula (figura 1-5c).

1. Desconecte los cables del interruptor del punto de conexión de campo más cercano.
2. Sosteniendo el extremo hexagonal del interruptor con una llave de 1 in (aproximadamente 25 mm) afloje el conducto del interruptor.
3. Retire con cuidado el conducto del interruptor y extraiga el cableado del conducto.
4. Afloje el tornillo de cabeza hueca UNF n.º 10-32 que sujeta el collarín de bloqueo y consérvelo para reutilizarlo con el nuevo interruptor.
5. Con una llave de 1 in (aproximadamente 25 mm), retire el interruptor.
6. Retire el collarín de bloqueo del interruptor y consérvelo para volver a utilizarlo en el interruptor de reemplazo.
7. Obtenga un interruptor de reemplazo y verifique que el número de pieza y la revisión sean los mismos que los de la unidad existente.
8. Retire dos contratueras de 0,625-18 del interruptor y deséchelas.
9. Vuelva a instalar el collarín de bloqueo en la parte superior de las roscas del nuevo interruptor apretando a mano solamente. El collarín de bloqueo debe estar lo más alto posible en el interruptor para garantizar que el interruptor pueda instalarse a la profundidad correcta.
10. Mire por el puerto del interruptor (usando una linterna u otra fuente de iluminación) y asegúrese de que el paso del pistón cubra al menos la mitad del diámetro del puerto. Si el diámetro del puerto no está cubierto al menos a la mitad, la válvula de cierre no está completamente cerrada y debe devolverse para su mantenimiento y reparación en fábrica.
11. Aplique Loctite 242 a los hilos de rosca del interruptor que entrarán en el puerto del interruptor.
12. Instale el interruptor de reemplazo completamente en el puerto del interruptor ajustando solamente a mano hasta que haga contacto con el paso del pistón.
13. Haga retroceder el interruptor $\frac{3}{4}$ de vuelta para ajustar correctamente la distancia de detección.
14. Sostenga el interruptor con una llave de 1 in para asegurarse de que no gire durante los siguientes pasos.
15. Atornille el collarín de bloqueo hasta que haga contacto con la carcasa.
16. Inserte la llave Allen en el tornillo de cabeza hueca UNF n.º 10-32 del collarín de bloqueo y, con la llave Allen como palanca, ajuste el collarín de bloqueo contra la carcasa.
17. Ajuste el tornillo de cabeza hueca UNF n.º 10-32 del collarín de bloqueo a un par de 32-35 lb-in (3,6-4,0 N·m).

18. Con una llave de 1 in (aprox. 25 mm), ajuste el interruptor a 25-30 lb-pie (34-41 N·m). Asegúrese de que el interruptor no se mueva más de un cuarto de vuelta durante el ajuste. La posición final del interruptor debe ser entre un medio y tres cuartos de vuelta de distancia del paso del pistón para garantizar el funcionamiento correcto del interruptor y de la válvula.

**ADVERTENCIA**

Si el interruptor está a menos de media vuelta de distancia del paso del pistón, la válvula podría no cerrarse cuando se le ordene, lo que podría provocar lesiones o daños al equipo.

19. Instale el cableado a través del conducto hasta el punto de conexión de campo.
20. Sostenga el interruptor con una llave de 1 in (aprox. 25 mm) para asegurarse de que no gire. Conecte el conducto al interruptor y ajuste a un par máximo de 150 lb-pie (203 N·m). Asegúrese de que el interruptor no se mueva durante el ajuste. La posición final del interruptor debe ser entre un medio y una vuelta de distancia del paso del pistón para garantizar el funcionamiento correcto del interruptor y de la válvula.

**ADVERTENCIA**

Si el interruptor está a menos de media vuelta de distancia del paso del pistón, la válvula podría no cerrarse cuando se le ordene, lo que podría provocar lesiones o daños al equipo.

21. Vuelva a conectar los cables del interruptor al punto de conexión de campo más cercano.

Capítulo 4.

Opciones de soporte y servicio de producto

Opciones de soporte del producto

Si tiene problemas con la instalación o experimenta rendimiento insatisfactorio de un producto Woodward, las siguientes opciones están disponibles:

- Consulte la guía de solución de problemas que se encuentra en el manual.
- Comuníquese con el fabricante o el embalador de su sistema.
- Comuníquese con el distribuidor de servicio completo de Woodward que presta servicios en su área.
- Comuníquese con el servicio de asistencia técnica de Woodward (consulte “Cómo comunicarse con Woodward” más adelante en este capítulo) y mencione su problema. En muchos casos, su problema se puede resolver por teléfono. Si no es así, puede seleccionar el curso de acción que desea seguir basándose en los servicios disponibles que se enumeran en este capítulo.

Soporte del fabricante original del equipo (OEM) o del embalador: Muchos controles y dispositivos de control de Woodward están instalados en el sistema del equipo y programados por un fabricante original del equipo (Original Equipment Manufacturer, OEM) o un embalador de equipos en su fábrica. En algunos casos, la programación está protegida por contraseña por el fabricante original del equipo (OEM) o el embalador, y son la mejor fuente de servicio y soporte del producto. El servicio de garantía para los productos Woodward enviados con un sistema de equipo también debe manejarse a través del fabricante original del equipo (OEM) o embalador. Revise la documentación del sistema de su equipo para obtener más detalles.

Soporte de socios comerciales de Woodward: Woodward trabaja con y apoya a una red global de socios comerciales independientes cuya misión es servir a los usuarios de los controles de Woodward, como se describe aquí:

- Un **distribuidor de servicio completo** tiene la responsabilidad principal de ventas, servicio, soluciones de integración de sistemas, servicio de soporte técnico y comercialización de posventa de productos estándar de Woodward dentro de un área geográfica y segmento de mercado específicos.
- Una **instalación de servicio independiente autorizada (Authorized Independent Service Facility, AISF)** proporciona un servicio autorizado que incluye reparaciones, repuestos y servicio de garantía en nombre de Woodward. El servicio (no las ventas de unidades nuevas) es la misión principal de la AISF.

Una lista actual de socios comerciales de Woodward está disponible en www.woodward.com/local-partner.

Opciones de servicio de los productos

Las siguientes opciones de fábrica para el servicio de los productos Woodward están disponibles a través de su distribuidor local de servicio completo o el fabricante original del equipo (OEM) o el embalador del sistema del equipo, según la garantía estándar de productos y servicios Woodward (5-09-0690) vigente en el momento en que el producto se envía originalmente desde Woodward o se realiza un servicio:

- Reemplazo/intercambio (servicio las 24 horas)
- Reparación de tarifa plana
- Remanufactura de tarifa plana

Reemplazo/intercambio: Reemplazo/intercambio es un programa premium diseñado para el usuario que necesita un servicio inmediato. Le permite solicitar y recibir una unidad de reemplazo similar en un tiempo mínimo (generalmente dentro de las 24 horas de la solicitud), siempre que esté disponible una unidad adecuada en el momento de la solicitud, minimizando así el costoso tiempo de inactividad. Este es un programa de tarifa plana e incluye la garantía completa del producto Woodward estándar (Garantía de productos y servicios Woodward 5-09-0690).

Esta opción le permite llamar a su distribuidor de servicio completo en caso de una interrupción inesperada, o antes de una interrupción programada, para solicitar una unidad de control de reemplazo. Si la unidad está disponible en el momento de la llamada, generalmente puede enviarse dentro de las 24 horas. Reemplaza la unidad de control de campo con la nueva sustitución similar y devuelve la unidad de campo al distribuidor de servicio completo.

Los cargos por el servicio de reemplazo/intercambio se basan en una tarifa fija más los gastos de envío. Se le factura el cargo de reemplazo/cambio de tarifa plana más un cargo básico en el momento en que se envía la unidad de reemplazo. Si el núcleo (unidad de campo) se devuelve dentro de los 60 días, se emitirá un crédito por el cargo básico.

Reparación de tarifa plana: La reparación de tarifa plana está disponible para la mayoría de los productos estándar en el campo. Este programa le ofrece el servicio de reparación para sus productos con la ventaja de saber de antemano cuál será el costo. Todos los trabajos de reparación cuentan con la garantía de servicio estándar de Woodward (Garantía de productos y servicios de Woodward 5-09-0690) con respecto a las piezas reemplazadas y la mano de obra.

Remanufactura de tarifa plana: La remanufactura de tarifa plana es muy similar a la opción de reparación de tarifa plana, con la excepción de que la unidad se le devolverá en una condición “como nuevo” y tendrá consigo la garantía completa de productos Woodward (Garantía de producto y servicio de Woodward 5-09-0690). Esta opción solo corresponde a los productos mecánicos.

Devolución del equipo para su reparación

Si un control (o cualquier parte de un control electrónico) debe devolverse para su reparación, comuníquese de forma anticipada con su distribuidor de servicio completo a fin de obtener la autorización de devolución y las instrucciones de envío.

Cuando envíe los artículos, adjunte una etiqueta con la siguiente información:

- Número de autorización de devolución
- Nombre y ubicación donde está instalado el control
- Nombre y número de teléfono de la persona de contacto
- Números de piezas y de serie de Woodward completos
- Descripción del problema
- Instrucciones que describen el tipo de reparación deseada

Embalaje de un control

Utilice los siguientes materiales cuando devuelva un control completo:

- Tapas de protección en cualquier conector
- Bolsas protectoras antiestáticas en todos los módulos electrónicos
- Materiales de embalaje que no dañarán la superficie de la unidad
- Al menos 100 mm (4 in) de material de embalaje herméticamente empacado, aprobado por la industria.
- Una caja de embalaje con paredes dobles
- Una cinta fuerte alrededor del exterior de la caja para mayor resistencia.

AVISO

Para evitar daños a los componentes electrónicos causados por un manejo inadecuado, lea y cumpla con las precauciones que se indican en el manual Woodward 82715, *Guía para la manipulación y protección de controles electrónicos, placas de circuito impreso y módulos*.

Piezas de repuesto

Al solicitar piezas de repuesto para controles, incluya la siguiente información:

- El número de pieza (XXXX-XXXX) que se encuentra en la placa de identificación del gabinete
- El número de serie de la unidad, que también está en la placa de identificación

Servicios de ingeniería

Woodward ofrece diversos servicios de ingeniería para nuestros productos. Para estos servicios, puede contactarnos por teléfono, correo electrónico o a través del sitio web de Woodward.

- Soporte técnico
- Capacitación sobre productos
- Servicio de campo

El **soporte técnico** está disponible a partir del proveedor del sistema de su equipo, en el distribuidor de servicio completo local o en muchas ubicaciones de Woodward en todo el mundo, según el producto y la aplicación. Este servicio puede ayudarlo con preguntas técnicas o resolver problemas durante el horario normal de atención de la ubicación de Woodward con la que se comunica. La asistencia de emergencia también está disponible durante las horas no laborales llamando a Woodward e indicando la urgencia de su problema.

La **capacitación acerca de los productos** está disponible como clases estándar en muchas de nuestras ubicaciones en todo el mundo. También ofrecemos clases personalizadas, que se pueden adaptar a sus necesidades y se pueden realizar en una de nuestras ubicaciones o en su sitio. Esta capacitación, realizada por personal experimentado, asegurará que podrá mantener la confiabilidad y disponibilidad del sistema.

El **soporte para ingeniería de servicio de campo** en el sitio está disponible, según el producto y la ubicación, de muchas de nuestras ubicaciones en todo el mundo o de uno de nuestros distribuidores de servicio completo. Los ingenieros de campo tienen experiencia tanto en productos Woodward como en muchos de los equipos que no son de Woodward con los que interactúan nuestros productos.

Para obtener información sobre estos servicios, comuníquese con uno de los distribuidores de servicio completo que figuran en la dirección web www.woodward.com/local-partner.

Cómo comunicarse con la organización de soporte de Woodward

Para conocer el nombre de su distribuidor de servicio completo o instalación de servicio de Woodward más cercano, consulte nuestro directorio mundial en www.woodward.com/support, que también incluye la información de soporte de productos y de contacto más reciente.

También puede comunicarse con el Departamento de servicio de atención al cliente de Woodward en una de las siguientes instalaciones de Woodward para obtener la dirección y el número de teléfono de la instalación más cercana en la que puede obtener información y servicio.

Productos utilizados en sistemas de energía eléctrica

Instalación --- Número de teléfono

Brasil ----- +55 (19) 3708 4800
 China----- +86 (512) 8818 5515
 Alemania-----+49 (711) 78954-510
 India -----+91 (124) 4399500
 Japón -----+81 (43) 213-2191
 Corea -----+82 (32) 422-5551
 Polonia-----+48 (12) 295 13 00
 Estados Unidos--+1 (970) 482-5811

Productos utilizados en sistemas de motores

Instalación --- Número de teléfono

Brasil ----- +55 (19) 3708 4800
 China----- +86 (512) 8818 5515
 Alemania ----- +49 (711) 78954-510
 India -----+91 (124) 4399500
 Japón -----+81 (43) 213-2191
 Corea -----+82 (32) 422-5551
 Países Bajos -----+31 (23) 5661111
 Estados Unidos--+1 (970) 482-5811

Productos utilizados en sistemas industriales de turbomáquinas

Instalación --- Número de teléfono

Brasil ----- +55 (19) 3708 4800
 China----- +86 (512) 8818 5515
 India -----+91 (124) 4399500
 Japón -----+81 (43) 213-2191
 Corea -----+82 (32) 422-5551
 Países Bajos -----+31 (23) 5661111
 Polonia-----+48 (12) 295 13 00
 Estados Unidos--+1 (970) 482-5811

Asistencia técnica

Si necesita comunicarse con el departamento de asistencia técnica, debe proporcionar la siguiente información. Escríbala aquí antes de comunicarse con el fabricante original del equipo (OEM) del motor, el embalador, un socio comercial de Woodward o la fábrica de Woodward:

Información general

Su nombre _____

Ubicación del sitio _____

Número de teléfono _____

Número de fax _____

Información del impulsor principal

Fabricante _____

Número de modelo de turbina _____

Tipo de combustible (gas, vapor, etc.) _____

Clasificación de potencia de salida _____

Aplicación (generación de energía, marina, etc.) _____

Información del control/regulador

Control/regulador n.º 1

Número de pieza Woodward y carta de rev. _____

Descripción del control o tipo de regulador _____

Número de serie _____

Control/regulador n.º 2

Número de pieza Woodward y carta de rev. _____

Descripción del control o tipo de regulador _____

Número de serie _____

Control/regulador n.º 3

Número de pieza Woodward y carta de rev. _____

Descripción del control o tipo de regulador _____

Número de serie _____

Síntomas

Descripción _____

Si tiene un control electrónico o programable, anote las posiciones de configuración de ajuste o los ajustes del menú y téngalos con usted al momento de la llamada.

Historial de revisiones

Cambios en la revisión T:

- Se agregó la figura 1-5c, “Dibujo esquemático: válvula de derivación con LVDT integrado, caja de conexiones SST”.
- Se volvieron a numerar las figuras 1-5d y 1-5e.

Cambios en la revisión R:

- Se cambiaron los valores de torque en el procedimiento “Reemplazo del conjunto del filtro”, en el capítulo 3.
- Se cambió el contenido de los pasos 1 y 7 de la sección “Reemplazo del cartucho del filtro”, en el capítulo 3.
- Se agregaron las imágenes de recipientes de filtros de aluminio y acero en las figuras 3-2 y 3-3 y pies de imagen.
- Declaraciones actualizadas.

Cambios en la revisión P:

- Directivas y certificaciones actualizadas en la sección de cumplimiento.
- Declaraciones actualizadas.

Cambios en la revisión N:

- Se agregó el texto de IECEx a la sección “Cumplimiento normativo” del manual para la válvula de control de derivación de tres vías para fueloil y para la válvula de cierre de tres vías para fueloil.

Cambios en la revisión M:

- Se actualizó la información de la Unión Aduanera EAC.

Cambios en la revisión L:

- Declaraciones actualizadas.

Cambios en la revisión K:

- Listados ATEX actualizados (páginas iv, v).
- Declaraciones actualizadas.

Cambios en la revisión J:

- Se actualizó la información de cumplimiento y se agregaron advertencias requeridas por los cambios ATEX (páginas iv, v, 14, 16).
- Declaraciones actualizadas.

Declaraciones

DECLARATION OF INCORPORATION Of Partly Completed Machinery 2006/42/EC

File name: 00154-04-CE-02-01
Manufacturer's Name: WOODWARD INC.
Contact Address: 1041 Woodward Way
Fort Collins, CO 80524 USA
Model Names: Three Way Fuel Oil Bypass Valve
9904-519, 9904-558, 9904-574, 9904-575, 9904-1228,
9904-1277, 9904-1374, 9904-1375, 9904-1570, 9904-1604, 9904-1937

This product complies, where applicable, with the following Essential Requirements of Annex I: 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7

The relevant technical documentation is compiled in accordance with part B of Annex VII. Woodward shall transmit relevant information if required by a reasoned request by the national authorities. The method of transmittal shall be agreed upon by the applicable parties.

The person authorized to compile the technical documentation:

Position: Dominik Kania, Managing Director at Woodward Poland Sp. z o.o
Address: Woodward Poland Sp. z o.o., ul. Skarbowa 32, 32-005 Niepolomice, Poland

This product must not be put into service until the final machinery into which it is to be incorporated has been declared in conformity with the provisions of this Directive, where appropriate.

The undersigned hereby declares, on behalf of Woodward, Inc. of Loveland and Fort Collins, Colorado that the above referenced product is in conformity with Directive 2006/42/EC as partly completed machinery:

MANUFACTURER



Signature

Christopher Perkins

Full Name

Engineering Manager

Position

Woodward Inc., Fort Collins, CO, USA

Place

12 - APR - 2016

Date

Document: 5-09-1182 (rev. 16)

EU DECLARATION OF CONFORMITY

EU DoC No.:	00154-04-CE-02-03
Manufacturer's Name:	WOODWARD INC.
Manufacturer's Contact Address:	1041 Woodward Way Fort Collins, CO 80524 USA
Model Name(s)/Number(s):	Three Way Fuel Oil Bypass Valves 9904-519, 9904-558, 9904-574, 9904-575, 9904-1228, 9904-1277, 9904-1374, 9907-1375, 9904-1570, 9904-1604, 9904-1937
The object of the declaration described above is in conformity with the following relevant Union harmonization legislation:	Directive 2014/34/EU on the harmonisation of the laws of the Member States relating to equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres Directive 2014/68/EU on the harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of pressure equipment PED Category II
Markings in addition to CE marking:	 Category II 3 G, Ex nA HC T4X Gc IP54
Applicable Standards:	ASME B31.3 Process Piping (2008) ASME Boiler and Pressure Vessel Code VIII (2010) EN 60079-0 :2012, Electrical apparatus for explosive atmospheres - Part 0: General Requirements EN 60079-15:2010, Electrical apparatus for explosive gas atmospheres Part 15: Type of protection 'n' EN 13463-1:2009 Non-Electrical equipment for use in potentially explosive atmospheres
Conformity Assessment:	PED Module H – Full Quality Assurance, CE-0041-PED-H-WDI 001-16-USA, Bureau Veritas UK Ltd (0041) Parklands, 825a Wilmslow Road, Didsbury, M20 2RE Manchester

This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer
We, the undersigned, hereby declare that the equipment specified above conforms to the above Directive(s).

MANUFACTURER



Signature

Christopher Perkins

Full Name

Engineering Manager

Position

Woodward, Fort Collins, CO, USA

Place

26-APR-2016

Date

5-09-1183 Rev 26

**DECLARATION OF INCORPORATION
Of Partly Completed Machinery
2006/42/EC**

File name: 00155-04-CE-02-01
Manufacturer's Name: WOODWARD INC.
Contact Address: 1041 Woodward Way
Fort Collins, CO 80524 USA
Model Names: Three Way Fuel Oil Stop Valve
9904-268, 9904-518, 9904-1345, 9904-1353, 9904-1605,
9904-1569, 9904-1938

This product complies, where applicable, with the following Essential Requirements of Annex I: 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7

The relevant technical documentation is compiled in accordance with part B of Annex VII. Woodward shall transmit relevant information if required by a reasoned request by the national authorities. The method of transmittal shall be agreed upon by the applicable parties.

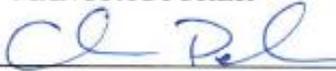
The person authorized to compile the technical documentation:

Name: Dominik Kania, Managing Director
Address: Woodward Poland Sp. z o.o., ul. Skarbowa 32, 32-005 Niepolomice, Poland

This product must not be put into service until the final machinery into which it is to be incorporated has been declared in conformity with the provisions of this Directive, where appropriate.

The undersigned hereby declares, on behalf of Woodward, Inc. of Loveland and Fort Collins, Colorado that the above referenced product is in conformity with Directive 2006/42/EC as partly completed machinery:

MANUFACTURER



Signature

Christopher Perkins

Full Name

Engineering Manager

Position

Woodward Inc., Fort Collins, CO, USA

Place

12 - APR - 2016

Date

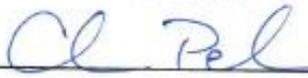
EU DECLARATION OF CONFORMITY

EU DoC No.: 00155-04-CE-02-02
Manufacturer's Name: WOODWARD INC.
Manufacturer's Contact Address: 1041 Woodward Way
Fort Collins, CO 80524 USA
Model Name(s)/Number(s): Three Way Fuel Oil Stop Valves
9904-268, 9904-518, 9904-1345, 9904-1353, 9904-1605, 9904-1569,
9904-1938
The object of the declaration described above is in conformity with the following relevant Union harmonization legislation: Directive 2014/34/EU on the harmonisation of the laws of the Member States relating to equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres

Directive 2014/68/EU on the harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of pressure equipment
PED Category II
Markings in addition to CE marking:  Category II 3G, Ex nA IIC T4X Gc IP54
Applicable Standards: ASME B31.3 Process Piping (2008)
ASME Boiler and Pressure Vessel Code VIII (2010)
EN 60079-0 :2012, Electrical apparatus for explosive atmospheres - Part 0: General Requirements
EN 60079-15:2010, Electrical apparatus for explosive gas atmospheres - Part 15: Type of protection 'n'
EN 13463-1:2009 Non-Electrical equipment for use in potentially explosive atmospheres
Conformity Assessment: PED Module H - Full Quality Assurance,
CE-0041-PED-H-WDI 001-16-USA, Bureau Veritas UK Ltd (0041)
Parklands, 825a Wilmslow Road, Didsbury, M20 2RE Manchester

This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer
We, the undersigned, hereby declare that the equipment specified above conforms to the above Directive(s).

MANUFACTURER



Signature _____
Full Name Christopher Perkins
Position Engineering Manager
Place Woodward, Fort Collins, CO, USA
Date 22-APR-2016

5-09-1183 Rev 26

Agradecemos sus comentarios sobre el contenido de nuestras publicaciones.

Envíe sus comentarios a: industrial.support@woodward.com

Consulte la publicación **26226**.



PO Box 1519, Fort Collins Colorado 80522-1519, EE. UU.
1041 Woodward Way, Fort Collins Colorado 80524, EE. UU.
Teléfono +1 (970) 482-5811

Correo electrónico y sitio web: www.woodward.com

Woodward tiene plantas, subsidiarias y sucursales propiedad de la compañía, así como distribuidores autorizados y otras instalaciones autorizadas de servicios y ventas en todo el mundo.

Dirección completa/teléfono/fax/información de correo electrónico para todas las ubicaciones está disponible en nuestro sitio web.