



Manual del producto 26188
(revisión R, 7/2015)
Instrucciones traducidas

Actuador IGV (álabe de guía)

Turbinas 7E/7F

Manual de instalación y funcionamiento

 Precauciones	Lea el manual completo y el resto de publicaciones relacionadas con las tareas que hay que realizar antes de instalar, utilizar o realizar tareas de mantenimiento en este equipo. Respete todas las instrucciones y precauciones de seguridad de la planta. En caso contrario, podría sufrir lesiones personales y/o daños materiales.
--	--

 Revisione	ESTA PUBLICACIÓN PUEDE HABER SIDO REVISADA O ACTUALIZADA DESDE LA PRODUCCIÓN DE ESTA COPIA. Para comprobar que dispone de la versión más reciente, consulte el manual 26455, <i>Customer Publication Cross Reference and Revision Status & Distribution Restrictions</i>, en la <i>página de publicaciones</i> del sitio web de Woodward: www.woodward.com/publications. La última versión de la mayoría de las publicaciones está disponible en la <i>página de publicaciones</i>. Si no encuentra allí su publicación, póngase en contacto con el representante del servicio de atención al cliente para obtener la copia más reciente.
---	--

 Uso adecuado	Cualquier modificación o uso no autorizado de este equipo fuera de sus límites operativos mecánicos, eléctricos o de otro tipo especificados puede causar lesiones personales o daños materiales, incluidos daños en el equipo. Tales modificaciones no autorizadas: (i) constituyen un "uso inadecuado" y/o una "negligencia" en lo que respecta a la garantía del producto y, por lo tanto, excluyen la cobertura de garantía de los daños causados e (ii) invalidan las certificaciones o autorizaciones del producto.
--	--

 Publicaciones traducidas	Si la cubierta de esta publicación indica "Traducción de las instrucciones originales" tenga en cuenta lo siguiente: La fuente original de esta publicación puede haber sido actualizada desde su traducción. Asegúrese de consultar el manual 26455, <i>Customer Publication Cross Reference and Revision Status & Distribution Restrictions</i>, para verificar si esta traducción se encuentra actualizada. Las traducciones obsoletas aparecen marcadas con . Compare siempre con el original para asegurarse de que las especificaciones técnicas y de instalación, así como los procedimientos de operación, sean correctos y seguros.
--	---

Revisiones: los cambios en esta publicación desde la última revisión se indican con una línea negra junto con el texto.

Woodward se reserva el derecho de actualizar cualquier parte de esta publicación en cualquier momento. La información que proporciona Woodward se considera correcta y fiable. Sin embargo, Woodward no asume responsabilidad alguna salvo renuncia expresa.

Manual 26188
 Copyright © Woodward Inc. 2015
 Todos los derechos reservados

Contenido

Advertencias y avisos.....	4
Definiciones importantes.....	4
Advertencia sobre descargas electrostáticas.....	5
Cumplimiento normativo.....	6
Capítulo 1.	8
Introducción	8
Características funcionales del actuador IGV	9
Capítulo 2.	42
Montaje de la servoválvula electrohidráulica de triple bobina	43
Montaje de la válvula de relé de desconexión.....	43
Sistema de desconexión de presión baja	43
Sistema de desconexión de presión alta	44
Sistema de desconexión eléctrico	44
Montaje del filtro hidráulico	45
Sensores de posición del LVDT.....	45
Capítulo 4. Instalación.....	46
Información general.....	46
Desembalaje	47
Conexiones hidráulicas.....	48
Conexiones eléctricas	49
Configuración electrónica.....	49
Parámetros de ajuste dinámico.....	49
Ajuste de corriente de punto cero	50
Procedimiento de conexión	50
Capítulo 5.	52
Mantenimiento.....	52
Sustitución de hardware	52
Estructura/cartucho del filtro hidráulico	53
Sustitución del cartucho de la válvula de relé de desconexión.....	53
Válvula con solenoide de relé de desconexión	54
Sustitución de la servoválvula	54
Sustitución del LVDT.....	55
Calibración del LVDT.....	56
Cuadro de solución de problemas	58
Capítulo 6.	60
Opciones de asistencia del producto.....	60
Opciones de servicio del producto	61
Devolución de equipos para su reparación.....	62

Embalaje de un control	62
Piezas de repuesto.....	64
Servicios de ingeniería	64
Contacto con Woodward para recibir asistencia	64
Asistencia técnica.....	66
Información general	66
Información sobre la máquina motriz.....	66
Información sobre el control/regulador.....	66
Síntomas.....	66
Historial de revisiones	67
Declaraciones.....	68

Ilustraciones y tablas

Figura 1-1a. Actuador IGV con desconexión hidráulica, opción de desconexión de presión baja (vista lateral izquierda).....	11
Figura 1-1b. Actuador IGV con desconexión hidráulica, opción de desconexión de presión baja (vistas frontal y superior)	12
Figura 1-1c. Actuador IGV con desconexión hidráulica, opción de desconexión de presión baja (vista lateral derecha)	13
Figura 1-1d. Actuador IGV (vista esquemática parcial con números de referencia) (no se muestra el solenoide de desconexión eléctrica, número 1734-1033)	14
Figura 1-2a. Actuador IGV 7F con desconexión hidráulica, opción de desconexión de presión baja (vista lateral izquierda)	15
Figura 1-2b. Actuador IGV 7F con desconexión hidráulica, opción de desconexión de presión baja (vistas frontal y superior).....	16
Figura 1-2c. Actuador IGV 7F con desconexión hidráulica, opción de desconexión de presión baja (vista lateral derecha).....	17
Figura 1-3a. Actuador IGV 7F con desconexión hidráulica, opción de desconexión de presión baja (vista lateral izquierda) [hasta el 30NOV2005]	18
Figura 1-3b. Actuador IGV 7F con desconexión hidráulica, opción de desconexión de presión baja (vistas frontal y superior) [hasta el 30NOV2005]	19
Figura 1-3c. Actuador IGV 7F con desconexión hidráulica, opción de desconexión de presión baja (vista lateral derecha) [hasta el 30NOV2005]	20
Figura 1-4a. Actuador IGV 7E con desconexión hidráulica, opción de desconexión de presión baja (vista lateral izquierda) [después del 1DIC2005]	21
Figura 1-4b. Actuador IGV 7E con desconexión hidráulica, opción de desconexión de presión baja (vistas frontal y superior) [después del 1DIC2005]	22
Figura 1-4c. Actuador IGV 7E con desconexión hidráulica, opción de desconexión de presión baja (vista lateral derecha) [después del 1DIC2005].....	23

Figura 1-5a. Actuador IGV 7F con desconexión hidráulica, opción de desconexión de presión baja (vista lateral izquierda)	24
Figura 1-5b. Actuador IGV 7F con desconexión hidráulica, opción de desconexión de presión baja (vistas frontal y superior)	25
Figura 1-5c. Actuador IGV 7F con desconexión hidráulica, opción de desconexión de presión baja (vista lateral derecha)	26
Figura 1-6a. Actuador IGV 7F con desconexión hidráulica, opción de desconexión de presión alta (vista lateral izquierda)	27
Figura 1-6b. Actuador IGV 7F con desconexión hidráulica, opción de desconexión de presión alta (vistas frontal y superior)	28
Figura 1-6c. Actuador IGV 7F con desconexión hidráulica, opción de desconexión de presión alta (vista lateral derecha)	29
Figura 1-7a. Actuador IGV 7F con desconexión eléctrica (vista lateral izquierda)	31
Figura 1-7b. Actuador IGV 7F con desconexión eléctrica (vistas frontal y superior)	32
Figura 1-7c. Actuador IGV 7F con desconexión eléctrica (vista lateral derecha)	33
Figura 1-8a. Actuador IGV 7E con desconexión eléctrica (vista lateral izquierda)	34
Figura 1-8b. Actuador IGV 7E con desconexión eléctrica (vistas frontal y superior)	35
Figura 1-8c. Actuador IGV 7E con desconexión eléctrica (vista lateral derecha)	36
Figura 1-9. Esquema hidráulico del IGV (sistema de desconexión hidráulico)	37
Figura 1-10. Esquema hidráulico del IGV, opción de desconexión de presión alta (sistema de desconexión hidráulico)	37
Figura 1-11. Esquema hidráulico del IGV (sistema de desconexión eléctrico)	38
Figura 1-12. Esquema eléctrico y diagrama de cableado de la servoválvula	38
Figura 1-13. Esquema eléctrico y diagrama de cableado del LVDT	39
Figura 1-14. Esquema eléctrico y diagrama de cableado de la servoválvula (sistema de desconexión eléctrico)	39
Figura 4-1. Diagrama de bloqueo del actuador IGV	51
 Tabla 1-1. Características funcionales del IGV	 9
Tabla 1-2. IGVs con desconexión hidráulica	10
Tabla 1-3. IGVs con desconexión eléctrica	30
Tabla 1-4. Tipo de desconexión y recorrido del IGV	40

Advertencias y avisos

Definiciones importantes



Este es el símbolo de alerta de seguridad. Se utiliza para advertir de posibles riesgos de lesión. Cumpla todas las advertencias que siguen a este símbolo para evitar posibles lesiones o incluso la muerte.

- **PELIGRO:** indica una situación peligrosa que, si no se evita, provocará la muerte o lesiones graves.
- **ADVERTENCIA:** indica una situación peligrosa que, si no se evita, podría provocar la muerte o lesiones graves.
- **PRECAUCIÓN:** indica una situación peligrosa que, si no se evita, podría provocar lesiones personales menores o leves.
- **AVISO:** indica un peligro que solo podría causar daños materiales (incluidos daños en el control).
- **IMPORTANTE:** indica un consejo de funcionamiento o sugerencia de mantenimiento.

 ADVERTENCIA Sobrevelocidad/ sobretemperatura/ sobrepresión	El motor, turbina, u otro tipo de máquina motriz deben estar equipados con un dispositivo de parada contra sobre velocidad para evitar el descontrol o daños en la máquina motriz debido a una posible lesión personal, pérdida de la vida o daños materiales. El dispositivo de parada de sobrevelocidad debe ser totalmente independiente del control de la máquina motriz. Asimismo, puede que sea necesario el dispositivo de parada por sobretemperatura o sobrepresión para la seguridad, según proceda.
 ADVERTENCIA Equipo de protección personal	Los productos descritos en esta publicación pueden presentar riesgos que podrían provocar lesiones personales, la pérdida de vidas o daños materiales. Use siempre el equipo de protección personal (EPP) apropiado para trabajos realizados de forma manual. Entre el equipo que debe tenerse en cuenta se incluye lo siguiente: • Protección para los ojos • Protección auditiva • Casco • Guantes • Botas de seguridad • Respirador No deje de leer la hoja de datos de seguridad (MSDS) correspondiente sobre cualquier fluido de trabajo y respete los consejos sobre el equipo de seguridad recomendado.
 ADVERTENCIA Arranque	Esté preparado para efectuar una parada de emergencia al arrancar el motor, turbina, u otro tipo de máquina motriz con el fin de evitar el descontrol o sobrevelocidad que deriven en una posible lesión personal, pérdida de la vida o daños materiales.

Advertencia sobre descargas electrostáticas

AVISO	Los controles electrónicos contienen piezas sensibles a la energía estática. Tenga en cuenta las siguientes precauciones para evitar daños en estas piezas: Descargue la energía estática de su cuerpo antes de manipular el control (con la energía que va al control desconectada, haga contacto con una superficie conectada a tierra mientras maneja el control). Evite todo tipo de superficies vinílicas, plásticas y de poliestireno (excepto versiones antiestáticas) alrededor de las placas de circuito impreso. No toque los componentes ni los conductores de una placa de circuito impreso con dispositivos conductores o con las manos. Para evitar daños en los componentes electrónicos a causa de una manipulación incorrecta, lea y siga las advertencias indicadas en el manual 82715, <i>Guide for Handling and Protection of Electronic Controls, Printed Circuit Boards, and Modules</i>.
Precauciones electrostáticas	

Siga estas precauciones cuando trabaje con o cerca del control.

1. Evite la acumulación de electricidad estática en su cuerpo evitando el uso de ropa fabricada con materiales sintéticos. Use materiales de algodón o mezcla de algodón siempre que sea posible ya que no acumulan cargas eléctricas estáticas tanto como los sintéticos.
2. No retire la placa de circuito impreso (PCB) del armario de control, a menos que sea absolutamente necesario. Si tiene que extraer la PCB del armario de control, siga las siguientes precauciones:
 - No toque ninguna parte de la PCB salvo los bordes.
 - No toque los conductores eléctricos, los conectores o los componentes con dispositivos conductores o con las manos.
 - Al cambiar una PCB, mantenga la nueva PCB en la bolsa de plástico protectora antiestática en la que viene hasta que esté listo para instalarla. Inmediatamente después de retirar la PCB del armario de control, guárdelo en la bolsa de protección antiestática.

Cumplimiento normativo

Declaración de conformidad para Europa para la Marca CE
Las siguientes declaraciones solo se aplican a las unidades con la marca CE.

ATEX: declarado en DIRECTIVA 94/9/CE DEL CONSEJO del 23 de marzo **directiva de** de 1994 sobre las normas de los Estados miembros **atmósferas** en lo que respecta a equipos y sistemas de protección destinados a **potencialmente** utilizarse en atmósferas potencialmente explosivas.
explosivas: Zona 2, Categoría 3, Grupo II G, Ex nA IIC T3 Gc X IP54

Otras declaraciones de conformidad para Europa:
El cumplimiento de las siguientes directivas o normas europeas no califica este producto para la aplicación de la Marca CE:

Directiva	No se aplica a este producto. Los dispositivos electromagnéticamente
EMC:	pasivos se excluyen del ámbito de la Directiva 2004/108/CE.
Directiva de de maquinaria:	Maquinaria parcialmente completa en cumplimiento de la 2006/42/CE del Parlamento Europeo y el Consejo del 17 de mayo de 2006 en lo que respecta a maquinaria.
Directiva de equipos de presión:	En cumplimiento con las prácticas recomendadas de ingeniería según el artículo 3.3 de la Directiva de equipos de presión 97/23/CE del 29 de mayo de 1997 sobre las normas de los Estados miembros en lo que respecta a estos equipos.
ATEX:	Exención de la sección no relacionada con los aspectos eléctricos de la Directiva ATEX 94/9/CE debido a que no se usan fuentes de ignición potencial según la norma EN 13463-1.

Otras declaraciones de conformidad internacionales:

IECEX:	La idoneidad del producto es el resultado de la certificación IECEX de cada uno de los siguientes componentes: Servoválvula: IECEX KEM 10.0041X Ex nA IIC T3 Gc LVDT: IECEX ITS 10.0032X Ex nAc II T3 Solenoides de desconexión: IECEX ETL 13.0020X Ex nA IIC T3 Gc Informe de evaluación de calidad de Woodward para montaje: DE/TUR/QAR/11.0002/00 Consulte los certificados de cada componente para conocer las condiciones especiales de uso seguro.
GOST R:	Certificado para su uso en atmósferas explosivas dentro de la Federación Rusa según el certificado POCC US.ГБ06.B01026 como ExnAIIIT3

Declaración de conformidad para América del Norte:
Apto para uso en lugares no peligrosos de América del Norte cuando cada componente cumpla con la normativa:

Servoválvula: Certificación FM para Clase I; División 2; y Grupos A, B, C, y D, de acuerdo con 4B9A6.AX, para su uso en los Estados Unidos.

Certificación CSA para Clase I; División 2; y Grupos A, B, C y D de Canadá como componente para uso en otros equipos sujetos a la homologación CSA o a la autoridad de inspección competente, de acuerdo con CSA 1072373.

LVDT: Certificación ETL para Clase I; División 2; y Grupos A, B, C y D, de acuerdo con J98036083-003.
Para su uso en los Estados Unidos y Canadá.

Solenoide de desconexión: Certificación ETL para Clase I; División 2; y Grupos A, B, C, y D, de acuerdo con 3168365CRT-004 para su uso en los Estados Unidos y Canadá.

Condiciones especiales para un uso seguro

El fabricante de la maquinaria en la que se incorpore este producto es responsable de cumplir con la Directiva de maquinaria 2006/42/CE relativa a los requisitos de medición y disminución de ruido.

El cableado debe realizarse de acuerdo con los métodos de cableado de Clase I, División 2 de América del Norte o Zona Europea 2, Categoría 3 según corresponda y de acuerdo con la autoridad competente.

El cableado de campo debe ser apto para temperaturas de 121 °C como mínimo.

El riesgo de descarga electrostática se reduce con la instalación permanente del actuador y una limpieza cautelosa. El actuador solo debería limpiarse cuando se encuentre en un área que no se considere peligrosa.

ADVERTENCIA

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

La sustitución de componentes puede menoscabar la idoneidad para aplicaciones de Clase I, División 2 o Zona 2.

ADVERTENCIA

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 emplacements de Classe I, Division 2 ou Zone 2.

Capítulo 1.

Información general

Introducción

El actuador IGV (álabe de guía) controla la posición de los álabes de guía del sistema de turbina de gas industrial con bastidor 7 GE. El actuador permite un control muy preciso de la posición. El actuador tiene un diseño de doble acción que cerrará el álabe de guía en caso de que se pierdan las señales eléctrica o hidráulica. Se integra un filtro hidráulico en el colector para aumentar la fiabilidad de la servoválvula y el actuador. La servoválvula es eléctricamente redundante gracias a su diseño con triple bobina. Un LVDT de corriente alterna proporciona retroalimentación al actuador.

El actuador IGV de Woodward (de la figura 1-1 a la 1-8) desempeña una función doble para turbinas de gas, tanto industriales como de uso público. Una función cierra rápidamente el álabe de guía de la turbina, mientras la otra función permite el control preciso de la posición de los álabes de guía de la turbina.

El actuador IGV cuenta con un diseño modular y características de control fundamentales. Además, el diseño se adapta a varios recorridos, fuerzas de salida y disposiciones de interfaz mecánica. Las interfaces eléctrica y mecánica se han diseñado para un montaje y un desmontaje rápidos y sencillos, en la fábrica o en campo. Entre los componentes se incluyen un filtro hidráulico integrado, una servoválvula electrohidráulica, válvulas de desconexión, un cilindro hidráulico de doble acción y LVDT duales.

Para el control óptimo del álabe de guía, es necesario que el actuador realice un seguimiento preciso y rápido de las señales de solicitud enviadas por el control. El actuador IGV se ha diseñado para fuerzas de salida que superen los requisitos de apertura y cierre. Este margen de fuerza adicional permite garantizar que el sistema se mueva rápidamente, incluso cuando el actuador esté contaminado o deteriorado. Las válvulas de relé de desconexión hidráulica se han seleccionado para proporcionar márgenes de fuerza de alta operatividad y garantizar la velocidad de cierre deseada en el actuador en condiciones de desconexión.

Características funcionales del actuador IGV

Tabla 1-1. Características funcionales del IGV

Requisito funcional	Actuador IGV		
Exactitud de la posición	±1% de recorrido completo (más de ±25 °F/±14 °C de desviación del punto de calibración)		
Posibilidad de repetición de la posición	±0,5% sobre un rango del 10% al 100%		
Tipo de líquido hidráulico	Líquidos hidráulicos con base de petróleo e ignífugos, como Fyrquel EHC		
Presión de alimentación hidráulica máxima en funcionamiento	De 1400 a 1800 psig (de 9653 a 12 411 kPa) (diseñado para 1600 psig o 11 032 kPa)		
de presión del líquido hidráulico de prueba	2700 psig (18 616 kPa) como mínimo, según SAE J214 (prueba en producción)		
mínima de ráfaga hidráulica	4500 psig (31 264 kPa) como mínimo, según SAE J214		
de líquido hidráulica necesaria	10-15 µm con Beta 75		
Nivel de contaminación de líquido hidráulico	Según la norma ISO 4406, máximo: código 18/16/13, recomendado: código 16/14/11		
Temperatura del líquido hidráulico	De +10 a +71 °C (de +50 a +160 °F)		
Temperatura ambiente del actuador	De -40 a +121 °C (de -40 a +250 °F)		
Nivel de prueba de vibración	0,5 gp 5-100 Hz de onda sinusoidal 0,01500 gr ² /Hz aleatorios de 10 a 40 Hz con reducción hasta 0,00015 gr ² /Hz a 500 Hz		
Descarga	Limitada a 30 g por servoválvula		
Tiempo de desconexión	De 1 a 5 segundos a una presión de alimentación de 1600 psig (11 032 kPa), con aceite a 100 °F (38 °C) de temperatura y con una carga de 3000-5000 lbf (13-22 kN) (100-0% de recorrido)		
Tiempo de giro	Actuador	Límite de tiempo (0% a 100%)	Límite de tiempo (100% a 0%)
		segundos	segundos
	9904-533	4,5 ±1,5	5,0 ±1,5
	9904-1371	4,5 ±1,5	5,0 ±1,5
	9904-989	4,5 ±1,5	5,0 ±1,5
	9904-1448	4,5 ±1,5	5,0 ±1,5
	9904-3181	4,5 ±1,5	5,0 ±1,5
	9904-1532	5,0 ±1,5	5,0 ±1,5
Presión de desconexión (relativa al retorno hidráulico)	Presiones de activación y rechazo: ≤30 psid (207 kPa)		
Conexiones del líquido hidráulico en turbinas 7F	Presión de relé de desconexión: puerto de brida (-8) 0,500 SAE Código 61 SAE Presión de alimentación: puerto de brida (-12) 0,750 Código 61 SAE Puerto de retorno: puerto de brida (-20) 1,250 Código 61 SAE		
Conexiones del líquido hidráulico en turbinas 7E	Presión de relé de desconexión: anillo tórico de roscado recto (-8) 0,500 SAE Presión de alimentación: anillo tórico de roscado recto (-12) 0,750 SAE Puerto de retorno: puerto (-16) 1,000 NPT		
Clasificación de corriente de	De -7,2 a +8,8 mA (polarización nula de 0,8 ± 0,32 mA)		
Pintura	Dos partes de resina epóxica		

Fuerzas de actuación (apertura y cierre a 1600 psig o 11 032 kPa)	Fuerza de retracción (apertura): 41 233 lb (183 404 N) Fuerza de extensión: 49 087 lb (218 339 N)
Objetivo de tiempo de funcionamiento del diseño	Superior al 99,5% del tiempo durante un periodo superior a 8760 horas

Tabla 2-2. IGVs con desconexión hidráulica

ACTUADOR	LONGITUD DE RECORRIDO	TOLERANCIA DE RECORRIDO	RETRACCIÓN/ APERTURA	IGV ABIERTO	IGV CERRADO	LONGITUD TOTAL DE IGV
	mm	mm	mm (pulgadas)	mm (pulgadas)	mm (pulgadas)	mm (pulgadas)
9904-533	69,3	±0,508	815,96 (32,125) 809,61 (31,875)	1406,14 (55,36)	1475,47 (58,090)	1519,92 (59,840)
9904-1371	71,9	±0,508	813,44 (32,025) 807,09 (31,775)	1403,6 (55,260)	1475,47 (58,090)	1519,92 (59,840)
9904-989	47,752	±0,508	758,18 (29,850)	1266,18 (49,850)	1313,93 (51,730)	1358,38 (53,480)
9904-1448	76,276	±0,508	809,04 (31,852) 802,69 (31,602)	1405,05 (55,317)	1481,33 (58,320)	1525,79 (60,070)
9904-3181	76,276	±0,508	809,04 (31,852) 802,69 (31,602)	1405,05 (55,317)	1481,33 (58,320)	1525,79 (60,070)
9904-1532	76,276	±0,508	809,04 (31,852) 802,69 (31,602)	1405,05 (55,317)	1481,33 (58,320)	1525,79 (60,070)

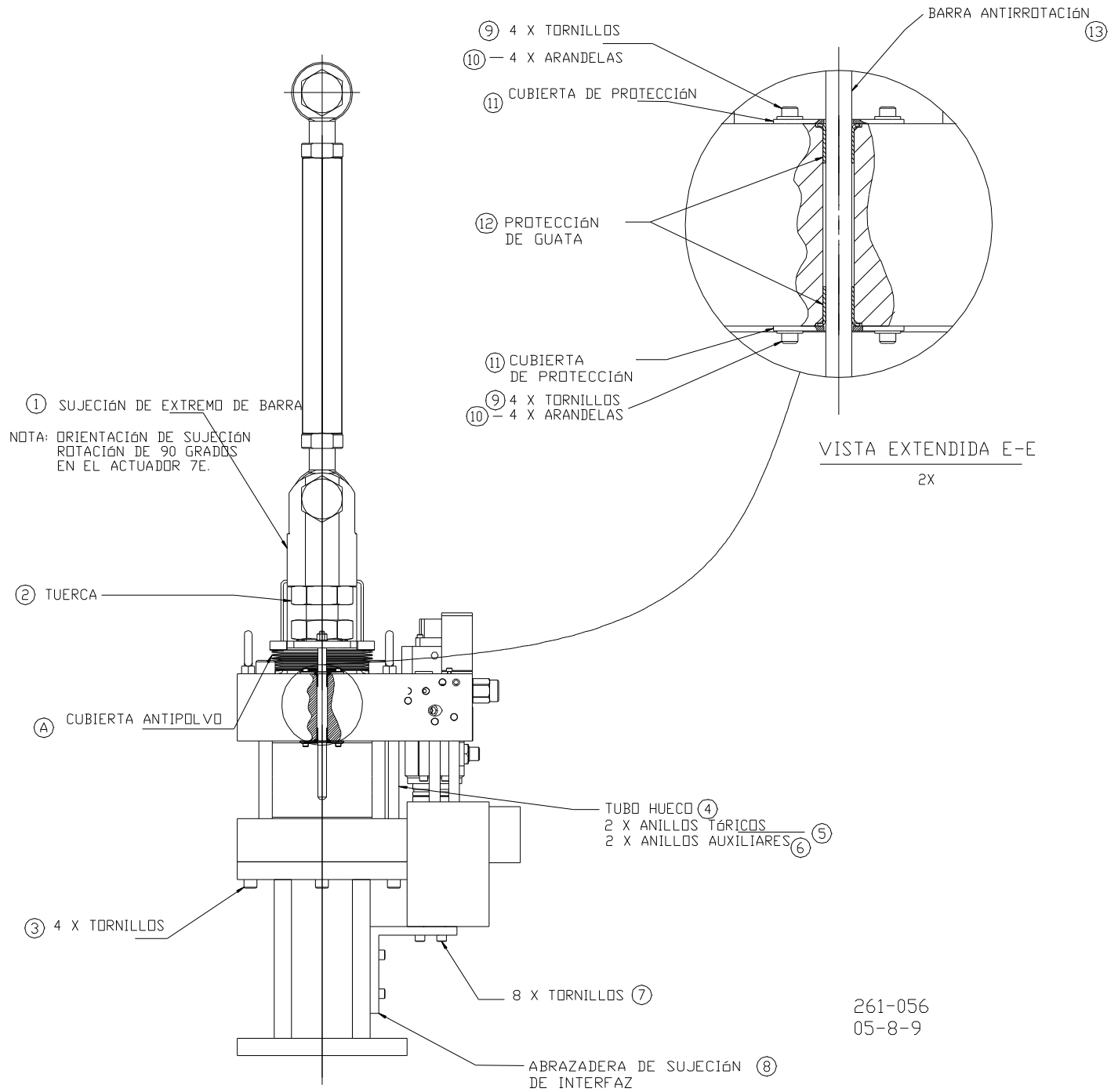


Figura 1-1a. Actuador IGV con desconexión hidráulica, opción de desconexión de presión baja (vista lateral izquierda)

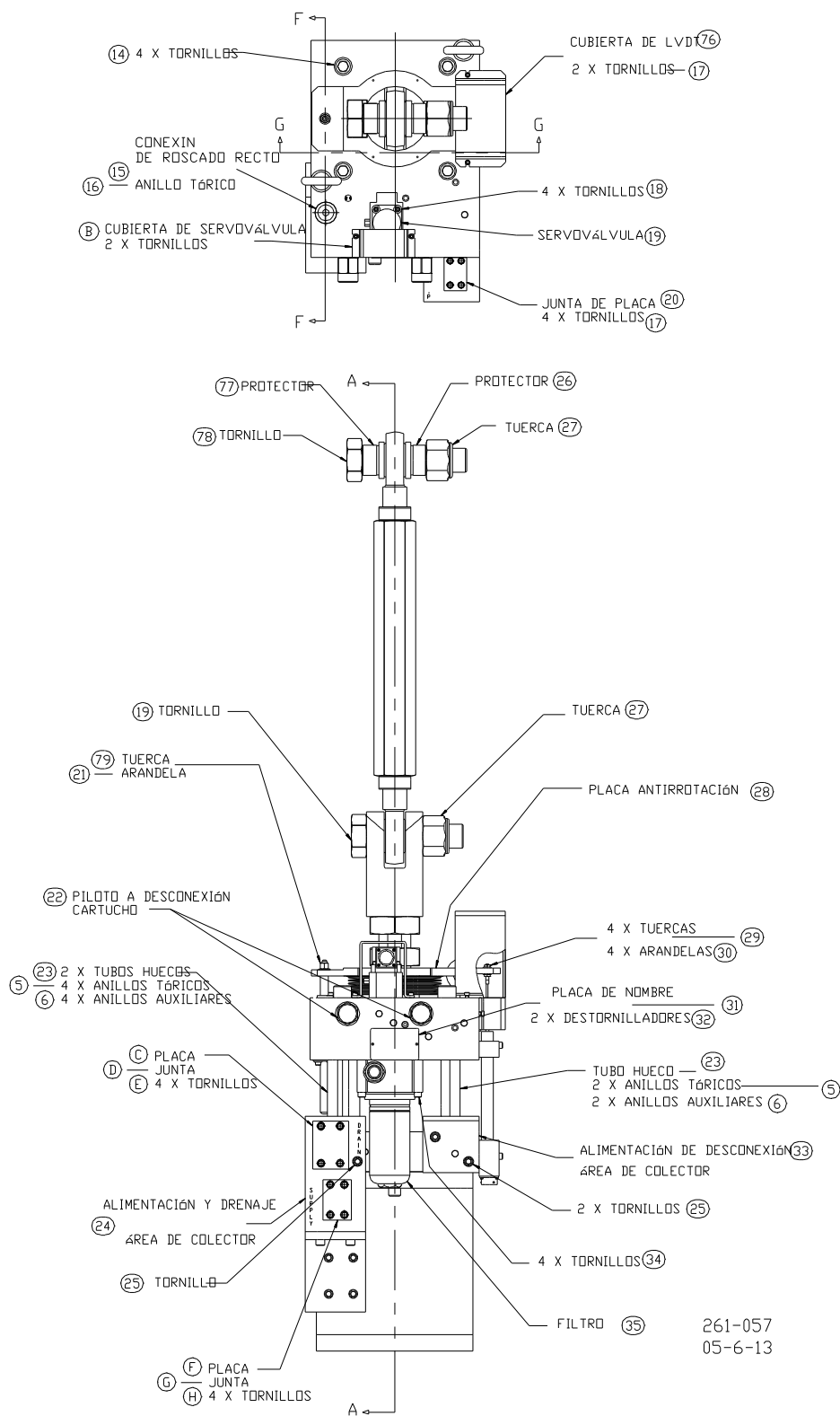


Figura 1-1b. Actuador IGV con desconexión hidráulica, opción de desconexión de presión baja (vistas frontal y superior)

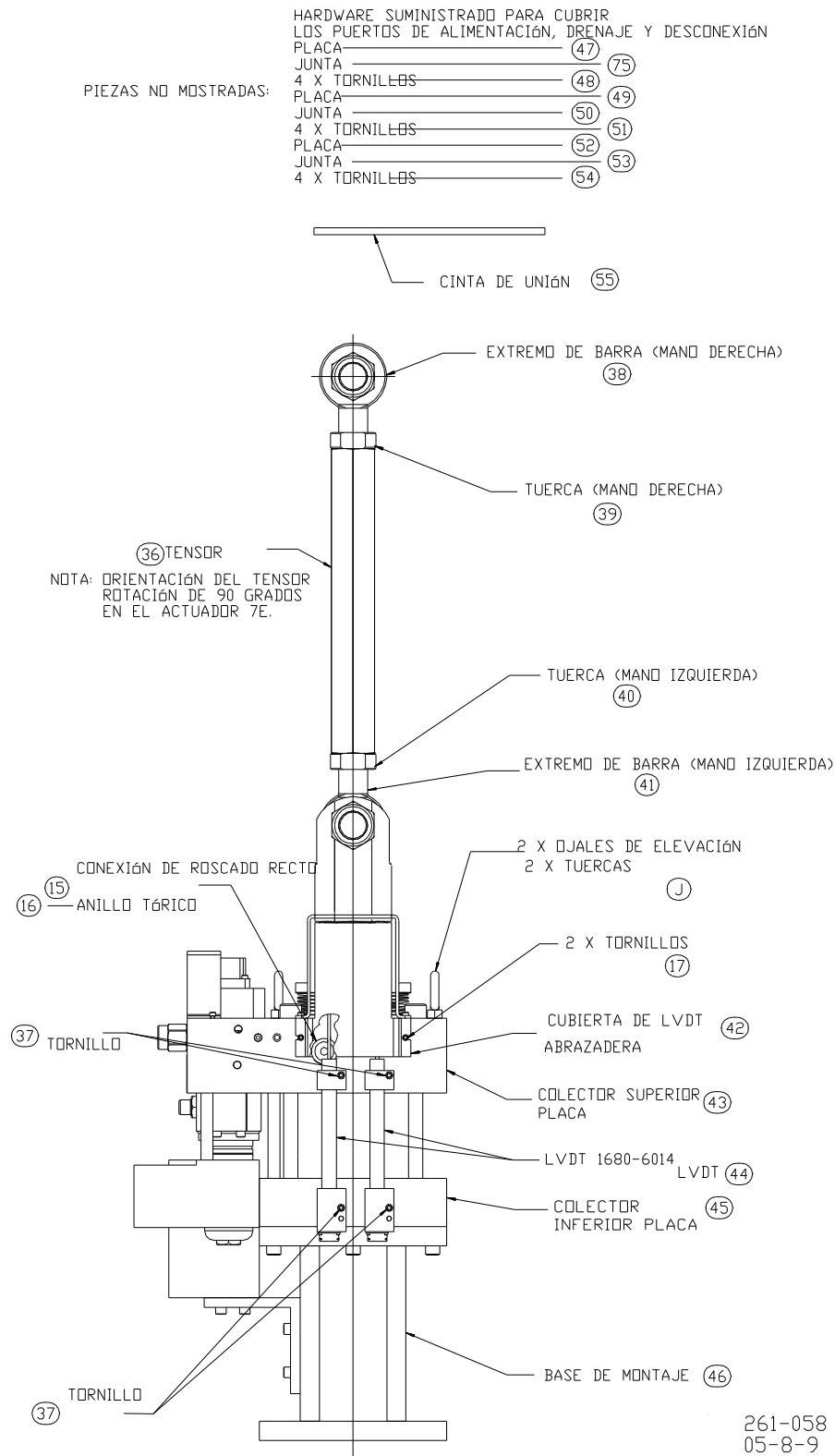


Figura 1-1c. Actuador IGV con desconexión hidráulica, opción de desconexión de presión baja (vista lateral derecha)

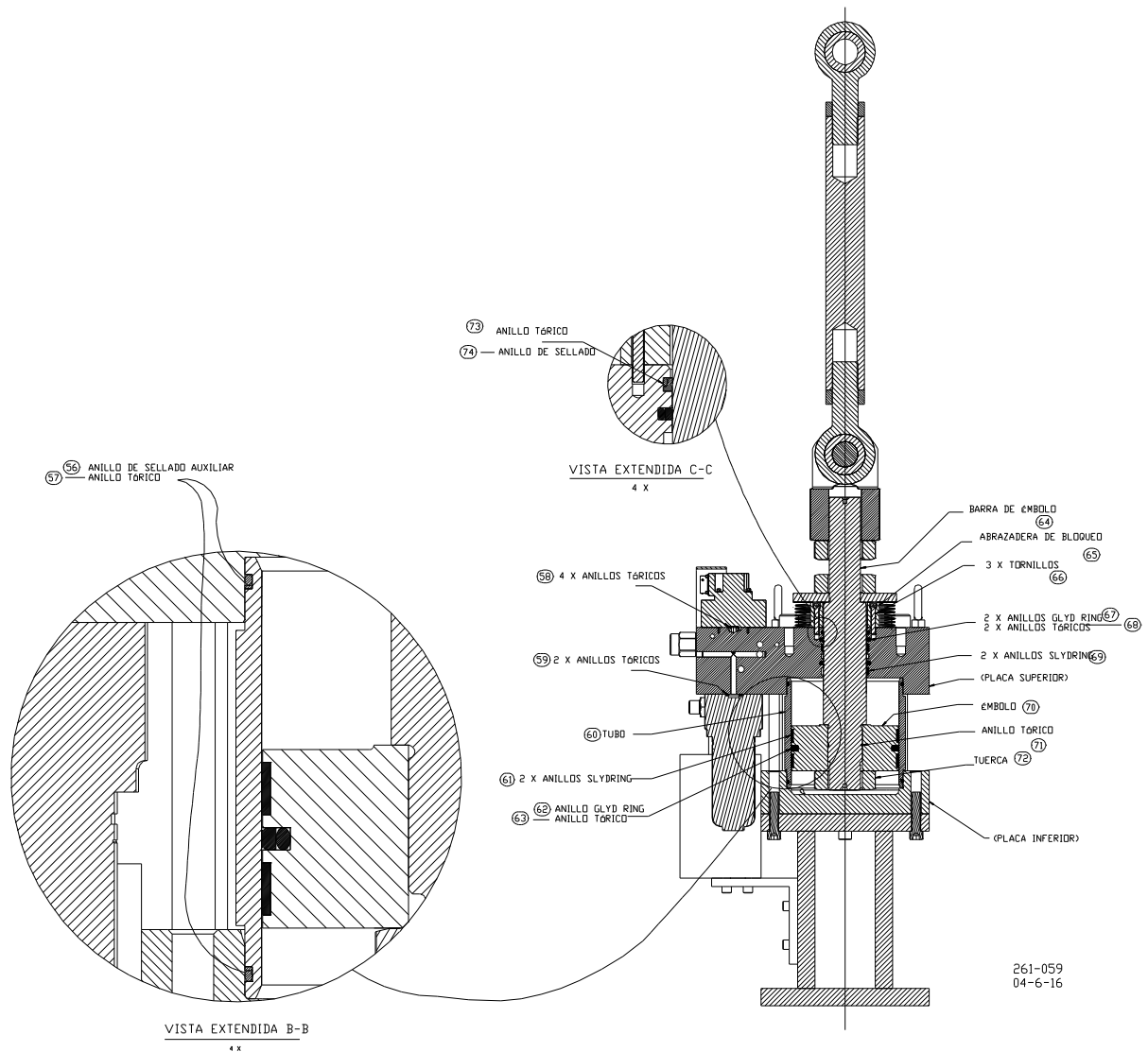


Figura 1-1d. Actuador IGV (vista esquemática parcial con números de referencia) (no se muestra el solenoide de desconexión eléctrica, número 1734-1033)

NOTA:

AL SOLDAR, NO USAR COMPONENTES
ELÉCTRICOS
COMO CONEXIÓN A TIERRA

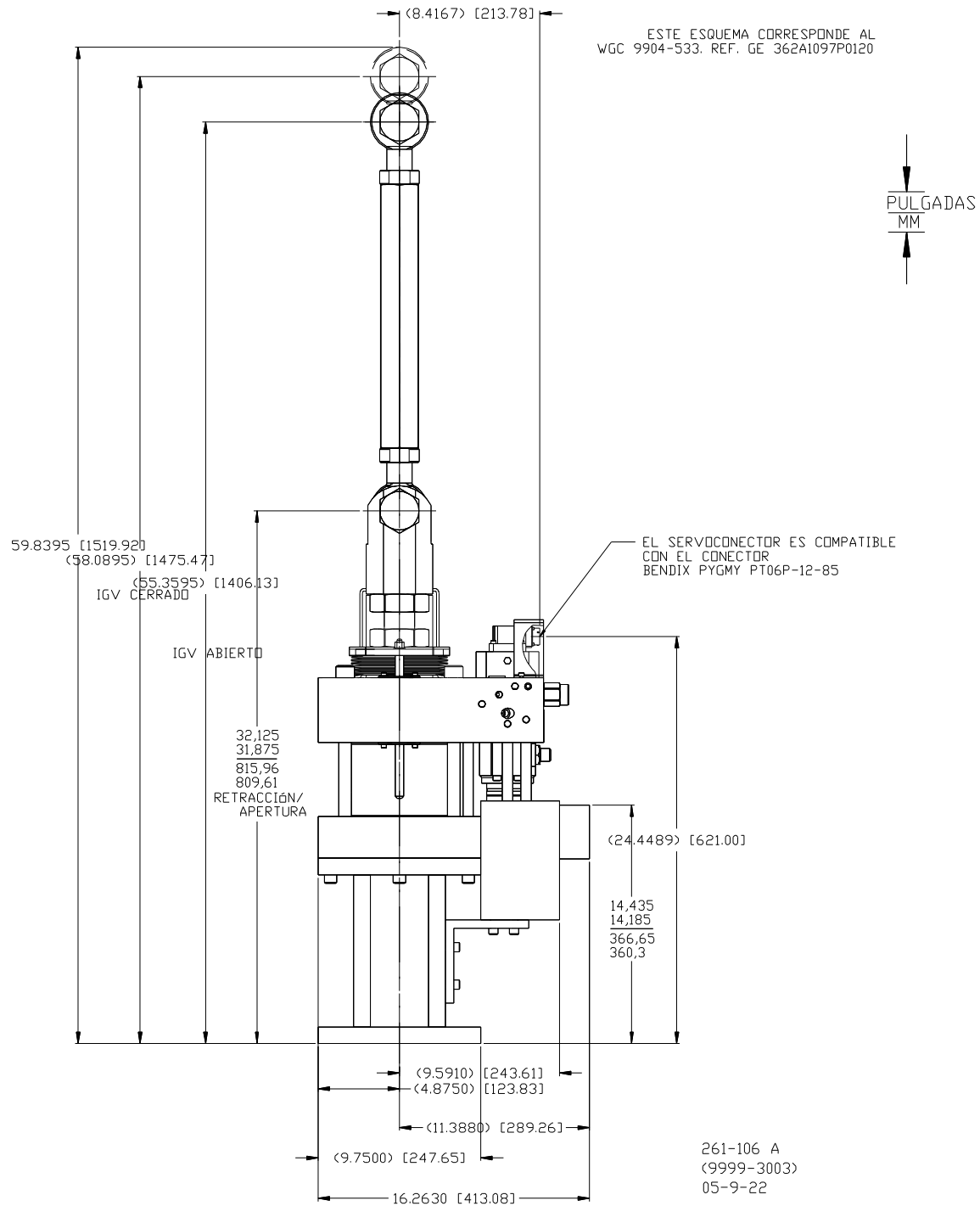


Figura 1-2a. Actuador IGV 7F con desconexión hidráulica, opción de desconexión de presión baja (vista lateral izquierda)

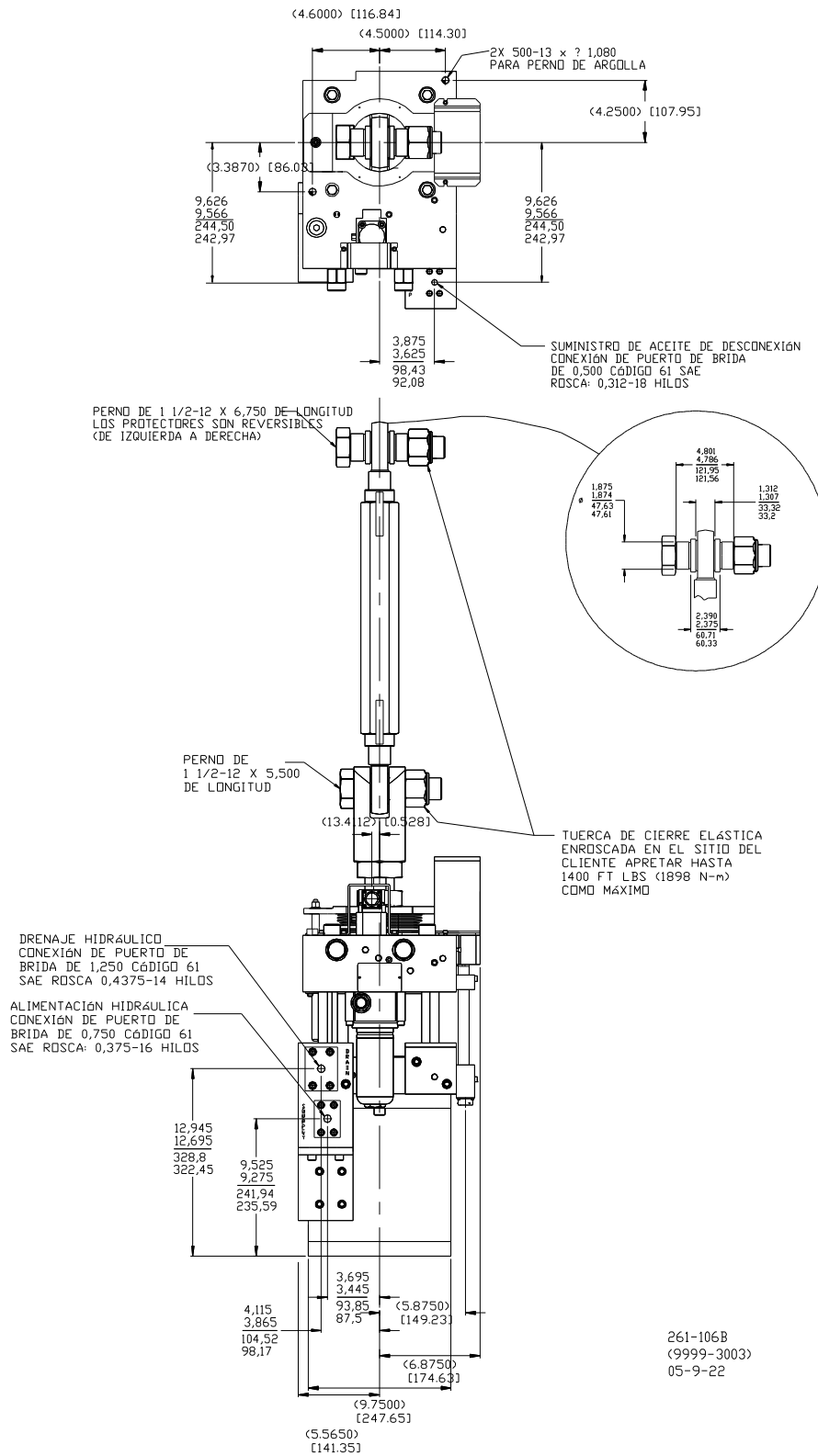


Figura 1-2b. Actuador IGV 7F con desconexión hidráulica, opción de desconexión de presión baja (vistas frontal y superior)

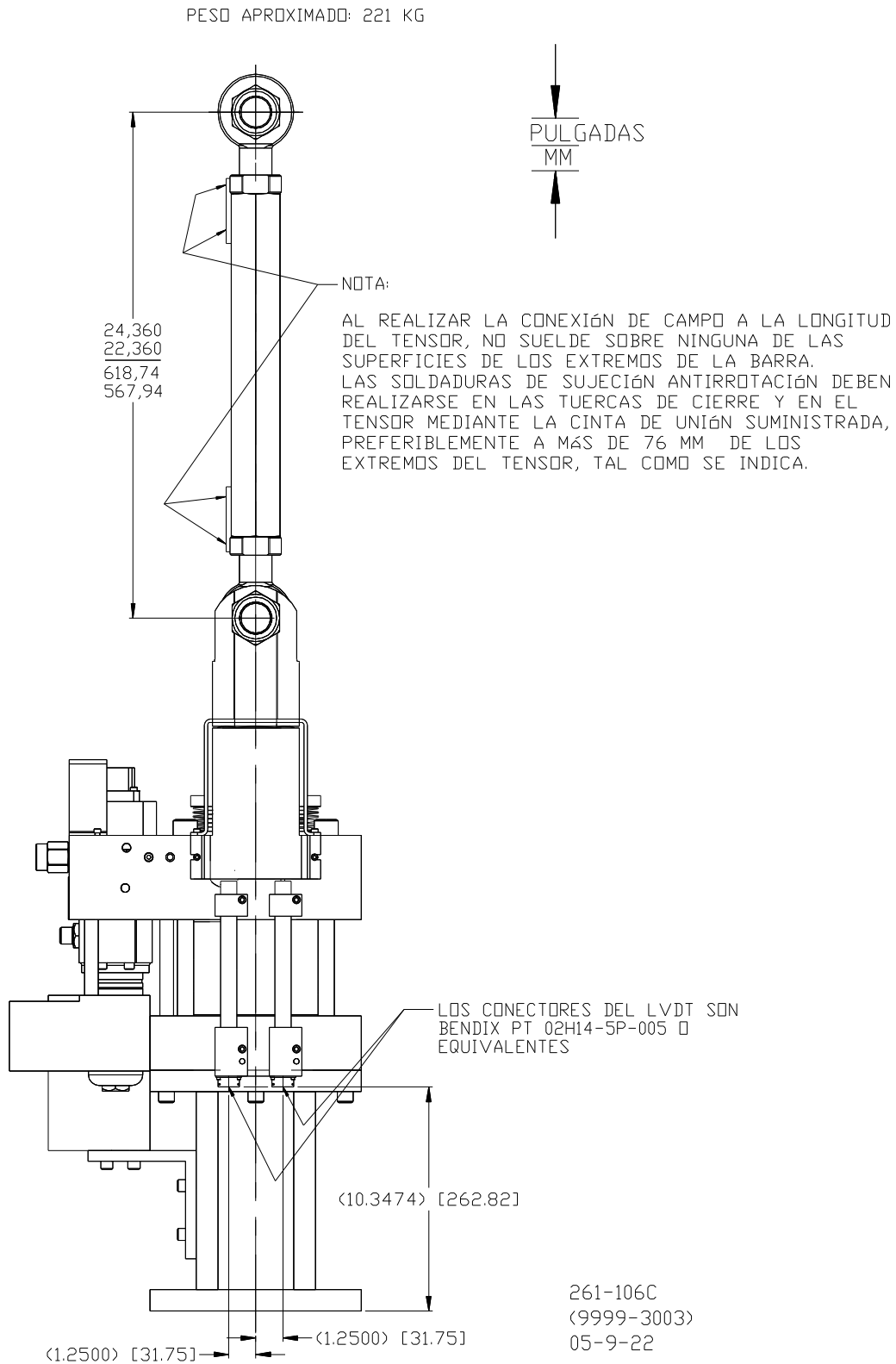


Figura 1-2c. Actuador IGV 7F con desconexión hidráulica, opción de desconexión de presión baja (vista lateral derecha)

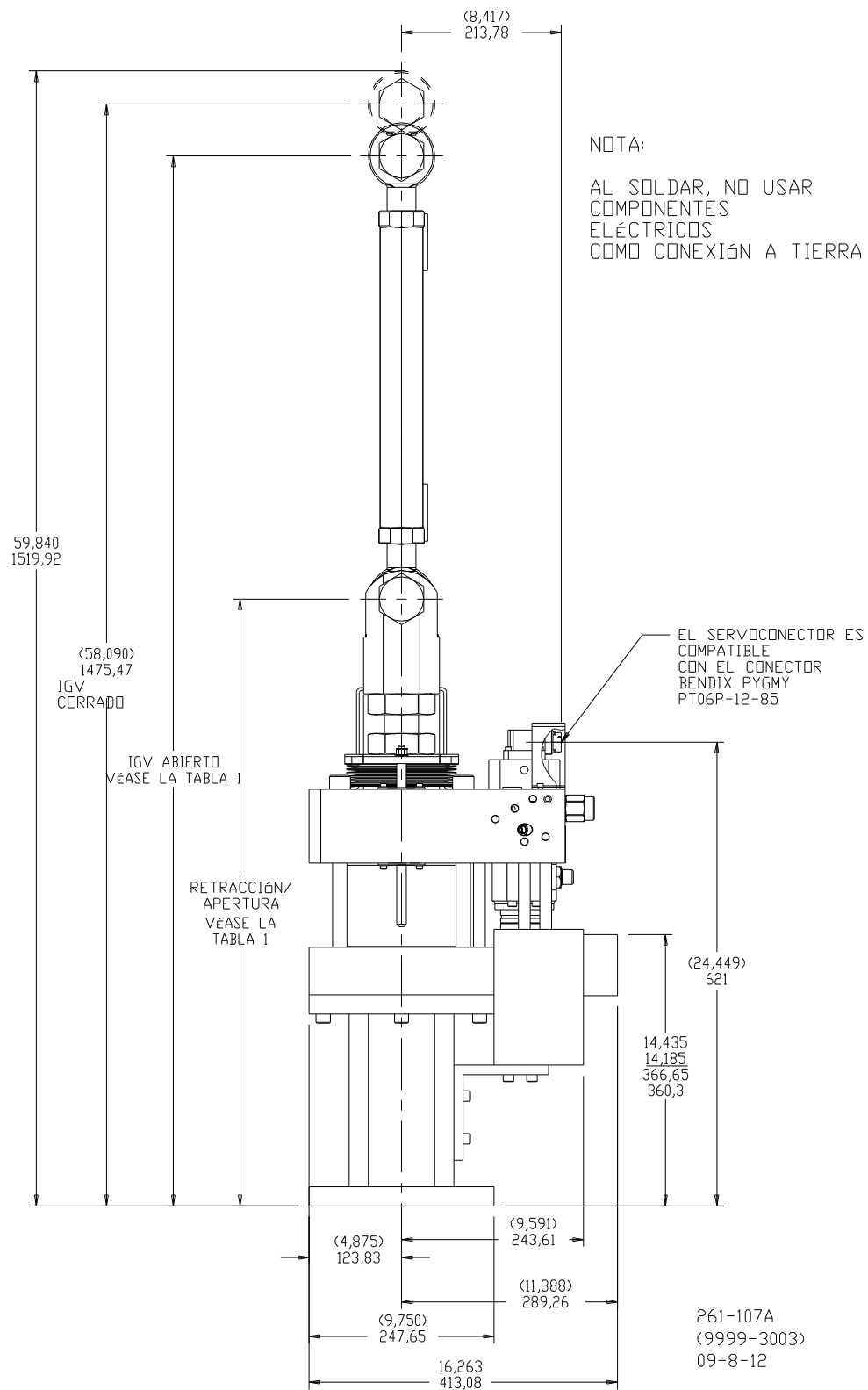


Figura 1-3a. Actuador IGV 7F con desconexión hidráulica, opción de desconexión de presión baja (vista lateral izquierda) [hasta el 30NOV2005]

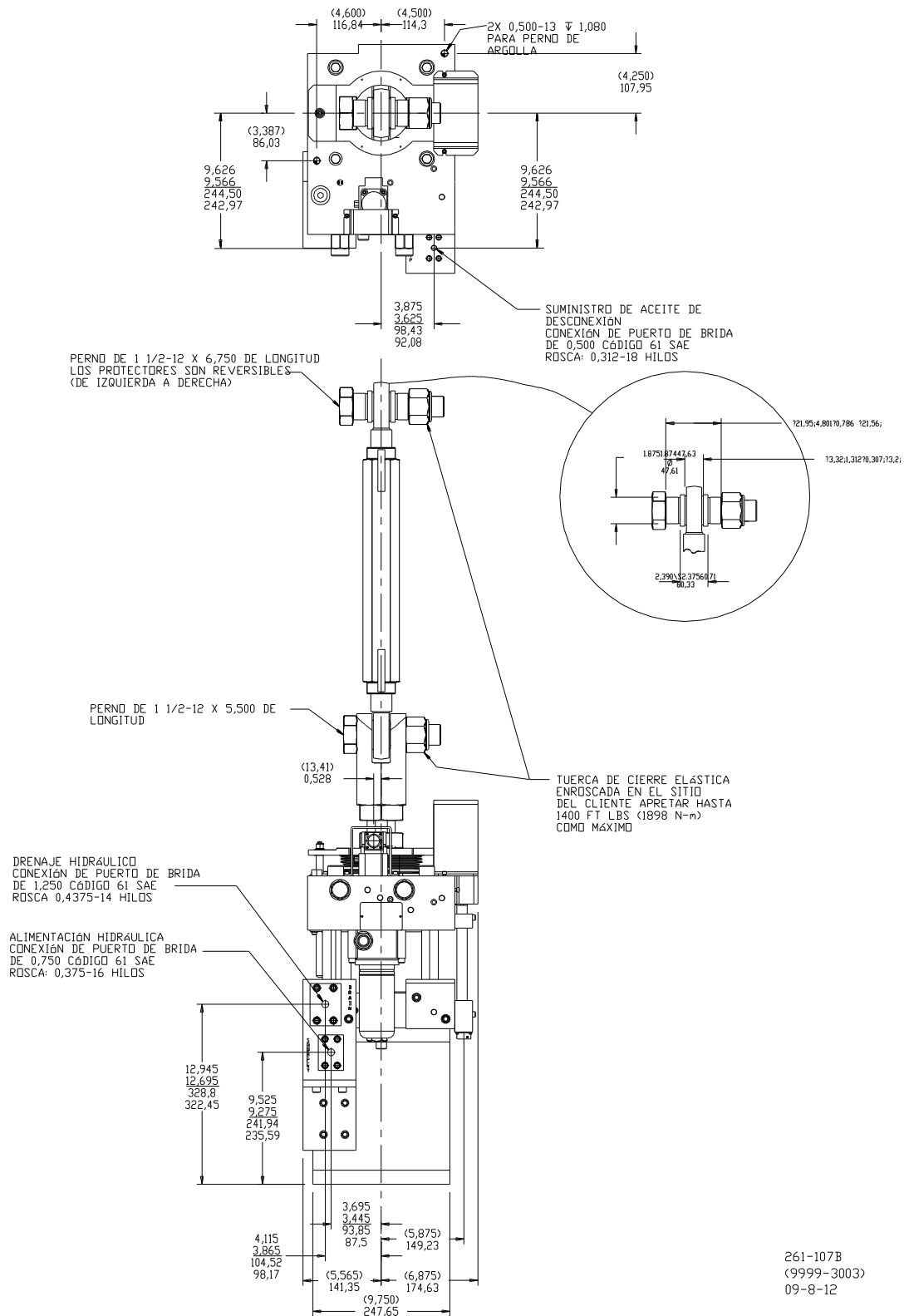


Figura 1-3b. Actuador IGV 7F con desconexión hidráulica, opción de desconexión de presión baja (vistas frontal y superior) [hasta el 30NOV2005]

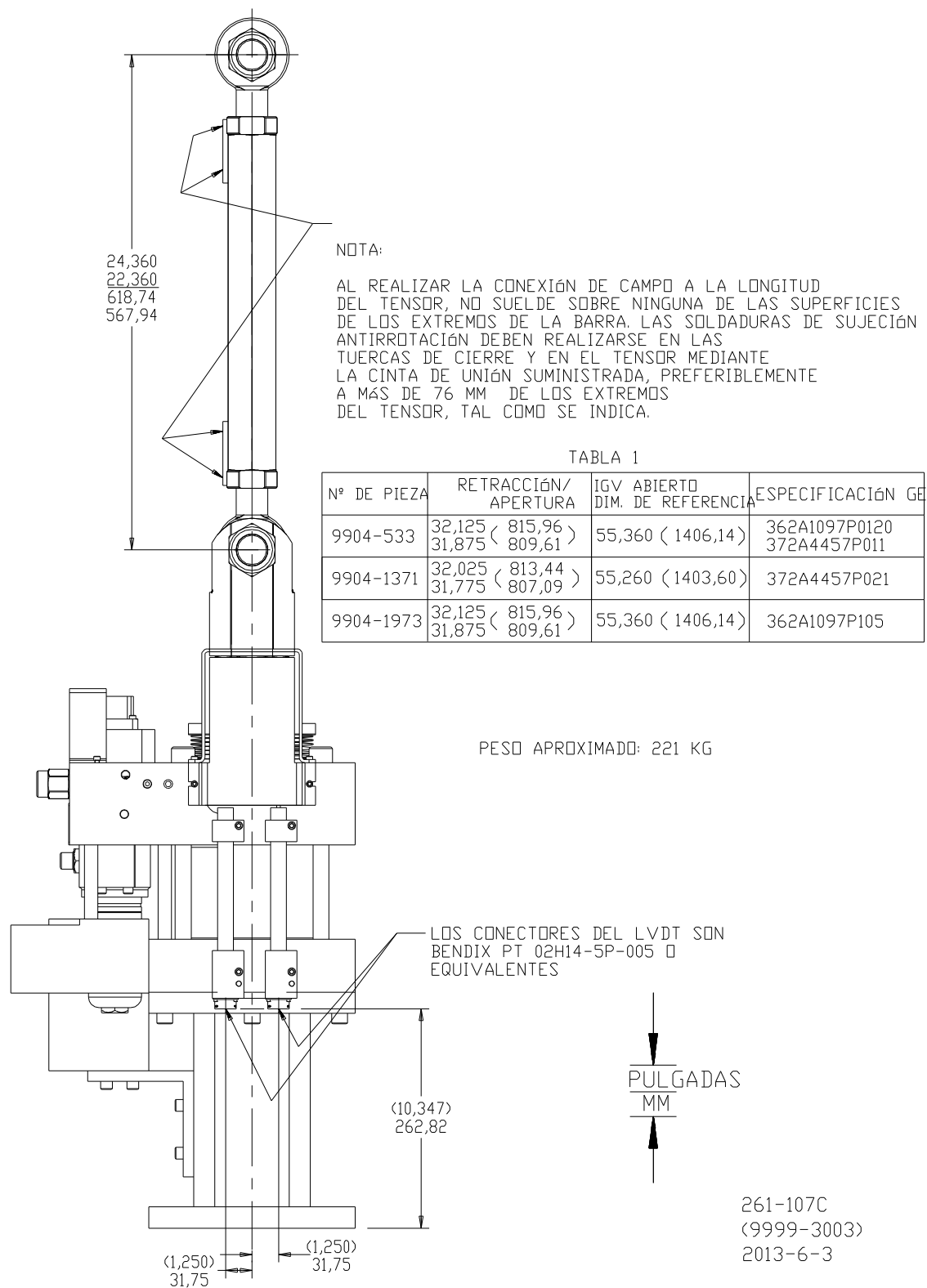


Figura 1-3c. Actuador IGV 7F con desconexión hidráulica, opción de desconexión de presión baja (vista lateral derecha) [hasta el 30NOV2005]

NOTAS:

- 1 AL SOLDAR, NO USAR COMPONENTES ELÉCTRICOS COMO CONEXIÓN A TIERRA
- 2 PESO APROXIMADO: 227 KG
- 3 ESTA ES UNA ILUSTRACIÓN DE INSTALACIÓN DE 9904-989.

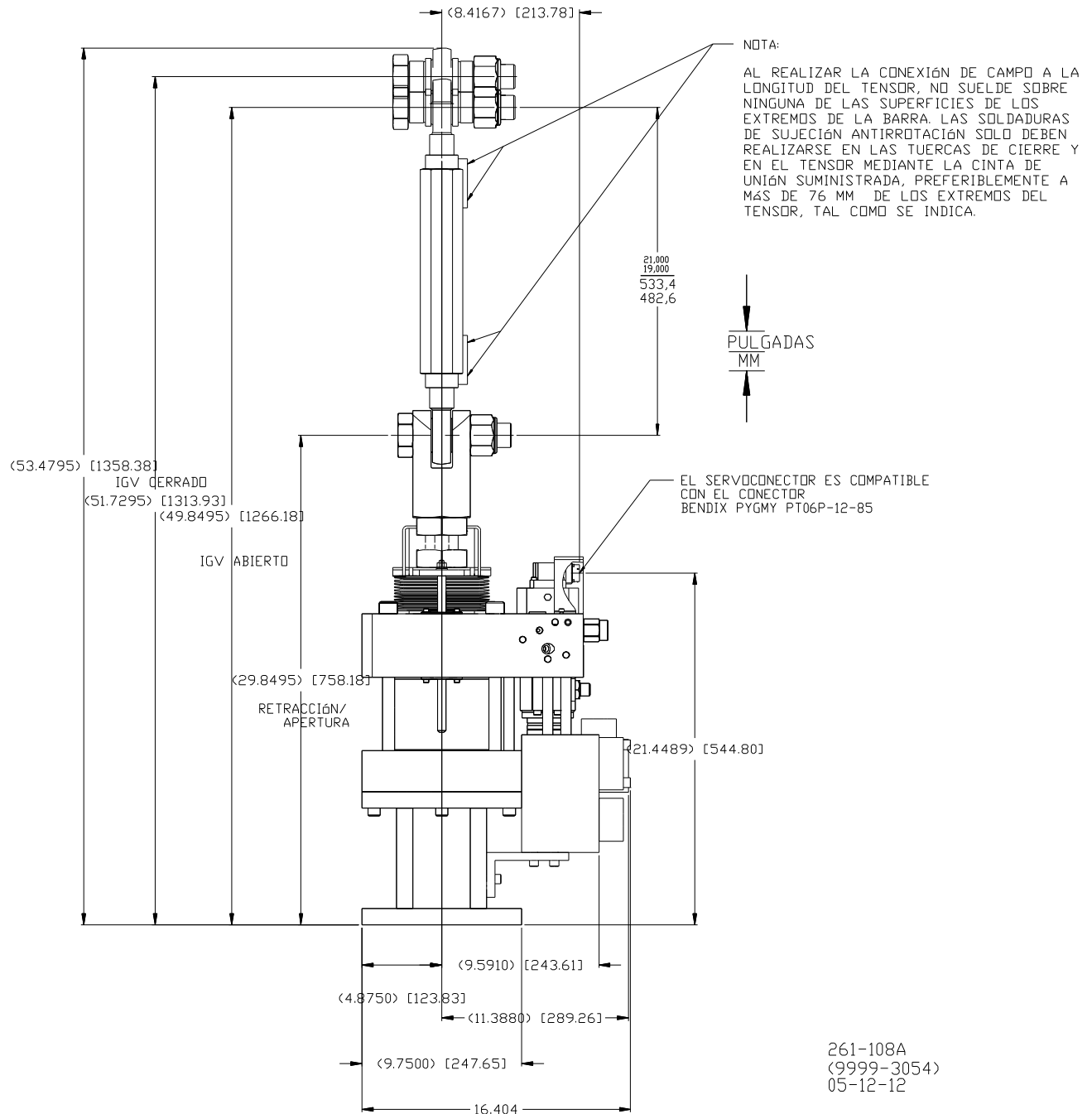


Figura 1-4a. Actuador IGV 7E con desconexión hidráulica, opción de desconexión de presión baja (vista lateral izquierda) [después del 1DIC2005]

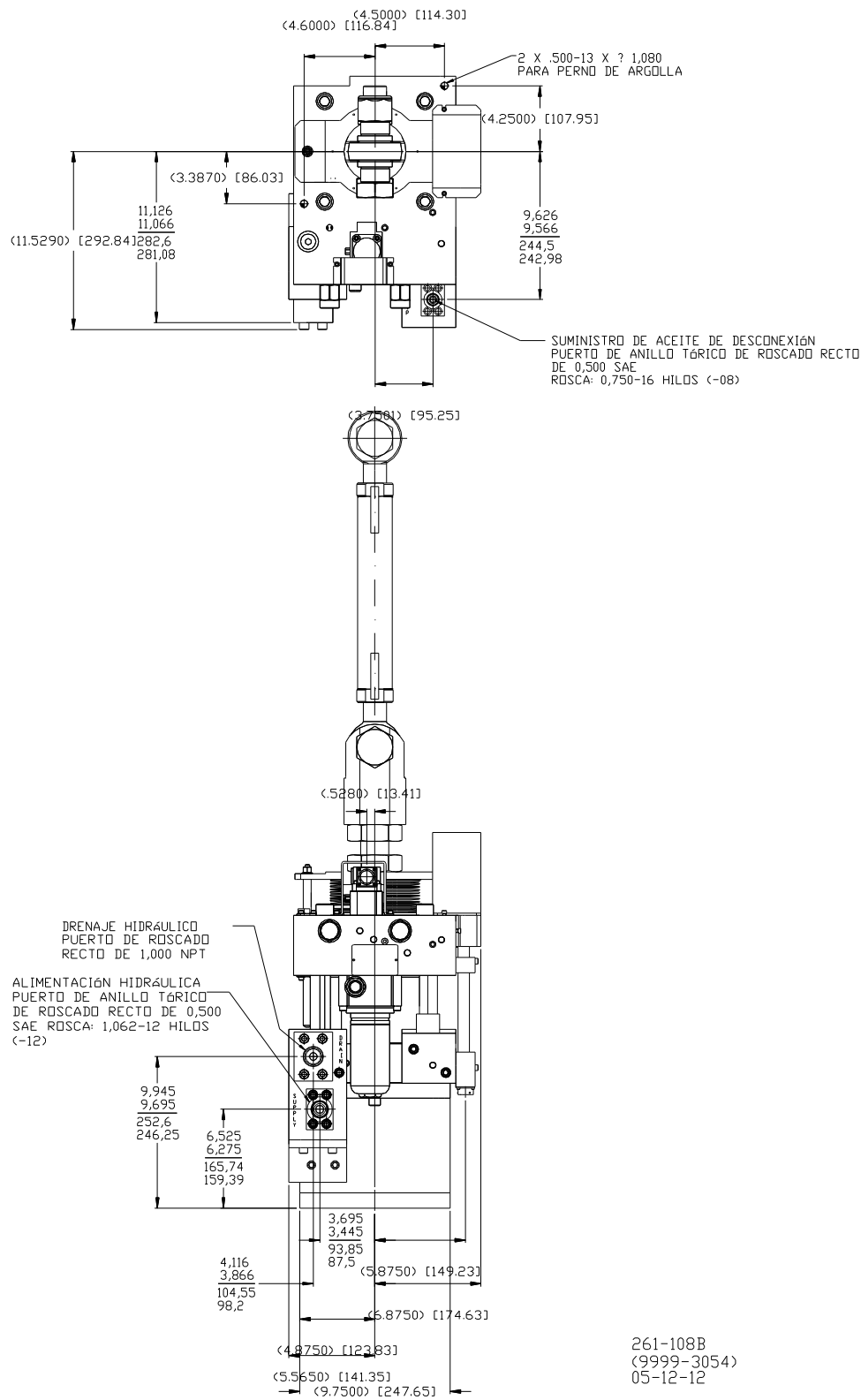


Figura 1-4b. Actuador IGV 7E con desconexión hidráulica, opción de desconexión de presión baja (vistas frontal y superior) [después del 1DIC2005]

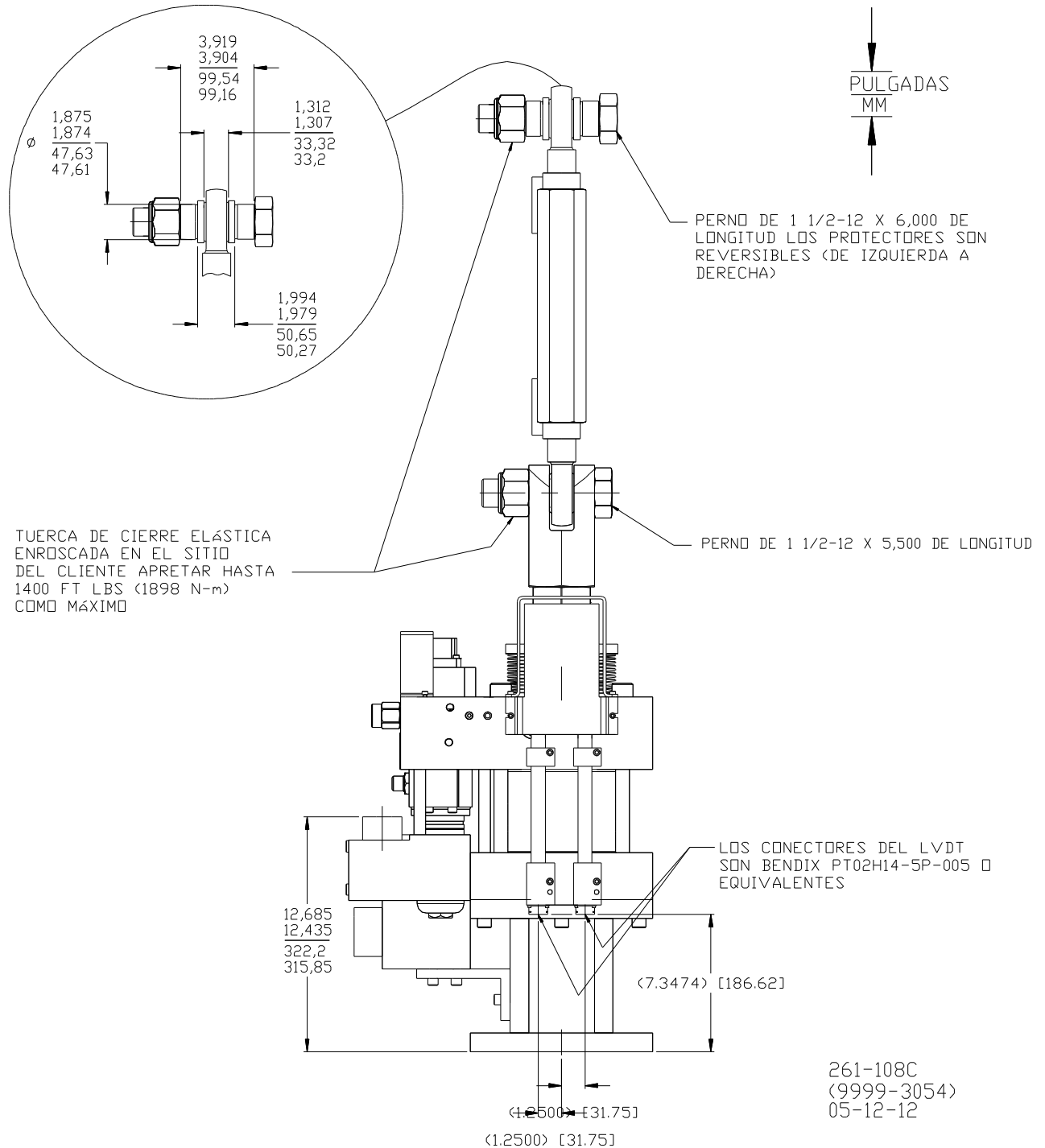


Figura 1-4c. Actuador IGV 7E con desconexión hidráulica, opción de desconexión de presión baja (vista lateral derecha) [después del 1DIC2005]

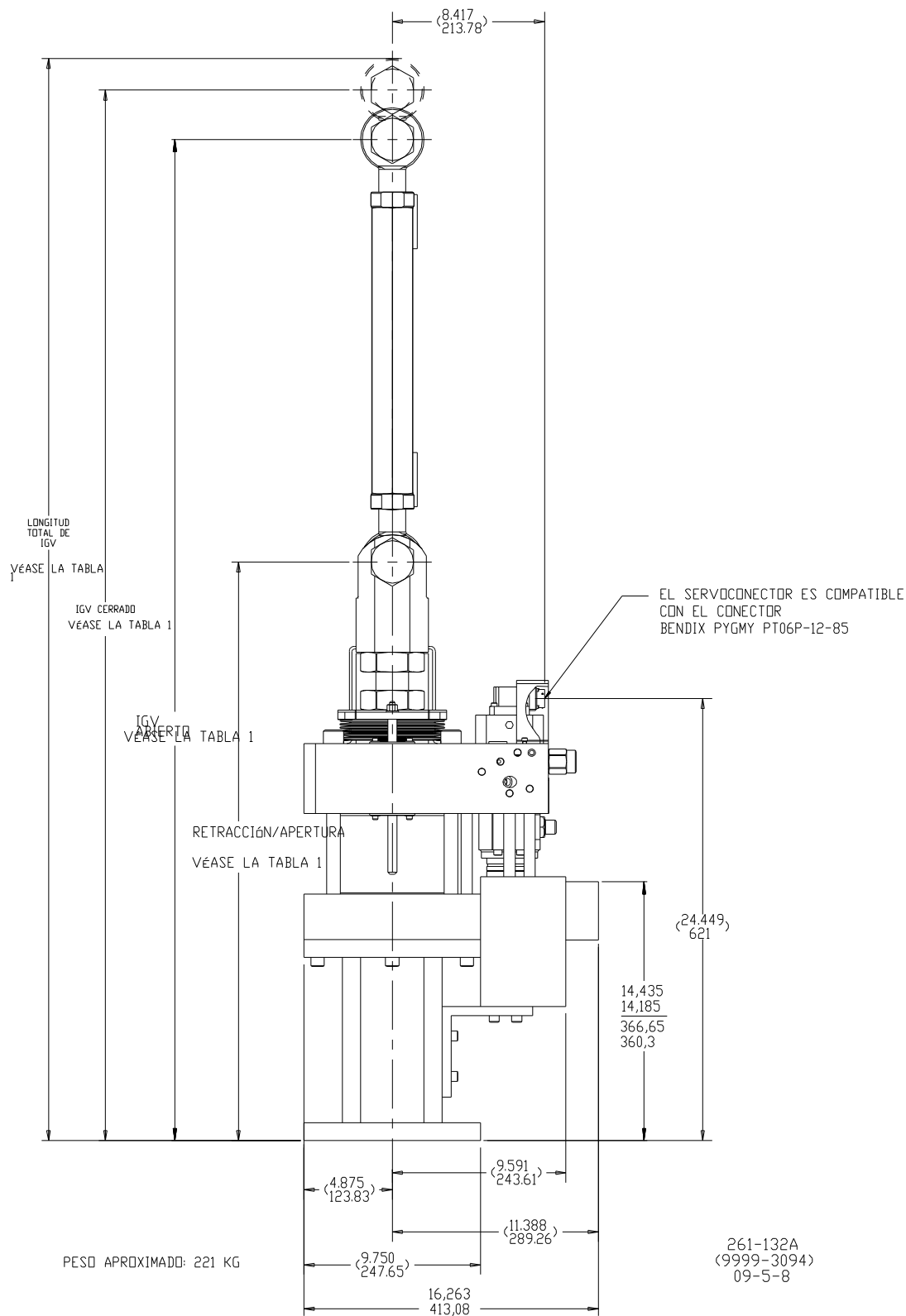


Figura 1-5a. Actuador IGV 7F con desconexión hidráulica, opción de desconexión de presión baja (vista lateral izquierda)

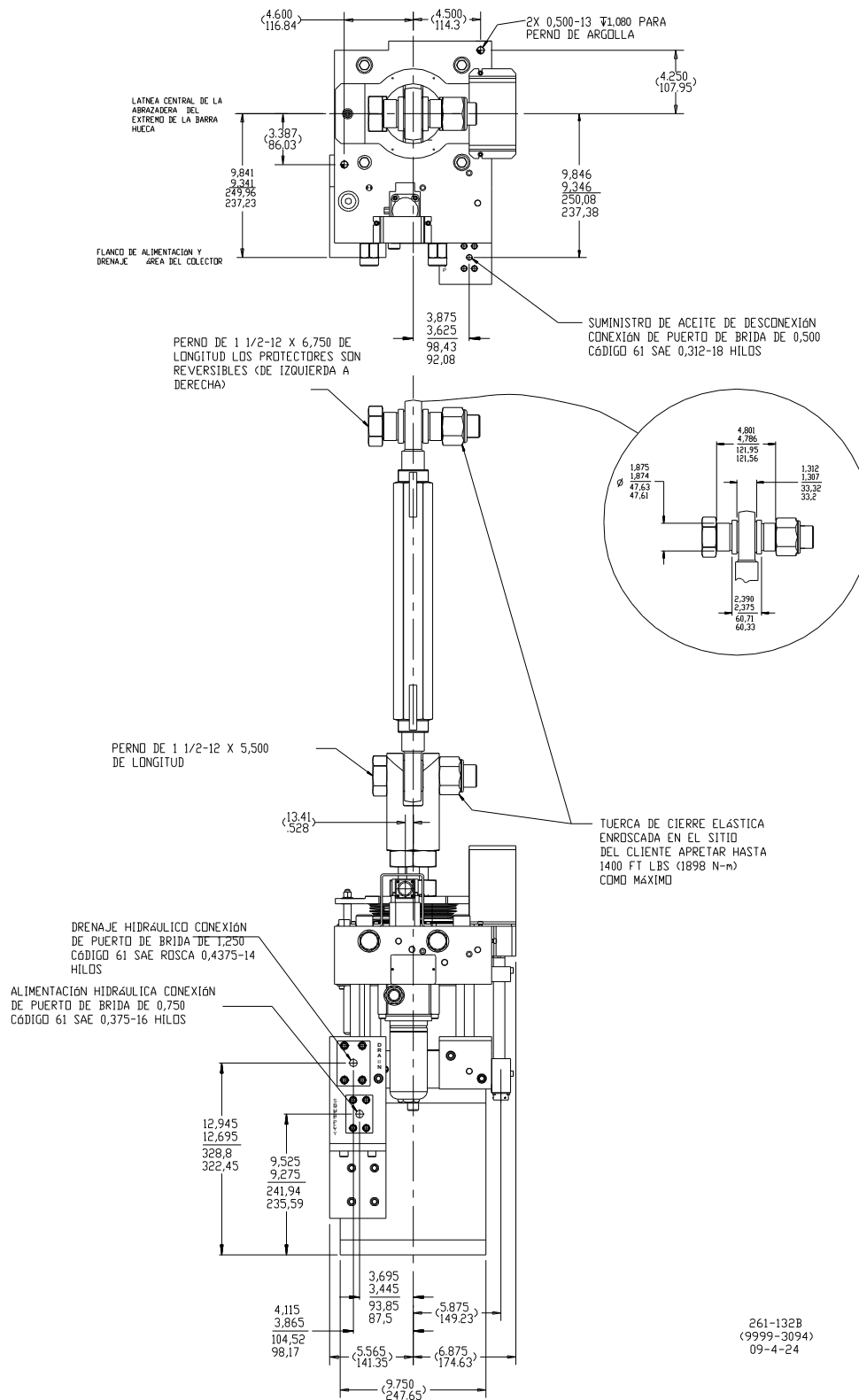


Figura 1-5b. Actuador IGV 7F con desconexión hidráulica, opción de desconexión de presión baja (vistas frontal y superior)

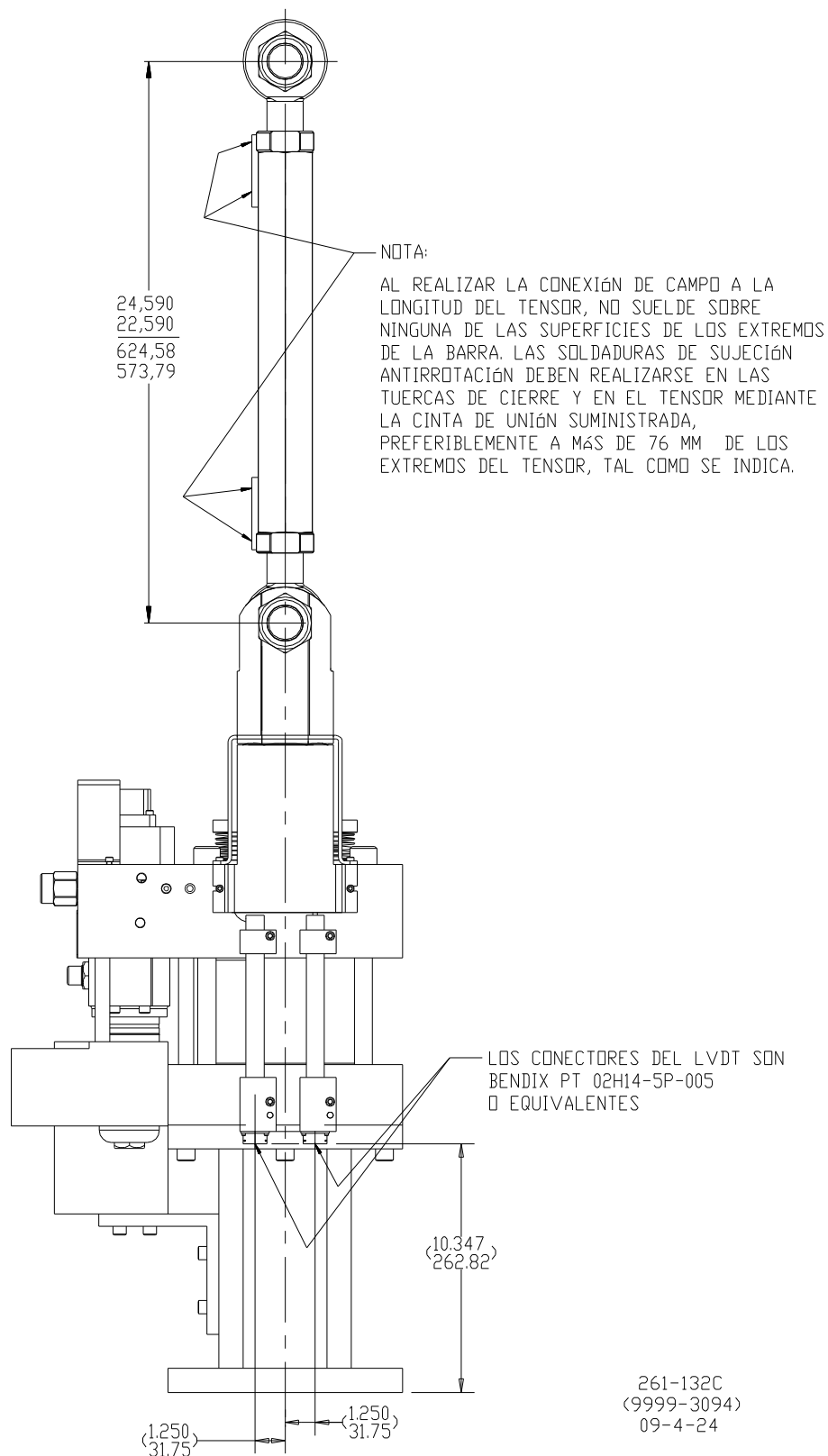


Figura 1-5c. Actuador IGV 7F con desconexión hidráulica, opción de desconexión de presión baja (vista lateral derecha)

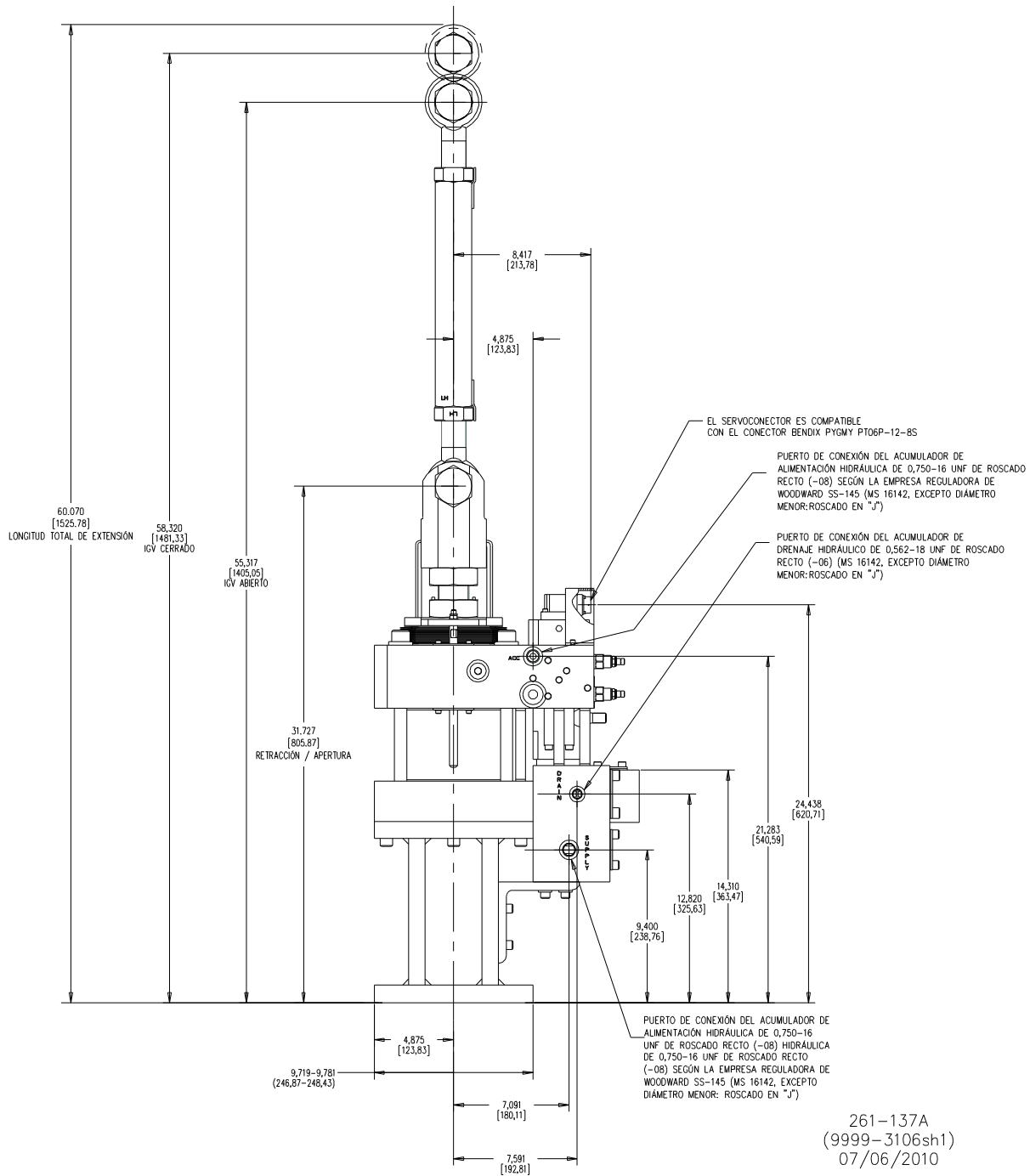


Figura 1-6a. Actuador IGV 7F con desconexión hidráulica, opción de desconexión de presión alta (vista lateral izquierda)

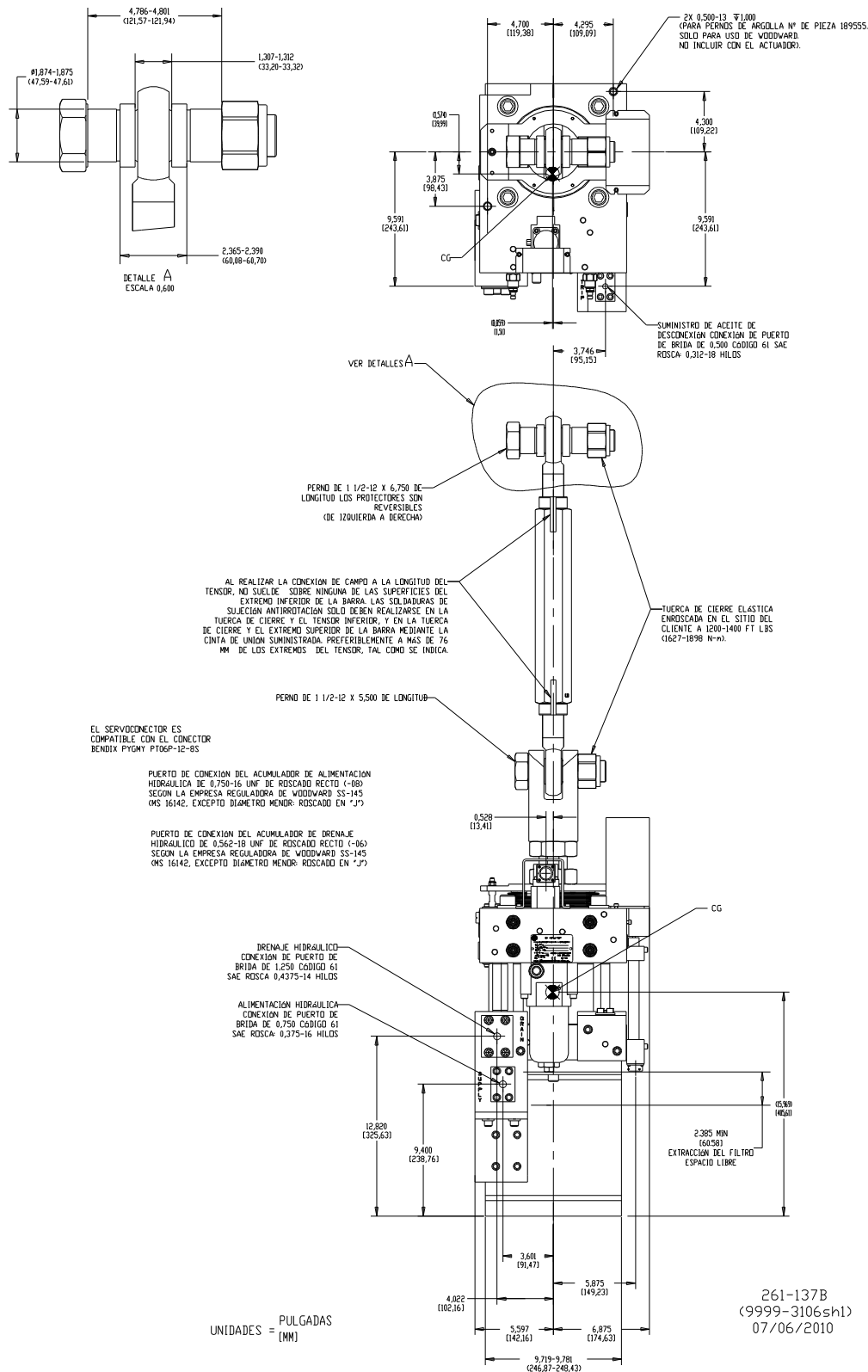


Figura 1-6b. Actuador IGV 7F con desconexión hidráulica, opción de desconexión de presión alta (vistas frontal y superior)

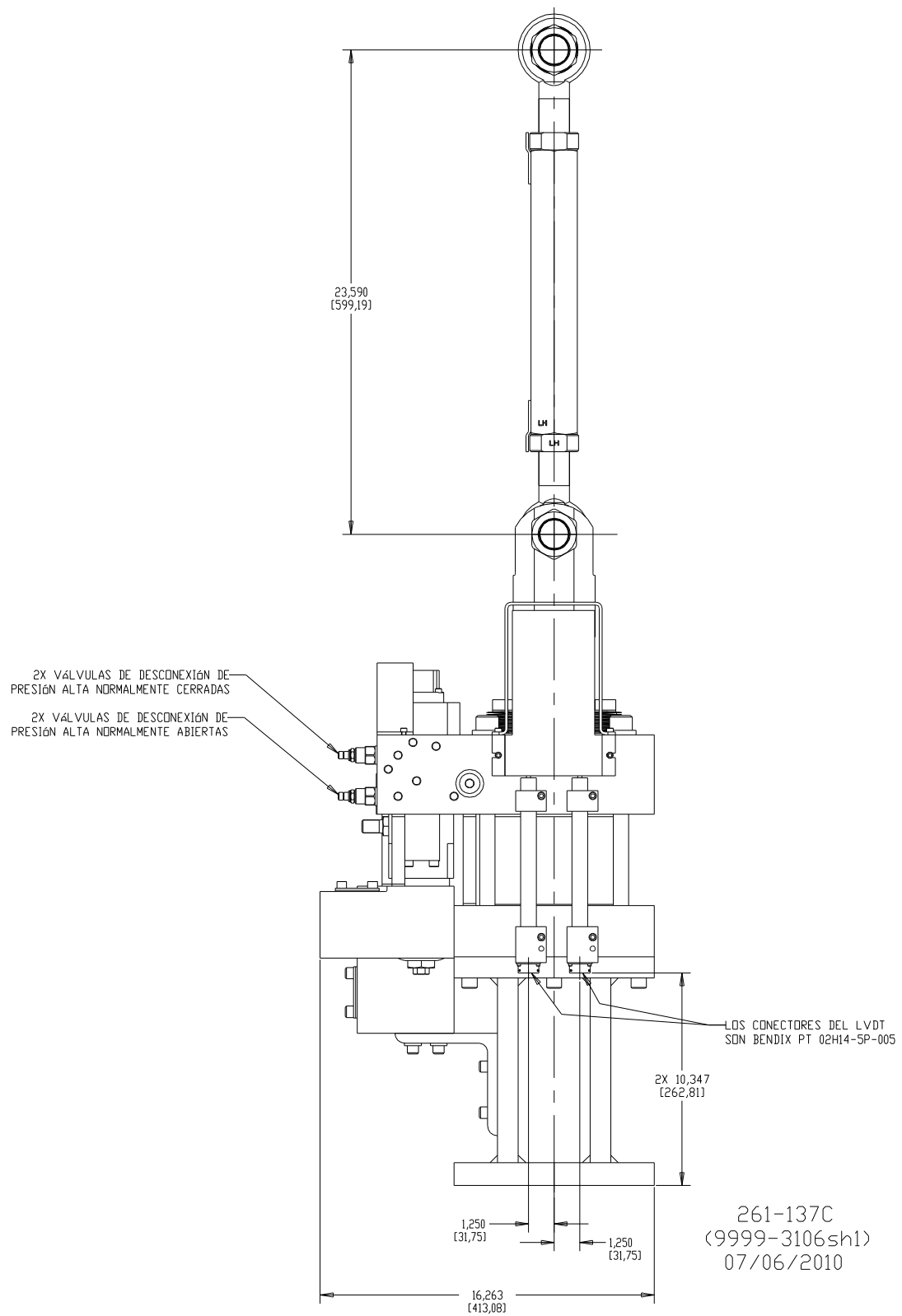


Figura 1-6c. Actuador IGV 7F con desconexión hidráulica, opción de desconexión de presión alta (vista lateral derecha)

Tabla 3-3. IGVs con desconexión eléctrica

ACTUADOR	LONGITUD DE RECORRIDO	TOLERANCIA DE RECORRIDO	RETRACCIÓN/ APERTURA	IGV ABIERTO	IGV CERRADO	LONGITUD TOTAL DE IGV
	mm	mm	mm (pulgadas)	mm (pulgadas)	mm (pulgadas)	mm (pulgadas)
9904-1328	76,276	±0,508	802,69 (31,602) 809,04 (31,852)	1399,21 (855,087)	1475,49 (58,090)	1519,94 (59,840)
9904-1329	47,752	±0,508	758,19 (29,850)	1266,19 (49,850)	1313,94 (51,730)	1358,39 (53,480)

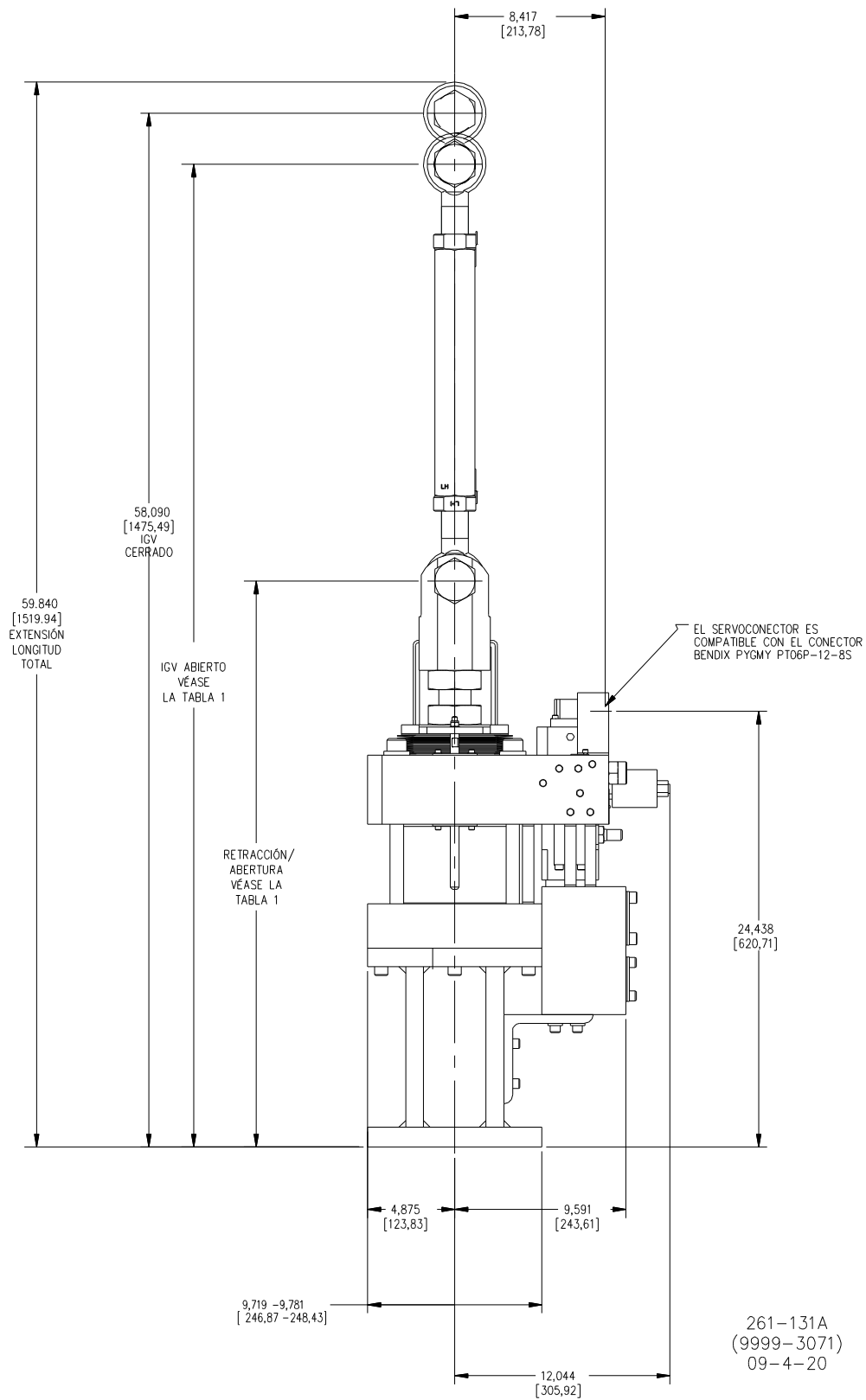


Figura 1-7a. Actuador IGV 7F con desconexión eléctrica (vista lateral izquierda)

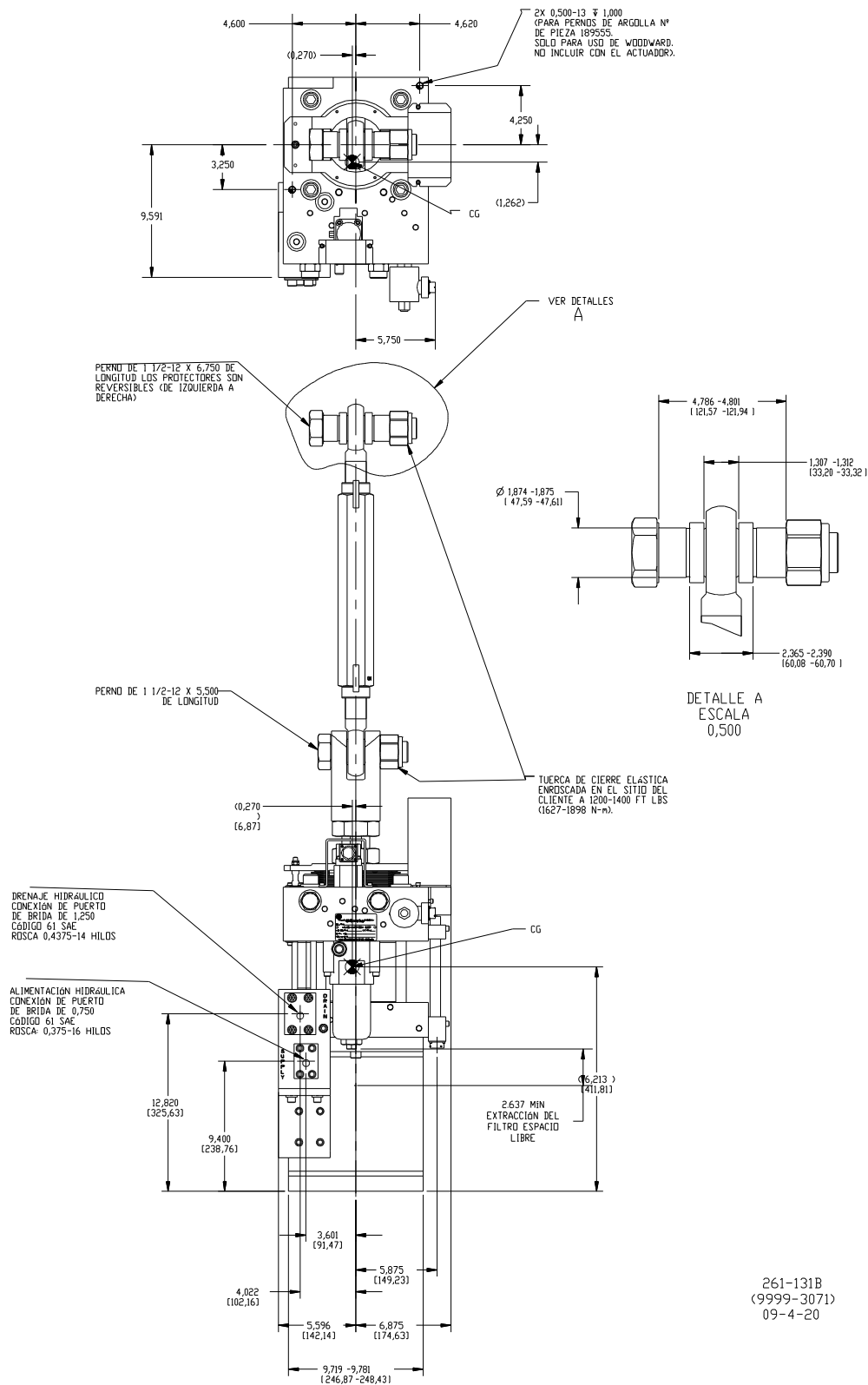


Figura 1-7b. Actuador IGV 7F con desconexión eléctrica (vistas frontal y superior)

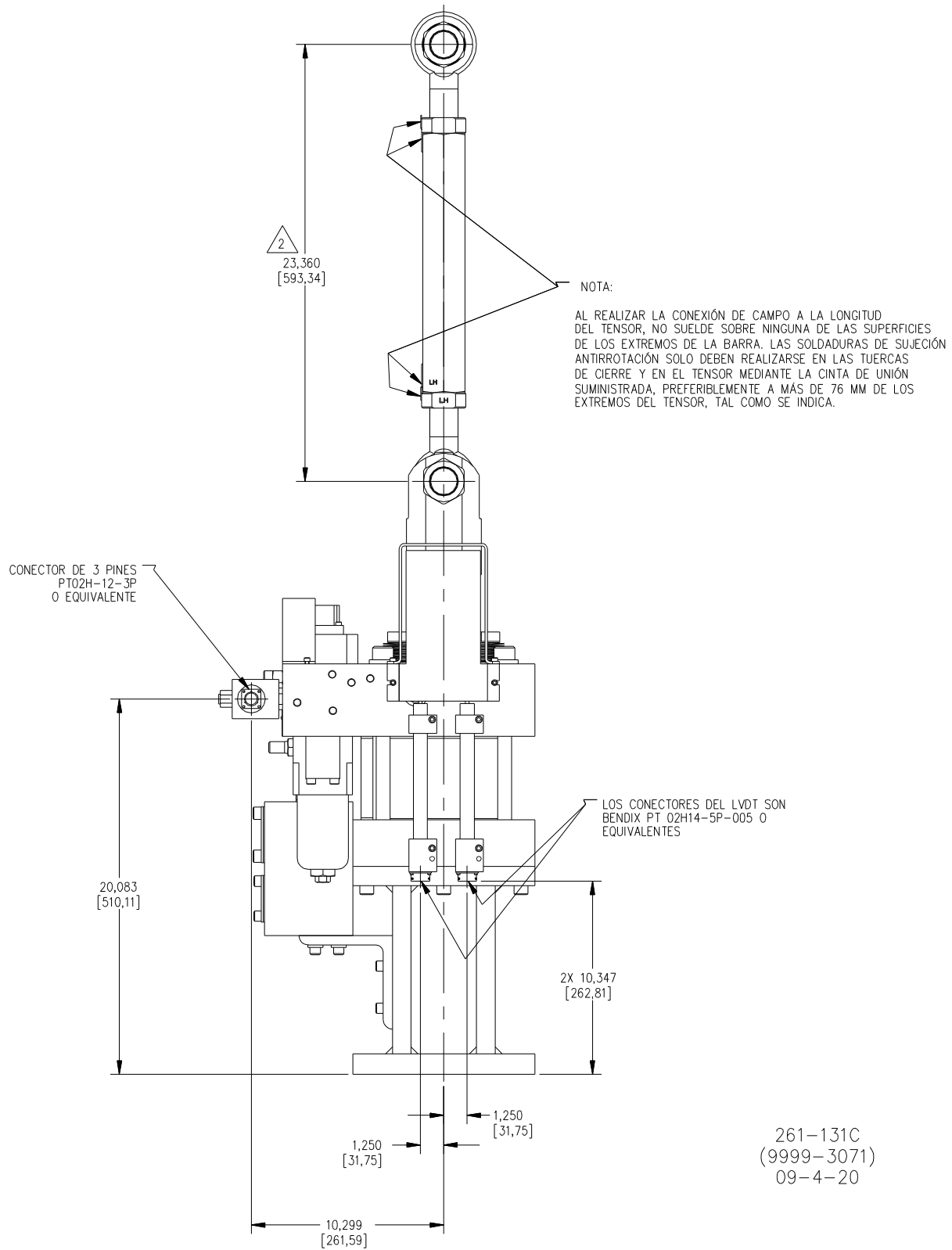


Figura 1-7c. Actuador IGV 7F con desconexión eléctrica (vista lateral derecha)

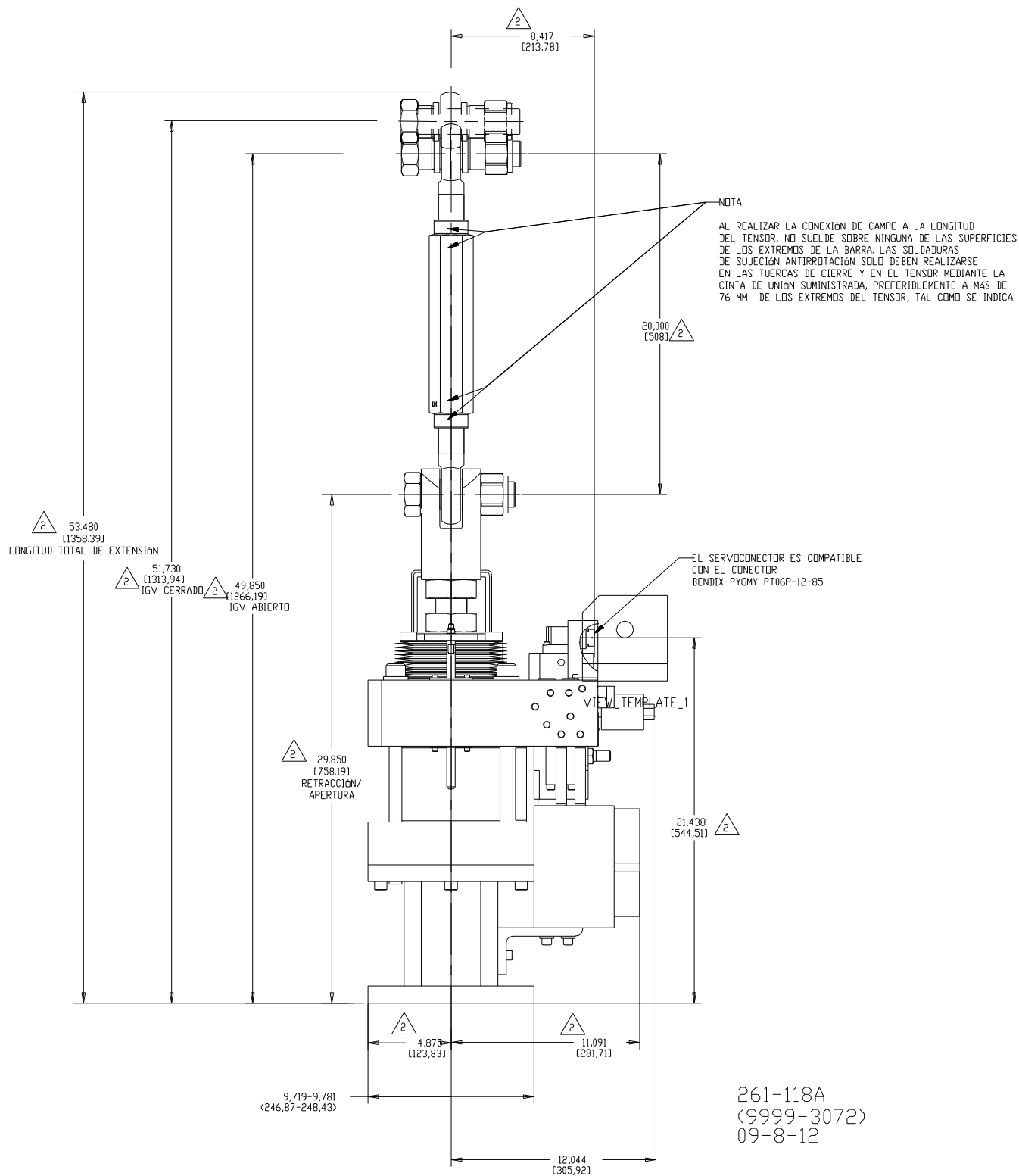


Figura 1-8a. Actuador IGV 7E con desconexión eléctrica (vista lateral izquierda)

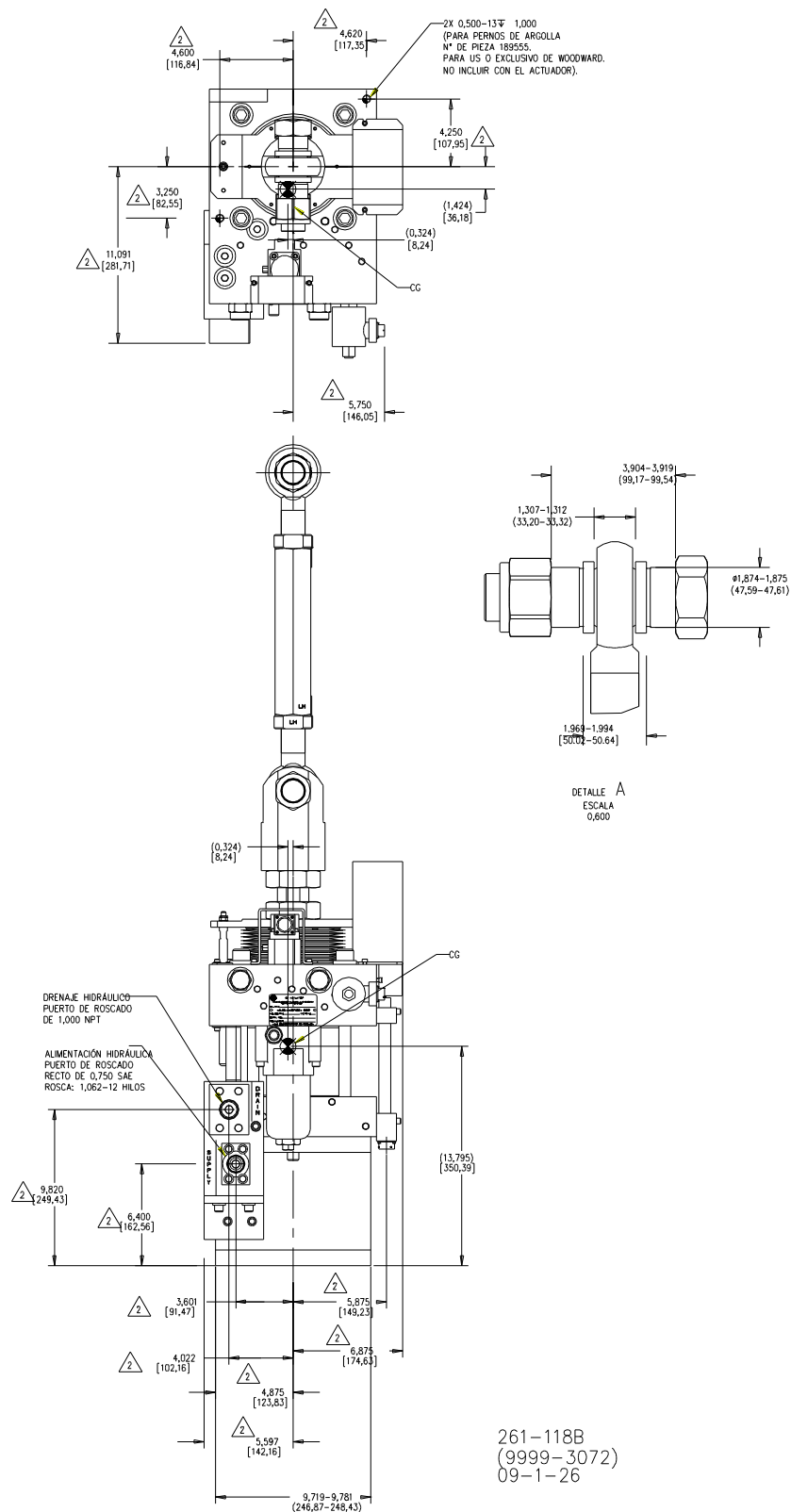


Figura 1-8b. Actuador IGV 7E con desconexión eléctrica (vistas frontal y superior)

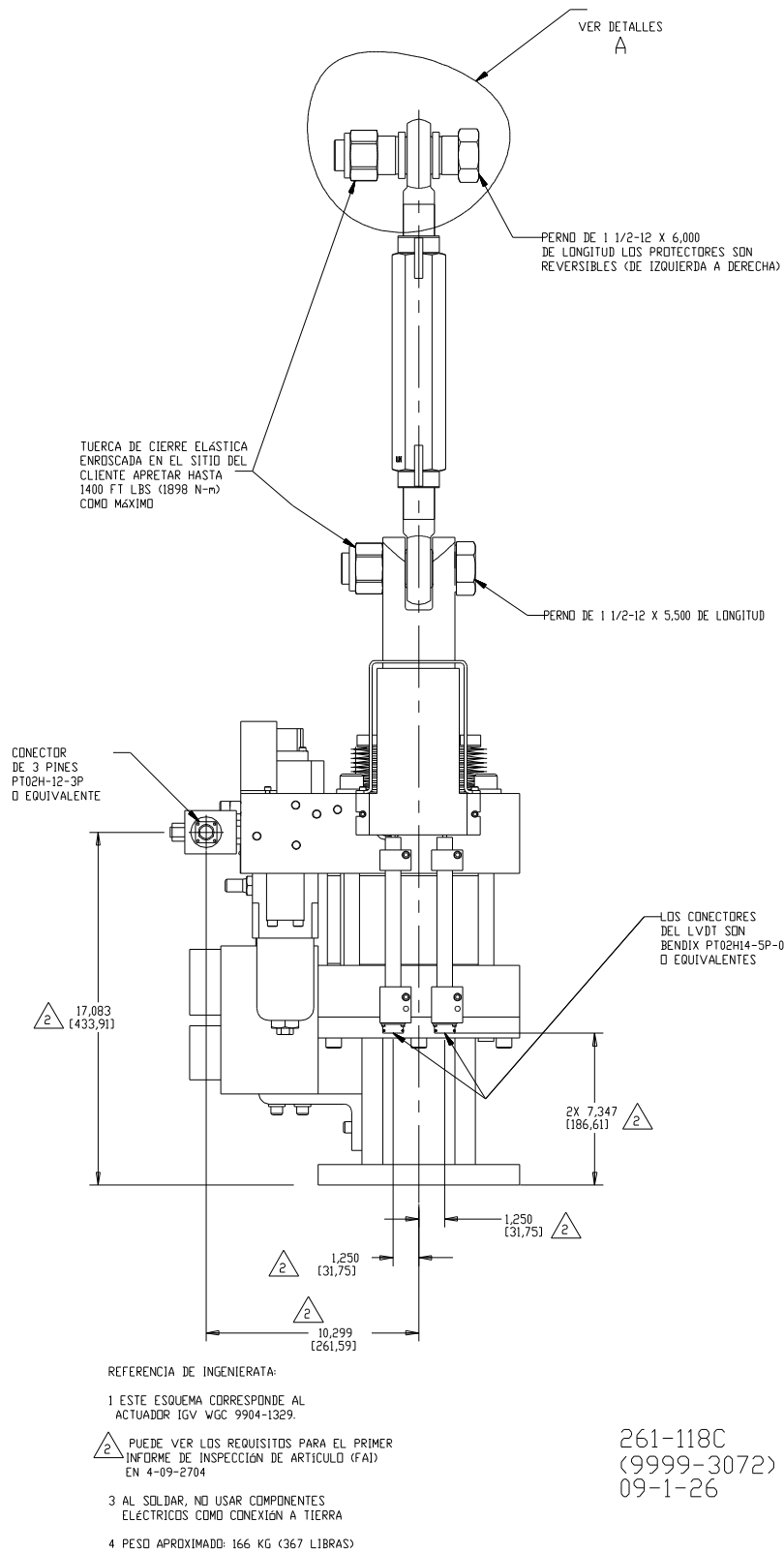


Figura 1-8c. Actuador IGV 7E con desconexión eléctrica (vista lateral derecha)

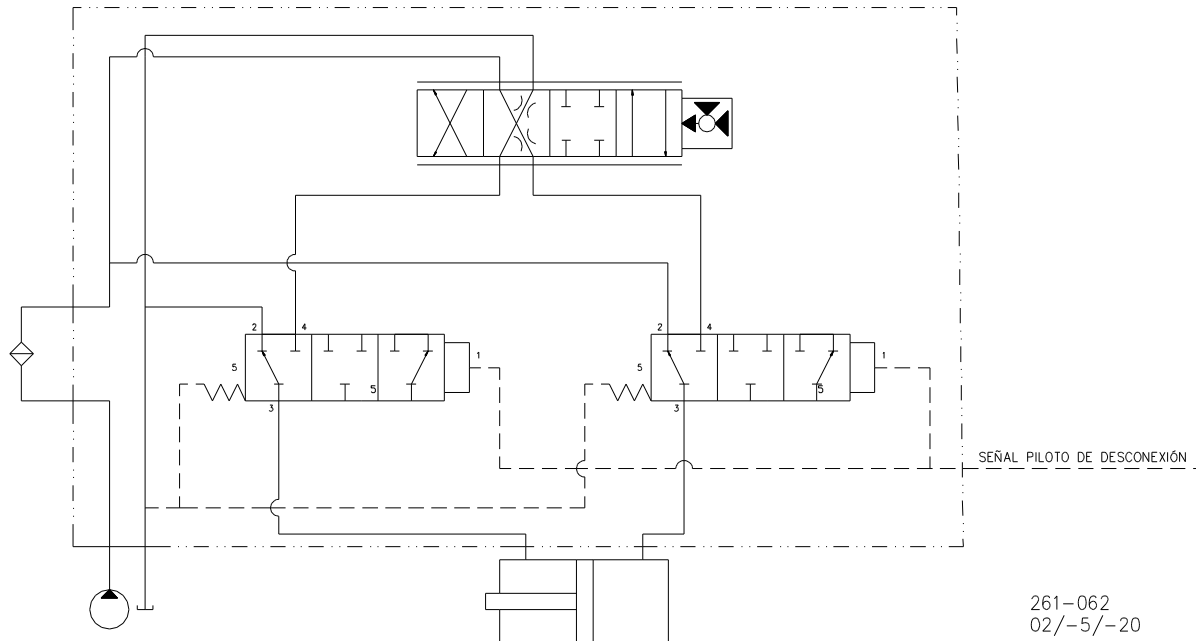


Figura 1-9. Esquema hidráulico del IGV (sistema de desconexión hidráulico)

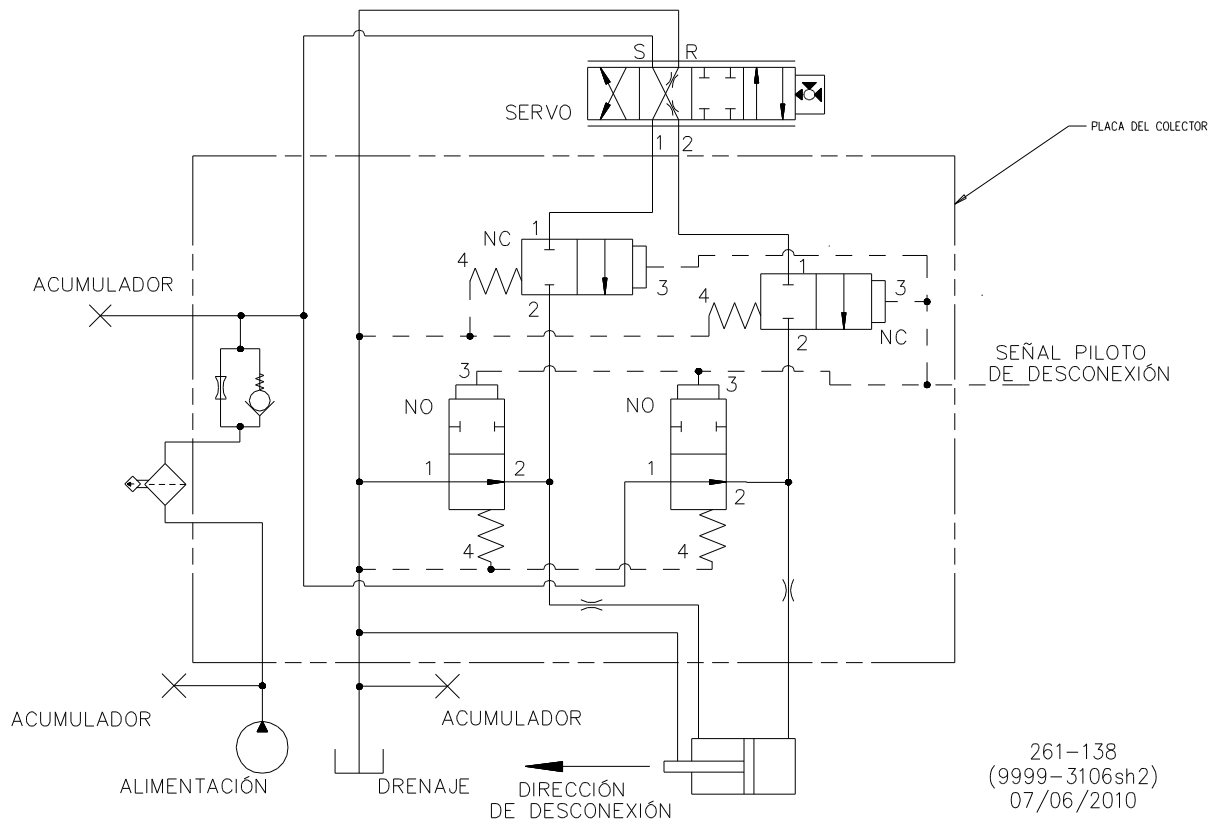


Figura 1-10. Esquema hidráulico del IGV, opción de desconexión de presión alta (sistema de desconexión hidráulico)

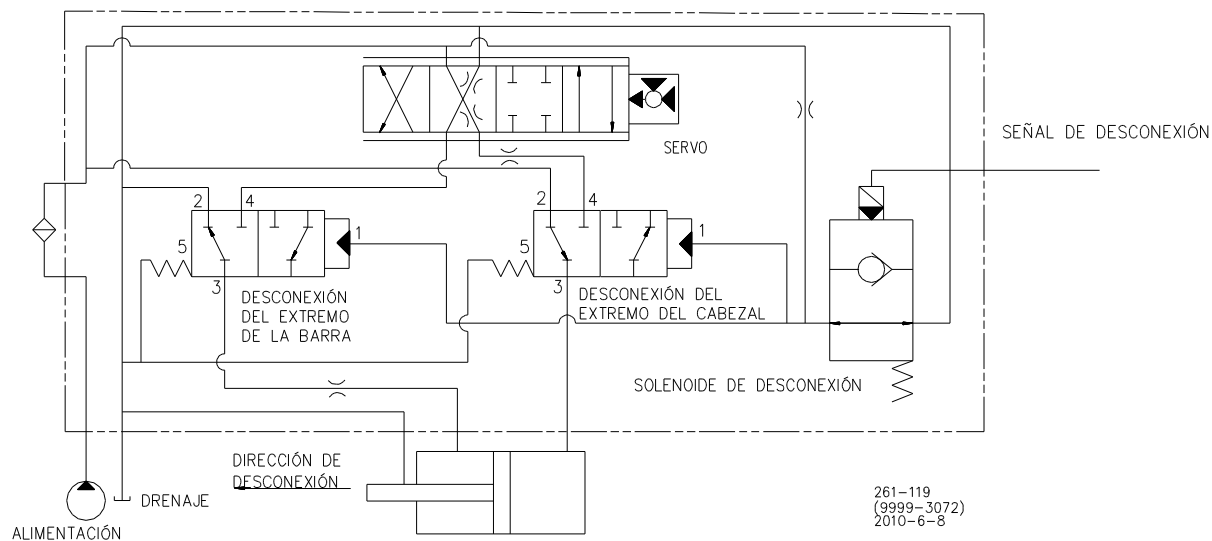


Figura 1-11. Esquema hidráulico del IGV (sistema de desconexión eléctrico)

SERVOVÁLVULA

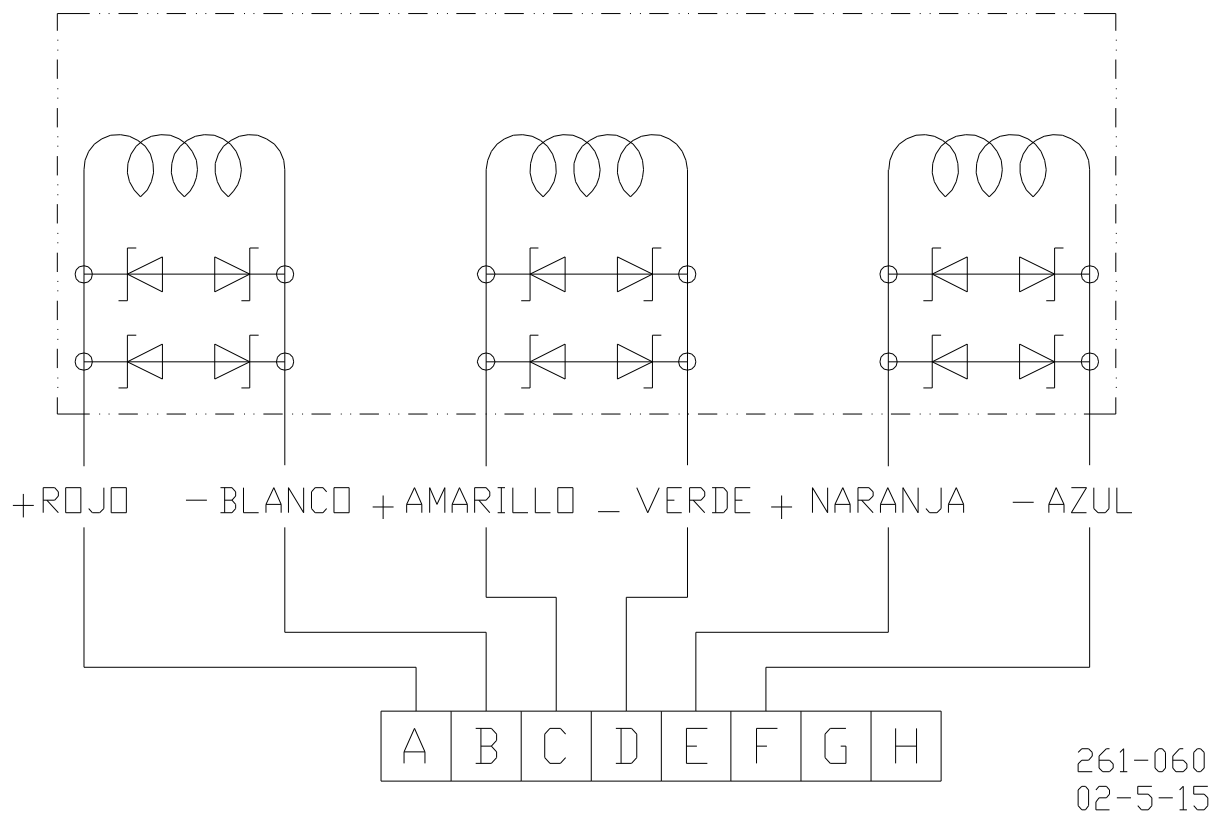


Figura 1-12. Esquema eléctrico y diagrama de cableado de la servoválvula

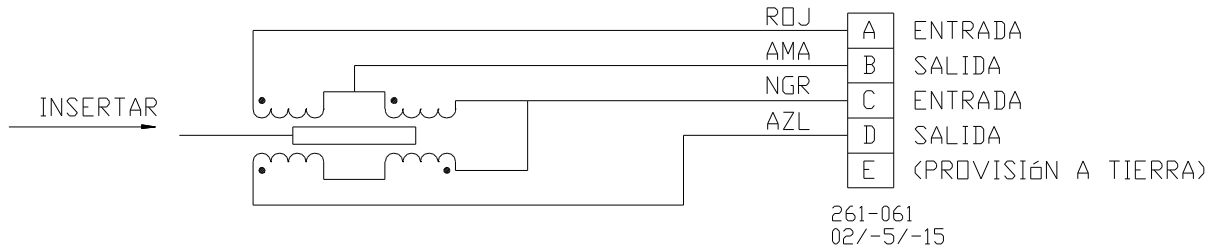


Figura 1-13. Esquema eléctrico y diagrama de cableado del LVDT

DESCONEXIÓN DE SOLENOIDE

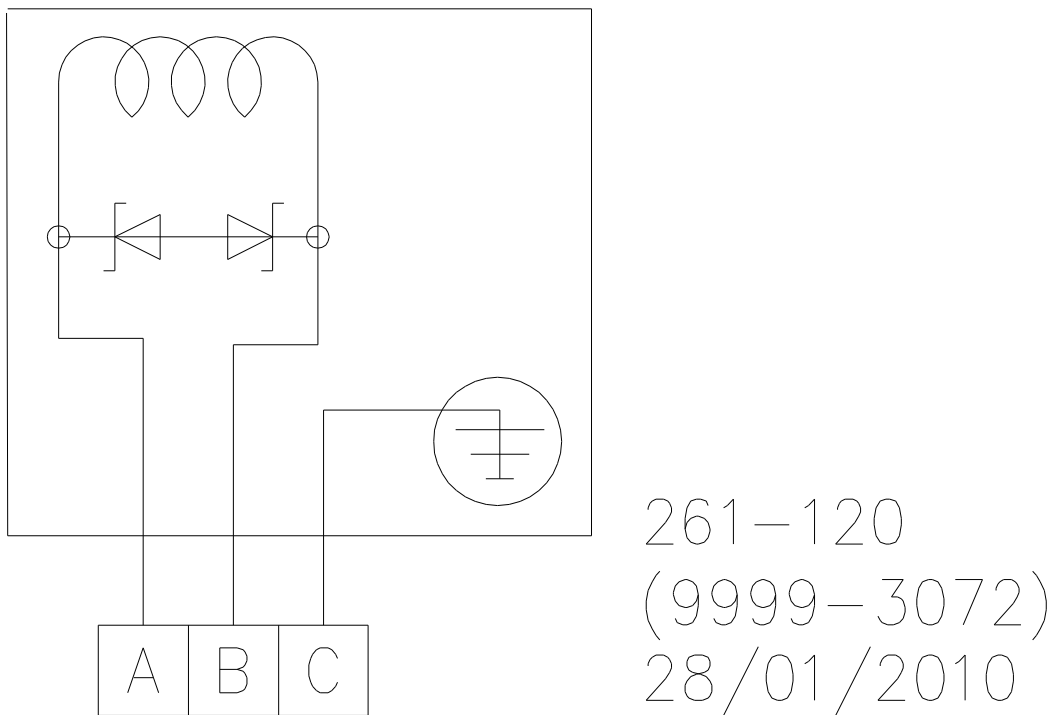


Figura 1-14. Esquema eléctrico y diagrama de cableado de la servoválvula (sistema de desconexión eléctrico)

NOTAS

1. Estos esquemas de referencia general corresponden a los distintos actuadores IGV de Woodward. Consulte en Woodward los esquemas actualizados de su actuador IGV específico.
2. Orientación para la instalación Orientación vertical, aproximadamente como se muestra Consulte otras secciones del manual para leer otras recomendaciones de instalación
3. Peso aproximado:

Actuador IGV con desconexión hidráulica	221 kg (487 libras)
Actuador IGV con desconexión eléctrica	175 kg (386 libras)
4. Manual de servicio: piezas de repuesto
 Servoválvula (consulte en Woodward el número de la pieza)

Anillos tóricos para la servoválvula (consulte en Woodward el número de la pieza)
 Elemento de filtro (consulte en Woodward el número de la pieza)
 Manual (consulte en Woodward el número de la pieza)
 LVDT (consulte en Woodward el número de la pieza)
 Válvula de relé de desconexión (consulte en Woodward el número de la pieza)
 Kit de sellado para la válvula de relé de desconexión (consulte en Woodward el número de la pieza)

5. Descripción del actuador IGV

Líquido de proceso líquido hidráulico
 Rango de temperaturas líquido hidráulico: de 10 a 66 °C (de 50 a 150 °F)
 Temperatura ambiental: de -40 a +121 °C (de -40 a +250 °F)
 Fugas externas (ninguna)

6. Diámetro

de la barra hueca 158,75 mm de diámetro (6,250 pulgadas)
 cilíndrica de actuación 63,50 mm de diámetro (2,500 pulgadas)

BASTIDOR DE LA TURBINA	ACTUADOR	DESCONEXIÓN			MOVIMIENT
		HIDRÁULICA		ELÉCTRICA	mm
		Presión baja	Presión alta		
7FA	9904-533	Aplicable	N/A	N/A	69,342
	9904-1448	Aplicable	N/A	N/A	76,276
	9904-3181	Aplicable	N/A	N/A	76,276
	9904-1328	N/A	N/A	Aplicable	76,276
	9904-1532	N/A	Aplicable	N/A	76,276
7FB	9904-1371	Aplicable	N/A	N/A	71,882
7E	9904-989	Aplicable	N/A	N/A	47,752
	9904-1329	N/A	N/A	Aplicable	47,752

Tabla 4-4. Tipo de desconexión y recorrido del IGV

Sellos estáticos Elastómero por US MIL-R-83248 (Viton)
 Líquido de operación Líquidos hidráulicos con base de petróleo e ignífugos, como Fyrquel EHC

Presión hidráulica en funcionamiento De 1400 a 1800 psig (de 9653 a 12 411 kPa)

7. Intensidad de flujo de la 38 L/min (10 galones/min) a 1000 psid (6895 kPa) al descender la presión de la válvula, 4 vías ±8 mA (suma de las tres bobinas)

Intensidad de corriente 10 ±4% de flujo nominal del puerto cilíndrico 1 a drenaje y de presión a puerto 2

Polarización nula de la primera 1,6 L/min (0,42 galones/min) (Nuevo)
 Fugas internas nulas a 1600 psig (11 032 kPa) 2,8 L/min (0,75 galones/min) (R+R)
 Conexión eléctrica Compatible con el conector Bendix PYGMY PT06P-12-8S

IMPORTANTE

Estos esquemas de referencia general corresponden a los distintos actuadores IGV de Woodward. Consulte en Woodward los esquemas actualizados de su actuador IGV específico.

Capítulo 2.

Funcionamiento del actuador IGV

El actuador IGV está controlado mediante un sistema de servocontrol electrónico (no incluido) que compara la posición necesaria y actual del actuador. El sistema de control modula la señal eléctrica de entrada a la servoválvula electrohidráulica para minimizar los errores de posicionamiento en el sistema. Consulte la figura 1-9 para ver un esquema funcional del actuador de doble acción con un sistema de desconexión hidráulico de presión baja. Consulte la figura 1-10 para ver un esquema funcional del actuador de doble acción con un sistema de desconexión hidráulico de presión alta. Consulte la Figura 1-11 para ver un esquema funcional del actuador de doble acción con un sistema de desconexión eléctrico. El aceite hidráulico entra en el actuador a través de un filtro de elemento extraíble con un indicador integrado de diferencia de presión (ΔP) alta y se dirige a una servoválvula electrohidráulica de cuatro vías usada en una configuración de tres vías. La presión de control PC1 de salida de la servoválvula se dirige a la cavidad superior (extremo de la barra) del émbolo hidráulico. Cuando la fuerza ejercida por la presión hidráulica es superior a la del IGV opuesto, el émbolo de salida se retrae, lo que rota el anillo del álabe de guía en la dirección de apertura.

El actuador IGV puede incluir un sistema de desconexión hidráulico o uno eléctrico. Se incluye un mecanismo de válvula de relé de desconexión entre la válvula de servocontrol electrohidráulico y la etapa de salida de la servoválvula. En el sistema de desconexión hidráulico, la pérdida o la reducción de la presión de la señal de desconexión suministrada provoca un cambio de posición en la válvula de relé de desconexión. En el sistema de desconexión eléctrico, la retirada de la tensión del solenoide de desconexión permite reducir la presión dirigida a la válvula de relé de desconexión, lo que hace que la válvula de relé de desconexión cambie de posición. Durante el cambio de posición de esta válvula, la cavidad inferior (extremo del cabezal) del émbolo del actuador queda conectada directamente a la presión de alimentación hidráulica. La presión de alimentación hidráulica eleva el émbolo de accionamiento a la posición de extensión, lo que rota el anillo del álabe hacia la posición de cierre. Además, se incluyen dos transductores de retroalimentación de posición de LVDT redundantes en cada actuador. Las barras centrales y de soporte del sensor del LVDT se conectan a la barra de salida del actuador principal mediante una placa antirrotación que se acopla también a una barra en un protector de guía. Este protector de guía mantiene la alineación del LVDT para minimizar los daños en la parte central debido al desgaste de deslizamiento y a la consecuente pérdida de precisión en la sensibilidad.

Capítulo 3.

Información sobre los componentes estándar

Montaje de la servoválvula electrohidráulica de triple bobina

El actuador IGV usa una servoválvula hidráulica de dos etapas para modular la posición del eje de salida del actuador y, por lo tanto, controlar los álabes de guía. El motor de torsión de la primera etapa usa una bobina triple que controla la posición de las válvulas de primera y segunda etapa en proporción con la corriente eléctrica total que se aplica a las tres bobinas.

Si el sistema de control requiere un movimiento rápido del actuador, la corriente total aumenta notablemente por encima de la corriente de punto cero. En estas condiciones, el aceite de alimentación entra en la cavidad del émbolo adecuada en el actuador. La relación de flujo enviado a la cavidad del émbolo es proporcional a la corriente total aplicada a las tres bobinas. Por lo tanto, la velocidad de recorrido del actuador y la apertura de la válvula también son proporcionales a la corriente (por encima del punto cero) enviada al motor de torsión sobre el punto cero.

Si el sistema de control requiere un movimiento rápido para cerrar el actuador IGV, la corriente total se reduce notablemente por debajo de la corriente de punto cero. En estas condiciones, la cavidad del émbolo del actuador está conectada al circuito hidráulico de drenaje. La relación de flujo enviado desde la cavidad superior del émbolo de la válvula es proporcional a la magnitud de la corriente total por debajo del valor del punto cero. La relación de flujo y la velocidad de cierre de la válvula son, en este caso, proporcionales a la corriente total por debajo del punto cero.

Cuando la corriente se aproxime al valor del punto cero, la servoválvula, básicamente, aísla las cavidades del émbolo de alimentación y de drenaje hidráulicos, con lo que se equilibra la presión del émbolo para mantener una posición constante. El sistema de control, que regula la cantidad de corriente enviada a las bobinas, modula la corriente que se suministra a la bobina para que el sistema funcione en una posición de bucle cerrado correcta.

Montaje de la válvula de relé de desconexión

En función de si el actuador cuenta con desconexión de presión baja, de presión alta o eléctrica, se usan dos válvulas hidráulicas de cartucho de tres vías, cuatro válvulas hidráulicas de elemento lógico o una válvula de solenoide eléctrica para cambiar la posición del actuador IGV.

Sistema de desconexión de presión baja

En el sistema de presión baja, una válvula conecta un puerto de la servoválvula con el extremo de la barra del actuador, y la otra conecta el otro puerto de la servoválvula con el extremo del cabezal del actuador aplicando presión piloto. Si no hay presión piloto, la bomba se conecta con el puerto del extremo del cabezal del actuador, y el puerto de drenaje se conecta con el puerto del extremo de la barra del actuador. Las válvulas están diseñadas para garantizar que los puntos de activación y rechazo se produzcan con

presiones inferiores a 40 psid (276 kPa). Cuando la presión del circuito de desconexión aumente a la presión de activación, las válvulas de relé de tres vías cambian de posición. Entonces, los puertos de control de la servoválvula se conectan con los puertos del actuador. Según la señal de comando, un puerto de actuador se conecta a la presión de bombeo, mientras que el otro se conecta con el tanque, lo que permite el funcionamiento del actuador.

Cuando la presión del circuito de desconexión desciende al punto de rechazo, las válvulas de desconexión de tres vías cambian de posición para que el puerto del actuador en el extremo de la barra se conecte con el circuito de drenaje hidráulico y el puerto del actuador en el extremo del cabezal se conecte directamente con la presión de alimentación. Mientras la presión aumenta en la cavidad del extremo del cabezal y descienda en la cavidad del extremo de la barra, el actuador lleva el émbolo rápidamente a la posición de cierre del álabe, por lo que se cierran los álabes de guía de la turbina.

Sistema de desconexión de presión alta

En el sistema de presión alta, cuando se aplica presión de desconexión en el puerto piloto de los cartuchos de elemento lógico superiores, estos cambian para permitir que los puertos de la servoválvula se conecten con los extremos correspondientes de los cilindros hidráulicos. Cuando se aplica presión de desconexión a los puertos piloto de los cartuchos de elemento lógico inferiores, estos cierran las conexiones directas del extremo superior del cilindro con el drenaje y las del extremo inferior del cilindro con la presión de alimentación. Con los cartuchos en esta posición, la servoválvula puede modular el cilindro para el funcionamiento normal del actuador.

Cuando la presión de desconexión cae por debajo de 340 psig (2344 kPa) en los puertos piloto de los cartuchos, los cartuchos superiores se cierran para aislar la servoválvula del cilindro hidráulico. Las válvulas de los cartuchos inferiores se abren cuando se elimina la presión de desconexión de los puertos piloto de los cartuchos. Esto conecta el extremo superior del cilindro hidráulico directamente al drenaje, y el extremo inferior del cilindro directamente a la presión de línea hidráulica, por lo que el cilindro se extiende completamente independientemente de la señal de control de la servoválvula.

Sistema de desconexión eléctrico

En el sistema de desconexión eléctrico, la presión piloto de desconexión se envía de forma interna desde el colector. Este sistema incluye un solenoide de desconexión eléctrica controlado por el cliente. Cuando llega corriente al solenoide, se envía la presión piloto a las válvulas de desconexión, y el actuado queda controlado por la servoválvula tal como se ha descrito anteriormente.

La acción de desconexión se produce al interrumpir la alimentación del solenoide, lo que disminuye la presión del circuito de desconexión.

Cuando la presión del circuito de desconexión desciende al punto de rechazo, las válvulas de desconexión de tres vías cambian de posición para que el puerto del actuador en el extremo de la barra se conecte con el circuito de drenaje hidráulico y el puerto del actuador en el extremo del cabezal se conecte directamente con la presión de alimentación. Mientras la presión aumenta en la cavidad del extremo del cabezal y descienda en la cavidad del extremo de la barra, el actuador lleva el émbolo rápidamente a la posición de cierre del álabe, por lo que se cierran los álabes de guía de la turbina.

Montaje del filtro hidráulico

El actuador IGV se suministra con un filtro integrado de gran capacidad. Este filtro de amplio rango protege los componentes hidráulicos de control en el interior del sistema contra los mayores contaminantes del aceite que pueden causar que los componentes hidráulicos se atasquen o funcionen de forma incorrecta. El filtro se suministra con un indicador visual que muestra cuándo se supera el valor de presión diferencial recomendado y, por lo tanto, cuándo es necesario reemplazar el elemento.

Sensores de posición del LVDT

El actuador IGV usa LVDT duales para la retroalimentación de posición. Los LVDT vienen configurados de fábrica para proporcionar una tensión de retroalimentación de $0,7 \pm 0,1$ Vrms en posición extendida.

Capítulo 4. Instalación

Información general

Consulte los esquemas (de la figura 1-1 a la 1-6 para desconexión hidráulica, o de la figura 1-7 a la 1-8 para desconexión eléctrica) de:

- Dimensiones generales
- Conexiones y tamaños de racor hidráulico
- Conexiones eléctricas
- Puntos de elevación
- Peso del actuador

El diseño del actuador IGV requiere el montaje vertical del eje de salida. Además, se recomienda la posición vertical del actuador para dejar espacio en el suelo, así como para facilitar las conexiones eléctricas, hidráulicas y de combustible, y cambiar el elemento del filtro hidráulico.

El actuador IGV está diseñado para funcionar con una base de actuador como soporte. No es necesario ni se recomienda usar elementos de soporte adicionales.

**ADVERTENCIA**

Debido al ruido habitual en las inmediaciones de la turbina, es necesario llevar protección auditiva para trabajar cerca de este producto.

**ADVERTENCIA**

El calentamiento o enfriamiento de la superficie de este producto puede suponer un peligro. Utilice vestimenta protectora para manipular el producto en estas circunstancias. Los índices de temperatura se incluyen en la sección de especificaciones de este manual.

**ADVERTENCIA**

Woodward recomienda elevar el actuador IGV instalando dos ganchos de elevación en las aberturas cubiertas de 0.500 x 13 que se muestran en las figuras 1-1b/1-2b/1-3b/1-4b/1-5b/1-6b/1-7b/1-8b. Si debe elevarse la unidad con soportes, Woodward recomienda colocar una cinta a través de la abertura de 51 mm (2") de diámetro de la abrazadera. De este modo, la barra del IGV quedará extendida durante la elevación de la unidad. Si se instalan cintas en otros lugares, tenga en cuenta el centro de gravedad indicado en las figuras 1-1b/1-2b/1-3b/1-4b/1-5b/1-6b/1-7b/1-8b y procure que las cintas no ejerzan presión contra otros componentes, como los LVDT, la servoválvula o la barra antirrotación.

**ADVERTENCIA**

No se proporciona protección contra incendios externos con este producto. Es responsabilidad del usuario cumplir los requisitos aplicables a su sistema.

Desembalaje

El actuador se suministra con el anclaje de tensor sin conectar con el eje de salida, pero se incluye en el embalaje junto con el hardware de montaje necesario. Compruebe que se incluyan todos los componentes en el embalaje antes de llevarlo a otro lugar.

Conexiones hidráulicas

En el caso de los actuadores IGV de sistema de desconexión hidráulico, se deben realizar tres conexiones hidráulicas en cada actuador: alimentación, retorno y desconexión.

Las conexiones en el actuador con señal desconexión de presión baja, usado en turbinas con bastidor 7F GE, son bridas de cuatro pernos SAE Código 61.

Las conexiones en el actuador con señal desconexión de presión alta, usado en turbinas con bastidor 7F GE, son bridas de cuatro pernos SAE Código 61. Además, los modelos con desconexión de presión alta usan dos puertos hidráulicos para conectar dos acumuladores hidráulicos (uno situado en la línea de alimentación hidráulica y otro situado en la línea de drenaje hidráulico). Se incluyen dos tipos de conexión para el acumulador en la línea de alimentación (según la accesibilidad de la infraestructura hidráulica). Con el actuador en funcionamiento, solo es necesario conectar un puerto con el acumulador hidráulico; el segundo puerto debe conectarse para evitar las fugas.

En las conexiones con actuadores usados en turbinas con bastidor 7E GE se usan conexiones de anillo tórico y roscado recto SAE para los puertos de desconexión y de alimentación principales, así como una conexión NPT de 1 para el puerto de drenaje. El sistema de tuberías que suben al actuador debe estar preparado para impedir que llegue cualquier transferencia, vibración o cualquier otra fuerza al actuador. En el caso de los actuadores IGV de sistema de desconexión eléctrico, solo se incluyen dos conexiones hidráulicas para alimentación y retorno; las mismas descritas anteriormente.

Calcule con antelación la filtración adecuada del líquido hidráulico que llegará al actuador. La filtración del sistema debería estar diseñada para garantizar un suministro de aceite hidráulico con un nivel de contaminación máximo ISO 4406 del 18/16/13 y un nivel de preferencia del 16/14/11. El elemento de filtro incluido con el actuador no está diseñado para proporcionar una filtración adecuada durante toda la vida útil del actuador.

La alimentación hidráulica al actuador debe tener un tubo de 19,05 mm (0,750 pulgadas) capaz de suministrar 38 L/min (10 galones/min) a 1400–1800 psig (9653-12 411 kPa).

El tubo de drenaje hidráulico para 7F debe ser de 31,8 mm (1,25 pulgadas) y no debe impedir el paso del líquido desde el actuador. El tubo de drenaje hidráulico para 7E debe ser de 25,4 mm (1 pulgada) y no debe impedir el paso del líquido desde el actuador. La presión de drenaje no debe superar los 30 psig (207 kPa) bajo cualquier condición.

Los tubos de los puertos del acumulador hidráulico para 7F con señal de desconexión de presión alta deben ser de 19,05 mm (0,750 pulgadas) si el acumulador está conectado a la línea de alimentación, y de 14,27 mm (0,562 pulgadas) si está conectado a la línea de drenaje.

El tubo de alimentación de la válvula de relé de desconexión debe ser de 12,70 mm (0,500 pulgadas). La presión del relé de desconexión debe ser superior a 40 psig (276 kPa) a fin de permitir el funcionamiento del actuador.

Conexiones eléctricas

⚠ ADVERTENCIA

Debido a la catalogación de ubicaciones peligrosas asociadas a este producto, es necesario usar tipos de cableado adecuados y seguir las recomendaciones de cableado correspondientes.

AVISO

No conecte ninguna toma de tierra a la toma de tierra de instrumentos, de control ni a ningún sistema que no tenga puesta a tierra. Realice las conexiones eléctricas necesarias siguiendo los diagramas de cableado (figuras 1-12/ 1-13/1-14).

Se recomienda usar cables de pares trenzados con protección individual. Todas las líneas de señales deben protegerse para evitar la captación de señales de equipos cercanos. Las instalaciones con interferencias electromagnéticas significativas pueden requerir cables con protección en conductos, cables con doble protección o cualquier otra precaución. Conecte las protecciones al sistema de control, o tal como se indica en las recomendaciones de cableado del sistema de control, pero nunca a ambos extremos de la protección para evitar bucles de tierra. Los cables expuestos fuera de la protección no deben exceder los 51 mm (2 pulgadas). El cableado debe proporcionar atenuación de la señal en condiciones de más de 60 dB.

El cable de la servoválvula debe tener tres pares trenzados con protección individual. Cada par debe conectarse a una bobina de la servoválvula como se indica en la figura 1-12 (diagrama de cableado).

El cable del LVDT debe tener cuatro pares trenzados con protección individual. Dos pares deben usarse para cada tensión de excitación hacia el LVDT, y otros dos para cada tensión de retroalimentación desde el LVDT, tal como se indica en la figura 1-13 (diagrama de cableado).

La válvula con solenoide de desconexión eléctrica debe usar cable adecuado que admita 300 V como mínimo.

Configuración electrónica

Parámetros de ajuste dinámico

Es obligatorio usar las características dinámicas de actuador correctas con el sistema de control para garantizar que la operación del actuador o del sistema de control se realice dentro de los límites aceptables.

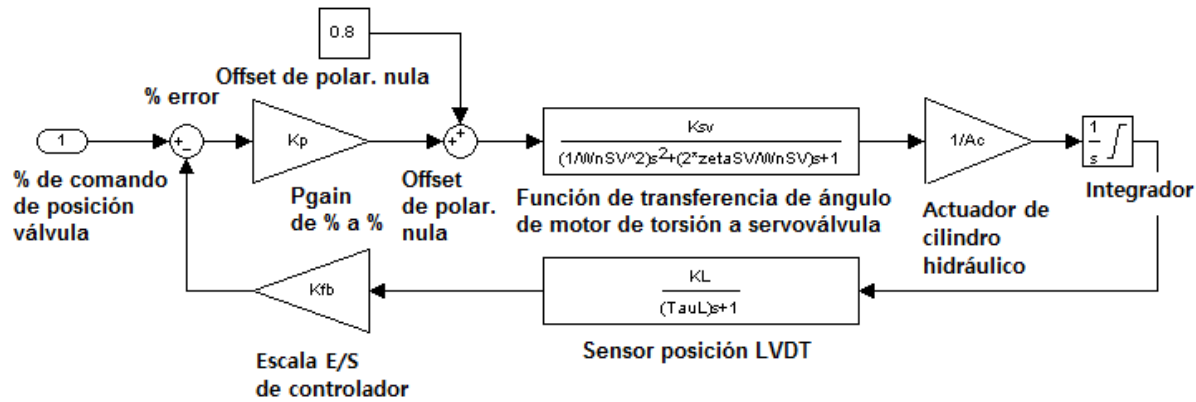


Figura 4-1. Diagrama de bloqueo del actuador IGV

- A_c Área de funcionamiento del cilindro hidráulico (pulgada cuadrada):
 30,68 in² de área de extensión, 25,77 in² de área de retracción
 K_{sv} Ganancia de flujo de la servoválvula (pulgadas cúbicas/s) = 6,1 in³/s/mA
 K_L Ganancia del LVDT (Vrms/pulgada). Ganancia = 1,0180 Vrms/pulgada
 ξ relación de amortiguamiento de la servoválvula = 0,7
 ω_n frecuencia natural de la servoválvula (rad/s) = 520 rad/s (83 Hz)
 τ_L constante de tiempo del LVDT (s) = 0,005 (en función de la excitación/desmodulación)

[in² = pulgadas cuadradas; 1 in² = 645,16 mm²]

[in³ = pulgadas cúbicas; 1 in³ = 16,387 mm³]

Ajuste de corriente de punto cero

Cada actuador IGV viene con documentación que indica la corriente de punto cero real medida por Woodward. Es necesario que la corriente de punto cero del sistema de control coincida con la corriente medida para cada actuador IGV del sistema. Un ajuste de corriente incorrecto, solo con control proporcional, producirá un error de posición.

Procedimiento de conexión

El actuador incluye documentación que indica las señales de retroalimentación adecuadas para cada LVDT en las posiciones de extensión y de retracción completas (con una excitación de 7,0 Vrms a 3000 Hz).

Una vez que el sistema de control está conectado al actuador y se establece el control de este, ajuste la posición de comando del actuador a un 0% del recorrido total. Mida la tensión de retroalimentación de cada LVDT. Ajuste la desviación del bucle de retroalimentación hasta que la tensión de retroalimentación coincida con los valores indicados. Ajuste la posición de comando al 100% del recorrido total. Ajuste la ganancia del bucle de retroalimentación hasta que la tensión de retroalimentación del LVDT coincida con los valores indicados. Establezca la posición de comando para cerrar el álabe (extensión de actuador). Compruebe visualmente que el álabe (actuador) esté abierto y que la tensión de retroalimentación del LVDT sea de $0,7 \pm 0,1$ Vrms. Este

proceso debe repetirse para garantizar que la tensión de retroalimentación en las posiciones de comando del 0 y el 100% coincida con los valores indicados.

AVISO

Al realizar la conexión de campo a la longitud del tensor, no suelde sobre ninguna de las superficies de los extremos de la barra. Las soldaduras de sujeción para evitar la rotación solo deben realizarse en las tuercas de cierre y en el tensor mediante la cinta de unión suministrada, preferiblemente a más de 76 mm (3 pulgadas) de los extremos del tensor, tal como se indica en las figuras 1-2c/1-3c/1-4a/1-5c/1-6b/1-7c/1-8a.

Capítulo 5.

Mantenimiento y sustitución de hardware

Mantenimiento

El actuador IGV no requiere mantenimiento o ajuste alguno para su funcionamiento normal.

Woodward recomienda controles rutinarios del indicador de DP en el montaje del filtro para asegurarse de que el filtro no esté parcialmente obstruido. Si el indicador de DP está rojo, significa que el elemento del filtro debe sustituirse.

Woodward recomienda la extracción y limpieza anual de los cartuchos de la válvula de relé de desconexión para evitar la acumulación de barniz o agentes contaminantes que impidan el funcionamiento correcto de la válvula.

Extraiga cada válvula como se describe a abajo y remoje con un disolvente (Stoddard o con base de queroseno) adecuado para anillos tóricos de fluorocarbono. Accione la válvula manualmente y limpie con aire comprimido. Compruebe que la válvula de relé de desconexión funcione correctamente y asegúrese de que no haya adherencias ni atascos.

En caso de que cualquiera de los componentes estándar del actuador deje de funcionar, es posible la sustitución en campo de estos. Póngase en contacto con un representante del servicio de asistencia de Woodward.

ADVERTENCIA

La limpieza a mano o con un pulverizador de agua solo debe realizarse si no se considera el área como peligrosa a fin de evitar descargas electroestáticas en una atmósfera explosiva.

Sustitución de hardware

ADVERTENCIA

PELIGRO DE EXPLOSIÓN: no conecte ni desconecte mientras el circuito esté activado a menos que se sepa que el área no es peligrosa.
La sustitución de componentes puede menoscabar la idoneidad para aplicaciones de Zona 2.

ADVERTENCIA

Para evitar lesiones personales de carácter grave o daños en el equipo, asegúrese de suprimir la entrada de corriente, la presión hidráulica y la fuerza del álabe en el actuador antes de las actividades de mantenimiento o reparación.

ADVERTENCIA

Debido al ruido habitual en las inmediaciones de la turbina, es necesario llevar protección auditiva para trabajar cerca del actuador IGV.

Consulte la ubicación de los elementos en los esquemas (de la figura 1-1 a la 1-8).

Estructura/cartucho del filtro hidráulico

El filtro hidráulico se sitúa en el colector hidráulico y cuelga directamente bajo el colector superior y la servoválvula.

Sustitución de la estructura del filtro

1. Quite los cuatro tornillos de cabeza hueca UNC de 0.0312-18.
2. Quite la estructura del filtro del área del colector.

IMPORTANTE

El filtro contiene una gran cantidad de líquido hidráulico que puede derramarse durante su extracción.

3. Quite los dos anillos tóricos que se encuentran en la interfaz entre el filtro y el colector.
4. Obtenga una estructura de filtro nueva.
5. Coloque dos anillos tóricos nuevos en la nueva estructura de filtro.
6. Coloque el filtro en la estructura del colector. Asegúrese de colocar el filtro en la orientación correcta. Consulte los esquemas (de la figura 1-1 a la 1-8).
7. Coloque cuatro tornillos de 0.312-18 a través del filtro en el colector y apriételos hasta aplicar una fuerza de to 20-27 lb-ft (27-37 N·m).

Sustitución del cartucho del filtro

IMPORTANTE

El filtro contiene una gran cantidad de líquido hidráulico que puede derramarse durante su extracción.

1. Con una llave de ~33+ mm (1-5/16 pulgadas), afloje la pieza hueca de la estructura del filtro.
2. Quite el elemento de filtro tirando de él hacia abajo.
3. Obtenga un elemento de filtro nuevo.
4. Lubrique con líquido hidráulico el anillo tórico en el diámetro interno del cartucho.
5. Coloque el cartucho en la estructura deslizando la parte abierta del cartucho hacia arriba en la boquilla.
6. Coloque la pieza hueca del filtro. Apriete hasta 25-30 lb-ft (34-41 N·m).

Sustitución del cartucho de la válvula de relé de desconexión

Los cartuchos de la válvula de relé de desconexión se sitúan en el área del colector hidráulico (figura 1-1b, elemento 22, para la opción de desconexión de presión baja; y figura 1-6c para la opción de desconexión de presión alta).

IMPORTANTE

El líquido hidráulico puede derramarse al extraer el cartucho.

1. Con una llave de ~32– mm (1,25 pulgadas) en unidades con señal de desconexión de presión baja, o con una llave de ~22+ mm (0,875 pulgadas) en unidades con desconexión de presión alta (véase la tabla 1-4), afloje las válvulas de relé de desconexión del colector hidráulico.
2. Extraiga lentamente los cartuchos del colector.
3. Obtenga cartuchos de válvula de relé de desconexión nuevos y compruebe el número de pieza y la revisión con respecto a la unidad.
4. Compruebe que todos los anillos tóricos y auxiliares se incluyan en el cartucho nuevo.
5. Lubrique los anillos tóricos con líquido hidráulico o vaselina.
6. Coloque el cartucho en la carcasa del colector.
7. Apriete hasta 33-35 lb-ft (45-47 N·m).

Válvula con solenoide de relé de desconexión

La válvula con solenoide de relé de desconexión se encuentra en el mismo lado del colector hidráulico, al igual que las válvulas con cartucho de relé de desconexión. Consulte los esquemas (figuras 1-7 y 1-8).

1. Desconecte de la alimentación eléctrica el conector Bendix de la válvula con solenoide.
2. Con una llave de ~32– mm (1-1/4 pulgadas), afloje la válvula con solenoide del colector hidráulico.
3. Extraiga lentamente los cartuchos del colector. Es posible que encuentre líquido hidráulico durante la extracción. Tenga precaución durante la manipulación.
4. Obtenga una válvula con solenoide nueva a través de Woodward.
5. Compruebe que los anillos tóricos y auxiliares se incluyan en la válvula nueva.
6. Lubrique los anillos tóricos con líquido hidráulico o vaselina.
7. Coloque la servoválvula con solenoide nueva en el colector hidráulico.
8. Apriete hasta 17-29 lb-ft (23-39 N·m).
9. Conecte a la alimentación eléctrica el conector Bendix de la válvula con solenoide.
10. Compruebe si hay fugas externas al presurizar el sistema hidráulico.

Sustitución de la servoválvula

La servoválvula se encuentra en el colector hidráulico, justo encima de la estructura del filtro. Consulte los esquemas (figura 1-1b, elemento 19).

1. Desconecte el cable de la servoválvula.
2. Extraiga los cuatro tornillos de 10-32 UNF de cabeza hueca que sostienen la servoválvula en el colector (figura 1-1b, elemento 18).
3. Ignore los cuatro anillos tóricos entre la servoválvula y el colector.
4. Obtenga una servoválvula de sustitución y compruebe el número de pieza y la revisión con respecto a la unidad.
5. Extraiga la placa protectora de la servoválvula de sustitución y verifique que los anillos tóricos estén en sus respectivos huecos de la servoválvula.
6. Coloque la servoválvula de sustitución en el colector hidráulico. Asegúrese de orientar la servoválvula para que coincida con la orientación original. Asegúrese de que los cuatro anillos tóricos estén en su lugar durante el montaje.
7. Coloque los cuatro tornillos de 10-32 UNF y apriételos hasta aplicar una fuerza de 56-75 lb-in (6,3-8,5 N·m).

Sustitución del LVDT



PRECAUCIÓN

Tenga precaución y siga todas las instrucciones tras la extracción de la presión de alimentación y el bloqueo del actuador en posición de extensión. El peso que se sostiene es significativo, y el riesgo de causar lesiones físicas es elevado si no se siguen todas las precauciones de seguridad.

Los LVDT se encuentran a la derecha de los colectores superior e inferior si se mira a la parte frontal (conexiones de puerto hidráulico) del actuador. Consulte los esquemas (figuras 1-1b/1-1c/1-2b/1-2c/1-3b/1-3c/1-4b/1-4c/1-5b/1-5c/1-6b/1-6c/1-7b/1-7c/1-8b/1-8c).

1. Desconecte la alimentación hidráulica del actuador IGV y asegúrese de que este se encuentre completamente en posición de extensión. Es posible que deba bloquearlo en esta posición.
2. Extraiga las cubiertas del LVDT (elemento 76 en la figura 1-1b y elemento 42 en la figura 1-1c) quitando los cuatro tornillos de 10-32 UNF (elementos 17 de las figuras 1-1b y 1-1c) que sujetan las cubiertas de acceso de la parte superior y lateral de los LVDT.
3. Desconecte ambos conjuntos de conectores del LVDT.
4. Extraiga las tuercas y arandelas de cierre de 10-32 UNF (elementos 29 y 30 en la figura 1-1b) de la barra de LVDT defectuosa que sujeta las superficies de 6,35 mm en la barra.
5. Baje la barra de la placa antirrotación y déjela apoyada en el LVDT.
6. Extraiga los dos tornillos de .250-20 UNC de cabeza hueca (elemento 37, figura 1-1c) que sujetan la abrazadera del LVDT a los colectores superior e inferior.
7. Quite con cuidado la estructura del LVDT del actuador bajándola en vertical para separarla del IGV. Procure no dañar la carcasa y la barra en buen estado del LVDT.
8. Obtenga un LVDT de sustitución y compruebe el número de pieza y la revisión con respecto a la unidad.
9. Coloque la tuerca y la arandela de cierre inferior de 10-32 UNF en la barra de sustitución del LVDT. Coloque la barra nueva en la placa antirrotación de modo que la altura de la barra coincida aproximadamente con la de la otra barra del LVDT.
10. Coloque la tuerca y la arandela de cierre de 10-32 UNF en la barra del LVDT, pero no apriete la tuerca esta vez.
11. Deslice con cuidado el LVDT de sustitución sobre la barra del LVDT. **Tenga mucho cuidado de no forzar nunca el LVDT, ya que podría dañar la barra del LVDT.**
12. Coloque los dos tornillos de cabeza hueca de .250-20 UNC que sujetan la abrazadera del LVDT a los colectores superior e inferior, y apriete hasta aplicar una fuerza de 120-160 lb-in (13,6-18,1 N·m).
13. Conecte el cable del LVDT al LVDT nuevo.
14. Vuelva a realizar la conexión de drenaje hidráulico.
15. Cuando haya instalado el LVDT, debe calibrarlo como se describe abajo.
16. Las cubiertas se ponen tras la calibración.

Calibración del LVDT

1. Cada vez que sustituya un LVDT, o cuando se modifique el ajuste de la barra central, debe calibrarse la tensión de salida del LVDT de la siguiente manera.



Tenga precaución y siga todas las instrucciones tras la extracción de la presión de alimentación y el bloqueo del actuador en posición de extensión. El peso que se sostiene es significativo, y el riesgo de causar lesiones físicas es elevado si no se siguen todas las precauciones de seguridad.

2. Si no se sustituye un LVDT, pero es necesario calibrarlo:
 - a. Asegúrese de que el actuador se encuentre completamente en posición de extensión. Desconecte la alimentación hidráulica del actuador IGV y bloquéelo en esta posición.
 - b. Extraiga las cubiertas del LVDT (elemento 76 en la figura 1-1b y elemento 42 en la figura 1-1c) quitando los cuatro tornillos de 10-32 UNF (elementos 17 de las figuras 1-1b y 1-1c) que sujetan las cubiertas de acceso de la parte superior y lateral de los LVDT.
3. Ajuste la barra del LVDT de modo que la tensión de salida del LVDT de sustitución sea de $0,7 \pm 0,1$ Vrms, con el actuador IGV completamente en posición de extensión (álabes de guía cerrados).
4. Apriete la tuerca de cierre de 10-32 UNF hasta aplicar una fuerza de 32-35 lb-in (3,6-4 N·m).
5. Coloque en la estructura del actuador IGV un dispositivo de medición de recorrido preciso (reloj comparador o equivalente) que sea capaz de medir 76 mm (3 pulgadas) de recorrido.
6. Aplique presión hidráulica en el actuador IGV e indique al actuador mediante un comando manual que reduzca la longitud del recorrido.

BASTIDOR DE LA	ACTUADOR	MOVIMIENTO	
		pulgadas	mm
7FA	9904-533	2,73 $\pm$ 0,02	69,3 $\pm$ 0,5
	9904-1448	3,003 $\pm$ 0,02	76,3 $\pm$ 0,5
	9904-3181		
	9904-1328		
	9904-1532	3,003 $\pm$ 0,02	76,3 $\pm$ 0,5
7FB	9904-1371	2,83 $\pm$ 0,02	71,9 $\pm$ 0,5
7E	9904-989	1,88 $\pm$ 0,02	47,8 $\pm$ 0,5
	9904-1329		

Anote y guarde las tensiones de salida del LVDT a la posición de recorrido correspondiente: 69,3 mm (2,73 pulgadas), 76,3 mm (3,003 pulgadas) para unidades 7FA, 71,9 mm (2,83 pulgadas) para unidades 7FB o 47,88 mm (1,88 pulgadas) para unidades 7E.

7. Extraiga el comando de control del actuador para devolver el actuador

- a la posición de inactividad (álabe de guía cerrado).
8. Desconecte la alimentación hidráulica del actuador IGV.
 9. Actualice la lógica de control del actuador IGV con el nuevo valor de tensión de salida del LVDT.

Cuadro de solución de problemas

Los fallos en el control del IGV pueden asociarse a las variaciones de velocidad de la máquina motriz, aunque estas no siempre indican fallos en el sistema. Por lo tanto, cuando se produzca un funcionamiento inadecuado del IGV, compruebe todos los componentes, incluido el funcionamiento de la turbina. Consulte los manuales de control electrónico correspondientes para obtener ayuda para averiguar cuál es la causa del problema. En los siguientes pasos, se describe cómo solucionar problemas con el actuador IGV.

No se recomienda desmontar el actuador IGV en campo debido a las herramientas y los procedimientos especiales requeridos. En aquellas circunstancias extraordinarias en las que sea necesario desmontar el producto, debe asignarse dicha tarea y los ajustes correspondientes a expertos en estos procedimientos y herramientas.

Al solicitar información o ayuda a Woodward, es importante facilitar el número de pieza y de serie de la estructura del actuador.

Síntoma	Posibles causas	Soluciones
Fuga externa de líquido hidráulico	Faltan sellos de anillo tórico estáticos o están deteriorados	Sustituya los anillos tóricos adaptados a los componentes del usuario (filtro, servoválvula, válvula de relé de desconexión) según sea necesario. De lo contrario, devuelva el actuador
	Faltan sellos de anillo tórico dinámicos o están deteriorados	Devuelva el actuador a Woodward para su revisión.
Fuga interna de líquido hidráulico	Faltan sellos de anillo tórico internos o están deteriorados	Sustituya la servoválvula.
	Los bordes de medición de la	Sustituya la servoválvula.
	Falta el sello del émbolo o está deteriorado	Devuelva el actuador a Woodward para su revisión.
El actuador no se abre (retracción)	La corriente de comando de la servoválvula no es la adecuada. La suma de corriente de las tres bobinas de la servoválvula debe ser superior a la polarización nula de la servoválvula para que se	Supervise el cableado y compruebe que se haya efectuado según los esquemas de electricidad (figuras 1-12, 1-13 y 1-14) y de cableado de sistema GE. Preste atención especial atención a la polaridad del cableado que va a la servoválvula y al LVDT.
	Fallo en la servoválvula	Sustituya la servoválvula.
	Presión de alimentación hidráulica inadecuada	La presión de alimentación debe ser superior a 1400 psig o 9653 kPa (se recomienda 1600 psig o 11 032 kPa).
	Presión de relé de desconexión inadecuada (actuador IGV de sistema de desconexión hidráulico)	La presión de desconexión debe ser superior a 40 psig (276 kPa) para unidades con señal de desconexión de presión baja, y de 340 psig (2344 kPa) para las de señal de desconexión de presión alta.
	Tensión de solenoide de desconexión inadecuada	La tensión del solenoide de desconexión debe ser de 90-140 Vcc.
	Fallo del cartucho de la válvula de relé de desconexión	Extraiga las dos válvulas de relé de desconexión del actuador como se ha descrito anteriormente. Compruebe las válvulas y accíonelas manualmente. Compruebe si hay contaminación, adhesión o atascos. Limpie las válvulas de desconexión como se describe en la sección

Síntoma	Posibles causas	Soluciones
El actuador no se cierra	La corriente de comando de la servoválvula no es la adecuada. La suma de corriente de las tres bobinas de la servoválvula debe ser inferior a la polarización nula de la servoválvula para que se	Supervise el cableado y compruebe que se haya efectuado según los esquemas de electricidad (figuras 1-12/1-13/1-14) y de cableado de sistema GE. Preste atención especial atención a la polaridad del cableado que va a la servoválvula y al LVDT.
	Fallo en la servoválvula	Sustituya la servoválvula.
	Fallo de LVDT	Sustituya el LVDT.
	Unión defectuosa	Devuelva el actuador a Woodward para su revisión.
	Fallo del cartucho de la válvula de relé de desconexión	Extraiga las dos válvulas de relé de desconexión del actuador como se ha descrito anteriormente. Compruebe las válvulas y accíonelas manualmente. Compruebe si hay contaminación, adhesión o atascos. Limpie las válvulas de desconexión como se describe en la sección
El actuador no responde correctamente	Filtro hidráulico atascado	Compruebe el indicador de presión diferencial en la carcasa del filtro.
	La bobina de la servoválvula se atasca	Verifique que los niveles de contaminación hidráulica cumplan las recomendaciones del capítulo 1. El envío de una señal de corriente alterna puede mejorar el rendimiento en sistemas
	El filtro piloto interno de la servoválvula está atascado	Sustituya la servoválvula.
	Los extremos de la barra están	Devuelva el actuador a Woodward para su revisión.
	El sello del émbolo está	Devuelva el actuador a Woodward para su revisión.
	Fallo del cartucho de la válvula de relé de desconexión	Extraiga las dos válvulas de relé de desconexión del actuador como se ha descrito anteriormente. Compruebe las válvulas y accíonelas manualmente. Compruebe si hay contaminación, adhesión o atascos. Limpie las válvulas de desconexión como se describe en la sección
	El nivel de contaminación hidráulica es excesivo	Verifique que los niveles de contaminación hidráulica cumplan las recomendaciones del capítulo 1. El envío de una señal de corriente alterna excesiva puede reducir la duración de los
Los sellos del actuador se desgastan antes de tiempo	El sistema oscila (la duración del sello es proporcional a la distancia recorrida). Incluso las pequeñas oscilaciones ($\pm 1\%$) a bajas frecuencias (0,1 Hz) producen un desgaste rápido.	Identifique la causa de la oscilación y solucione el problema.

Capítulo 6.

Asistencia del producto y opciones de servicio

Opciones de asistencia del producto

Si tiene problemas con la instalación o está insatisfecho con el rendimiento de un producto Woodward, puede disponer de las siguientes opciones:

- Consulte la guía de solución de problemas de este manual.
- Póngase en contacto con el fabricante o el proveedor del sistema.
- Póngase en contacto con el distribuidor de servicio de Woodward de su área.
- Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Woodward (consulte “Cómo ponerse en contacto con Woodward” más adelante en este capítulo) y cuénteles su problema. En muchos casos, su problema puede resolverse por teléfono. En caso de que no se pueda, puede seleccionar la vía de acción que considere conveniente basándose en los servicios disponibles descritos en este capítulo.

Asistencia del fabricante de productos originales o del proveedor: Muchos sistemas de control y dispositivos de control de Woodward están instalados en el sistema del equipo y están programados de fábrica por el fabricante de equipos originales (OEM) o por el proveedor de equipos. En algunos casos, el EOM o el proveedor protegen con contraseña la programación, y son la mejor fuente de servicio técnico y asistencia sobre productos. El servicio de garantía de productos Woodward suministrado con un sistema del equipo también debe gestionarse a través del OEM o el proveedor. Revise la documentación del sistema del equipo para obtener información más detallada.

Asistencia a socios de negocio de Woodward: Woodward trabaja y ofrece asistencia a una red mundial de socios independientes cuya misión es dar servicio a los usuarios de sistemas de control Woodward, como se describe aquí:

- La principal responsabilidad de un **Distribuidor de servicio integral** está relacionada con las ventas, el servicio, las soluciones de integración del sistema, la asistencia técnica y el marketing posmercado de productos Woodward estándar dentro de un área geográfica y un segmento de mercado específicos.
- Un **Centro de servicio autorizado independiente (AISF)** proporciona servicio autorizado que incluye reparaciones, piezas de reparación y servicio de garantía en nombre de Woodward. El servicio (no una nueva unidad de ventas) es la principal misión del AISF.
- Un **Instalador autorizado de turbinas (RTR)** es una empresa independiente que realiza adaptaciones de sistemas de control de turbinas de gas y actualizaciones en todo el mundo, y puede proporcionar una línea completa de sistemas y componentes Woodward para las adaptaciones y revisiones, contratos de servicio a largo plazo, reparaciones de emergencia, etc.

Puede encontrar una lista actualizada de los socios de Woodward en

www.woodward.com/directory.

Opciones de servicio del producto

Las siguientes opciones de fábrica para servicio técnico de Woodward están disponibles a través del distribuidor de servicios integrales o el OEM o proveedor del sistema del equipo, basados en el producto y garantía de servicio estándar de Woodward (5-01-1205) que esté en vigor en el momento en que se envía el producto desde Woodward o se realiza un servicio:

- Sustitución/Intercambio (servicio de 24 horas)
- Reparación con tarifa fija
- Remanufactura con tarifa fija

Sustitución/Intercambio: Sustitución/Intercambio es un programa Premium diseñado para el usuario que necesite un servicio inmediato. Permite solicitar y recibir una unidad de repuesto nueva seminueva en el mínimo tiempo (normalmente en un plazo de 24 horas de la solicitud), siempre y cuando la unidad adecuada esté disponible en el momento de la solicitud, minimizado por tanto el costoso tiempo de inactividad. Esto es un programa con tarifa fija e incluye la garantía estándar completa del producto Woodward (Garantía de producto y servicio Woodward 5-01-1205).

Esta opción le permite llamar al Distribuidor de servicios integrales en caso de un corte del suministro eléctrico inesperado, o con antelación a un corte de suministro programado, para solicitar una unidad de control de repuesto. Si la unidad está disponible en el momento de la llamada, puede enviarse normalmente en un plazo de 24 horas. Sustituya la unidad de control de campo por un nuevo repuesto semejante y devuelva la unidad de campo al Distribuidor de servicios integrales.

Las tarifas del servicio de sustitución/intercambio están basadas en una tarifa fija más gastos de envío. Se le factura la tarifa de sustitución/intercambio fija más un recargo en el momento en que se envíe la unidad de repuesto. Si la principal (unidad de campo) se devuelve en un plazo de 60 días, se enviará un crédito por la tarifa principal.

Reparación con tarifa fija: La reparación con tarifa fija está disponible para la mayoría de productos estándar de campo. Este programa ofrece un servicio de reparación de productos con la ventaja de saber de antemano el coste final. Todos los trabajos de reparación tienen la garantía de servicio estándar de Woodward (Garantía de productos y servicio de Woodward 5-01-1205) en piezas de repuesto y mano de obra.

Remanufactura con tarifa fija: La Remanufactura con tarifa fija es muy similar a la opción de reparación con tarifa fija con la excepción de que la unidad se le devolverá en un estado "seminuevo" y se entrega con la garantía de producto estándar de Woodward (Garantía de productos y servicio de Woodward 5-01-1205). Esta opción solo se aplica a productos mecánicos.

Devolución de equipos para su reparación

Si tiene que enviar para su reparación un control (o cualquier parte de un control electrónico), póngase en contacto con su Distribuidor de servicios integrales con antelación para obtener la autorización de devolución e instrucciones sobre el envío.

Al enviar artículo(s), colóquelo(s) una etiqueta con la siguiente información:

- Número de autorización de devolución;
- Nombre y ubicación en la que está instalado el sistema de control;
- Nombre y número de teléfono de la persona de contacto;
- Número(s) de referencia y número(s) de serie completos de Woodward;
- Descripción del problema;
- Instrucciones que describen el tipo de reparación deseado.

Embalaje de un control

Utilice los siguientes materiales al devolver un control completo:

- Tapas de protección en los conectores;
- Bolsas de protección antiestática en todos los módulos electrónicos;
- Material de embalaje que no dañe la superficie de la unidad;
- Al menos 100 mm (4 pulg.) de material de embalaje homologado bien empaquetado;
- Una caja de cartón con doble pared;
- Una cinta resistente alrededor del exterior de la caja para mayor resistencia.

AVISO

Para evitar daños en los componentes electrónicos a causa de una manipulación incorrecta, lea y siga las advertencias indicadas en el manual 82715, *Guide for Handling and Protection of Electronic Controls, Printed Circuit Boards, and Modules*.

Piezas de repuesto

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

- Número(s) de referencia (XXXX-XXXX) de la placa del nombre de la carcasa;
- El número de serie de la unidad, que también se encuentra en la placa del nombre.

Servicios de ingeniería

En Woodward ofrecemos varios Servicios de ingeniería para nuestros productos. Para obtener estos servicios, puede ponerse en contacto con nosotros por teléfono, por correo electrónico o a través del sitio web de Woodward.

- Asistencia técnica
- Capacitación sobre productos
- Servicio de campo

La **Asistencia técnica** está disponible a través de su proveedor de equipos, de su distribuidor de servicios integrales o desde muchos puntos de Woodward en todo el mundo, según el producto y la aplicación. Este servicio le ayudará con cuestiones o problemas técnicos durante las horas comerciales normales del centro de Woodward con el que contacte. También puede disponer de asistencia de emergencia durante horas no comerciales llamando por teléfono a Woodward e indicando la urgencia del problema.

La **Capacitación sobre productos** está disponible como clases estándar en muchos de nuestros puntos en todo el mundo. También ofrecemos clases personalizadas, que se pueden adaptar a sus necesidades y que se pueden impartir en uno de nuestros centros o en sus instalaciones. Esta capacitación, realizada por personal experimentado, le garantizará que podrá mantener la fiabilidad y disponibilidad del sistema.

Puede disponer de asistencia in situ de ingenieros del **Servicio de campo**, según el producto y la ubicación, en muchos de nuestros centros en todo el mundo o en nuestros distribuidores de servicios integrales. Los ingenieros de campo tienen mucha experiencia sobre productos Woodward, así como sobre muchos equipos que no sean de Woodward con las que interactúan nuestros productos.

Para obtener información sobre estos servicios, póngase en contacto con nosotros por teléfono, correo electrónico o a través de nuestro sitio web: www.woodward.com.

Contacto con Woodward para recibir asistencia

Para conocer el nombre del distribuidor de servicios integrales o centro de servicio técnico de Woodward más cercano, consulte nuestro directorio internacional en www.woodward.com/directory, donde además encontrará los servicios de asistencia de producto más actuales junto con los datos de contacto.

Además, puede ponerse en contacto con el departamento de atención al cliente de Woodward en cualquiera de los siguientes centros de Woodward para obtener la dirección y el número de teléfono del centro más cercano donde podrán atenderle.

**Productos utilizados en
sistemas de
alimentación eléctrica**
Centro----- Número de
teléfono

Brasil ----- +55 (19) 3708 4800
China ----- +86 (512) 6762 6727
Alemania:
Kempen---- +49 (0) 21 52 14 51
Stuttgart - +49 (711) 78954-510
India ----- +91 (129) 4097100
Japón-----+81 (43) 213-2191
Corea-----+82 (51) 636-7080
Polonia ----- +48 12 295 13 00
Estados Unidos----+1 (970) 482-
5811

**Productos utilizados en
sistemas de motor**
Centro---- Número de teléfono

Brasil ----- +55 (19) 3708 4800
China ----- +86 (512) 6762 6727
Alemania --- +49 (711) 78954-510
India ----- +91 (129) 4097100
Japón-----+81 (43) 213-2191
Corea-----+82 (51) 636-7080
Países Bajos--+31 (23) 5661111
Estados Unidos----+1 (970) 482-
5811

**Productos utilizados en
sistemas de
turbomaquinaria industrial**
Centro----- Número de teléfono

Brasil ----- +55 (19) 3708 4800
China ----- +86 (512) 6762 6727
India ----- +91 (129) 4097100
Japón-----+81 (43) 213-2191
Corea-----+82 (51) 636-7080
Países Bajos--+31 (23) 5661111
Polonia ----- +48 12 295 13 00
Estados Unidos----+1 (970) 482-5811

Asistencia técnica

Si necesita llamar por teléfono para obtener asistencia técnica, tendrá que facilitar la siguiente información. Escríbala aquí antes de ponerse en contacto con el fabricante del producto original, con el proveedor, con un socio de Woodward o con la fábrica de Woodward.

Información general

Nombre de la ubicación de su sitio _____

Número de teléfono _____

Número de fax: _____

Información sobre la máquina motriz

Fabricante _____

Número de modelo de la turbina _____

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

Clasificación de la potencia suministrada _____

Uso (generación de energía, uso marítimo, etc.) _____

Información sobre el control/regulador

Control/Regulador nº 1

Número de pieza y letra de revisión de Woodward. _____

Descripción de control o tipo de regulador _____

Número de serie _____

Control/Regulador nº 2

Número de pieza y letra de revisión de Woodward. _____

Descripción de control o tipo de regulador _____

Número de serie _____

Control/Regulador nº 3

Número de pieza y letra de revisión de Woodward. _____

Descripción de control o tipo de regulador _____

Número de serie _____

Síntomas

Descripción _____

Si tiene un control electrónico o programable, anote las posiciones de los ajustes o los ajustes de menú en el momento de llamar.

Historial de revisiones

Cambios en la Revisión R—

- Se ha actualizado la Declaración de conformidad

Cambios en la Revisión P—

- Se ha añadido el nuevo nivel superior 9904-3181 a las tablas 1-1, 1-2, 1-4 y a la de bastidor de la turbina en la página 50

Cambios en la Revisión N—

- Se ha actualizado la información de conformidad con IECEx

Cambios en la Revisión M—

- Se ha actualizado la información de conformidad
- Se ha añadido una advertencia relacionada con la limpieza en el capítulo 5, sección Mantenimiento
- Se han añadido declaraciones nuevas

Cambios en la Revisión L—

- Se ha añadido la información de cumplimiento normativo más reciente, incluida la relacionada con IECEx y GOST R

Declaraciones

DECLARATION OF CONFORMITY

DoC No.: 00212-04-EU-02-03

Manufacturer's Name: WOODWARD INC

Manufacturer's Address: 1000 E. Drake Rd.
Fort Collins, CO, USA, 80525

Model Name(s)/Number(s): Inlet Guide Vane (IGV) Actuator with electrical connectors: 9904-533
and similar

Conformance to Directive(s): 94/9/EC Council Directive of 23 March 1994 on the approximation of
the laws of the Member States concerning equipment and protective
systems intended for use in potentially explosive atmospheres

Markings in addition to CE mark:  Category 3 Group II G, Ex nA IIC T3 Gc X, IP54

Applicable Standards: EN 60079-0:2012 – Explosive atmospheres - Part 0: Equipment –
General requirements
EN 60079-15:2010 – Explosive atmospheres – Part 15: Equipment
protection by type of protection “n”

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

09 - JULY - 2015

Date

5-09-1182 (REV. 14)

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

Manufacturer's Name: WOODWARD INC.

Manufacturer's Address: 1000 E. Drake Rd.
Fort Collins, CO, USA, 80525

3800 N. Wilson Ave.
Loveland, CO, USA 80538

Model Names: Inlet Guide Vane (IGV) Actuators

**This product complies, where
applicable, with the following
Essential Requirements of Annex I:** 1.1, 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: Ralf Friedrich, Group Quality Director
Address: Woodward GmbH, Handwerkstraße 29, 70565 Stuttgart, Germany

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 Governor Company 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

Date

9/11/13

Agradecemos sus comentarios sobre el contenido de nuestras publicaciones.

Envíe sus comentarios a:

icinfo@woodward.com Consulte la

publicación de referencia **26188R**.



PO Box 1519, Fort Collins CO 80522-1519, EE. UU.
1000 East Drake Road, Fort Collins CO 80525,
Teléfono de EE. UU.: +1 (970) 482-5811

Correo electrónico y sitio web: www.woodward.com

Woodward tiene plantas, filiales y sucursales propiedad de la empresa,
así como distribuidores autorizados y otros centros de venta en todo el mundo.

En nuestro sitio web podrá disponer de la dirección completa / teléfono / fax / correo
electrónico de todos los centros.