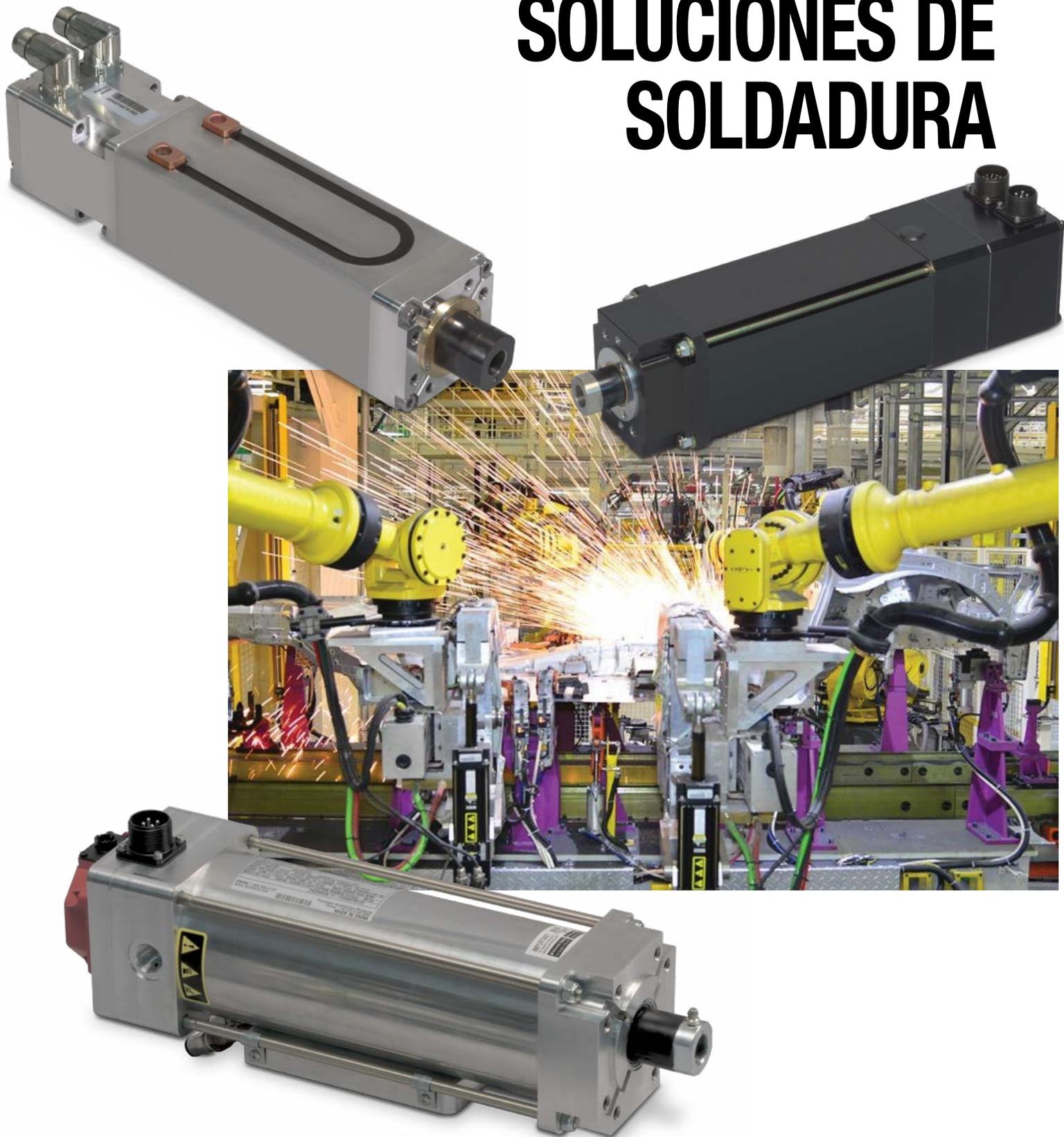


SOLUCIONES DE SOLDADURA



El fabricante nº 1 de actuadores de soldadura por puntos de resistencia

Tolomatic es líder mundial en la fabricación de servoactuadores para soldadura de resistencia por puntos, utilizado por la mejor pinza de soldadura del mundo de OEM y numerosos fabricantes de vehículos del mundo.

Servoactuadores superiores de motor integrados

La familia ServoWeld de Tolomatic de servoactuadores integrados está diseñada para ofrecer un rendimiento inmejorable con los factores que resultan más importantes para las aplicaciones de soldadura de resistencia por puntos.

NÚMERO DE SOLDADURAS/VIDA ÚTIL DEL PRODUCTO

El diseño superior de husillos de rodillo de Tolomatic tiene **el índice de carga dinámico más alto** durante más soldaduras que cualquier tecnología de la competencia (otros husillos de rodillo, husillos de bolas, neumáticos).

FUERZA DE REPETIBILIDAD

Las bobinas sesgadas diseñadas para soldaduras minimizan el arranque del motor y **ofrecen el actuador con mejor fuerza de repetibilidad de la industria:** • $\pm 3\%$ de la vida útil del actuador

EFICIENCIA

Todos los elementos del actuador (bobinas, husillos, rascador de la barra, rodamientos) están diseñados para optimizar la eficiencia del sistema del actuador y para ofrecer **la solución de energía más eficiente del mercado.**

SOLDADURAS/MINUTO

Todos los elementos del actuador (bobinas, husillos, rascador de la barra, rodamientos) están diseñados para durar funcionar tan como sea posible en aplicaciones de soldadura, con la capacidad de agregar enfriamiento por agua como una opción. Esto significa **más soldaduras por minuto que cualquier tecnología de la competencia** (otros husillos de rodillo, husillos de bolas, neumáticos).

PESO

Los servoactuadores integrados de Tolomatic minimizan el peso si se diseñan dentro de la pinza de soldadura. Además, Tolomatic puede personalizar los actuadores para aplicaciones específicas de la pinza de soldadura y ofrecer así **diseños líderes en el mercado de poco peso.**

COSTO DE VIDA ÚTIL

Con la construcción de los actuadores más duraderos, más eficientes y con la mayor cantidad de soldaduras del mercado, Tolomatic ofrece el **coste total más bajo para soldadura por puntos.**

Aplicaciones de ServoWeld

Otras aplicaciones de soldadura:

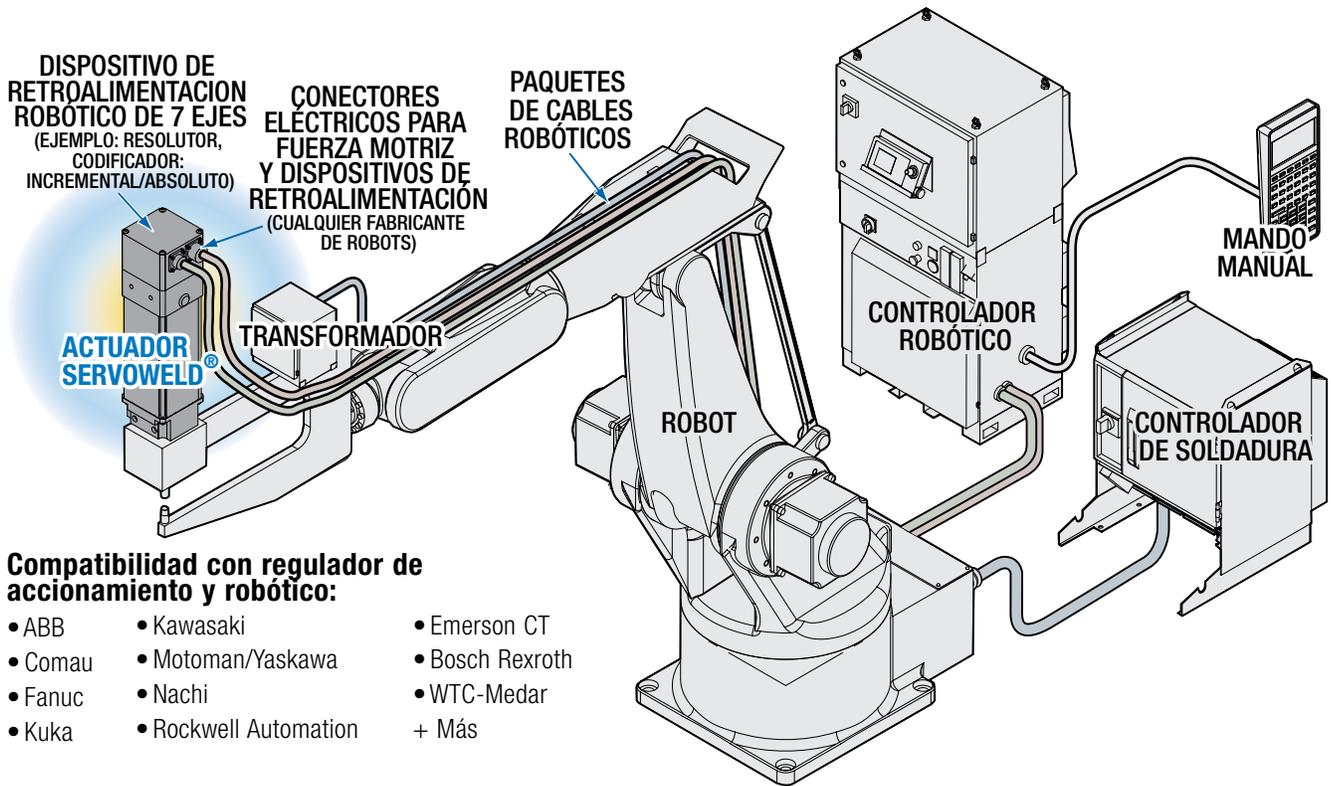
- Soldadura de pedestal
- Soldadura por proyección

ESTILO PINCH

ESTILO "X"

ESTILO "C"

Instalación robótica típica de ServoWeld



Tolomatic ofrece la familia más amplia y más capacitada de servoactuadores integrados para soldadura de resistencia por puntos

Modelo:	GSWA	SWA/SWB	CSWX
Numero de soldaduras¹ (millón):	20+	20+ (10+ SWB)	30+ (20+ CSW)
Relubricación sin desmontaje:	Si ⁴	Si	Si
Fuerza pico:	36.7 kN	24.0 kN SWA (22.0 kN SWB)	18.0 kN CSWX (15.6 kN CSW)
Fuerza de repetibilidad de salida del actuador² (vida útil):	±3%	±3% (±5% SWB)	±3%
Peso (tamaño 33,3)³	8.3 kg	7.2 kg	mínimo: 10.2 kg
(tamaño 44,4)³	13.8 kg	14.2 kg	
(tamaño 55)³	30.5 kg		
Refrigeración por agua	Opcional	Opcional	Opcional
Mando manual:	Opcional	No	Opcional
Dirección de la fuerza máxima:	Empuje y tire	Empuje	Empuje y tire

¹ Basados en una unidad ServoWeld adecuadamente lubricada utilizada tal como se recomienda en este manual. La programación de soldaduras, la fuerza del electrodo, el entorno y la lubricación son los factores en el número total de soldaduras posible con los actuadores ServoWeld.

² En la fuerza de soldadura

³ El peso varía según la elección del dispositivo de retroalimentación y las opciones de montaje

⁴ Algunas excepciones que se pueden consultar en el manual del usuario de GSWA

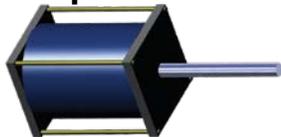
ServoWeld: Best-in-Class Integrated Servo Actuators



- **Más soldaduras y una vida útil más larga** con los husillos de rodamiento de DLR más alto (índice de carga dinámica)
- **Más soldaduras por minuto** con los husillos de rodamiento y las bobinas sesgadas de más alta eficiencia
- **Mejor fuerza de repetibilidad de soldadura** debido al servomotor de arranque bajo de la bobina sesgada
- **Diseño ligero y compacto** que se ajusta a cualquier pinza de soldadura robótica
- **Coste de propiedad más económico** con solución de actuador más eficientes y duraderas

Tecnología mejorada, mejor rendimiento

Los cilindros de aire y los diseños de los servoactuadores de la competencia no pueden compararse con los de ServoWeld®



CILINDRO DE AIRE

- Altos costes de electricidad
- Reparaciones y mantenimientos frecuentes
- Baja eficiencia (normalmente $\leq 20\%$).
- Sin controles del 7º eje. Capacidad limitada de movimiento de coordenadas
- El aire a 10 bar [145 PSI] debe permanecer conectado las 24 horas del día, los 7 días de la semana, para limitar las fugas, por lo que su funcionamiento es muy costoso.



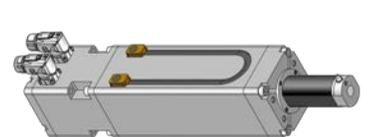
SERVO: Configuración de motor inversa-paralela, con correas

- El tamaño y el peso crean un reto de carga útil (aumenta entre el 10 y el 30 % en comparación con el diseño integrado)
- La unión mecánica de las correas no es tan sensible como el accionamiento directo
- La correa de transmisión es un punto de fallo potencial y objeto de mantenimiento
- La fuerza de repetibilidad sufre con la reacción de la correa/polea



SERVO: - Motor integrado con laminaciones segmentadas

- La fuerza de repetibilidad sufre debido al aumento del arranque del estator segmentado
- Menos soldaduras por minuto ya que se genera más calor desde más corriente para superar el par de arranque
- Un par de arranque más alto resulta en una variación de la fuerza de repetibilidad con cambios de posición potencialmente comprometedores para la calidad de la soldadura
- El diseño del estator segmentado no ofrece el rendimiento (soldaduras por minuto y eficiencia) de las bobinas sesgadas

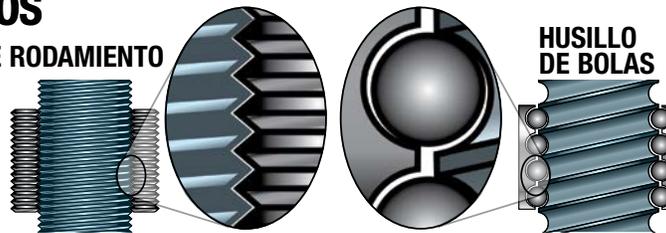


SERVOWELD: - Motor integrado con bobinados sesgados

- Repetibilidad de la fuerza constante sin importar el desgaste de la punta de soldadura
- Más soldaduras por minuto, ya que se genera menos calor sin necesidad de superar el par de arrastre
- La repetibilidad de la fuerza no varía con los cambios de posición, lo que se traduce en soldaduras uniformes de alta calidad
- El diseño de bobinado sesgado ofrece un mayor rendimiento (soldaduras por minuto y eficiencia) que los bobinados segmentados.

Husillos de rodillos planetarios vs husillos de bolas vs husillos de rodillos invertidos

HUSILLO DE RODAMIENTO
Los husillos de rodamiento tienen muchos más puntos de contacto en el mismo espacio en comparación con los husillos de bolas



Vídeo comparativo:

YouTube



<https://youtu.be/9kVaWtUgPNA>

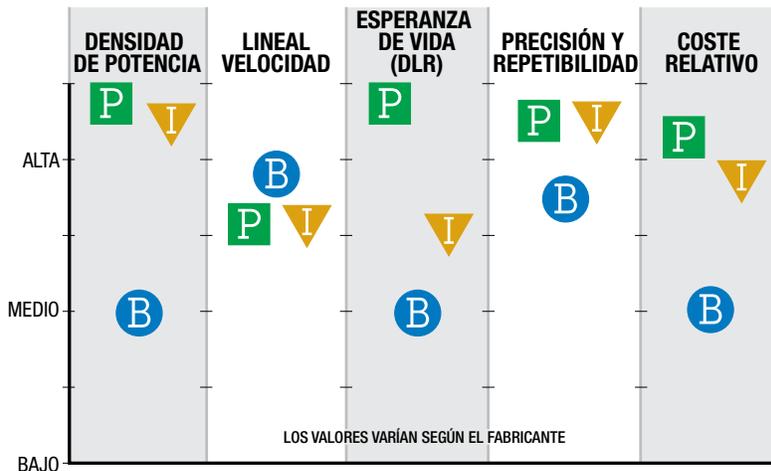


HUSILLO DE RODAMIENTO

P

- Para cargas pesadas
- Rodillos, tornillo y tuerca rectificadas con precisión
- Más puntos de contacto + mayor radio de contacto = menos tensión por punto de contacto
- Mayor DLR = mayor vida útil
- Mayores cargas por tamaño de actuador
- Permite un actuador más pequeño y ligero

Rendimiento de los husillos: Rodillo planetario vs rodillo invertido vs bola



HUSILLO DE BOLAS

B

- Para cargas moderadas
- Tamaño mínimo del rodamiento de bolas = limitación del tamaño mínimo del conjunto
- En comparación con los husillos de rodillos, el radio de los rodamientos de bolas requiere un paso más recto = menos puntos de contacto.
- Los diseños rellenos de aceite añaden algo de vida útil, pero aumentan el mantenimiento necesario y son propensos a las fugas.



El DLR (Índice de carga dinámica) es un término industrial estándar que representa la carga constante aplicable (en dirección y magnitud) donde el dispositivo de rodamientos (o husillo de potencia) alcanzará el 1 000 000 de revoluciones de vida nominal, o estimación de vida de L10 al 90 % confiabilidad.

Husillos de rodamiento estándar frente a invertidos

Husillo de rodamiento estándar



P

Los husillos de rodillos planetarios son caja (superficialmente) antes del rectificado de precisión, lo que resulta en una profundidad de cementación en caja mucho más profunda y un DLR más alto. La mayor profundidad de cementación y el DLR más alto le dan a este diseño una gran ventaja en relación a la vida útil (y en la lubricación) sobre el diseño invertido.

- DLR más alto = vida útil más larga
- Cementación 100 veces más profunda
- Relubricación más sencilla

COMPARACIÓN DEL RENDIMIENTO DE UN ACTUADOR DE HUSILLO DE RODAMIENTO ESTÁNDAR E INVERTIDO

		ESTÁNDAR	INVERTIDO
Método de fabricación		Rectificado de precisión	Mezclado
Profundidad de cementación en caja		~1,0 mm (~100x o superior)	~0,01 mm
Husillo DLR	Tamaño 3	53.6 kN	~25.8 kN
	Tamaño 4	73.3 kN	~36.9 kN
Mantenimiento de la lubricación		NO se necesitan retirada ni desmontaje	Debe retirar y desmontar el frente del actuador

Los husillos de rodillos estándar tienen una profundidad de cementación en caja 100 veces más profunda y es más fácil mantener la lubricación

Husillo de rodamiento invertido



I

Los husillos de rodamiento invertido utilizan un proceso distinto del rectificado para crear de forma económica roscas a lo largo de tubo roscada internamente. Por este motivo, el proceso de endurecimiento se realiza después de que se procesa la tubo roscada internamente. El proceso de endurecimiento necesario da como resultado en una profundidad de cementación de caja mucho más llana y roscas más suaves que en los husillos de rodamiento estándar. Esto lleva a una disminución importante del DLR (vida más baja) y más problemas con el mantenimiento de la lubricación.

Fuerza de repetibilidad y calidad de soldadura superiores en un envase compacto

Los actuadores de motor integrados ServoWeld utilizan un rotor hueco de 8 polos con laminaciones de estátor sesgado. Esto permite que los imanes permanezcan sobre varios bobinados durante el ciclo de soldadura. El resultado es una eficiencia de arranque máximo y salida de fuerza constante en cualquier lugar a lo largo de la carrera del actuador, independientemente del desgaste de la punta de soldadura.

El resultado:

- Par de arranque bajo para una mejor repetibilidad
- Mejor fuerza de repetibilidad independientemente de la posición
- Soldaduras de más alta calidad

Soldaduras de calidad:

YouTube



<https://youtu.be/I2GvrsirKLc>



Los diagramas anteriores muestran la calidad de soldadura esperada con diferentes grados de desgaste de las puntas de soldadura. Tanto el estátor segmentado de la competencia como el estátor sesgado de Tolomatic tendrán que aplicar fuerza en una parte diferente de la laminación del motor a medida que se desgasten las puntas de soldadura. Con los estatores segmentados, el motor a menudo debe detenerse entre los segmentos de laminación o en un lado de los mismos. Esto resultará en soldaduras pobres o malas como se ve en el panel 2 y 3 arriba. Dado que las líneas de fuerza magnética del estátor inclinado Tolomatic proporcionan el máximo rendimiento en cualquier lugar, la calidad de la soldadura resultante es siempre buena, independientemente del desgaste de las puntas de soldadura.

Cómo funciona:

YouTube



<https://youtu.be/JG-Do6wCzP4>

Resultados de pruebas de funcionamiento

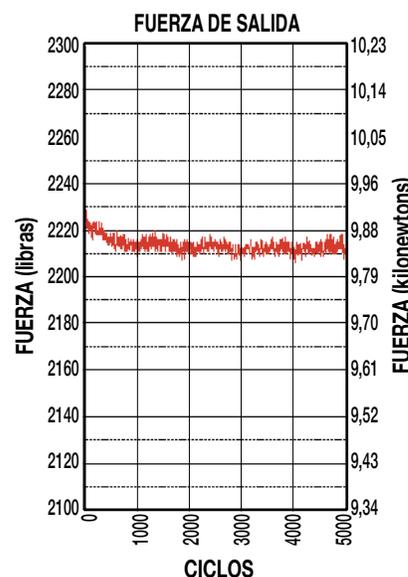
Los actuadores ServoWeld de Tolomatic (con selección de tuerca/husillo de rodillos) está diseñada y construida para mantener la fuerza de repetibilidad de $\pm 3\%$ durante la vida del actuador.

Los datos presentados en el cuadro "Resultados de fuerza ServoWeld" a continuación, los recogió la unidad configurada de ServoWeld® con un husillo de rodillos y bobinas de baja tensión.

Los datos de la fuerza de salida en este cuadro son del actuador ServoWeld funcionando a una corriente fija. Cada muestra es representativa de un solo "ciclo de soldadura".

DATOS DE INTERÉS:

- El rango general de 5000 muestras es de 120 N (27 lbf), o menos del 1,2 % nominal.
- La caída de la fuerza desde el inicio en frío es de 0,5 % nominal (aprox.), lo



que significa que la variación de la fuerza soldadura a soldadura es relativamente constante sin importar la temperatura.

- La desviación estándar permanece relativamente constante con independencia de la fuerza de soldadura, lo que significa que la repetibilidad mejora en relación a las fuerzas de soldadura. Tolomatic mide la repetibilidad como (6) (Desv. est.)/ Fuerza nominal.

Modificaciones:

- Sensor de fuerza
- Refrigeración del motor
- Guía frontal integral
- Montaje a medida

Complete Verification Testing is Performed on Every Actuator



Prueba de funcionamiento de la unidad durante cientos de ciclos, cuantifica las carreras, la longitud, par bajo carga nula, entrada de corriente frente a la desviación de fuerza estándar.



Resultados de los parámetros de la prueba de funcionamiento para el procedimiento de ensayo funcional.



El ensayo final del sistema asegura que el dispositivo de retroalimentación está alineado de forma adecuada con los polos del motor ServoWeld.

TODOS LOS ACTUADORES SERVOWELD TIENEN QUE PASAR RIGUROSAS PRUEBAS EN NUESTRA FÁBRICA.

Comprobamos el rendimiento de cada unidad individual antes de su envío para asegurar la conformidad con los estándares más altos de rendimiento de Tolomatic.

1. POT alto (prueba de potencia alta/tensión alta)

Esta procedimiento de prueba estándar de motor eléctrico es un ensayo de 3 partes que comprueba el sistema aislante del conjunto para verificar el aislamiento adecuado de la armadura y del cableado térmico.

2. Puesta en fase electrónica de ServoWeld® y dispositivo de retroalimentación (codificador, resolutor, dispositivo de retroalimentación)

Utilizando una corriente fija y un aparato especialmente diseñado, el dispositivo de retroalimentación está física y

electrónicamente alineado en relación a la puesta en fase del motor Tolomatic.

3. Ensayo funcional

Realizado con los componentes Tolomatic de control de movimiento y el equipo dedicado a la adquisición de datos. Funcionando durante cientos de ciclos, esta prueba cuantifica estos parámetros - longitud de la carrera, par sin carga, corriente de entrada frente a desviación de fuerza estándar - utilizando una celda electrónica de carga junto con un equipo de toma de datos.

4. Ensayo del sistema Tolomatic

El uso de una unidad de control de un eje, la prueba asegura que el dispositivo de retroalimentación está alineado de forma adecuada con los polos del motor Tolomatic.

Pautas de aplicación de ServoWeld

CARGA LATERAL: El diseño de algunas pinzas de soldadura puede someter al actuador a cargas laterales excesivas, lo que reduciría la vida útil total del mismo. El actuador GUIADO GSWA33 se adaptará al lado de carga. Para otras configuraciones ServoWeld es necesario tomar medidas para limitar las cargas laterales, en particular con pinzas diseñadas en "C". Para optimizar la vida útil de la unidad, Tolomatic recomienda que las cargas laterales no superen el 5 % de la carga axial (fuerza de la barra de empuje) en cualquier configuración del husillo de rodillos, y menos del 1 % de la carga axial para configuraciones de husillo de bolas. Para prolongar al máximo la vida útil, se recomienda utilizar guías externas para limitar la carga lateral sobre la barra de empuje, y para que el electrodo móvil y el fijo de la pinza de soldadura estén bien alineadas en todo momento

THRUST UNIDAD DE LIMPIEZA/RASCADOR DE LA BARRA DE EMPUJE:

El conjunto unidad de limpieza/rascador de la barra de empuje se puede reemplazar en campo. Para prolongar al máximo la vida útil, deben tomarse las medidas pertinentes para reducir o eliminar la contaminación, escoria de soldadura y agua en la zona de contacto de la barra de empuje con la unidad de limpieza/rascador. En esta zona pueden utilizarse de forma efectiva protectores industriales para la barra de empuje y/o dispositivos deflectores.

CABLES: Se recomienda utilizar cables de alimentación y retroalimentación blindados para reducir el ruido eléctrico y los problemas de masa. El ruido eléctrico o una mala conexión a tierra pueden afectar a la señal del dispositivo de retroalimentación.

CALIBRACIÓN DEL SERVOSISTEMA RSW: El sistema servoeléctrico RSW para pinza de soldadura consta del amplificador para robots de 7 ejes, del dispositivo robótico de retroalimentación, del software robótico RSW, del chasis para soldadura por puntos, de ServoWeld. Para que el rendimiento del servosistema RSW para pinza de soldadura sea óptimo, en el proceso de calibración del debe incluirse la fuerza de electrodo máxima del programa de soldaduras, la fuerza de revestimiento del electrodo y distintas fuerzas de electrodo de soldadura intermedias. Utilizar todas las entradas disponibles en la tabla de fuerza robótica del fabricante se conseguirá el mejor rendimiento del sistema servo RSW de pinza de soldadura. Debe utilizarse la misma velocidad de contacto del electrodo de soldadura tanto para la calibración del servosistema RSW de pinza de soldadura como para la programación de la producción de soldadura.

VELOCIDAD DE CONTACTO ENTRE EL ELECTRODO DE SOLDADURA/PIEZA:

Tolomatic Las pruebas de Tolomatic confirman que la repetibilidad más alta de ServoWeld (**CORRIENTE DE ENTRADA** frente a **FUERZA DE SALIDA**) se obtiene con una velocidad de contacto entre los electrodos de 25 mm/s o menos. Las velocidades de más de 25 mm/s pueden "aumentar por impacto" la fuerza de soldadura. Este aumento por impacto de la fuerza de soldadura se reduce antes de terminar el ciclo de soldadura.

APLICACIONES EN ROBOTS: Las aplicaciones RSW llevadas a cabo en robots tienen una exposición reducida al estancamiento de agua / ingreso de agua en virtud del movimiento continuo de agua y de las variadas posiciones de la pinza RSW. Además, en las aplicaciones en robots, la posición de la pinza de soldadura RSW puede programarse durante el programa/rutina de cambio de los casquillos de electrodos para evitar la exposición del actuador ServoWeld al agua. (ServoWeld sobre casquillos de soldadura)

SERVO ARCHIVO DEL FABRICANTE DEL ROBOT: Solo el fabricante del robot puede proporcionar los archivos de servoparámetros del fabricante del robot para el funcionamiento de ServoWeld. Cada fabricante de robots crea archivos de servoparámetros de motor de terceros, convalida el funcionamiento de ServoWeld a través de sus 7 ejes y mantiene el archivo de parámetros del servomotor para que funcione con ServoWeld.

APLICACIONES EN CAMBIADORES DE HERRAMIENTAS:

almacenamiento para la pinza de soldadura de la celda debe colocar la pinza de forma que el electrodo móvil no cargue la barra de empuje del ServoWeld ni haga retroceder el ServoWeld. Los electrodos de las pinzas de soldadura deben situarse cerradas con fuerza baja antes de desconectarse del robot/cambiador de herramientas. Considérese la posibilidad de configurar el ServoWeld con el freno integral opcional.

APLICACIONES FIJAS/DE PEDESTAL: Una de las aplicaciones RSW más complicadas en soldadura por puntos es en máquinas fijas (pedestal), con el actuador ServoWeld montado en vertical con la barra de empuje hacia arriba. Para aumentar al máximo la vida útil general, deben tomarse las medidas adecuadas para reducir o evitar la exposición del actuador ServoWeld al agua y a la acumulación/vaporización de agua en los puntos de acceso a la unidad ServoWeld.

La diferencia de Tolomatic Espere más del líder del sector



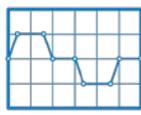
PRODUCTOS INNOVADORES

Soluciones con ENDURANCE TECHNOLOGY para aplicaciones exigentes.



ENVÍO RÁPIDO

Construido según sus especificaciones con longitudes de carrera personalizadas y opciones de montaje flexibles.



DIMENSIONAMIENTO DEL ACTUADOR

Dimensione y seleccione los actuadores eléctricos con nuestro software en línea.



YOUR MOTOR HERE

Placas de montaje compatibles hechas para conectar su motor con los actuadores Tolomatic.



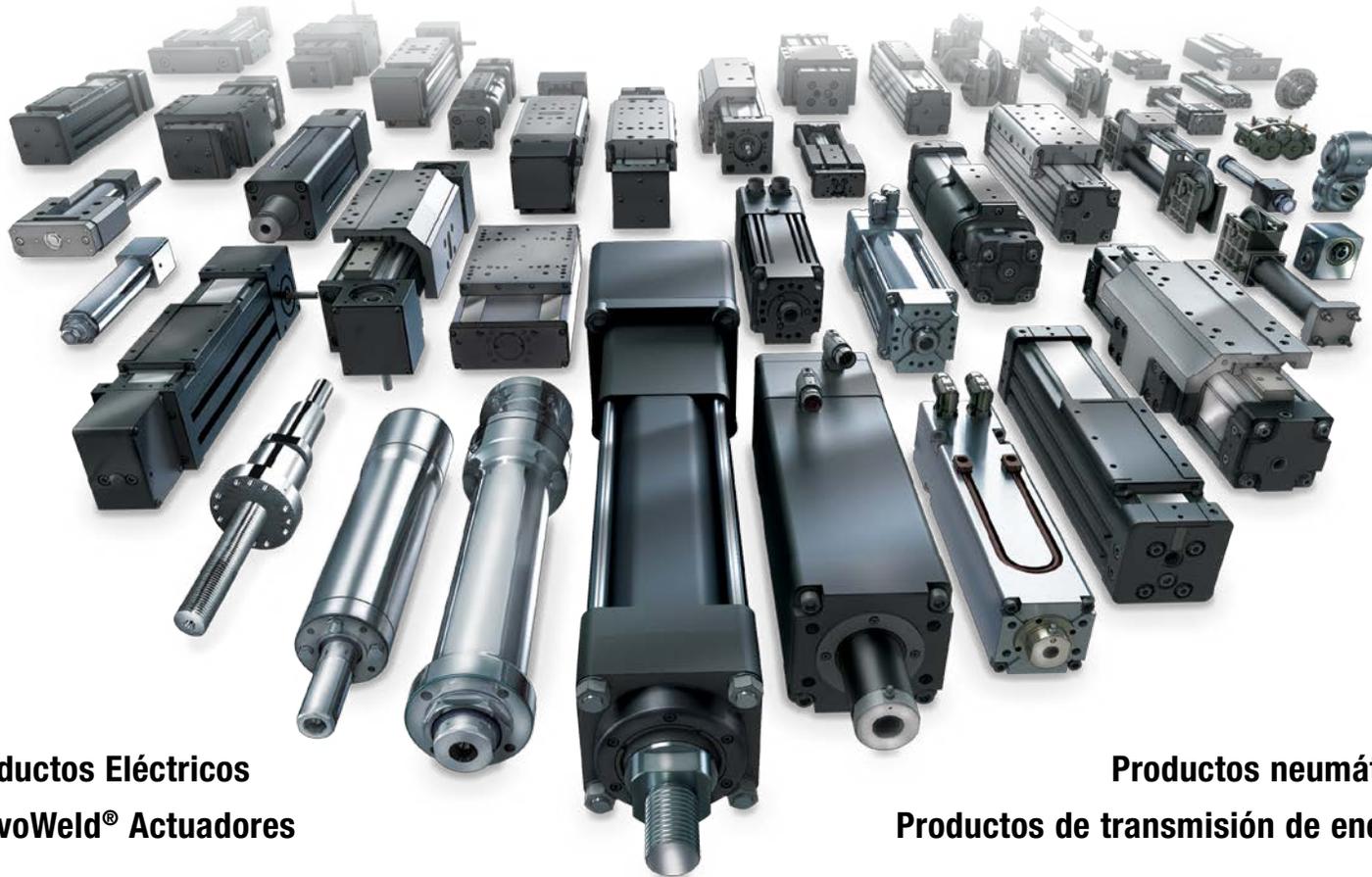
MODELOS CAD

Descargar Archivos CAD 2D o 3D para productos Tolomatic.



SOPORTE TÉCNICO

Obtenga respuesta a una pregunta o solicite una consulta de diseño virtual con uno de nuestros ingenieros.



Productos Eléctricos
ServoWeld® Actuadores

Productos neumáticos
Productos de transmisión de energía

Tolomatic™

EXCELLENCE IN MOTION

EMPRESA AMB EL SISTEMA DE QUALITAT CERTIFICAT PER DNV = ISO 9001 = Site certificado: Hamel, MN

EE.UU. - Headquarters

Tolomatic Inc.
3800 County Road 116
Hamel, MN 55340, USA
Teléfono: (763) 478-8000
Toll-Free: **1-800-328-2174**
sales@tolomatic.com
www.tolomatic.com

MEXICO

Centro de Servicio
Parque Tecnológico Innovación
Int. 23, Lateral Estatal 431,
Santiago de Querétaro,
El Marqués, México, C.P. 76246
Teléfono: +1 (763) 478-8000
help@tolomatic.mx

EUROPA

Tolomatic Europe GmbH
Elisabethenstr. 20
65428 Rüsselsheim
Germany
Teléfono: +49 6142 17604-0
help@tolomatic.eu

CHINA

**Tolomatic Productos de Autom-
atización (Suzhou) Co. Ltd.**
No. 60 Chuangye Street, Building 2
Huqiu District, SND Suzhou
Jiangsu 215011 - P.R. China
Teléfono: +86 (512) 6750-8506
Tolomatic_China@tolomatic.com

Todas las marcas y nombres de productos son marcas comerciales o marcas comerciales registradas propiedad de sus respectivos propietarios. La información contenida en este documento se considera correcta en el momento de su impresión. Sin embargo, Tolomatic no asume ninguna responsabilidad por su uso o por los errores que

puedan existir en este documento. Tolomatic se reserva el derecho de cambiar el diseño o funcionamiento de los equipos descritos en este documento y cualquier producto de movimiento asociado sin previo aviso. La información contenida en este documento está sujeta a cambios sin previo aviso.

Visite www.tolomatic.com para disponer de la información técnica más actualizada