



NOTA: ESTAS INSTRUCCIONES SE APLICAN ÚNICAMENTE A LOS MODELOS NO INTRÍNECAMENTE SEGUROS CON CIRCUITOS DE POSICIONADOR DIGITAL. SI SU APLICACIÓN SE ENCUENTRA EN UNA ZONA CON RIESGO DE EXPLOSIÓN, NO UTILICE LOS MODELOS DE CUATRO TERMINALES DESCRITOS AQUÍ.



1. ÍNDICE.

Página.	Sección.
1	1. Índice.
2	2. Instalación.
2	2.0 Introducción.
2	2.1 Montaje de posicionadores acoplados directamente en actuadores Kinetról.
2	2.2 Montaje de posicionadores no integrados (conexión VDI/VDE)
3	2.3 Conexiones neumáticas y eléctricas.
3	2.3.1 Suministro de aire.
3	2.3.2 Opción de conector DIN.
3	2.3.3 Señal del posicionador.
4	2.3.4 Fuente de retransmisión de ángulo.
4	3. Diagrama funcional esquemático.
4	4. Configuración.
4	4.0 Introducción.
5	4.1 Ajuste de la velocidad de desplazamiento.
5	4.2 Ajuste de las levas del final de carrera opcional.
5	4.3 Descripción general: ajustes electrónicos.
6	4.4 Ajustes predeterminados y procedimiento de reinicio.
6	4.5 Entrada y salida del modo de configuración.
6	4.6 Procedimiento de búsqueda automática de topes.
7	4.7 Ajustes de ganancia proporcional y amortiguación.
7-8	4.8 Ajuste del punto de corriente baja y del punto de corriente alta.
8	4.9 Inversión de la detección en sentido horario/antihorario.
9	4.10 Cambio de la dirección de desplazamiento en caso de pérdida de señal.
9	4.11 Restablecimiento del potenciómetro de retroalimentación.
9	4.12 Error de suma de comprobación de la EEPROM.
10	4.13 Selección y configuración de curvas no lineales.
11	4.14 Ajuste del intervalo de retransmisión angular opcional y ajustes de cero.
11	4.15 Ajuste de la posición del monitor Clearcone opcional.
12	5. Mantenimiento y resolución de problemas.
13	6. Piezas de repuesto.
14-15	6.1 Vista explosionada.
	6.2 Números de piezas de repuesto.



2. INSTALACIÓN

2.0 Introducción

Los posicionadores pueden suministrarse ya montados, como módulo independiente para su instalación en actuadores rotativos Kinertrol, o en formato autónomo (no integrado) para su montaje mediante un kit de fijación en cualquier actuador rotativo de 90 grados. Si el posicionador se suministra ya montado en un actuador, pueden omitirse las secciones 2.1 y 2.2. Los modelos de actuadores Kinertrol del 05 al 15, ambos inclusive, pueden reequiparse con posicionadores de acoplamiento directo (véase 2.1); los modelos de actuadores 16 y superiores utilizan posicionadores montados en soporte (no integrados) (véase 2.2).

Estas instrucciones abarcan el posible uso tanto del acoplamiento de retroalimentación metálico de diseño antiguo como del de diseño actual moldeado. Se espera que la mayoría de las unidades contengan un acoplamiento moldeado.

2.1 Montaje de unidades de acoplamiento directo en actuadores Kinertrol

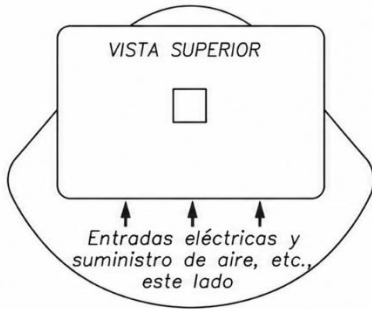


FIGURA 1. Orientación en el Recorrido Medio del Cuadrado del Actuador y de la Caja de Posicionamiento.

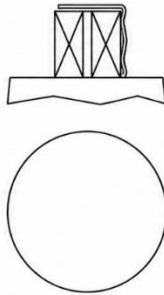


FIGURA 2. Ubicación del Resorte Antirretorno en 07 y Cuadrados más Grandes. (Solo para Acoplamiento Metálico)

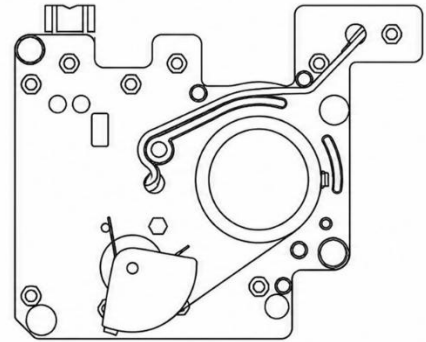


FIGURA 3. Vista Inferior del Ensamblaje de la Placa Portadora que Muestra el Eje y el Potenciómetro en el Recorrido Medio, Listos para ser Instalados en el Actuador en el Recorrido Medio.

2.1.1 En el caso de los actuadores de doble efecto, coloque la paleta del actuador en la posición intermedia de recorrido, con su eje cuadrado de salida, tal y como se muestra en la figura 1. En el caso de las unidades con retorno por resorte, la paleta del actuador se encuentra normalmente en un extremo de la carrera, por lo que es necesario alinear correctamente el acoplamiento del posicionador con la palanca del actuador. Es esencial que los dos ejes estén correctamente orientados entre sí, ya que si están desalineados 90 grados, la rueda cuadrante puede verse forzada en exceso y se pueden producir daños en el mecanismo de accionamiento durante los movimientos posteriores del actuador.

Asegúrese de que se hayan retirado los tornillos ciegos de los orificios de aire de la parte superior del actuador (los modelos 12 a 15 también necesitan una placa adaptadora, p. ej., SP1609) y de que los orificios laterales del actuador estén tapados.

2.1.2 Retire la tapa del posicionador y afloje los cinco tornillos de cabeza ranurada M4 que fijan la placa de soporte de plástico roja al cuerpo. Desconecte los dos cables de la servoválvula y extraiga todo el conjunto de la placa de soporte, incluyendo el eje, los circuitos, etc. Antes de fijar el posicionador al actuador, aplique silastic alrededor de los orificios de los tornillos de montaje y aplique adhesivo para roscas a los tornillos.

2.1.3 Atornille el cuerpo del posicionador al actuador (véase 2.1.1), asegurándose de que las juntas tóricas estén en su sitio para sellar los puertos del actuador y de que el eje del actuador esté centrado en su orificio.

2.1.4 (a) Versiones con acoplamiento metálico en los modelos 07 y superiores: coloque el resorte antirretroceso sobre una de las esquinas del cuadrado del actuador, tal y como se muestra en la figura 2.

(b) Versiones con acoplamiento moldeado: en todas las versiones de montaje directo, afloje el tornillo central del eje del acoplamiento para que la pinza no quede cerrada, y coloque el acoplamiento sobre el cuadrado del eje.

2.1.5 Observe el rango de movimiento disponible para el eje del posicionador, limitado por el correcto funcionamiento de la rueda cuadrante del potenciómetro, accionada por el fleje de acero inoxidable (véase la Figura 3). Vuelva a colocar el conjunto de placa de soporte/eje en la caja del posicionador (véase 2.1.1), «encajando» la cuña hembra del eje del posicionador en la cuña macho del actuador.

Versión con acoplamiento moldeado: Asegúrese de que el acoplamiento esté completamente encajado antes de apretar el tornillo central (aplicando un par de apriete de entre 6 y 8 lbf in. / 0,7 y 0,9 Nm) para cerrar la pinza y eliminar así cualquier holgura.

2.2 Montaje del posicionador no integrado (conexión VDI/VDE)

El diseño y la fabricación del kit de montaje entre el posicionador y el actuador quedan fuera del alcance de este documento. Es esencial que el eje del actuador esté bien alineado con el eje del posicionador y que ambos estén acoplados con un juego mínimo; cualquier juego deteriora el rendimiento de la combinación posicionador/actuador.

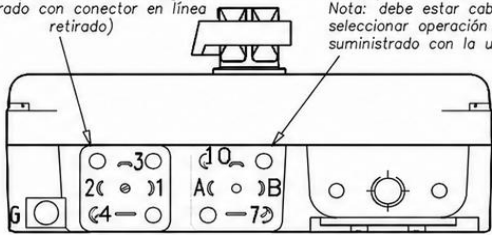
También es esencial que el recorrido de 90 grados del actuador mueva el eje del posicionador a lo largo del rango de recorrido correcto de 90 grados. Alinee el acoplamiento del posicionador con la paleta del actuador tal y como se describe en el apartado 2.1.1. En las versiones con acoplamiento moldeado, la opción de accionamiento Namur o Kinertrol cuadrado es un inserto en el acoplamiento que se puede retirar aflojando el tornillo central.



2.3 Conexiones neumáticas y eléctricas.

Conector DIN LH – Señal y (ángulo) Transmisor de Ángulo (Mostrado con conector en línea retirado)

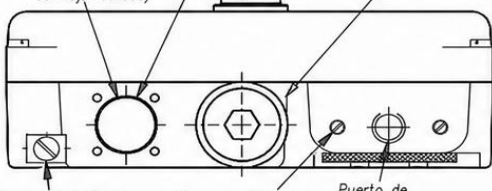
Conector DIN RH (opcional) Interruptor de límite opcional Nota: debe estar cableado para seleccionar operación NO o NC – suministrado con la unidad



CAJA DEL CONECTOR DIN – VISTA DEL LADO DE ENTRADA

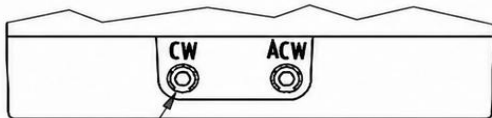
Roscas de Entrada de Conducto: Modelos con rosca ISO – M20x1.5 Modelos con rosca DIN – 13.5 Modelos con rosca ANSI – 1/2"-14 MPS

Transmisor de Señal/Ángulo Entrada de Conducto (Mostrado con conector de viaje retirado) Entrada de Conducto del Interruptor de Límite (Mostrado con tapón de sellado permanente removible)



Conector de Tierra Externa Ajuste de Flujo de Escape Puerto de Suministro de Aire Rosca: Modelos ISO y DIN G1/8, Modelos ANSI (Americano) 1/4 NPT

CAJA DE ENTRADA DE CONDUCTO – VISTA DEL LADO DE ENTRADA

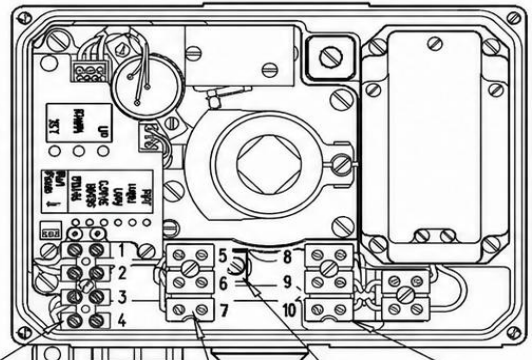


Puertos de Actuador Externos (conectados en modelos de montaje directo). Roscas: Modelos ISO y DIN G1/8, Modelos ANSI (Americano) 1/8 NPT.

"CW" y "ACW" se refieren a la dirección en la que el actuador debe accionarse mediante aire desde el puerto (visto desde arriba).

VISTA DEL LADO DE SALIDA (CORTE TRANSVERSAL)

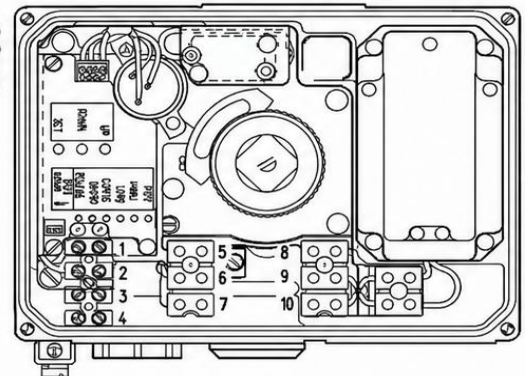
- 1 – Señal de 4–20 mA Entrad In
- 2 – Señal de 4–20 mA Entrad In
- 3 – Transmisor de Ángulo
- 4 – Transmisor de Ángulo
- 5 – LS Superior, N/C
- 6 – LS Superior, N/O
- 7 – LS Superior, C
- 8 – LS Inferior, N/C
- 9 – LS Inferior, N/O
- 10 – LS Inferior, C
- A – Cable al 5 6 6 en la caja
- B – Cable al 8 6 9 en la caja
- G – Tierra



Bloque de Conectores para Transmisor de Señal y Ángulo Tapón de Viaje Temporal Bloque de Conectores para Interruptor de Límite Superior Conector de Tierra Interno Bloque de Conectores para Interruptor de Límite Inferior

VISTA SUPERIOR DE LA CAJA ABIERTA (INTERRUPTORES DE LÍMITE OPCIONALES Y ACOPLAMIENTO METÁLICO INSTALADO)

- 1 – Señal de 4–20 mA Entrad In
- 2 – Señal de 4–20 mA Entrad In
- 3 – Transmisor de Ángulo
- 4 – Transmisor de Ángulo
- 5 – No conectado
- 6 – Sensor Superior
- 7 – Sensor Superior
- 8 – No conectado
- 9 – Sensor Inferior
- 10 – Sensor Inferior
- A – Cable al 6 en la caja
- B – Cable al 9 en la caja
- G – Tierra



VISTA SUPERIOR DE LA CAJA ABIERTA (SENSORES DE PROXIMIDAD OPCIONALES Y ACOPLAMIENTO MOLDEADO INSTALADO)

FIGURA 4. POSICIONADOR DIGITAL EL CONEXIONES EXTERNAS

NOTA 1: Los terminales del conector eléctrico externo también se identifican en una etiqueta situada en el interior de la tapa. Cuando se retire la tapa para realizar la conexión o el ajuste, no limpie la grasa del sello del eje de la cubierta.

NOTA 2: Para mantener la inmunidad a las interferencias de radiofrecuencia, tanto el cable de la señal de entrada de 4-20 mA como los cables de salida de 4-20 mA del transmisor de posición deben ser del tipo STP con malla trenzada. La malla trenzada debe conectarse al cuerpo del posicionador EL y conectarse a tierra en el punto de origen.

2.3.1 Suministro de aire.

Conecte el suministro de aire (presión entre 3,5 y 7 bar, 50 y 100 psi) al puerto de suministro. Es esencial que el aire sea limpio, seco y libre de aceite. La clase de calidad 6.4.4 (según la norma ISO 8573-1:2010) es más que suficiente; esto implica un tamaño máximo de partículas de 5 micras, un punto de rocío máximo de 3 °C y un contenido máximo de aceite de 5 mg/metro cúbico.

2.3.2 Opción de conector DIN.

Los modelos con conector DIN que no incluyen los interruptores de límite opcionales se suministran con un solo conector DIN de 4 vías en la caja del posicionador y un tapón de sellado permanente extraíble que cubre la segunda entrada del conducto, donde se puede instalar otro conector DIN si fuera necesario posteriormente. Si un modelo con conector DIN cuenta con la opción de interruptores de límite, se instala un segundo conector DIN de 4 vías; dado que cada interruptor de límite es un dispositivo de 3 terminales y solo hay dos terminales disponibles en el conector DIN para cada uno de los dos interruptores, es necesario seleccionar la función de contacto normalmente abierto o normalmente cerrado para cada interruptor conectando los cables internos de los terminales DIN A y B al terminal correspondiente dentro de la caja (véase la figura 4 anterior); las unidades se suministran conectadas para la función de contacto normalmente abierto. Si se instalan sensores de proximidad, este problema no se plantea.

2.3.3 Señal del posicionador.

La señal del posicionador debe ser de 4-20 mA. El posicionador proporciona una respuesta de posicionamiento entre 0 y 90 grados, de forma lineal o no lineal en relación con la señal. El posicionador se alimenta por bucle, es decir, la propia señal suministra toda la energía eléctrica y no se necesita una fuente de alimentación independiente. Para suministrar suficiente energía, la unidad necesita entre 6 y 8 voltios aproximadamente para conducir la corriente de señal a través de ella; eléctricamente se comporta como una resistencia en serie con un diodo Zener.



2.3.4 Alimentación de retransmisión de ángulo.

El circuito opcional de retransmisión de ángulo también se alimenta por bucle, requiriendo de 14 a 30 voltios CC para hacer pasar una corriente de 4-20 mA a través de él; la corriente que pasa es linealmente proporcional al ángulo real del eje del posicionador. El circuito de retransmisión de ángulo lee el mismo potenciómetro transductor de ángulo que el circuito del posicionador; sin embargo, el circuito de retransmisión de ángulo sigue funcionando en caso de pérdida de la señal de posicionamiento y/o del suministro de aire, y el posicionador sigue funcionando mientras haya señal, incluso si el circuito de retransmisión de ángulo está instalado y no hay suministro para alimentar su bucle. No obstante, el circuito de retransmisión de ángulo está aislado eléctricamente del circuito de señal del posicionador.

3. DIAGRAMA FUNCIONAL ESQUEMÁTICO.

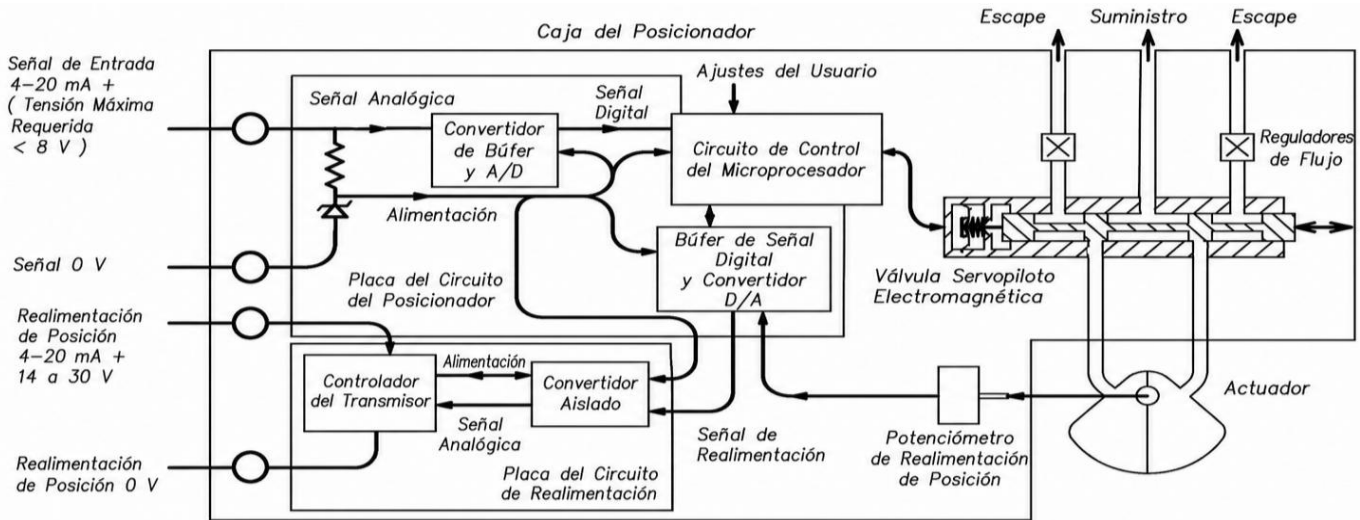


FIGURA 5. DIAGRAMA FUNCIONAL ESQUEMÁTICO DEL POSICIONADOR EL DIGITAL

4. CONFIGURACIÓN.

4.0 Introducción

Una vez instalada la combinación de posicionador y actuador en su aplicación, realice los ajustes de control si es necesario. En la mayoría de las aplicaciones, es probable que los ajustes de fábrica sean satisfactorios: los puntos de corriente baja y alta están configurados para proporcionar un movimiento de 0 a 90 grados en respuesta a una señal de 4-20 mA, los reguladores de caudal están ajustados para la velocidad de recorrido máxima y los ajustes de ganancia proporcional y amortiguación se han configurado para ofrecer un buen nivel de exsibilidad y suavidad adecuado para la mayoría de las aplicaciones. El puente se coloca en la posición «off» para proporcionar características lineales con un recorrido extrapolado más allá de los ajustes de corriente baja y alta. Si necesita cambiar los ajustes, lea atentamente la siguiente sección.

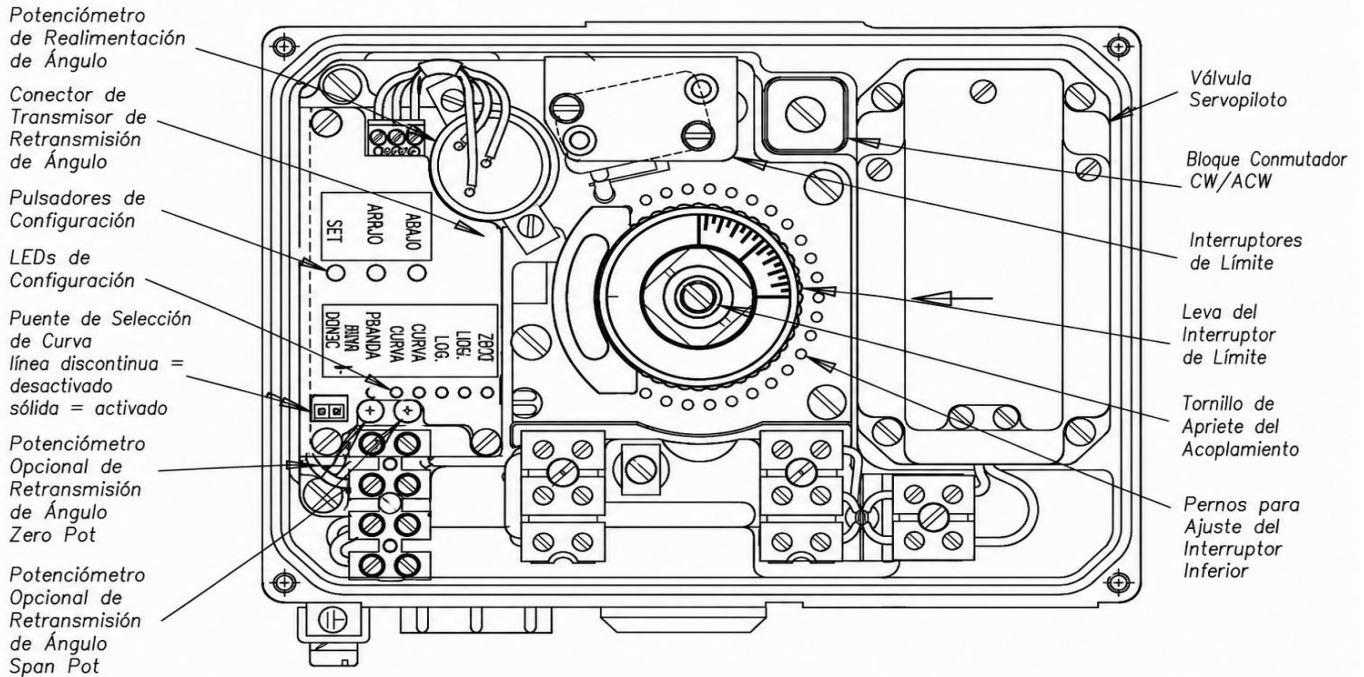


FIGURA 6a. AJUSTES DE CONTROL DIGITAL EL. VISTA SUPERIOR DE LA CAJA ABIERTA – ACOPLAMIENTO MOLDEADO.



4. CONFIGURACIÓN (continuación).

4.1 Ajuste de la velocidad de recorrido.

Ajuste la velocidad de desplazamiento mediante los tornillos de regulación del caudal de escape (véase la figura 4). Esto solo es necesario si desea reducir la velocidad con respecto al ajuste máximo de fábrica con el que se suministra el equipo.

4.2 Ajuste de las levas de los interruptores de límite opcionales.

Las levas de los interruptores de límite opcionales vienen ajustadas de fábrica para proporcionar una conmutación de fin de recorrido con un interruptor en cada extremo. La conmutación se puede ajustar para que se produzca en cualquier punto del rango de recorrido de cada interruptor, aflojando el tornillo de sujeción de la leva y girando la leva hasta la posición deseada. Ajuste primero la leva inferior. Tenga cuidado de evitar que la sección de sujeción de una leva golpee un interruptor en cualquier punto del recorrido del actuador. Los dos tipos posibles de acoplamiento requieren enfoques ligeramente diferentes para su ajuste:

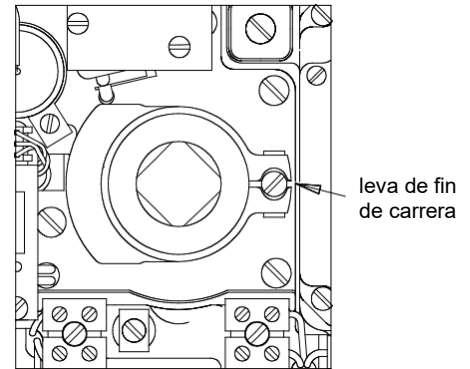


FIGURA 6B. ACOPLAMIENTO METÁLICO DEL DISPARADOR DEL INTERRUPTOR DIGITAL EL. CARCASA ABIERTA, VISTA SUPERIOR.

4.2.1 Las levas de acoplamiento moldeadas, que se muestran en la figura 6a, se pueden ajustar ejerciendo una ligera presión para girarlas en incrementos de 1 grado. Ajuste primero la leva inferior utilizando un destornillador para hacer palanca contra las clavijas especiales moldeadas en la placa de soporte o ejerciendo presión con los dedos. A continuación, mueva la leva superior ejerciendo presión únicamente con los dedos. En la parte superior del acoplamiento hay marcas graduadas que permiten medir la posición del actuador con la tapa retirada. Estas pueden alinearse con una flecha marcada en la tapa de la servoválvula.

4.2.2 Las levas del acoplamiento metálico se ajustan aflojando el tornillo que se muestra en la figura 6b, moviéndolas a la posición deseada y volviendo a apretarlas. Ajuste primero la leva de la palanca. Asegúrese de que la sección de sujeción de la leva no golpee ningún interruptor en ningún punto del recorrido del actuador.

4.3 Descripción general: ajustes electrónicos.

El circuito del posicionador digital EL puede funcionar de manera que la posición del actuador sea exactamente proporcional a la corriente de entrada, o bien puede funcionar como un dispositivo no lineal que sigue con precisión una de varias curvas exponenciales de apertura rápida o lenta. Ya sea lineal o no lineal, se puede calibrar fácilmente para ajustar su línea de funcionamiento, o curva, entre dos puntos definidos por el usuario dentro de su rango de funcionamiento. El circuito del posicionador se alimenta íntegramente a partir de la señal de entrada de 4-20 mA. Se ajusta y calibra mediante una operación sencilla y rápida de sus tres pulsadores, con indicación mediante un LED rojo (diodo emisor de luz) del parámetro seleccionado. El posicionador también puede calibrarse automáticamente con respecto a los toques del actuador o de la válvula. La respuesta dinámica del actuador puede optimizarse mediante un simple ajuste de las variables de ganancia proporcional y amortiguación del circuito del posicionador. Todos los datos de ajuste y calibración se almacenan digitalmente y se conservan en una memoria no volátil, de modo que el posicionador se enciende con los mismos ajustes que tenía cuando se apagó por última vez.

El posicionador puede funcionar como dispositivo lineal o no lineal. El funcionamiento no lineal se habilita colocando un puente en el posicionador con el posicionador (y el retransmisor de posición, si está instalado) apagado (es decir, con una corriente de entrada de 0 mA). Cuando el posicionador se enciende con el puente en «on» (véase la figura 6 para su posición), funcionará como un dispositivo no lineal mientras permanezca encendido. Por el contrario, cuando el posicionador se enciende con el puente «desactivado», funcionará como un dispositivo lineal mientras permanezca encendido. Cambiar el puente de «activado» a «desactivado» o viceversa mientras el circuito permanece encendido no provocará un cambio del funcionamiento no lineal al lineal: la posición del puente solo es efectiva durante el encendido.

Tanto si funciona como dispositivo lineal como no lineal, el posicionador tiene dos modos de funcionamiento distintos: el modo normal y el modo de configuración.

En el modo normal, el posicionador simplemente coloca su actuador en respuesta a la señal de entrada de 4-20 mA. Cuando se enciende el posicionador, siempre arranca en modo normal. En el modo normal, los LED no están encendidos. El posicionador permanece en modo normal hasta que se selecciona manualmente el modo de configuración.

En el modo de configuración, el posicionador se puede ajustar y calibrar para su aplicación. Aunque la posición sigue estando controlada, no siempre sigue la señal de entrada. Una vez completados el ajuste y la calibración, el posicionador debe volver siempre al modo normal para continuar con su uso habitual.

El funcionamiento en el modo de configuración se describe en las siguientes secciones.



4. CONFIGURACIÓN (continuación).

4.4 Ajustes predeterminados y procedimiento de restablecimiento.

El posicionador se puede restablecer con un conjunto completo de valores predeterminados al encenderlo en cualquier modo de funcionamiento, pulsando simultáneamente los tres botones (ARRIBA, ABAJO y SET). Esto sobrescribirá todos los datos existentes de ganancia proporcional, amortiguación, selección de curva y calibración con valores predeterminados adecuados para un posicionador lineal de acción directa típico, con valores intermedios para la ganancia proporcional y la amortiguación (aunque no necesariamente optimizados para una aplicación concreta). Este procedimiento resulta útil en los casos en que los errores de calibración han dado lugar a un comportamiento del posicionador que parece incomprensible, y es necesario volver a una configuración básica predecible. El posicionador siempre debe ajustarse y recalibrarse inmediatamente después de este proceso de restablecimiento.

4.5 Entrada y salida del modo de configuración.

Para pasar del modo normal al modo de configuración, hay que pulsar simultáneamente los botones UP y SET (es decir, los dos botones exteriores). Al hacerlo, el LED con la etiqueta PGAIN (abreviatura de «ganancia proporcional») se ilumina de forma continua. En el modo de configuración, cada uno de los parámetros de la lista que figura a continuación puede seleccionarse para su ajuste pulsando los botones UP o DOWN según sea necesario. El parámetro seleccionado se indica en el circuito del posicionador mediante un LED que se ilumina junto al nombre del parámetro.

PGAIN	-	Ganancia proporcional
DAMP	-	Amortiguación
CURVE	-	Selección de curva no lineal
LOW	-	Calibración de punto de corriente baja
HIGH	-	Calibración del punto de alta corriente
POT	-	Ajuste del fondo de escala del potenciómetro de retroalimentación

Una vez seleccionado el parámetro que se desea ajustar, se pulsa el botón SET para permitir realizar los ajustes; el LED situado junto al parámetro seleccionado comienza a parpadear, indicando que el modo de ajuste está activo. El funcionamiento en el modo de ajuste para cada parámetro se describe en las siguientes subsecciones. Para salir del modo de ajuste, pulse de nuevo el botón SET; esto hace que el LED se ilumine de forma continua y permite volver a desplazarse entre los parámetros.

Nota: No existe un modo de ajuste para el ajuste del extremo inferior del rango del potenciómetro de retroalimentación, pero la secuencia de búsqueda automática del tope final se puede iniciar cuando se selecciona este parámetro.

Para salir del modo de configuración (una vez realizados los ajustes y pulsado el botón SET para salir del modo de ajuste), pulse repetidamente el botón DOWN para desplazarse hacia abajo por los parámetros y salir de la lista; en ese momento, los LED dejarán de encenderse y el posicionador volverá al modo normal.

4.6 Procedimiento de búsqueda automática de topes.

El posicionador puede calibrarse automáticamente para ajustarse a cualquier rango de topes mecánicos (ya sean los topes integrados en el actuador o cualquier tope externo incorporado en la aplicación). Durante la secuencia de búsqueda, el posicionador desplaza el actuador hasta los topes superior e inferior y registra sus posiciones. A continuación, utiliza estas posiciones como posiciones HIGH y LOW en los datos de calibración, y aplica los valores existentes para las entradas de corriente HIGH y LOW. Tenga en cuenta que si el posicionador funcionaba en sentido inverso antes de la secuencia, seguirá haciéndolo después de la secuencia.

La secuencia de búsqueda de topes se inicia cuando se selecciona el parámetro POT y se pulsan simultáneamente los botones UP y SET (es decir, los dos botones exteriores). El LED POT comienza a parpadear y el actuador se desplaza de forma constante hacia arriba desde su posición establecida. Cuando su movimiento se detiene en el tope físico superior, el posicionador espera brevemente, luego desplaza el actuador de forma constante hacia abajo hasta que choca contra el tope físico inferior, donde vuelve a esperar brevemente, y finalmente regresa rápidamente a la posición establecida. Los datos de calibración se escriben en la memoria no volátil mientras el actuador se detiene en su tope inferior.

Si el posicionador se utiliza en una aplicación en la que los desplazamientos hasta los topes finales puedan causar problemas, evite iniciar esta secuencia.



4. CONFIGURACIÓN (continuación).

4.7 Ajustes de ganancia proporcional y amortiguación (para suavidad y sensibilidad).

Seleccione el modo de configuración; el primer parámetro seleccionado será automáticamente PGAIN (ganancia proporcional). Pulse el botón SET y el LED de PGAIN comenzará a parpadear. Ahora puede aumentar o disminuir el valor del parámetro pulsando los botones UP o DOWN según sea necesario. Hay veintinueve (29) ajustes de PGAIN entre los que elegir; el ajuste varía en un factor de aproximadamente 1,1 cada vez que se pulsa el botón UP o DOWN. El ajuste predeterminado se encuentra en el centro del rango, con catorce ajustes por encima y catorce por debajo. Cualquier pulsación de botón más allá del último (el decimocuarto) no tendrá ningún efecto.

Nota: Tan pronto como se pulsa el botón UP o DOWN, el nuevo valor de PGAIN se almacena en la memoria no volátil y se conserva incluso si el posicionador se desconecta antes de salir de los modos de ajuste y configuración.

El posicionador permanece activo mientras se ajusta el valor de PGAIN y sigue respondiendo a la señal de entrada. Esto permite modificar la señal de entrada de la forma habitual en la aplicación y observar de manera cualitativa la respuesta del posicionador, así como cómo se ve afectada por el cambio en el ajuste de PGAIN, con el fin de optimizar dicha respuesta. Al pulsar el botón UP se maximiza la sensibilidad y la precisión, a costa de una mayor irregularidad en la respuesta cuando la señal se modifica de forma suave; si se exagera, esto aumenta tanto la ganancia proporcional que el posicionador se vuelve inestable y oscila en torno a la posición establecida por la señal. Al pulsar el botón DOWN se maximiza la suavidad durante el aumento gradual de la señal, a costa de perder rapidez de respuesta ante pequeños cambios en la señal. Cuando se haya encontrado el ajuste adecuado, pulse de nuevo el botón SET para salir del modo de ajuste; el LED PGAIN se iluminará ahora de forma continua.

El parámetro DAMP (amortiguación) debe ajustarse después de haber optimizado el PGAIN. En el modo de configuración, seleccione el parámetro DAMP (el segundo desde arriba del PGAIN) pulsando el botón ARRIBA hasta que el LED DAMP se ilumine de forma continua. Pulse el botón SET para seleccionar el modo de ajuste, y el LED DAMP parpadeará. La amortiguación se puede aumentar y disminuir pulsando los botones UP o DOWN. Hay veintinueve ajustes de amortiguación entre los que elegir; el ajuste varía en un factor de 1,1 cada vez que se pulsa el botón UP o DOWN. El ajuste predeterminado se encuentra en el centro del rango, con catorce ajustes por encima y catorce por debajo. Cualquier pulsación de botón más allá del último ajuste (el decimocuarto) no tendrá ningún efecto.

Nota: En cuanto se pulsa el botón UP o DOWN, el nuevo valor de DAMP se almacena en la memoria no volátil y se conserva incluso si se desconecta la alimentación del posicionador antes de salir de los modos de ajuste y configuración.

El posicionador permanece activo mientras se ajusta el valor DAMP y sigue respondiendo a la señal de entrada. Esto permite modificar la señal para optimizar la respuesta mientras se sigue ajustando el valor DAMP. Intente cambiar la señal de forma brusca para que el posicionador se acerque al punto de consigna a toda velocidad tras haber recorrido 45 grados o más, y ajuste el valor DAMP para evitar el sobreimpulso en este punto. Pruebe esto desplazándose hacia arriba y hacia abajo. Cuando haya encontrado el ajuste adecuado, pulse de nuevo el botón SET para salir del modo de ajuste; el LED DAMP se iluminará ahora de forma continua.

4.8 Ajustes de punto de corriente baja y punto de corriente alta. (Sustituye al ajuste de cero y de rango).

La característica del posicionador se puede calibrar con precisión estableciendo dos puntos: el punto de baja corriente (LCP) y el punto de alta corriente (HCP). Cada punto viene definido por una posición y una corriente de entrada. Estos puntos pueden situarse en cualquier punto del recorrido del actuador y dentro del rango de señal de entrada de 4 a 20 mA. La única otra restricción es que la corriente de entrada en el HCP debe superar la corriente de entrada en el LCP en al menos 5 mA. Para obtener la mayor precisión, es necesario seleccionar los dos puntos lo más separados posible. Tanto en funcionamiento lineal como no lineal, esto permite implementar características de rango dividido de acción directa, acción inversa y acción directa o inversa. La Tabla 1 que figura a continuación muestra algunos ejemplos ilustrativos.

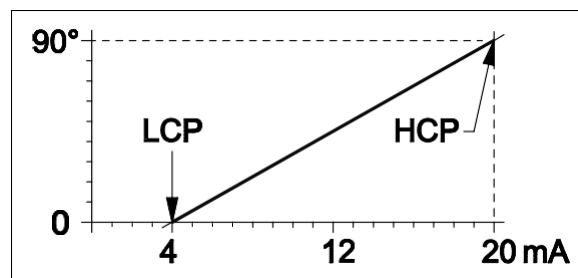


Figura 7. Ilustración de LCP y HCP



4. CONFIGURACIÓN (continuación).

4.8 Ajustes del punto de corriente baja y del punto de corriente alta.

(continuación). Tabla 1. Varios conjuntos de ajustes de LCP y HCP

Punto de baja corriente		Punto de alta corriente		Descripción
Entrada Corriente, mA	Ángulo Grados	Entrada Corriente, mA	Ángulo Grados	
4	0	20	90	Acción directa, 100 % del recorrido
4	90	20	0	Acción inversa, rango del 100 %
4	0	12	90	Rango dividido, acción directa, 50 % del rango inferior
4	90	12	0	Rango dividido, acción inversa, 50 % del rango inferior
12	0	20	90	Rango dividido, acción directa, 50 % del rango superior
12	90	20	0	Rango dividido, acción inversa, 50 % del rango superior
4	0	20	45	Acción directa, rango del 200 %
4	45	20	0	Acción inversa, rango del 200 %

Para configurar el LCP, seleccione el parámetro LOW en el modo de configuración pulsando el botón UP hasta que el LED LOW se ilumine de forma fija. Pulse el botón SET para seleccionar el modo de ajuste; el LED LOW parpadeará. Ajuste la corriente de la señal de entrada dentro del rango de 4-20 mA al valor que desee definir para el punto de corriente baja; tenga en cuenta que los cambios en la corriente de entrada dentro de la banda de 4-20 mA no provocan el movimiento del posicionador en esta fase; el posicionador mantiene el actuador en el ángulo en el que se encontraba antes de seleccionar el modo de ajuste, independientemente de la corriente de entrada. Pulse los botones UP o DOWN para mover el posicionador al ángulo que desee definir para el punto de corriente baja; si mantiene pulsado el botón de forma continua, el posicionador recorrerá el actuador de manera constante, o si le da pulsaciones cortas, se moverá aproximadamente 1/40 de grado (una cuadragésima parte) por cada pulsación, para permitir un ajuste preciso hasta la posición exacta requerida. Cuando el actuador se encuentre exactamente en la posición deseada y la señal se haya ajustado al valor exacto deseado (esto se puede reajustar después de haber fijado la posición si lo desea), pulse de nuevo el botón SET para registrar la señal y la posición como el punto de baja corriente (LCP); a continuación, el actuador dará un pequeño salto y volverá a estabilizarse en el LCP, el posicionador volverá al modo de configuración y el LED LOW se iluminará de forma continua. El posicionador volverá a responder a su señal de entrada.

Nota: Tan pronto como se pulsa el botón SET, la posición y la señal del LCP se almacenan en una memoria no volátil y se conservan incluso si el posicionador se desconecta antes de salir del modo de configuración.

Para configurar el HCP, seleccione el parámetro HIGH en el modo de configuración pulsando el botón UP hasta que el LED HIGH se ilumine de forma fija. Pulse el botón SET para seleccionar el modo de ajuste; el LED HIGH parpadeará. Ajuste la corriente de la señal de entrada dentro del rango de 4-20 mA al valor que desee definir para el punto de alta corriente; tenga en cuenta que los cambios en la corriente de entrada dentro de la banda de 4-20 mA no provocan el movimiento del posicionador en esta fase; el posicionador mantiene el actuador en el ángulo en el que se encontraba antes de seleccionar el modo de ajuste, independientemente de la corriente de entrada. Pulse los botones UP o DOWN para mover el posicionador al ángulo que desee definir para el punto de alta corriente; si mantiene pulsado el botón de forma continua, el posicionador recorrerá el actuador de manera constante, o si le da pulsaciones cortas, se moverá aproximadamente 1/40 de grado (una cuadragésima parte) por cada pulsación, para permitir un ajuste preciso hasta la posición exacta requerida. Cuando el actuador se encuentre exactamente en la posición deseada y la señal se haya ajustado al valor exacto deseado (esto se puede reajustar después de haber fijado la posición si lo desea), pulse de nuevo el botón SET para registrar la señal y la posición como el punto de alta corriente (HCP); a continuación, el actuador dará un pequeño salto y volverá a estabilizarse en el HCP, el posicionador volverá al modo de configuración y el LED HIGH se iluminará de forma continua. El posicionador volverá a responder a su señal de entrada.

Nota: En cuanto se pulsa el botón SET, la posición y la señal del HCP se almacenan en una memoria no volátil y se conservan incluso si se desconecta la alimentación del posicionador antes de salir del modo de configuración.

4.9 Inversión del sentido de giro del posicionador (en sentido horario/antihorario).

Consulte el TD 180 para ver una versión ilustrada de este procedimiento.

Los ajustes de LCP y HCP descritos en la sección anterior se pueden utilizar con total éxito para invertir el sentido del posicionador, utilizando ajustes como los de inversión que se enumeran en la Tabla 1. Sin embargo, esto no cambiará la dirección del movimiento en caso de pérdida de señal; consulte la siguiente sección para saber cómo configurar esto según se desee.



4. CONFIGURACIÓN (continuación).

4.10 Cambio de la dirección de movimiento en caso de pérdida de señal.

Al quedar sin alimentación con el suministro de aire aún a plena presión (es decir, al desconectarse la señal o cuando la señal cae por debajo de 3,5 mA), el posicionador mueve el actuador en una dirección establecida por la posición sin alimentación de la servoválvula. Esta dirección de movimiento es independiente de los ajustes de LCP y HCP descritos en las secciones anteriores.

El comportamiento ante una pérdida de presión de aire es impredecible en los posicionadores de doble efecto: si es necesario mantener la posición en caso de pérdida de presión, hay que solicitar un conjunto de válvula de bloqueo con sensor de presión externo; y si se requiere una posición de fin de carrera definida ante una pérdida de presión, hay que solicitar una unidad de retorno por resorte.

En los actuadores de doble efecto, la unidad viene ajustada de fábrica para moverse en sentido horario (visto desde la tapa del posicionador) en caso de pérdida de señal.

En los actuadores de retorno por resorte, la unidad viene configurada de fábrica para moverse en la dirección de retorno por resorte en caso de pérdida de aire o de pérdida tanto de aire como de señal; sin embargo, está configurada para moverse en sentido horario (visto desde la tapa del posicionador) independientemente de la dirección del resorte en caso de pérdida de señal únicamente.

Para cambiar la dirección de movimiento en caso de pérdida de señal, siga estos pasos:

- (1) Desconecte el suministro de aire y la señal.
- (2) Desatornille el tornillo que sujeta el bloque de conmutación (véase la figura 6).
- (3) Gire el bloque de conmutación 90 grados, teniendo cuidado de mantener la junta de goma alineada con los orificios del cuerpo.
- (4) Vuelva a apretar el tornillo que sujeta el bloque de conmutación, asegurándose de que permanezca alineado con el cuerpo.
- (5) Afloje los dos tornillos exteriores de los terminales del potenciómetro angular, intercambie los cables azul y amarillo para invertir el sentido de la conexión del potenciómetro y vuelva a apretar los tornillos.
- (6) Vuelva a conectar el suministro de aire y la señal, y lleve a cabo el procedimiento de reinicio del potenciómetro de retroalimentación (véase la siguiente sección).

4.11 Reajuste del potenciómetro de retroalimentación.

Este procedimiento solo es necesario si el potenciómetro se ha desplazado de su ajuste de fábrica, o si se ha cambiado la dirección de movimiento en caso de pérdida de señal, tal y como se indica en la sección anterior.

El circuito del posicionador necesita que el potenciómetro de retroalimentación esté colocado en el ángulo correcto, de modo que su cursor lea el voltaje adecuado cuando el actuador se encuentre contra su tope inferior —es decir, contra el tope al que llega cuando se conecta el suministro de aire, pero la señal está desconectada—. El propio circuito puede identificar este voltaje cuando se enciende en modo de configuración con el parámetro POT seleccionado: cuando el potenciómetro está ajustado correctamente, el LED POT pasa de estar encendido de forma continua a parpadear.

Para ajustar el potenciómetro, primero desplaza el actuador hasta el final de carrera inferior conectando el suministro de aire y desconectando la señal. Una vez en esta posición, manténlo ahí colocando una placa de retención si la unidad tiene un retorno por resorte configurado para fallar contra el final de carrera opuesto, o simplemente desconectando el suministro de aire si la unidad es de doble efecto o tiene un retorno por resorte configurado para fallar contra este final de carrera. Vuelva a conectar la señal y ajústela a cualquier corriente entre 4 y 20 mA. Seleccione el modo de configuración y pulse el botón ARRIBA hasta que el LED del potenciómetro se ilumine de forma continua. Afloje los tornillos de sujeción del potenciómetro, con cuidado de no desenroscarlos demasiado para que no se salgan de las tuercas de la placa de soporte. Gire el potenciómetro hasta que el LED del potenciómetro cambie de iluminación continua a intermitente. Vuelva a apretar los tornillos de sujeción y vuelva a conectar el suministro de aire. Si la unidad necesitaba una placa de retención, bájela desconectando la señal y, a continuación, retire la placa de retención con el suministro de aire activado.

4.12 Error de suma de comprobación de la EEPROM

Cada vez que el circuito del posicionador escribe datos de calibración o configuración en la EEPROM (memoria no volátil), se calcula una suma de comprobación de todos los datos de la EEPROM y se escribe en la EEPROM. Por lo tanto, si se produce una interrupción del suministro de alimentación (es decir, de la señal) durante el procedimiento de escritura en la EEPROM, la suma de comprobación no se escribirá correctamente, o no se escribirá en absoluto. Tras la interrupción, durante sus rutinas de inicialización, el posicionador realiza un cálculo de la suma de comprobación de los datos almacenados en la EEPROM. Si la suma de comprobación recién calculada y la suma de comprobación almacenada no son idénticas, el posicionador entra en una rutina de error y no inicia el funcionamiento en modo normal. Esta condición se indica mediante el encendido secuencial de los LED, uno tras otro. Si se produce esta condición, realice el procedimiento de reinicio descrito en la sección 4.3 y, a continuación, vuelva a calibrar tal y como se detalla en las secciones 4.5 a 4.8.



4. CONFIGURACIÓN (continuación).

4.13 Selección y configuración de curvas no lineales.

El posicionador puede funcionar como dispositivo lineal o no lineal. El funcionamiento no lineal se activa colocando un puente en el posicionador con este (y el retransmisor de posición, si está instalado) apagado (es decir, con una corriente de entrada de 0 mA). Cuando el posicionador se enciende con el puente en «on» (véase la figura 6 para su posición), funcionará como un dispositivo no lineal mientras permanezca encendido. Por el contrario, cuando el posicionador se enciende con el puente «desactivado», funcionará como un dispositivo lineal mientras permanezca encendido. Cambiar el puente de «activado» a «desactivado» o viceversa mientras el circuito permanece encendido no provocará un cambio del funcionamiento no lineal al lineal: la posición del puente solo es efectiva durante el encendido.

Cuando el posicionador se enciende con el puente «activado» y el suministro de aire conectado, se puede seleccionar cualquiera de las once curvas características. Pulse el botón SET para acceder al modo de configuración y seleccione la variable CURVE pulsando el botón UP hasta que el LED de CURVE se ilumine de forma fija. La forma más sencilla de seleccionar la curva deseada entre las once disponibles es ajustar la corriente de la señal de entrada a un valor intermedio entre los valores de corriente de señal LCP y HCP; por ejemplo, si el LCP es de 4 mA y el HCP es de 20 mA, ajuste la corriente de entrada a 12 mA para este fin.

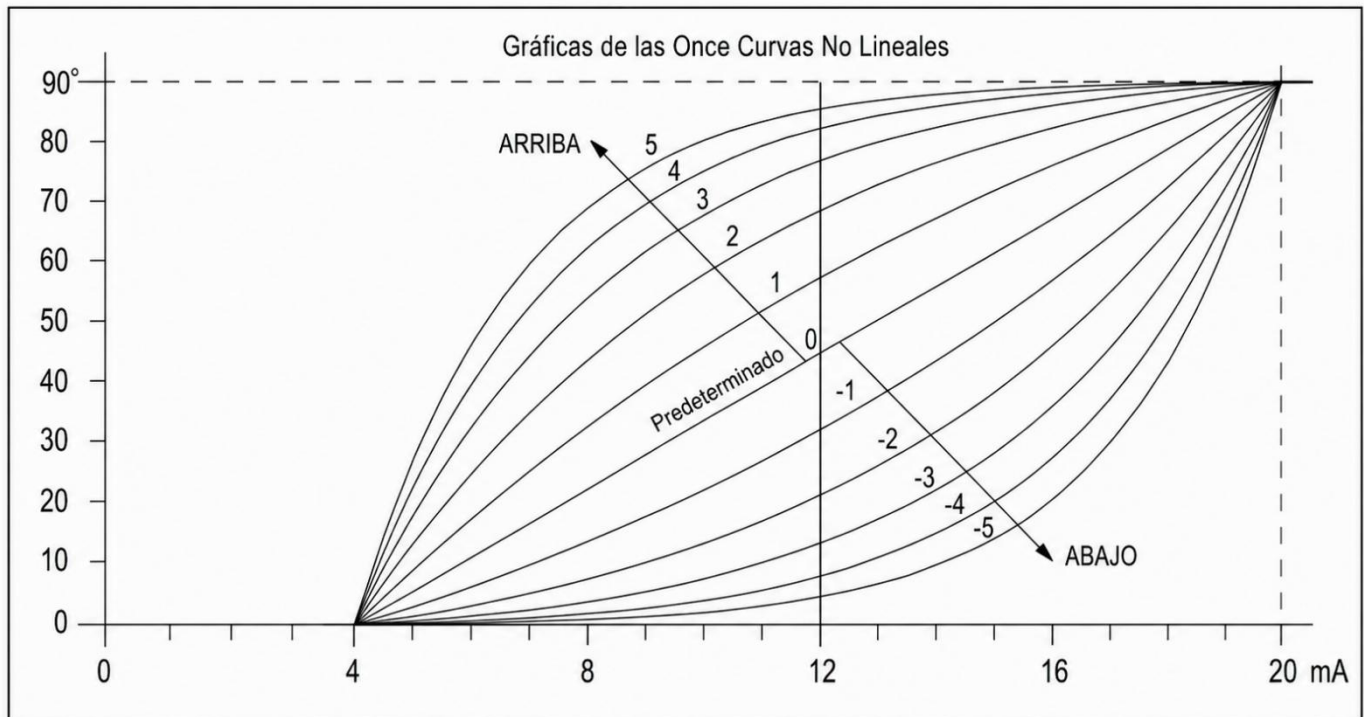


Figura 8. Gráficas de las Once Curvas No Lineales

Con la señal ajustada en el punto medio entre los valores LCP y HCP, seleccione el modo de ajuste pulsando el botón SET; el LED CURVE comenzará a parpadear. La curva predeterminada es, de hecho, la curva lineal situada en el punto medio entre las demás curvas no lineales (véase la figura 8). Para seleccionar una de las otras curvas, pulse el botón UP o el botón DOWN y observe el movimiento del posicionador a medida que su posición se ajusta a la intersección de la señal de valor medio con las diferentes curvas seleccionadas de entre las definidas en la Figura 8. Cada pulsación del botón pasa de una curva a la siguiente, hasta que, en la última curva, las pulsaciones posteriores del botón no surten efecto. Cuando se haya seleccionado la curva deseada, pulse el botón SET para volver al modo de configuración.

Nota: Tan pronto como se haya pulsado el botón UP o DOWN para seleccionar una curva concreta, la nueva selección de curva se almacena en la memoria no volátil y se conserva incluso si el posicionador se desconecta antes de salir de los modos de ajuste y configuración.

Cada curva se escala entre los dos puntos de calibración LCP y HCP. Si las corrientes de entrada se reducen por debajo de la corriente LCP o se incrementan por encima de la corriente HCP, el posicionador se detiene en seco en la posición LCP o HCP, respectivamente. De hecho, esta es la diferencia entre la curva lineal seleccionada como curva «no lineal» por defecto y la curva lineal seleccionada cuando el posicionador se enciende con el puente «desactivado»: esta última proporciona posiciones extrapoladas sobre la misma característica lineal más allá de las señales LCP y HCP, mientras que la primera se detiene en seco en las posiciones LCP y HCP.



4. CONFIGURACIÓN (continuación).

4.14 Ajuste de los ajustes opcionales de retransmisión de ángulo, rango y cero.

El circuito de retransmisión de ángulo está montado directamente debajo del circuito del posicionador, y se puede acceder a sus potenciómetros de preajuste de CERO y RANGO utilizando un destornillador pequeño a través de los dos orificios de acceso del circuito del posicionador (véase la Figura 6). Conecte el suministro de aire, la señal del posicionador y la alimentación del lector de retransmisión angular. Para ajustar el CERO, mueva el posicionador a su posición de señal mínima (normalmente 4 mA) y ajuste el potenciómetro de preajuste de CERO para obtener la corriente de retransmisión deseada. A continuación, ajuste el SPAN moviendo el posicionador a su posición de señal máxima (normalmente 20 mA) y ajustando el potenciómetro de preajuste SPAN para obtener la corriente de retransmisión deseada. Vuelva a comprobar y lea solo estos dos ajustes hasta que ambos sean correctos; al ajustar el SPAN, se produce un pequeño efecto en la lectura de ZERO, y viceversa, por lo que pueden ser necesarios algunos reajustes.

El circuito de retransmisión de ángulo está provisto de un puente, que debe colocarse para conectar sus dos pines si se desea que el circuito lea 4-20 mA a partir de los 45 grados o cerca de ese valor, en lugar de los 90 grados habituales. El potenciómetro de ajuste de rango es regulable para proporcionar rangos entre estos dos valores. Para acceder a este puente, es necesario retirar todo el conjunto de la placa de soporte del posicionador; consulte la sección 2.1 para obtener instrucciones al respecto.

4.15 Ajuste de la posición del monitor Clearcone opcional.

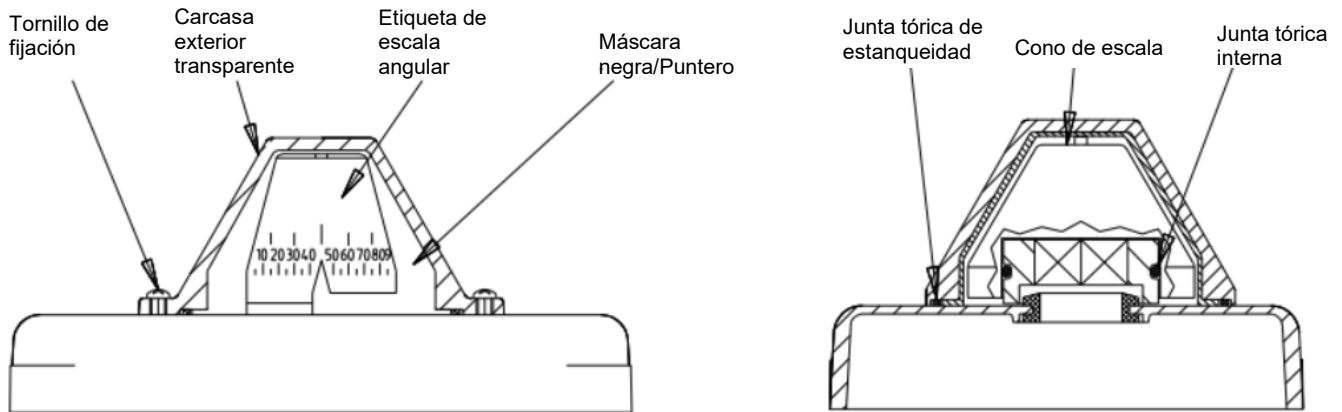


Figura 9. Tapa EL – Ajuste del monitor Clearcone

Si su posicionador está equipado con un monitor de posición Clearcone, es posible que tenga que ajustar su ángulo para que la lectura sea correcta una vez que haya configurado el posicionador. La junta tórica interna se desliza para realizar un ajuste aproximado, y las ranuras de montaje de la carcasa permiten un ajuste fino de unos pocos grados.

Para ajustar la posición de la escala angular, primero desenrosque los dos tornillos de montaje autorroscantes de acero inoxidable que fijan la carcasa exterior transparente a la tapa, y retire la carcasa junto con su moldeado negro de máscara/puntero. No pierda los tornillos ni la junta tórica de sellado que sella alrededor del exterior de la interfaz entre la carcasa y la tapa.

Si ha invertido el sentido de giro (horario/antihorario) del posicionador, es posible que en esta fase tenga que sustituir la etiqueta autoadhesiva de la escala angular por otra marcada en el sentido opuesto. Tenga cuidado de pegarla con precisión a la moldura cónica de la escala.

Gire el cono de la escala deslizándolo sobre su junta tórica interna contra el acoplamiento situado en su interior, que se encuentra en la escuadra del eje del posicionador. Esto puede requerir cierto esfuerzo si la junta tórica se ha atascado. Muévalo hasta que la lectura sea lo más precisa posible con respecto a la marca de la máscara/moldura del indicador, que deberá mantener en su posición con las ranuras de montaje de la carcasa exterior situadas en el centro, sobre los orificios de los tornillos de la tapa. Vuelva a colocar los tornillos de montaje, asegurándose de que la moldura de la máscara y la junta tórica de sellado estén bien situadas en la moldura de la carcasa exterior. Ajuste la posición del indicador a su posición final girando las ranuras de la carcasa exterior contra los tornillos de montaje, teniendo cuidado de colocar los tornillos en posiciones equivalentes en ambas ranuras para que la carcasa permanezca centrada con respecto a las piezas giratorias del interior; a continuación, apriete los tornillos para fijarla en su posición.



5. MANTENIMIENTO Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

El posicionador EL está diseñado para no requerir mantenimiento durante su larga vida útil, siempre que se alimente con aire limpio, seco y libre de aceite, y con señales eléctricas libres de ruido y picos de alta tensión.

Al retirar la tapa, tenga cuidado de no limpiar toda la grasa del sello labial del eje.

La Tabla 2 es una guía de resolución de problemas, cuyo objetivo es ayudar únicamente con problemas sencillos y fáciles de solucionar. Si los problemas persisten, póngase en contacto con Kinetrol o con un distribuidor de Kinetrol para obtener más ayuda.

TABLA 2. Guía de resolución de problemas.

Consulte el documento TD 181 para obtener una guía visual sobre la resolución de problemas y la sustitución de piezas.

No se mueve cuando la señal y el aire están conectados:

- Compruebe la presión de aire: debe ser superior a 50 psi/3,5 bar.
- Compruebe que la señal esté conectada con la polaridad correcta.
- Compruebe que la señal sea realmente superior a 4 mA
- Unidades discretas: ¿está el eje conectado en la orientación correcta? Es posible que haya que sustituir la cinta del potenciómetro de retroalimentación si la orientación es incorrecta.
- ¿Se ha girado el potenciómetro de retroalimentación principal, o es necesario girarlo porque la unidad ha sufrido un cambio en la dirección de movimiento al perder la señal? Véase la sección 4.11: «Reajuste del potenciómetro de retroalimentación».
- ¿El suministro de aire es limpio, seco y libre de aceite?

La unidad se mueve más lento de lo esperado al subir o bajar:

- Compruebe la presión de aire: ¿supera los 50 psi / 3,5 bar?
- Compruebe los tornillos de ajuste del caudal: ¿se ha atornillado alguno?
- ¿Es el suministro de aire limpio, seco y libre de aceite? De no ser así, existe la posibilidad de que el servo del posicionador se haya dañado.

Los movimientos son demasiado bruscos:

- Asegúrese de que el tornillo de acoplamiento no esté demasiado apretado (véase 2.1.5).
- Ajuste la ganancia proporcional para aumentar la suavidad; a continuación, restablezca la amortiguación y los puntos de consigna tal y como se indica en la sección 4.

Falta de sensibilidad a los cambios en la señal:

- Ajuste la ganancia proporcional para aumentar la sensibilidad; a continuación, restablezca la amortiguación y los puntos de consigna tal y como se indica en la sección 4.

Se sobrepasa el punto de consigna cuando el posicionador se mueve rápidamente:

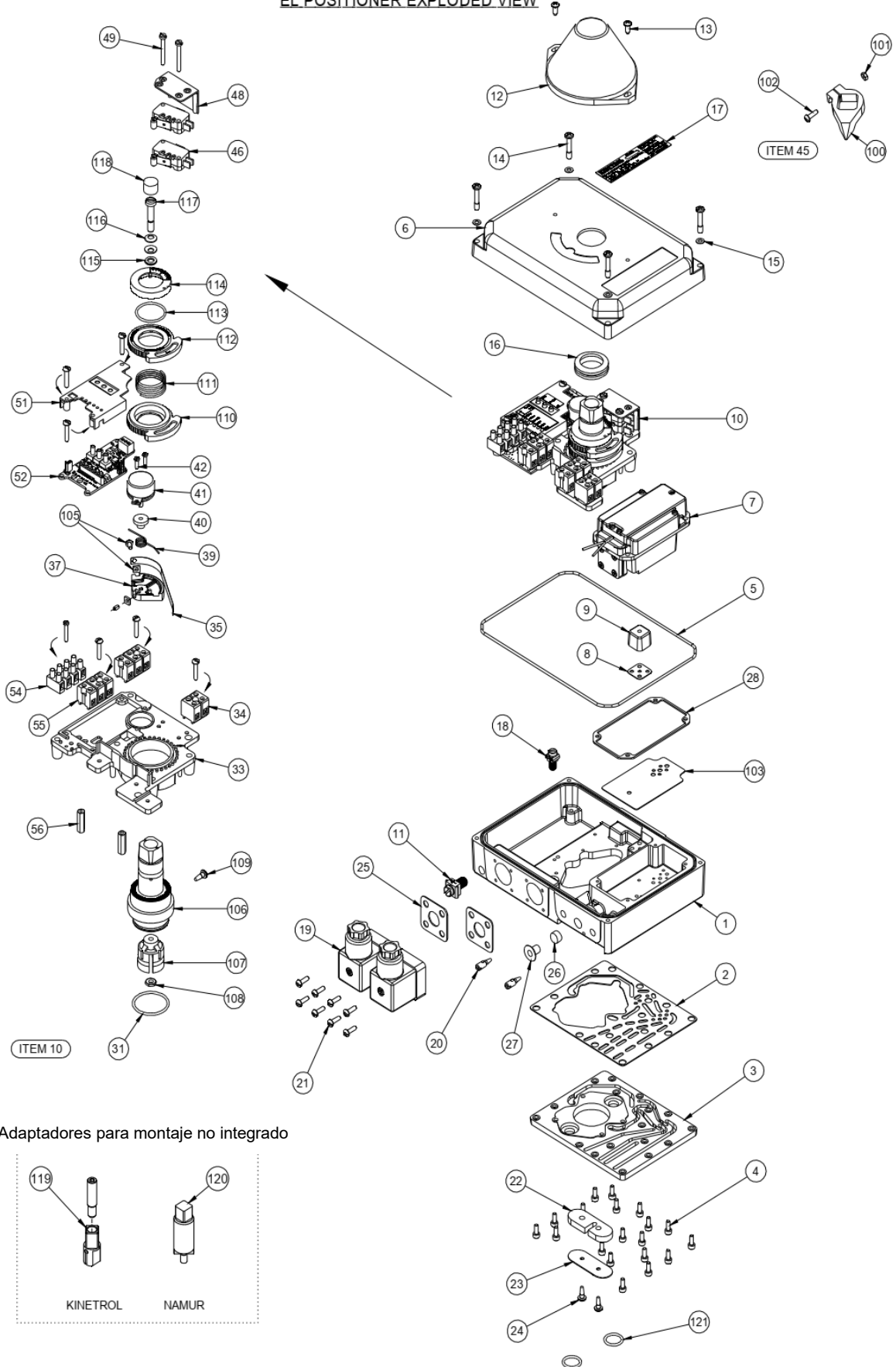
- Ajuste la amortiguación para eliminar el sobreimpulso.



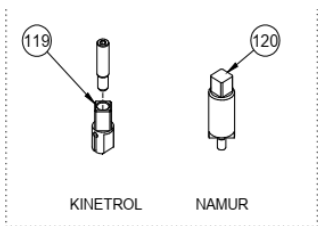
6. PIEZAS DE RECAMBIO.

6.1 VISTA DESMONTABLE.

EL POSITIONER EXPLODED VIEW



Adaptadores para montaje no integrado



**6.2 LISTA DE PIEZAS DE RECAMBIO DEL POSICIONADOR EL.****Lista de repuestos del posicionador EL**

11/09/16

Modelo 05 EL para uso exclusivo con actuadores 05
 Modelo 07 EL para uso con actuadores del 07 al 15
 05 EL discreto para uso con actuadores de 16 a 30 o como posicionadores discretos NAMUR

Nota: los códigos de recambios ASP corresponden a las versiones ANSI; CW = sentido horario y CCW = sentido antihorario

Para la versión isafe, consulte TD120

ARTÍCULO	DESCRIPCIÓN	CANT.	Modelo 05 EL	Modelo 07 EL	EL discreto
1	CUERPO DEL POSICIONADOR MECANIZADO	1	N/A	N/A	N/A
2	JUNTA DE LA PLACA DEL CANAL	1	SP975	SP975	SP975
3	PLACA DE CANAL	1	SP946	SP950	SP951
		1	ASP946	ASP950	ASP951
4	Tornillo de cabeza hueca M3 x 8	21	SP975	SP975	SP975
5	JUNTA TÓRICA 158 ID x 1,78 DE SECCIÓN	1	SP975	SP975	SP975
6	TAPA DEL POSICIONADOR	1	SP980 – CCW	SP980 – CCW	SP980 – CCW
		0	SP981 – CW	SP981 – CW	SP981 – CW
		0	ASP980 – CCW	ASP980 – CCW	ASP980 – CCW
		0	ASP981 – CW	ASP981 – CW	ASP981 – CW
7	CONJUNTO DE VÁLVULA SERVO	1	SP942	SP942	SP942
8	JUNTA DEL DESVIADOR	1	SP975	SP975	SP975
9	BLOQUE DESVIADOR	1	SP963	SP963	SP963
10	CONJUNTO DE PLACA DE SOPORTE – incluye acoplamiento no incluye retransmisor angular ni interruptores de límite	1	SP1020	SP1021	SP1022 (05 DISCRETO) SP1023 (NAMUR DISCRETO)
11	M5 TERMINAL DE TIERRA	1	SP977	SP977	SP977
12	MONITOR DE CONO TRANSPARENTE	1	SP978 – CCW SP979 – CW	SP978 – CCW SP979 – CW	SP978 – CCW SP979 – CW
13	TORNILLOS AUTORROSCANTES	2	Véase el artículo 12	Véase el artículo 12	Véase el artículo 12
14	TORNILLO MODIFICADO	4	Véase el artículo 6	Véase el artículo 6	Véase el artículo 6
15	ARANDELA DE NYLON	4	Véase el artículo 6	Véase el artículo 6	Véase el artículo 6
16	JUNTA DEL EJE	1	SP975	SP975	SP975
17	ETIQUETA DEL POSICIONADOR	1	N/A	N/A	N/A
18	TERMINAL DE TIERRA M4	1	SP976	SP976	SP976
19	CONECTOR DIN	1 O 2	SP944 (x1) ASP944 (x1)	SP944 (x1) ASP944 (x1)	SP944 (x1) ASP944 (x1)
20	VÁLVULA DE AGUJA	2	SP729	SP729	SP729
21	TORNILLO DE CABEZA DE QUESO CON RANURA M3 x 10	4 u 8	Véase el artículo 19	Véase el artículo 19	Véase el artículo 19
22	SILENCIADOR	1	SP975	SP975	SP975
23	PLACA SILENCIADORA	1	SP956	SP956	SP956
24	6 tornillos autorroscantes de ¼	2	SP975	SP975	SP975
25	JUNTA DE SELLADO	1 O 2	Véase el artículo 19	Véase el artículo 19	Véase el artículo 19
26	FILTRO	1	SP975	SP975	SP975
27	TAPA ROJA DE 1/8" – ENCHUFABLE	1	SP992	SP992	SP992



6.2 LISTA DE PIEZAS DE RECAMBIO (CONTINUACIÓN).

28	JUNTA SUPERIOR	1	SP975	SP975	SP975
31	Junta tórica de 26,70 mm de diámetro interior x 1,78 mm de grosor	1	SP975	SP975	SP975
33	PLACA DE SOPORTE	1	Véase el artículo 10	Véase el artículo 10	Véase el artículo 10
34	BLOQUE DE TERMINALES 3/2	1	SP1003	SP1003	SP1003
35	CORREA DE SUJECIÓN PARA POTENCIÓMETRO	1	SP975	SP975	SP975
37	RUEDA DE SEGUIMIENTO	1	SP1005	SP1005	SP1005
39	MUELLE DE POTENCIÓMETRO ENERGIZADOR	1	Véase el artículo 41	Véase el artículo 41	Véase el artículo 41
40	MANDRIL DE RESORTE PARA POTENCIÓMETRO	1	Véase el artículo 41	Véase el artículo 41	Véase el artículo 41
41	POTENCIÓMETRO 20K	1	SP932	SP932	SP932
42	TORNILLO DE CABEZA PLANA CON RANURA M2,5 x 8	2	Véase el artículo 41	Véase el punto 41	Véase el punto 41
45	CONJUNTO DEL INDICADOR	1	SP940	SP940	SP940
46	INTERRUPTOR SUPERIOR/INFERIOR Y CABLES Solo versión 004	1	SP971	SP971	SP971
48	TAPA DEL INTERRUPTOR DE LÍMITE	1	Véase el artículo 46	Véase el artículo 46	Véase el artículo 46
49	TORNILLO DE CABEZA PLANA CON RANURA M3 x 25	2	Véase el artículo 46	Véase el artículo 46	Véase el artículo 46
51	CUBIERTA DE PCB DIGITAL	1	SP1008	SP1008	SP1008
52	MONTAJE DE PLACAS DE CIRCUITO IMPRESO DIGITALES	1	SP1007	SP1007	SP1007
54	BLOQUE DE TERMINALES DE 4 VÍAS	1	SP1002	SP1002	SP1002
55	BLOQUE DE TERMINALES 3/3	1 O 2	SP1004 (1 unidad)	SP1004 (x1)	SP1004 (x1)
56	ESPACIADOR M3	2	Véase el artículo 10	Véase el artículo 10	Véase el artículo 10
100	INDICADOR DEL POSICIONADOR	1	Véase el artículo 45	Véase el artículo 45	Véase el artículo 45
101	TUERCA COMPLETA M3	1	Véase el artículo 45	Véase el artículo 45	Véase el artículo 45
102	TORNILLO DE CABEZA PLANA CON RANURA M3 x 10	1	Véase el artículo 45	Véase el artículo 45	Véase el artículo 45
103	JUNTA DE LA BASE DE LA VÁLVULA SERVO	1	SP975	SP975	SP975
105	TORNILLO DE CABEZA PLANA CON RANURA M3 x 6	1	SP975	SP975	SP975
106	CONJUNTO DE ACOPLAMIENTO DE PLÁSTICO	1	SP965	SP988	SP965 véase también el artículo 119 o 120
107	COLLET	1	Véase el artículo 106	Véase el artículo 106	Véase el artículo 106
108	TUERCA DELGADA M5	1	Véase el artículo 106	Véase el artículo 106	Véase el artículo 106
109	6 tornillos autorroscantes de ¼	1	Véase el artículo 106	Véase el artículo 106	Véase el artículo 106
110	GATILLO INFERIOR	1	Véase el artículo 106	Véase el artículo 106	Véase el artículo 106
111	MUELLE LEE	1	Véase el artículo 106	Véase el artículo 106	Véase el artículo 106
112	DELANTERO TITULAR	1	Véase el artículo 106	Véase el artículo 106	Véase el artículo 106
113	JUNTA TÓRICA 22,1 x 1,6 SECCIÓN	1	Véase el artículo 106	Véase el artículo 106	Véase el artículo 106
114	ANILLO DE FIJACIÓN DEL POSICIONADOR	1	SP962 O véase el artículo 106	SP962 O véase el artículo 106	SP962 O véase el artículo 106
115	M5 ARANDELA LISA	1	Véase el artículo 106	Véase el artículo 106	Véase el artículo 106
116	ARANDELA BELLEVILLE DE 5 MM	2	Véase el artículo 106	Véase el artículo 106	Véase el artículo 106
117	TORNILLO M5 x 25	1	Véase el artículo 106	Véase el artículo 106	Véase el artículo 106
118	TAPA	1	Véase el artículo 106	Véase el artículo 106	Véase el artículo 106
119	05 ADAPTADOR CUADRADO DISCRETO	1	N/A	N/A	SP1601
120	ADAPTADOR DE ACOPLAMIENTO DISCRETO NAMUR	1	N/A	N/A	SP1603
121	JUNTA TÓRICA	1	SP975	SP975	SP975