FLOWSERVE

Actuadores eléctricos inteligentes Limitorque® MX y QX Serie B

Fiabilidad mejorada, vida de servicio más prolongada,
menor costo total... y además son más rápidos y fáciles de usar



Experience In Motion



Lo más avanzado en actuadores inteligentes

Nada supera a los actuadores Limitorque MXb multivuelta y QXb de un cuarto de vuelta de Flowserve en cuanto a facilidad de uso y compatibilidad con válvulas de todo tipo. Están diseñados para adaptarse a una amplia gama de aplicaciones y procesos a la vez que ofrecen:

- Precisión repetible
- Confiabilidad mejorada
- Experiencia de usuario mejorada
- Diagnóstico avanzado
- Menor costo total de adquisición
- Seguridad mejorada
- Mantenimiento simplificado
- Mantenimiento proactivo con un enfoque de IoT

El mejor actuador de su clase para sus aplicaciones rigurosas

La gama de productos de Flowserve Limitorque para la automatización de válvulas ha permitido a empresas de todo el mundo enfrentar sus problemas de control de flujo más rigurosos.

La marca Limitorque ha evolucionado desde su lanzamiento estratégico con un diseño de limitador de par que cambió la industria hace 80 años. En la actualidad, los actuadores inteligentes Limitorque ofrecen:

- Importantes ahorros de costos totales durante toda la vida del producto
- Mayores eficiencias de operación y optimización de proceso
- Mayor visibilidad de condiciones de equipo para mejorar el desempeño y evitar el tiempo de inactividad no planeado

Interior

Lectura rápida . . . 3
Aplicaciones para actuadores inteligentes . . . 4
La siguiente generación de actuadores inteligentes . . . 6
Estructura de los actuadores . . . 8
Control y diagnóstico . . . 10
Aplicación FlowSync de Flowserve para control remoto . . . 12
Monitoreo y análisis completo de IoT de RedRaven . . . 14
BIST, codificador absoluto y detección de par . . . 16
Características estándar para indicación y protección . . . 18
Protocolos de comunicación de red . . . 20
Clasificaciones de desempeño . . . 22
Actuadores lineales MXb LB . . . 24
Actuadores QXMb multivuelta o QXMb LB lineales . . . 25
Acoplamientos . . . 26
Detalles técnicos . . . 27
Funciones opcionales . . . 33
Certificaciones . . . 34

Lectura rápida

Los actuadores eléctricos deben tener un desempeño fiable en entornos rigurosos y condiciones difíciles. Cualquier falla puede poner en riesgo el desempeño de la válvula, la productividad de la planta y la seguridad de los empleados.

Por eso Flowserve diseñó los actuadores eléctricos Limitorque MXb y QXb para ofrecer un desempeño fiable en una amplia gama de aplicaciones rigurosas como:

- Petróleo y gas
- Petroquímica
- Energía comercial
- Sector químico
- Recursos hídricos
- Aguas residuales
- Industrias generales

Facilidad de uso

- La puesta en servicio es 50 % más rápida debido a un menú y una navegación simplificados, sin la necesidad de herramientas especiales.
- La pantalla del tablero de control de alta resolución:
  - Muestra instantáneamente y al minuto el estado del actuador y la posición de la válvula
  - Muestra gráficas claras históricas y de tiempo real para información de proceso crítica tales como perfiles de par, vibración y temperatura
  - Ajusta automáticamente la brillantez para permitir la visibilidad en cualquier condición de iluminación
  - Incluye varios idiomas para facilitar el uso
  - Gira para adaptarse a las orientaciones e instalaciones del equipo.

Menores costos

- La compatibilidad con versiones anteriores permite la actualización económica de los modelos MX y QX existentes a la serie B avanzada.
- Con los aumentos en la resistencia térmica se mejora el tiempo medio entre fallas (MTBF).
- La lubricación por baño de aceite prolonga la vida del actuador, permite el almacenamiento y el montaje en cualquier orientación a manteniendo una cobertura total, y elimina la necesidad de mantenimiento periódico.

El diseño mejora la fiabilidad

- Fiabilidad mejorada gracias a las entradas y salidas aisladas
- El gabinete de doble sello hasta IP68 (mínimo 96 horas a 15 m), con un compartimiento para terminales separado elimina la necesidad de un calentador y evita el riesgo de ingreso de agua durante la puesta en servicio.
- Las perillas de control no intrusivas hacen posible que los actuadores se suministren sellados de por vida y eliminan el riesgo de ingreso de agua o polvo.

Se garantiza el funcionamiento seguro

- El volante independiente desacopla el motor para habilitar la reducción manual y ofrece una función de seguridad que se puede activar, incluso mientras el motor está funcionando.
- El monitor de circuito LimiGard está diseñado para brindar protección contra fallas o inacción; monitorea continuamente el contactor del motor, los relés de control, los circuitos de lógica interna y la señal de comando externa para detectar y reportar desperfectos.



MXb

QXb

Aplicaciones para actuadores inteligentes

Compatible con una amplia gama de válvulas

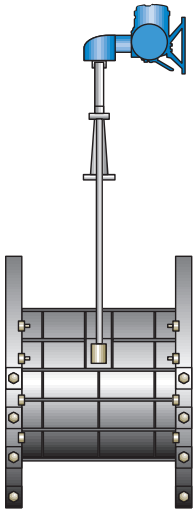
Los actuadores Limitorque MXb multivuelta y QXb de un cuarto de vuelta se adaptan a la amplia variedad de diseños y configuraciones de válvulas de la actualidad y cumplen las normas internacionales para interfaces de válvula y actuador, como ISO 5210 y MSS SP-102.

Opciones de montaje de MXb

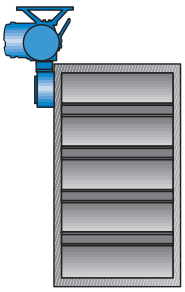
Los actuadores MXb están disponibles en una amplia variedad de configuraciones para adaptarse a todas las aplicaciones de válvulas rotativas y lineales:

- **Montaje directo:** Se acoplan directamente con válvulas para aplicaciones que sean solo de par. Para aplicaciones de empuje, los actuadores MXb (y QXMb) usan una base de empuje separada.
- **MXb con caja de engranajes de tornillo sin fin:** Se acoplan a un reductor de engranajes sin fin (como los modelos Limitorque WG o HBC) para funcionamiento de válvulas de giro parcial, como de mariposa, bola, giratoria y reguladora. Esta combinación ofrece una capacidad de par de salida de hasta 184,280 Nm (136,000 lb-pie).
- **MX con caja de engranajes cónicos o rectos:** Válvulas de vástago ascendente acopladas a una variedad de reductores de engranaje cónico y recto (como Limitorque, modelos V o SR). Puede alanzar valores de empuje de hasta 1,445 kN (325,000 lb) y de par hasta 16,320 Nm (12,000 lb-pie).

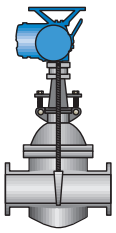
Conozca más sobre los engranajes Limitorque en https://www.flowserve.com/gearboxes.



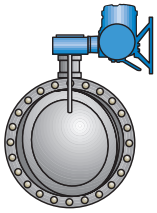
MXb y caja de engranajes cónicos montados en compuerta deslizante



MXb y caja de engranajes sin fin montados a un regulador



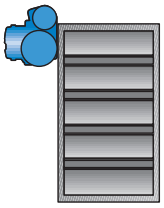
MXb montado directamente en compuerta de cuña



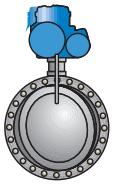
MxB y caja de engranajes sin fin montados en válvula de mariposa

Opciones de montaje de QXb

Los actuadores QXb se pueden acoplar directamente con todas las válvulas rotativas para aplicaciones de asentamiento por posición o solo par.



QXb montado directamente en regulador



QXb Montado directamente en válvula de mariposa



Cumplimiento y certificaciones

Los actuadores MXb y QXb están certificados en cuanto a cumplimiento con las normas internacionales para ATEX, IECEx, FM y organizaciones de certificación internacionales específicas para cada región.

Para obtener más información sobre las certificaciones, consulte las páginas 34 y 35 o comuníquese con su representante de ventas local.

La siguiente generación de actuación inteligente

Logre una fiabilidad y precisión sin igual con actuadores Limitorque MXb y QXb de Flowserve. También ofrecen diagnóstico y análisis mejorados además de una experiencia de usuario más eficiente para permitirle mejorar las operaciones y la seguridad a la vez que reduce los costos.

El primero en ofrecer precisión repetible

Fiabilidad comprobada y monitoreo de condiciones

- Aproveche la innovación del primer actuador creado con un codificador absoluto que no necesita una batería de respaldo de que es problemática e impredecible.
- Confíe en que las mejoras y la redundancia de la autoprueba incorporada (BIST) que facilitan la comunicación crítica sobre la condición del equipo para una comparación con el estado esperado. Cualquier desviación se informa en la pantalla del actuador o a través de un dispositivo en red.

Confiabilidad mejorada

Protección del entorno exterior

- Elimine la necesidad de un calentador gracias a la carcasa al gabinete IP68 de doble sello (con un compartimiento para terminales separado y perillas de control no intrusivas) que evita el ingreso de agua y polvo además de la condensación, incluso sin energía.
- Asegure la resistencia térmica y prolongue la vida útil de servicio del equipo gracias a que los componentes están clasificados para un largo tiempo promedio entre fallas (MTBF); además de una carcasa reforzada que aumenta los intervalos de operación del actuador.
- Cuenta con un encerramiento IP68 sin importar si el actuador es a prueba de intemperie o de explosión.
- Cumple con NEMA 4, 4X y 6.

Experiencia de usuario mejorada

Puesta en servicio, configuración y operación más rápidas

- Permite una puesta en servicio hasta 50 % más rápida en comparación con los modelos anteriores con un menú multilingüe simplificado y una perilla de navegación giratoria.
- Se adapta a todos los niveles de conocimiento y pericia al ofrecer varias opciones de configuración con un menú intuitivo.
- Configuración en inglés, francés, alemán e italiano, además de indonesio, katakana, mandarín, portugués, ruso, español y turco, con los primeros actuadores multilingües del sector.

Visibilidad mejorada desde una distancia segura

- Lea fácilmente una pantalla LCD grande de alta resolución con control de brillo adaptable a una distancia hasta de 9 m (30 pies).
- Gire el compartimiento de control hasta 180° en incrementos de 90° para garantizar la orientación adecuada de la pantalla, sin importar la orientación de montaje del actuador.

Mejor visualización de los datos en el actuador

- Acceda a los datos en forma local usando la interfaz LCD del actuador o en forma remota a través de la aplicación FlowSync o una computadora portátil. (Consulte los detalles en las páginas 12 a 13).
- Vea gráficas de torque, registros de alarmas y eventos, y otros datos en tiempo real en una resolución de la más alta calidad.
- Mejore la visualización de grupos operativos, registros y datos de tendencia con una pantalla avanzada que permite a operadores y técnicos comprender rápidamente las condiciones del actuador.

Diagnóstico y análisis avanzados

Una memoria de mayor capacidad mejora la calidad de los datos capturados

- Investigue los eventos anteriores que tienen marca de tiempo y están guardados en una memoria más de 500 veces mayor que los modelos anteriores.
- Habilite mayores grados de monitoreo de procesos, registro de datos y retroalimentación de la información gracias a una memoria de mayor capacidad.
- Apoye las funciones de gestión de activos y los análisis de ciclo de vida con registro de tiempo.

Mayor visibilidad y control de procesos

- Integre el equipo fácilmente con otros sistemas de la planta gracias a un sistema de notificación de diagnósticos que cumple con la norma NAMUR NE107.
- Mejore el monitoreo de desempeño del proceso al dar la alerta a los operadores sobre posibles fallas futuras con condiciones de alarma y evento a través de un estándar de símbolos universalmente aceptado.



Menor costo total de adquisición

Reconversión fácil de la pantalla en actuadores existentes

- Actualice los actuadores MXb y QXb existentes con kits de conversión que reconvierten la pantalla y el conjunto de control para ofrecer todas las ventajas de los nuevos modelos.
- Reduzca costos y proteja sus inversiones en equipo contra la obsolescencia con una intercambiabilidad fácil de los componentes electrónicos que ofrece retrocompatibilidad con modelos más antiguos.

Seguridad mejorada

Posicionamiento manual cuando se necesita

- Permita la activación manual con un volante independiente que se desconecta en forma segura del motor, incluso cuando está funcionando.
- Mejore la seguridad y la protección al aislar el volante en operación manual o impulsada por el motor.
- *Consulte las certificaciones de seguridad adicionales en las página 34 y 35.*

Mantenimiento simplificado

Reduzca el tiempo y los costos de mantenimiento

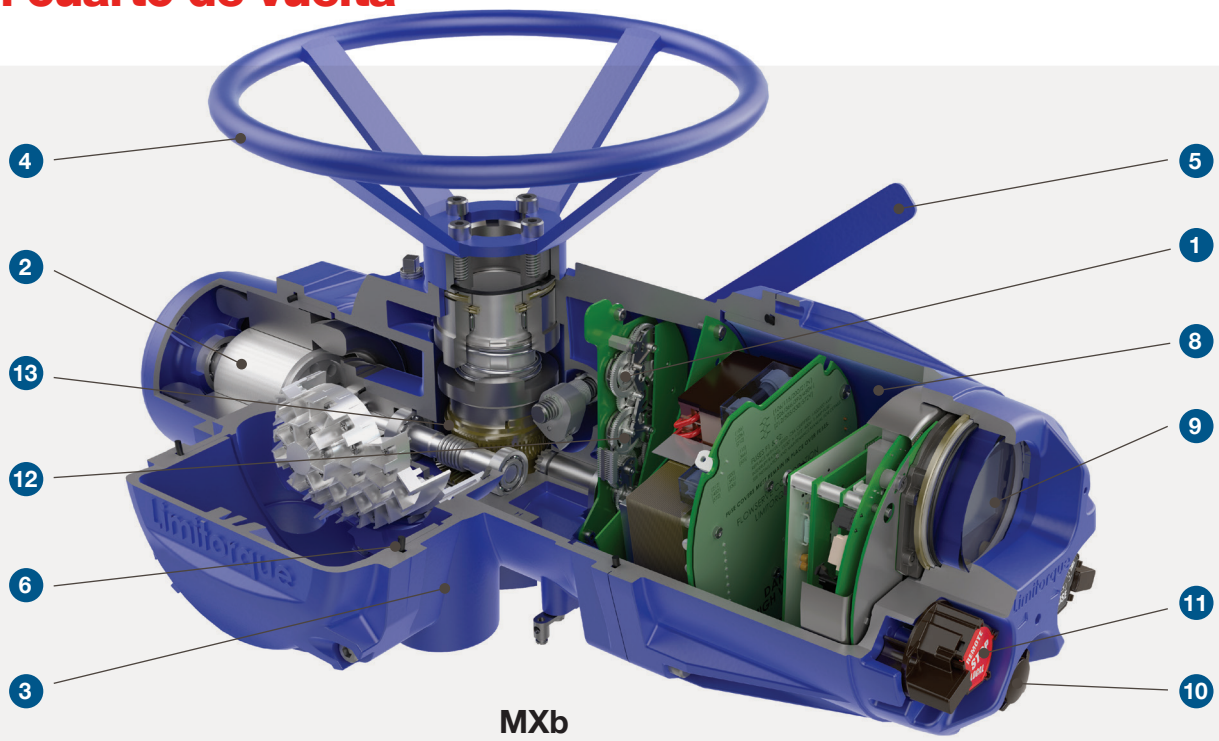
- Elimine los soportes, retenes y tornillos que se extravían fácilmente con el diseño de conectores asegure y expulse de los actuadores MXb y QXb, que también asegura una conectividad robusta mediante el encerramiento homologado contra sismos y vibración.
- No hay que reengrasar y además permite el montaje y almacenamiento en cualquier orientación gracias a la lubricación por baño de aceite.

Mantenimiento proactivo con un enfoque de IoT

Monitoree, analice y prediga el desempeño del actuador

- Compatible con RedRaven para actuadores, la solución completa de mantenimiento proactivo de un extremo a otro para el espacio industrial de Flowserve.
- Funciona con otros sistemas de Internet de las cosas (IoT) que conectan productos, software y servicios inteligentes.

Estructura de los actuadores MXb multivuelta y QXb de un cuarto de vuelta



MXb

1. Codificador absoluto

- El actuador MXb usa un codificador con resolución de 18 bits, que permite más de 10,000 rotaciones del manguito actuador, y es 100 % repetible.
- El actuador QXb usa tecnología sistema-en-chip en su codificador y un imán sin contacto para excitar dispositivos de efecto Hall, lo que ofrece resolución de 12 bits redundante en más de 360°.
- Ambas unidades incluyen una autoprueba incorporada (BIST) que permite que cada actuador funcione de manera fiable con redundancia incorporada y sin necesidad de una batería externa.

2. Motores

CA trifásico (MXb)

- Reduce la sobrerregulación de posición de la válvula gracias a un diseño optimizado para manejar un alto par de arranque y baja inercia.
- Incluye aislamiento clase F; la clase H es opcional.
- La unión de engranajes del motor permite desmontar el motor como un conjunto para actividades fáciles y rápidas de inspección, reparación y mantenimiento.

CD sin escobillas (QXb)

- Elimina las chispas, reduce el ruido mecánico y eléctrico y disipa el calor mejor que los motores con escobillas.
- Duran más que los motores convencionales y hace posible un posicionamiento más preciso a la vez que permite que se use gama global de voltajes (CA monofásica y trifásica y CD).

3. Carcasa de aluminio fundido

- El aluminio fundido grado 356-T6 con recubrimiento en polvo resiste la corrosión en entornos extremos.
- Hay disponibles recubrimientos adicionales.

4. Volante

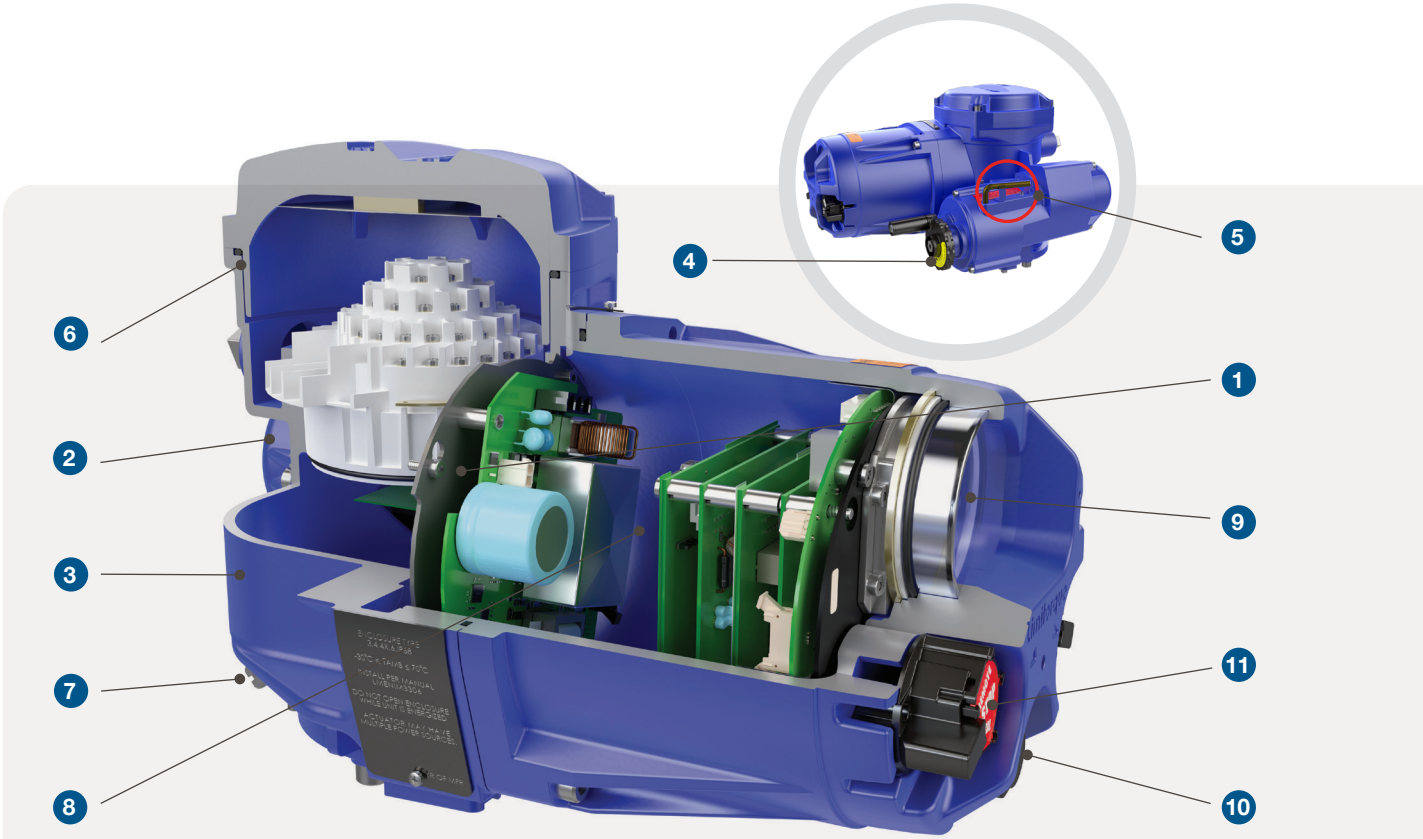
- El volante independiente cumple casi todos los requisitos de tracción circular mínimos y está disponible para controles de emergencia cuando se pierde la energía.

5. Palanca de desembrague

- Permite la operación manual con un volante.
- La palanca se desembraga automáticamente (incluso cuando el motor está girando) y se puede fijar con un candado con fines de seguridad y protección.
- La palanca se puede mover para aislar manualmente el volante durante una pérdida de potencia o emergencia.

6. Carcasa de doble sello

- Cumple con la norma IP68 (consulte las certificaciones globales en las páginas 34 a 35).
- El compartimiento para terminales separado e impermeable elimina la necesidad de un calentador y evita el riesgo de ingreso de agua durante la puesta en servicio.
- Los componentes de control nunca se exponen al ambiente durante el cableado en el sitio ni debido a las conexiones de cable flojas o defectuosas a través del conducto.



QXb

7. Pernos de tope mecánicos (solo en QXb; no se muestran)

- Los pernos de tope mecánicos se suministran para movimientos de 90°.

8. Cámara de control

- Los actuadores MXb y QXb usan los mismos componentes electrónicos, pero el QXb tiene una función adicional: un controlador de motor de estado sólido.
- Este diseño permite que se conecte a una amplia gama de voltajes suministrados por el cliente (CA mono o trifásica o CD) con modificaciones sencillas a los componentes electrónicos del actuador QXb.
- La ubicación del volante permite una fácil puesta en servicio.

9. Pantalla LCD multilingüe

- El MXb fue el primer actuador multivueltas no intrusivo que dotó a los usuarios con pantallas de diálogo en LCD en el idioma de su preferencia.
- El tablero de control permite verificar el estado del actuador y la posición de la válvula al instante y al minuto en varios idiomas.
- También simplifica la configuración y puesta en servicio y la información de diagnóstico, incluyendo datos de motor, identificación y equipo, así como perfil de par y reportes de registro.

10. Perillas giratorias

- Permiten a los usuarios navegar fácilmente por las opciones del menú y hacer selecciones más rápidas pero precisas, especialmente durante la preparación y configuración.
- Proporcionan acceso a la información de análisis y diagnóstico, incluyendo gráficas y registros en vivo a través del menú Quick Access mientras el actuador se está moviendo.

11. Interruptores de control local

- Los interruptores de control local simplifican la preparación y puesta en servicio, y permiten una selección más fácil de opciones y movimiento a través de los menús simplificados.
- Proporcionan capacidades para abrir, detener y cerrar el actuador y seleccionar las preferencias remotas o locales.
- Estos interruptores son dispositivos de efecto Hall que están acoplados magnéticamente y son de estado sólido, lo cual elimina los problemáticos y frágiles interruptores de lengüeta.

12. Detección de par

- El actuador MXb determina el par a partir de la velocidad, el voltaje y la temperatura del motor.
- El actuador QXb determina el par a partir de la corriente del motor, y se realiza una compensación para variaciones de voltaje y temperatura.
- La detección de par para ambos modelos es sumamente confiable y predecible sin necesidad de los componentes adicionales relacionados con los interruptores de par electromecánicos.

13. Conjunto de engranajes sin fin y del motor (no se muestran en el QXb)

- Los engranajes internos están diseñados para ofrecer desempeño y longevidad.
- Los engranajes laminados/amolados están soportados en rodamientos y sumergidos en un aceite sintético de larga duración diseñado específicamente para mejorar la eficiencia y minimizar el desgaste.

Control y diagnóstico superiores

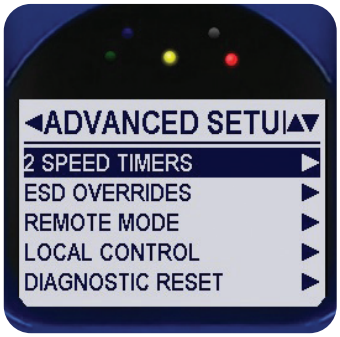
Las configuraciones inteligentes pero simplificadas permiten un control crítico

El control es algo que se espera en un actuador inteligente. Los actuadores Limitorque MXb multivuelta y QXb de un cuarto de vuelta de Flowserve le ayudan a lograr más resultados al simplificar la automatización de válvulas en tres métodos de control cruciales:

- Configuración y puesta en marcha
- Funcionamiento normal
- Diagnóstico y localización de averías

Una navegación más sencilla por el menú y la selección de opciones se confirma en la configuración de los actuadores MXb y QXb a través de dispositivos de efecto Hall de estado sólido en ambas perillas. No se requieren herramientas especiales ni dispositivos remotos. Y la aplicación FlowSync de Flowserve ofrece a los operadores y técnicos acceso para configurar el equipo de actuación y recuperar datos de desempeño a través de una conexión de Bluetooth segura.

Además, los actuadores MXb y QXb son “aptos para el servicio”, ya que ofrecen la más amplia gama de menús de configuración que cualquier otro actuador no intrusivo.



Configuración avanzada



Menú principal



Configuración rápida

El diagnóstico avanzado permite un mantenimiento proactivo

Los actuadores MXb y QXb incorporan diagnósticos avanzados que ofrecen más visibilidad y control de proceso. Vienen con un sistema de diagnóstico mejorado que cumple con la norma NAMUR NE107 que ofrece un control de proceso más alto al alertar a los operadores cuando ocurren condiciones de alarma y eventos.

El sistema de diagnóstico rastrea el entorno y el desempeño del actuador a través de un conjunto de sensores sofisticados. Se reporta cualquier desviación de voltaje, operación, par y vibración respecto a los intervalos especificados. Esto permite a los operadores ajustar las configuraciones y programar el mantenimiento proactivo, cuando es necesario, antes de que ocurran fallas en el equipo.





Registro de datos y alarmas

Además los actuadores MXb y QXb incluyen un registro de datos con registro de tiempo de los comandos de movimiento locales y remotos así como eventos y alarmas.

La lista de eventos y alarmas es configurable y almacena miles de acciones históricas. El sistema de registro de datos se respalda con una batería interna con una vida útil de más de 10 años.





La forma más inteligente de controlar con seguridad su equipo de actuadores

FLOWSYNC™

Acercarse a los equipos de actuadores en entornos industriales es más fácil decirlo que hacerlo.

Con la aplicación FlowSync de Flowserve, usted puede controlar su equipo actuador y ahorrar tiempo al configurar y poner en servicio un actuador o varias unidades en menos tiempo en el taller o en el sitio de instalación.

La aplicación FlowSync de Flowserve puede digitalizar sus procesos críticos, a la vez que los hace más eficientes y precisos con monitoreo y diagnósticos avanzados

Configure y monitoree rápidamente la condición del actuador

Usando comandos de pantalla táctil familiares, conectados con seguridad a actuadores inteligentes a través de Bluetooth para configurarlos o cambiar los ajustes remotamente.

El cuadro de mando FlowSync de Flowserve ayuda a identificar de inmediato condiciones o problemas al permitir la visualización del estado del actuador, la posición de válvula/actuador, el par, las RPM junto con mediciones de temperatura.

- **Conozca el estado de las condiciones generales de un actuador,** confirme su posición y compruebe su voltaje y par.
- **Ahorre tiempo** al configurar y poner en servicio un actuador o varias unidades rápidamente en el sitio o fuera del sitio.
- **Vea rápidamente** cuáles unidades están listas para funcionar. Y si hay un problema de puesta en servicio, un experto de Flowserve está a un solo clic de distancia.

Este es exactamente el apoyo que necesita para lograr objetivos operativos prioritarios e iniciativas estratégicas de transición energética.

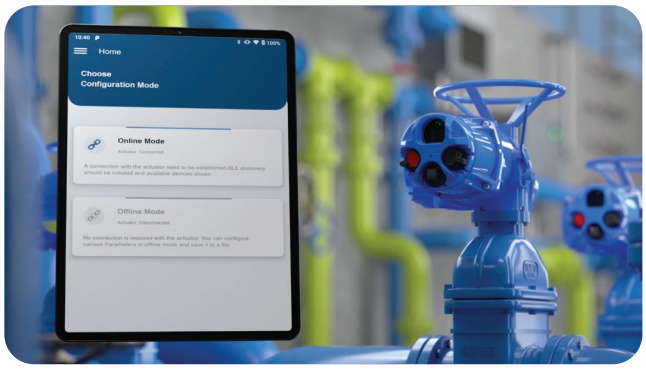
Seguridad probada y comprobada

Su equipo y datos permanecerán seguros porque hemos probado la forma en que FlowSync se comunica entre redes y almacena su información crítica de configuración y desempeño.

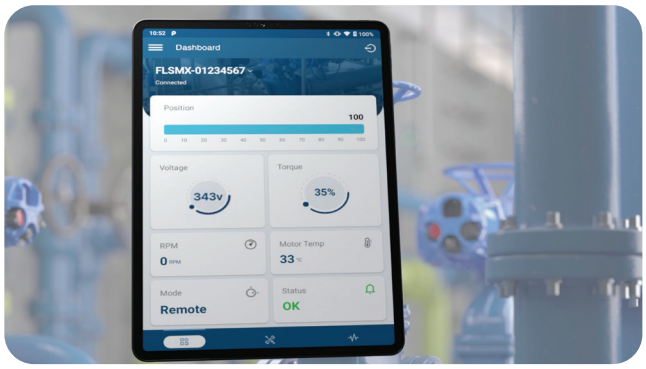
Obtenga la aplicación gratuita

GET IT ON Google Play

Download on the App Store



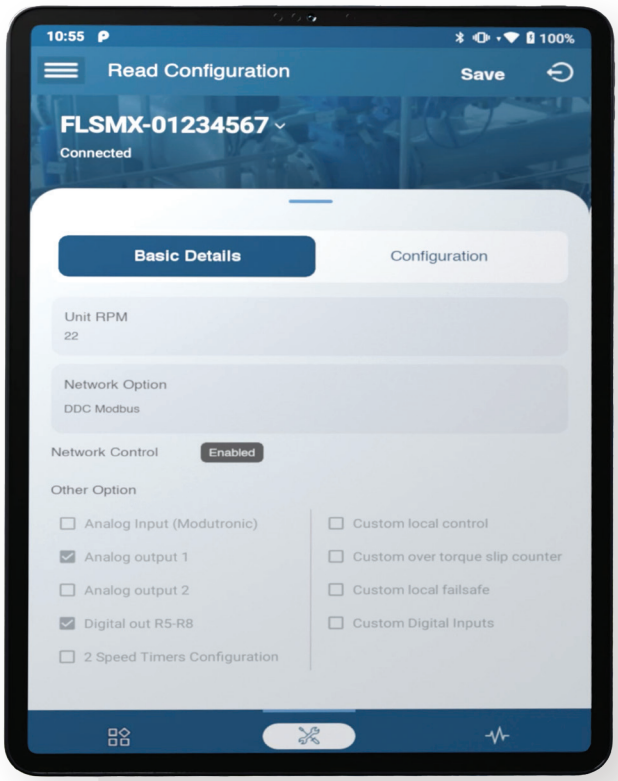
Conéctese con seguridad a actuadores inteligentes a través de Bluetooth para configurarlos o cambiar los ajustes remotamente.



Identifique inmediatamente las condiciones o problemas al ver el estado del actuador y las RPM junto con las mediciones de temperatura. Confirme la posición del actuador y compruebe su voltaje y par.



Obtenga acceso fácil a datos de diagnóstico, como par, vibración y perfiles de temperatura.



Ahorre tiempo al configurar y poner en servicio un actuador o varias unidades en menos tiempo en el taller o en el sitio de instalación. Vea rápidamente cuáles unidades están listas para funcionar.



Evite el tiempo de inactividad no programado con monitoreo y análisis de IoT.

Compatible con IoT y RedRaven

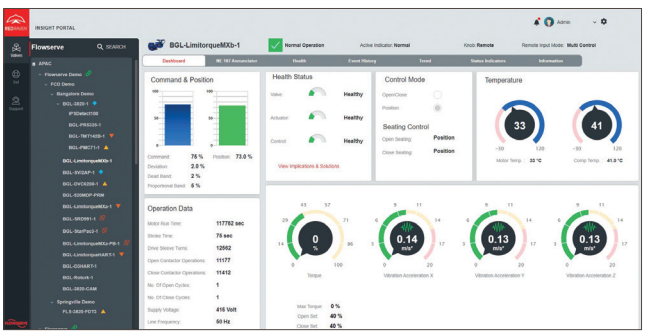
Los actuadores MXb y QXb son compatibles con IoT con una amplia gama de equipo y sistemas de red, monitoreo y control.

También son compatibles con RedRaven, lo que significa que están diseñados para trabajar con el conjunto de soluciones de IoT de Flowserve que se pueden escalar para satisfacer sus requisitos únicos de proceso e instalación, cómo:

- Sensores de equipo certificados para área peligrosa
- Comunicaciones seguras
- Análisis de desempeño
- Herramientas de informes de tendencia

Con acceso a análisis avanzados y datos de tendencia, es posible identificar los cambios más leves en el desempeño del equipo de control de flujo, estas variaciones pueden indicar que hay un problema inminente.

También obtendrá información interna real necesaria para tomar decisiones mejor informadas para optimizar la eficiencia, la productividad y los resultados financieros de su planta.



RedRaven para actuadores ayuda a reducir los costos y mejorar la seguridad

Obtenga las perspectivas y las herramientas que necesita para monitorear, analizar y predecir el desempeño de actuadores MXb y QXb más válvulas, bombas y sellos: el flujo vital colectivo de su planta. Con RedRaven para Actuadores de Flowserve, puede responder rápidamente para minimizar las interrupciones y el tiempo de inactividad.

RedRaven es una solución de mantenimiento proactivo completa de un extremo a otro para el espacio industrial. Le permite aprovechar la internet de las cosas (IoT) para productos, software y servicios inteligentes conectados.

Identifique y enfrente proactivamente problemas de actuadores

El monitoreo de condición de IoT avanzado de Red Raven ayuda a las plantas a monitorear el estado y desempeño de los actuadores y otros equipos de movimiento y control de fluidos en industrias de procesos. Dotados de las capacidades analíticas predictivas de Red Raven, los operadores y técnicos de la planta pueden programar el mantenimiento y las reparaciones para enfrentar proactivamente los problemas del equipo antes de que se conviertan en fallos.

Los actuadores eléctricos inteligentes tienen diagnósticos integrados, pero RedRaven extiende su solución de monitoreo de condición de IoT a los actuadores MXb y QXb. Al proporcionar una panorámica de las condiciones del equipo y ofrecer pasos correctivos que se pueden realizar, los operadores de la planta pueden evitar el tiempo de inactividad no planeado, mejorar el desempeño y aumentar la fiabilidad.

Con datos de desempeño en tiempo real y análisis predictivos usted puede actuar con prontitud para cumplir con los programas de producción, minimizar los costos y lograr sus objetivos de negocios. Con RedRaven de Flowserve, puede evitar que los problemas con actuadores evolucionen hasta convertirse en fallos que detengan la producción.

Apoye las iniciativas de transición de energía y sostenibilidad

El monitoreo de condiciones y los análisis predictivos de RedRaven también permiten a las plantas mejorar la seguridad y la sostenibilidad en sus operaciones. Detecta cambios que permiten a los operadores y técnicos programar las reparaciones y mantenimiento necesarios para minimizar o eliminar los derrames y emisiones fugitivas y maximizar la eficiencia.

Soluciones IoT para toda su planta

La plataforma RedRaven incluye un conjunto de tecnologías y ofertas de servicio escalables que se pueden personalizar para satisfacer las necesidades únicas de su planta.



Integridad y previsibilidad del desempeño

Detecte y confirme con precisión el par y las posiciones del actuador

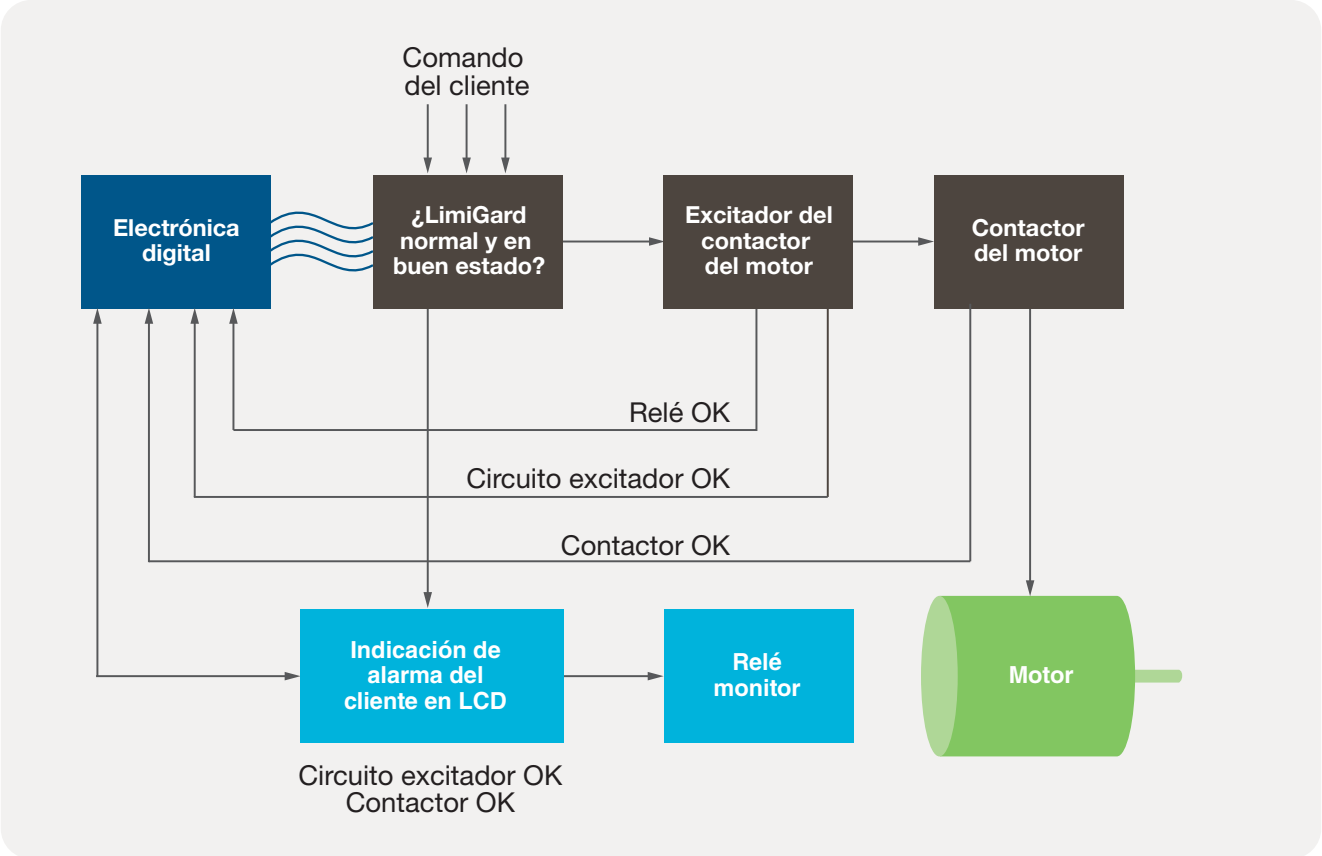
Los actuadores inteligentes deberán tener tecnologías de apoyo que garanticen la integridad y previsibilidad del desempeño. Los actuadores MXb y QXb ofrecen tres:

1. Limitorque LimiGard™ — con autoprueba integrada (BIST)

Puede mejorar la fiabilidad del equipo de control de flujo, optimizar las operaciones de la planta, y reducir los costos de localización de averías al utilizar nuestro monitor de actuador inteligente exclusivo, Limitorque LimiGard.

Sus numerosas características BIST contribuyen a la integridad y previsibilidad de las aplicaciones de proceso y mejoran la capacidad de un sistema de seguridad para lograr la clasificación más elevada posible.

- El Limitorque LimiGard **monitorea continuamente los relés de control, los circuitos de lógica internos y las señales de comando externas**, y las compara con las condiciones de referencia.
- Esto elimina virtualmente la posibilidad de que pueda ocurrir un desperfecto del actuador sin una **detección y comunicación de alarma inmediatas.**
- Al ocurrir un desperfecto, LimiGard toma el control y supervisa las características de la respuesta del actuador, **lo que maximiza la seguridad y previsibilidad.**



2. Codificador de posición absoluta

Flowserve desarrolló los actuadores MXb y QXb como los primeros actuadores eléctricos que usan codificadores absolutos que no requieren respaldo de batería. Los codificadores miden la posición de la válvula en todo momento, incluyendo tanto las operaciones del motor como las del volante, sin importar si hay o no energía eléctrica presente.

Cómo determina el actuador MXb la posición de la válvula

- El desempeño ininterrumpido se demuestra con un dispositivo óptico de 18 bits, mejorado, 100 % repetible.
- Los 18 bits también significan que el intervalo del codificador ahora es casi 10 veces el original, y funciona para ~10,000 rotaciones del manguito actuador.
- El codificador tiene circuitos redundantes, lo que garantiza el desempeño, incluso en el caso de falla de componentes hasta del 50 %, y sigue ofreciendo datos fiables a la vez que alerta al usuario sobre cualquier falla.

Cómo determina el actuador QXb la posición de la válvula

- La tecnología del sistema en un chip que usa un imán sin contacto excita a dispositivos con efecto Hall para proporcionar una resolución de 12 bits redundante en más de 360°.
- Esta redundancia, parte de las características BIST, significa que el dispositivo puede seguir funcionando de manera fiable en el caso de una falla en uno de los sensores de posición.
- Cuando el actuador gira, un acoplamiento mecánico hace girar el imán cerca de un conjunto de varios dispositivos de efecto Hall. Cuando el imán pasa sobre un dispositivo de efecto Hall, el campo electromagnético cambia y se genera una firma digital (encendido-apagado).
- Esta firma se duplica en todo el conjunto de dispositivos de efecto Hall en intervalos con temporización específica, lo que produce valores digitales que calculan la posición de la válvula con una precisión de 0.01 %.

3. Detección de par

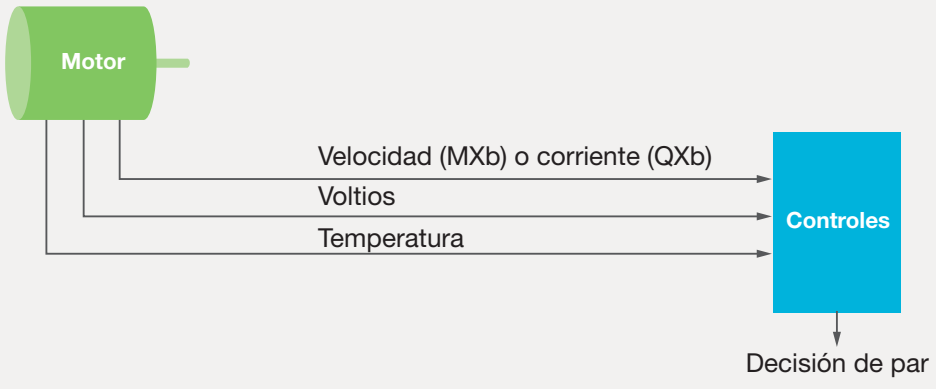
- Los actuadores MXb y QXb fueron los primeros actuadores eléctricos en detectar el par electrónicamente para usarlo en control de válvulas, protección contra sobrecargas y tendencias de par. El resultado es una detección de par sumamente confiable y predecible **sin necesidad de los componentes adicionales** relacionados con los interruptores de par electromecánicos.

Cómo detecta el par el actuador MXb

- Un microprocesador calcula el par de salida a partir de la velocidad, el voltaje y la temperatura del motor.
- El límite de par se puede ajustar de 40 a 100 % de la especificación en incrementos de 1 %.
- Una función de “Protección de válvula atascada” Puede desenergizar el motor si el par de salida necesario supera al par de refuerzo.
- Se incluye una función de refuerzo para prevenir el disparo de par al desasentar inicialmente la válvula y la operación con temperatura ártica extrema.

Cómo detecta el par el actuador QXb

- El QX Detecta el par electrónicamente para usarlo en el control de válvula, protección contra sobrecarga y tendencia de par.
- El par se detecta a partir de la corriente del motor, y se realiza una compensación para variaciones de voltaje y temperatura. El resultado es sumamente confiable y predecible sin necesidad de los componentes adicionales relacionados con los interruptores de par electromecánicos.







Características estándar para indicación y protección

Control remoto de cableado directo

La flexibilidad del cableado incluye recientes alternativas estándar para abrir, detener y cerrar el actuador:

- **Cuatro hilos** — La válvula se puede abrir, cerrar o detener.
- **Dos hilos conmutado** — Contacto sencillo de abrir o cerrar; la válvula se puede abrir o cerrar pero no detener.
- **Tres hilos mantenido** — Dos contactos momentáneos para control automantenido. Las válvulas se pueden abrir o cerrar pero no detenerse a la mitad de su desplazamiento.
- **Avance corto con tres hilos** —Dos contactos de tipo “presione para funcionar”; la válvula se puede abrir, cerrar y detener a la mitad de su recorrido.

Control multimodo

Se permiten 3 modos de control remoto cuando los actuadores están configurados para multicontrol: control digital (discreto),control analógico (Modutronic), o control en Red (Fieldbus) y no requieren cambios en la configuración local.

Los actuadores MXb y QXb responden al último comando recibido. Sin embargo, el control analógico se inicia ya sea al cambiar el estado de la entrada de usuario 2 (configurada para entrada CSE) o al retirar y volver a aplicar la señal analógica de 4-20 mA.

Entradas configurables

Hay 3 entradas configurables disponibles al utilizar una configuración de cableado estándar.

- **Paro de emergencia (ESD)** — Se pueden aplicar hasta 3 señales de ESD externas remotas al actuador para mover la válvula a una posición de paro predeterminada y configurada por el usuario, ignorando las señales de control existentes.
- **Entradas de usuario** — 3 entradas definidas por el usuario facilitan las conexiones de red.
- **Señales para inhibir** — Las señales externas se pueden usar para inhibir la apertura o el cierre del actuador o ambas.

Señales de control

La señal de control puede ser 24 V CD o bien 110 V CA; se puede obtener del actuador o del suministro del cliente.

Relés de salida

- **Contactos de estado** — Se pueden ajustar para representar más de 30 condiciones del actuador.
- **Relé monitor** — Proporciona un contacto normalmente abierto y normalmente cerrado que representa “Actuador disponible para operación remota”.

Velocidades alternas

Los actuadores MXb y QXb se pueden configurar para permitir diferentes velocidades para la dirección de apertura o cierre. (Es estándar en unidades QXb; opcional en unidades MXb).

Fuente de poder ininterrumpida (UPS)

La UPS es una función estándar con una conexión de 24 voltios CD para una puesta en servicio temprana antes de conectar la energía principal o bien conocer el estado y retroalimentación del actuador en el caso de que se pierda la energía principal.

Compatible con Bluetooth LE

La vía de comunicación inalámbrica estándar de baja potencia con el actuador permite el monitoreo y la configuración de la unidad en forma inalámbrica en cualquier dirección a través de la aplicación FlowSync o una computadora portátil compatible con Bluetooth LE.

- Se puede activar el cifrado de datos de 128 bits para proteger la privacidad del enlace con la opción adicional de apagar Bluetooth en el actuador.
- Un LED azul visible en la pantalla LCD indica que se estableció un enlace Bluetooth activo al actuador.
- La función Bluetooth se puede desactivar si es necesario.

Características de protección

La protección y corrección automáticas de fase garantizan las direcciones de apertura y cierre correctos y monitorea y corrige las fases si se conecta incorrectamente. Esto impide la operación de los actuadores si se pierde una fase.

Otras funciones de protección son:

- **Válvula atascada** — Detecta la falta de movimiento de la válvula después del comando de movimiento de un actuador.
- **Protección instantánea por inversión** — Incorpora una demora entre las inversiones de dirección del motor para reducir las sobrecorrientes transitorias.
- **Protección térmica del motor** — Un termistor colocado dentro del motor ofrece retroalimentación de diagnóstico de la temperatura del motor y protege contra sobrecalentamiento.
- **Protección de circuito LimiGard** — Si necesita más información, consulte la página 16.



Protocolos de comunicación de red

Los actuadores MXb y QXb son compatibles con una amplia gama de protocolos de Red y soluciones como:

- Modbus
- Profibus DP
- Profibus PA
- TCP/IP
- Foundation Fieldbus H1
- HART
- DeviceNet

La interconectividad de red Ethernet también está disponible. Comuníquese con sus representantes de Flowserve para conocer los detalles.

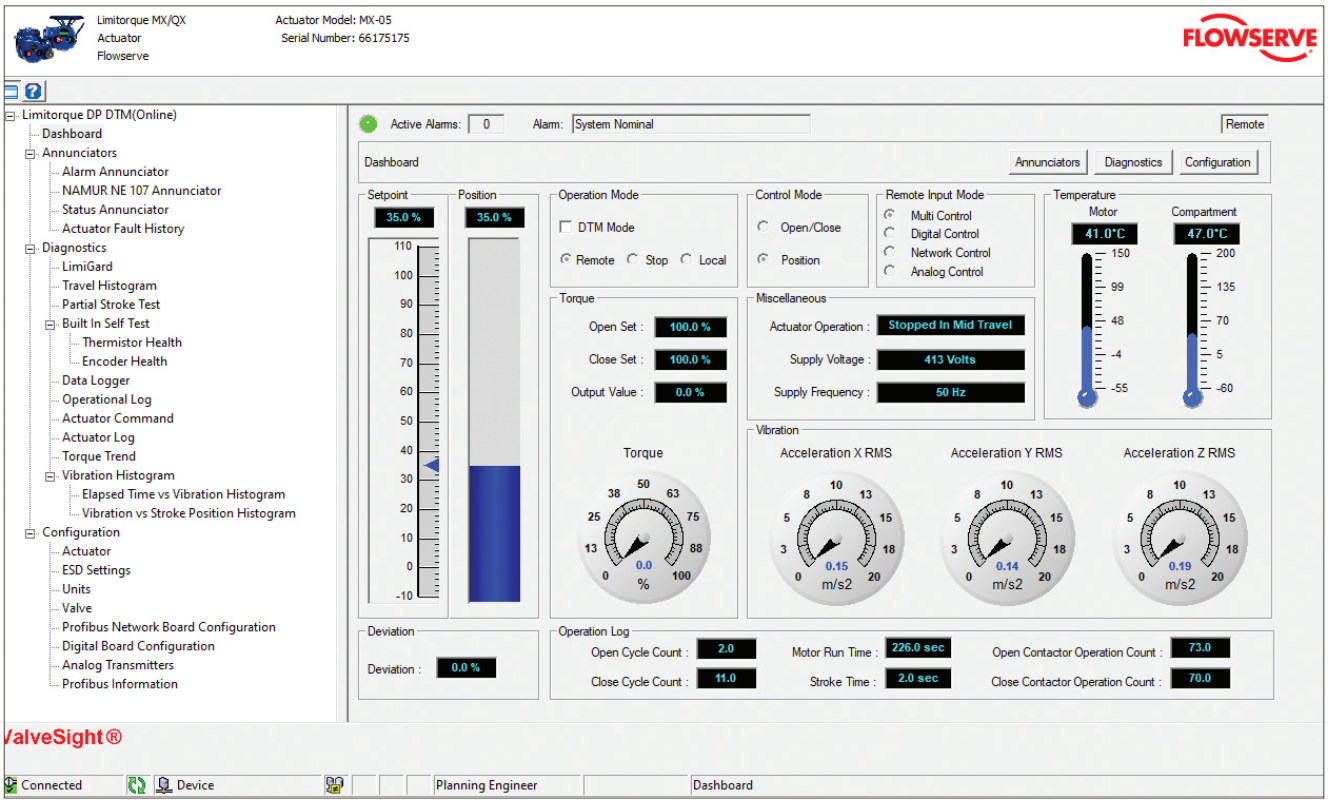
Características de diagnóstico avanzadas

Ahora se puede tener acceso al conjunto completo de datos de diagnóstico desde los actuadores MXb y QXb a través de una red Modbus o Profibus DP existente, Sin tener que cambiar nada del cableado o configuración existente, ni alterar la Ethernet.

Estas comunicaciones digitales avanzadas para operaciones y diagnósticos de sistemas permiten a los operadores de la plantas tener interconectividad de red con acceso completo a los datos del actuador en forma remota, evitando la necesidad de descargar manualmente los datos en el actuador para operar los sistemas de control de flujo con eficiencia y confiabilidad a largo plazo. Los actuadores Limitorque MX/QXb incluyen autoprueba incorporada (BIST) y software de diagnóstico que registra y analiza los parámetros de operación cruciales como:

- Temperatura
- Intervalo de desplazamiento vs. tiempo
- Par de apriete
- Desplazamiento de la válvula
- Conteos de ciclos de la válvula
- Vibración

Las características de diagnóstico incorporadas incluyen pruebas de carrera parcial y paro de emergencia para permitir a los operadores y técnicos comprender mejor las condiciones del equipo para programar proactivamente el mantenimiento o las reparaciones.



Un cuadro de mandos Profibus DTM muestra datos de operación y perspectivas de condición disponibles con actuadores inteligentes MXb y QXb.

Control con Limitorque Master Station IV

Los actuadores MXb y QXb equipados con una tarjeta opcional Modbus se pueden controlar a través de la Limitorque Master Station IV. Incluye:

- Control de red (hasta 250 dispositivos)
- Interfaz con el sistema principal — Protocolos y control estándares en la industria Modbus RTU, ASCI, y TCP/IP
- Pantalla táctil TFT para estado de configuración de red
- Prioridad de secuencia de invitación a transmitir configurable
- Protocolo de tiempo de red para sincronización de tiempos de los datos de diagnóstico de alarma al dispositivo principal
- Notificaciones por correo electrónico de condiciones de alarma
- Registro descargable de datos y eventos
- Unidades independientes o dos unidades acopladas entre sí para obtener comunicaciones redundantes (activo-en espera)



Rango de desempeño de la serie MXb

Par de salida nominal por velocidad y modelo

Velocidad de salida, rpm		Par de salida nominal, Nm (lb-pie)						
60 Hz	50 Hz	MXb-05	MXb-10	MXb-20	MXb-40	MXb-85	MXb-140	MXb-150
18	15	75 (55)	170 (125)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
26	22	75 (55)	170 (125)	305 (225)	597 (440)	1,153 (850)	2,036 (1,500)	N/A
40	33	75 (55)	170 (125)	305 (225)	597 (440)	1,662 (1,225)	2,307 (1,700)	N/A
52	43	75 (55)	170 (125)	305 (225)	597 (440)	1,561 (1,150)	2,171 (1,600)	N/A
77	65	65 (48)	145 (107)	241 (178)	468 (345)	1,153 (850)	1,628 (1,200)	N/A
100, 131 (1)	84, 110 (1)	53 (39)	121 (89)	201 (148)	388 (286)	814 (600)	1,106 (815)	2,036 (1,500)
155, 170 (1)	127, 143 (1)	56 (41)	121 (89)	190 (140)	353 (260)	611 (450)	882 (650)	1,561 (1,150)
200	165	46 (34)	99 (73)	155 (114)	285 (210)	N/A	N/A	N/A

(1) MXb-85, MXb-140 y MXb-150

Bases de montaje y clasificaciones empuje por modelo

Parámetro	MXb-05	MXb-10	MXb-20	MXb-40	MXb-85	MXb-140	MXb-150
Base de montaje (MSS SP-102/ISO 5210)	FA/F10	FA/F10	FA/F14	FA/F14	FA/F16 FA/F25 (opcional)	FA/F25	FA/F25
Empuje, kN (lb)	35 (8,000)	66 (15,000)	111 (25,000)	160 (36,000)	222 (50,000)	333 (75,000)	333 (75,000)

Datos de volante por modelo

Parámetro		MXb-05	MXb-10	MXb-20	MXb-40	MXb-85	MXb-140	MXb-150
Tipo de volante, relación	Estándar	Montaje en parte superior, 1:1	Montaje en parte superior, 1:1	Montaje en parte superior, 1:1	Montaje en parte superior, 1:1	Montaje lateral,16:1	Montaje lateral,16:1	Montaje lateral,16:1
	Opcional	N/A	Montaje lateral, 8:1	Montaje lateral, 12:1	Montaje lateral, 24:1	Montaje lateral, 48:1	Montaje lateral, 48:1	Montaje lateral, 48:1
Eficiencias de volante con montaje lateral	Estándar	N/A	N/A	N/A	N/A	53 %	53 %	53 %
	Opcional	N/A	56 %	60 %	55 %	51 %	51 %	51 %

Capacidad de diámetro de vástago por acoplamiento y modelo

Tipo de acoplamiento		Diámetro máximo del vástago, mm (in.)						
		MXb-05	MXb-10	MXb-20	MXb-40	MXb-85	MXb-140	MXb-150
Tipo A	A1/A1E (tuerca extendida)	32 (1.26)	40 (1.57)	60 (2.36)	67 (2.64)	88 (3.50)	88 (3.50)	88 (3.50)
"Tipo B (solo par) (2)	B4	25.4 (1)	30 (1.25)	50 (1.94)	55 (2.2)	70 (2.75)	65 (2.625)	65 (2.625)
	B4E (tuerca extendida)	19 (0.75)	22 (0.91)	41 (1.56)	46 (1.78)	57 (2.25)	57 (2.25)	65 (2.625)
	B1 (barreno fijo)	42 (N/A)	42 (N/A)	60 (N/A)	60 (N/A)	N/A (N/A)	N/A (N/A)	N/A (N/A)
	"BL (estriado)	6 y 38 ranuras	6 y 38 ranuras	6 y 36 ranuras	6 ranuras	N/A	N/A	N/A

(2) barrenos máximos para el tipo B pueden requerir cuñas rectangulares.

Dimensiones de barreno y cuñero por tipo de acoplamiento

Dimensión	MXb-05	MXb-10	MXb-20	MXb-40	MXb-85	MXb-140	MXb-150
Barreno máximo y cuña B4, mm (pulg.)	Ø25.4, 8 X 7 (Ø1, 1/4 cuad.)	Ø30, 10 X 8 (Ø1.25, 1/4 cuad.)	Ø50, 14 X 9 (Ø1.94, 1/2 X 3/8)	Ø55, 16 X 10 (Ø2.2, 1/2 X 3/8)	Ø70, 20 x 12 (Ø2.75, 5/8 x 7/16)	Ø65, 18 x 11 (Ø2.625, 5/8 x 7/16)	Ø65, 18 X 11 (Ø2.625, 5/8 X 7/16)
Barreno máximo y cuña B4E, mm (pulg.)	Ø18, 6 X 6 (Ø0.75, 3/16 cuad.)	Ø22, 8 X 7 (Ø0.91, 1/4 cuad.)	Ø41, 12 X 8 (Ø1.56, 3/8 cuad.)	Ø46, 14 X 9 (Ø1.78, 1/2 X 3/8)	Ø56, 16 X 10 (Ø2.25, 1/2 X 3/8)	Ø56, 16 X 10 (Ø2.25, 1/2 X 3/8)	Ø56, 16 X 10 (Ø2.25, 1/2 x 3/8)

Pesos por base

Tipo de base	Peso, kg (lb)						
	MXb-05	MXb-10	MXb-20	MXb-40	MXb-85	MXb-140	MXb-150
MXb + base B4 (solo par)	24 (52)	29 (65)	49 (109)	60 (133)	114 (250)	136 (300)	182 (431)
MXb + base A1 (solo empuje)	28 (61)	33 (74)	63 (138)	73 (162)	146 (322)(3)	186 (411)(4)	232 (542)(4)
MXb + base lineal LB1	35 (76)	40 (89)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
MXb + base lineal LB2	N/A	N/A	78.5 (174)	89.5 (198)	N/A	N/A	N/A

(3) MXb-85 con base FA/F16 (4) MXb-140 o MXb-150 con base FA/F25

Clasificaciones de desempeño de serie QXb

Bases de montaje, tiempos de operación y torque por modelo

Parámetro	QXb-1	QXb-2	QXb-3	QXb-4	QXb-5
Par de asiento nominal, Nm (lb-pie)	136 (100)	339 (250)	542 (400)	1,017 (750)	2,033 (1,500)
MSS SP-101 Base FA/ISO 5211	FA/F05, 07, 10	FA/F07, 10	FA/F12, 14	FA/F12, 14	FA/F12, 14
Tiempo de operación mínimo por encima de -10 °C (14 °F), s	5	8	15	30	60
Tiempo de operación máximo, s	20	30	60	120	120
Tiempo de operación mínimo por debajo de -10 °C (14 °F), s	10	10	30	60	60
Par de asiento máximo por base limitada, Nm (lb-pie)	Sin disminución de valores	Base FA/F07: 270 (200)	Sin disminución de valores	Sin disminución de valores	Base FA/F12: 1,350 (1,000)

Dimensiones de barreno y cuñero por modelo y base

Dimensión	QXb-1	QXb-2	QXb-3	QXb-4	QXb-5
Diámetro máximo de barreno y llave cuadrada, pulg.	FA/F05: Ø0.875, 3/16 cuad. FA/F07: Ø1.1875, 1/4 cuad. FA/F10: Ø1.625, 3/8 cuad.	FA/F07: Ø1.1875, 1/4 cuad. FA/F10: Ø1.625, 3/8 cuad.	FA/F12: Ø2.375, 5/8 cuad. FA/F14: Ø2.375, 5/8 cuad.	FA/F12: Ø2.375, 5/8 cuad. FA/F14: Ø2.375, 5/8 cuad.	FA/F12: Ø2.375, 5/8 cuad. FA/F14: Ø2.375, 5/8 cuad.
Diámetro de barreno máximo y llave rectangular, pulg.	FA/F05: Ø0.875, 1/4 X 3/16 FA/F07: Ø1.25, 1/4 X 3/16 FA/F10: Ø1.75, 3/8 X 1/4	FA/F07: Ø1.25, 1/4 X 3/16 FA/F10: Ø1.75, 3/8 X 1/4	FA/F12: Ø2.50, 5/8 X 7/16 FA/F14: Ø2.50, 5/8 X 7/16	FA/F12: Ø2.50, 5/8 X 7/16 FA/F14: Ø2.50, 5/8 X 7/16	FA/F12: Ø2.50, 5/8 X 7/16 FA/F14: Ø2.50, 5/8 X 7/16
Diámetro de barreno máximo y llave, mm	FA/F05: Ø22, 6 cuad. FA/F07: Ø30, 8 X 7 FA/F10: Ø42, 12 X 8	FA/F07: Ø30, 8 X 7 FA/F10: Ø42, 12 X 8	FA/F12: Ø64, 18 X 11 FA/F14: Ø64, 18 X 11	FA/F12: Ø64, 18 X 11 FA/F14: Ø64, 18 X 11	FA/F12: Ø64, 18 X 11 FA/F14: Ø64, 18 X 11
Impulsor cuadrado máximo, mm (pulg.)	FA/F05: 19 cuad. (0.75 cuad.) FA/F07: 25 cuad. (1 cuad.) FA/F10: 35 cuad. (1.41 cuad.)	FA/F07: 25 cuad. (1 cuad.) FA/F10: 35 cuad. (1.41 cuad.)	FA/F12: 45 cuad. (1.75 cuad.) FA/F14: 45 cuad. (1.75 cuad.)	FA/F12: 45 cuad. (1.75 cuad.) FA/F14: 45 cuad. (1.75 cuad.)	FA/F12: 45 cuad. (1.75 cuad.) FA/F14: 45 cuad. (1.75 cuad.)
Vástago doble 'D' máximo, mm (pulg.)	FA/F05: Ø27 (1.06) FA/F07: Ø36 (1.44) FA/F10: Ø50 (2.00)	FA/F07: Ø36 (1.44) FA/F10: Ø50 (2.00)	FA/F12: Ø64 (2.50) FA/F14: Ø64 (2.50)	FA/F12: Ø64 (2.50) FA/F14: Ø64 (2.50)	FA/F12: Ø64 (2.50) FA/F14: Ø64 (2.50)

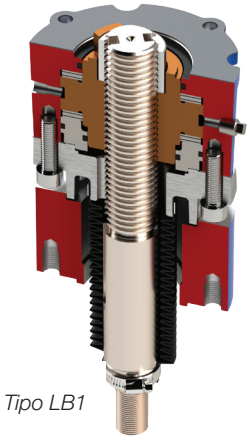
Datos de volante por modelo

Parámetro	QXb-1	QXb-2	QXb-3	QXb-4	QXb-5
Relación de engranajes, volante	200	200	276	276	276
Eficiencia del volante	26 %	26 %	26 %	26 %	26 %
Diámetro del volante, mm (pulg.)	76 (3)	76 (3)	190 (7.5)	190 (7.5)	190 (7.5)
El volante gira para 90°	50	50	70	70	70
Impulsor hexagonal de la flecha del volante, mm (pulg.)	16 (0.63)	16 (0.63)	16 (0.63)	16 (0.63)	16 (0.63)

Pesos

Parámetro	QXb-1	QXb-2	QXb-3	QXb-4	QXb-5
Peso, kg (lb)	21 (45)	21 (45)	36.3 (80)	36.3 (80)	36.3 (80)

Actuadores lineales MXb LB



Tipo LB1

Se puede agregar una base lineal (LB) a los actuadores MXb para satisfacer las demandas de los mercados de válvulas reguladoras y válvulas de control. Hay dos tamaños disponibles, LB1 y LB2, para manejar empujes de hasta 109 kN (25,000 lb).

Ventajas de la base lineal

La base mecánica de fácil ensamble convierte el par del actuador en empuje lineal. La base A1 estándar se usa para aceptar el componente de empuje de la válvula y tanto las bases LB como A1 están disponibles con bridas ISO.

Las bases LB1 y LB2 se pueden pedir con la base “EN” opcional para brindar protección al vástago según EN 15714, Actuadores eléctricos para requisitos de válvulas industriales. También cumplen con la norma ATEX 94/9/EC.

Unidades MXb con base lineal (LB1)

Base de montaje FA/F10 y una carrera máxima de 121 mm (4.77 pulg.)

Modelo del actuador	Empuje para asentar / desasentar		Empuje de modulación		Velocidad lineal de 50 Hz		Velocidad lineal de 60 Hz	
	kN	lb	kN	lb	mm/s	pulg./min	mm/s	pulg./s
MXb-05	16	3,561	6	1,424	10.62	25.05	12.80	30.18
MXb-05	18	4,080	3	653	2.49	5.87	3.00	7.07
MXb-05	18	4,080	3	653	3.57	8.42	4.30	10.14
MXb-05	18	4,080	7	1,632	5.56	13.11	6.70	15.80
MXb-05	18	4,080	7	1,632	7.22	17.03	8.70	20.51
MXb-05	19	4,351	8	1,740	4.23	9.98	5.11	12.03
MXb-05	22	4,986	4	798	1.00	2.35	1.20	2.83
MXb-05	22	4,986	4	798	1.41	3.33	1.70	4.01
MXb-05	22	4,986	9	1,994	2.24	5.28	2.70	6.37
MXb-05	22	4,986	9	1,994	2.91	6.85	3.50	8.25
MXb-10	35	7,938	14	3,175	10.62	25.05	12.80	30.18
MXb-10	41	9,273	7	1,484	2.49	5.87	3.00	7.07
MXb-10	41	9,273	7	1,484	3.57	8.42	4.30	10.14
MXb-10	41	9,273	16	3,709	5.56	13.11	6.70	15.80
MXb-10	41	9,273	16	3,709	7.22	17.03	8.70	20.51
MXb-10	43	9,700	17	3,880	4.23	9.98	5.11	12.03
MXb-10	50	11,332	8	1,813	1.00	2.35	1.20	2.83
MXb-10	50	11,332	8	1,813	1.41	3.33	1.70	4.01
MXb-10	50	11,332	20	4,533	2.24	5.28	2.70	6.37
MXb-10	50	11,332	20	4,533	2.91	6.85	3.50	8.25

Unidades MXb con base lineal (LB2)

Base de montaje FA/F14 y una carrera máxima de 121 mm (4.77 pulg.)

Modelo del actuador	Empuje para asentar / desasentar		Empuje de modulación		Velocidad lineal de 50 Hz		Velocidad lineal de 60 Hz	
	kN	lb	kN	lb	mm/s	pulg./min	mm/s	pulg./s
MXb-20	40	8,900	16	3,560	8.55	20.16	10.30	24.29
MXb-20	44	9,883	18	3,953	3.24	7.63	3.90	9.20
MXb-20	50	11,250	8	1,800	2.91	6.85	3.50	8.25
MXb-20	50	11,250	20	4,500	4.40	10.37	5.30	12.50
MXb-20	50	11,250	20	4,500	5.73	13.50	6.90	16.27
MXb-20	56	12,493	9	1,999	1.08	2.54	1.30	3.07
MXb-20	56	12,493	22	4,997	1.66	3.91	2.00	4.72
MXb-20	56	12,493	22	4,997	2.16	5.09	2.60	6.13
MXb-40	77	17,250	31	6,900	8.55	20.16	10.30	24.29
MXb-40	85	19,156	34	7,662	3.24	7.63	3.90	9.20
MXb-40	98	22,000	16	3,520	2.91	6.85	3.50	8.25
MXb-40	98	22,000	39	8,800	4.40	10.37	5.30	12.50
MXb-40	98	22,000	39	8,800	5.73	13.50	6.90	16.27
MXb-40	109	24,431	17	3,909	1.08	2.54	1.30	3.07
MXb-40	109	24,431	43	9,772	1.66	3.91	2.00	4.72
MXb-40	109	24,431	43	9,772	2.16	5.09	2.60	6.13

Las tablas se muestran con empujes LBl y torque de actuador calculados a una tasa de modulación de 100 arranques por hora.
Comuníquese con la fábrica en el caso de otras tasas de modulación hasta 1,800 arranques por hora.

Actuadores QXMb multivuelta o QXMb LB lineales

Las características del actuador de cuarto de vuelta QXb líder en la industria, también están disponibles en una versión multivuelta limitada, el actuador eléctrico inteligente QXMb. Está diseñado para aplicaciones de válvula de carrera corta, par ligero y elevación de vástago como las válvulas de regulación o de control.

El codificador absoluto QXMb emplea tecnología del sistema en un chip que usa un imán sin contacto que excita a los dispositivos con efecto Hall. Esto proporciona una resolución de 12 bits redundante en más de 20 vueltas, lo que produce una resolución de 2.2°.

También se puede agregar una base lineal (LB) a los actuadores QXMb para convertir el par del actuador a empuje lineal. El actuador QXMb equipado con las bases A1 y LB1 podrá satisfacer la mayoría de los requisitos para válvulas de regulación y control más pequeñas.

Especificaciones técnicas

El actuador QXMb está disponible en versiones de hasta 20 vueltas con intervalos de velocidad en aumento de 2 a 24 rpm. Cuando se combina con velocidades más rápidas, los intervalos de par son congruentes con las velocidades requeridas para desplazamiento lineal limitado. Las características y opciones adicionales incluyen:

- Disponible con un **motor de par alto "H" o un motor de par bajo "L"** para ofrecer un amplio intervalo de par y velocidad desde 24 Nm (18 lb-pie) a un valor líder en la industria de 337 Nm (250 lb-pie).
- Los motores tienen **aislamiento clase H** de forma estándar y están clasificados según IEC 34 como S2-15 min a 40 %.
- Se puede unir una **base A1** al actuador QXMb para tener un desplazamiento de hasta 70 mm (2.76 pulg.).

Modelo del actuador	Velocidad, rpm	Par de apriete		Tiempo para el cierre, s	
		Nm	(lb-pie)	6.5 vueltas	20 vueltas
QXMb-1	3	136	100	130	400
QXMb-2	2	339	250	195	600
QXMb-1/L	6	61	45	65	200
QXMb-1/L	12	65	48	33	100
QXMb-1/L	18	45	33	22	67
QXMb-1/L	24	30	22	16	50
QXMb-1/H	6	122	90	65	200
QXMb-1/H	12	106	78	33	100
QXMb-1/H	18	75	55	22	67
QXMb-1/H	24	52	38	16	50

Unidades QMXb con base lineal (LB1)

Base de montaje FA/F10

Modelo del actuador	Velocidad, rpm	Vástago/paso, mm	Empuje (corte/modulante)		Velocidad de desplazamiento (50/60 Hz)		Desplazamiento máximo	
			kN	lb	mm/s	pulg./min	mm	pulg.
QXMb-1	3	32x4	40	9,065	0.2	0.47	26	1.02
QXMb-1	3	32x10	33	7,418	0.5	1.18	65	2.6
QXMb-1/L	6	32x4	14	3,173	0.4	0.94	26	1.02
QXMb-1/L	6	32x10	12	2,596	1	2.36	65	2.6
QXMb-1/L	12	32x4	12	2,720	0.8	1.89	76	3
QXMb-1/L	12	32x10	10	2,226	2	4.72	76	3
QXMb-1/L	18	32x4	8	1,813	1.2	2.83	76	3
QXMb-1/L	18	32x10	7	1,484	3	7.07	76	3
QXMb-1/L	24	32x4	3	725	1.6	3.77	76	3
QXMb-1/L	24	32x10	3	593	4	9.43	76	3
QXMb-1/H	6	32x4	14	3,173	0.4	0.94	26	1.02
QXMb-1/H	6	32x10	12	2,596	1	2.36	65	2.6
QXMb-1/H	12	32x4	12	2,720	0.8	1.89	76	3
QXMb-1/H	12	32x10	10	2,226	2	4.72	76	3
QXMb-1/H	18	32x4	8	1,813	1.2	2.83	76	3
QXMb-1/H	18	32x10	7	1,484	3	7.07	76	3
QXMb-1/H	24	32x4	3	725	1.6	3.77	76	3
QXMb-1/H	24	32x10	3	593	4	9.43	76	3

Acoplamientos

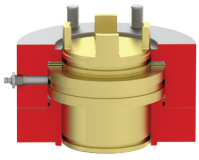
MXb

Acoplamientos de empuje

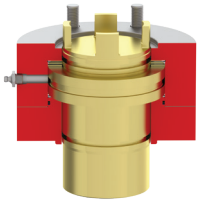
- **Tipo A1** – Aleación de bronce (empuje)
- **Tipo A1E** – Tuerca de bronce extendida
- **Bases lineales tipo LB** – Tipo LB1 para aplicaciones de válvula de regulación y control (consulte las páginas 24 y 25 para obtener más información)

Acoplamientos solo de par

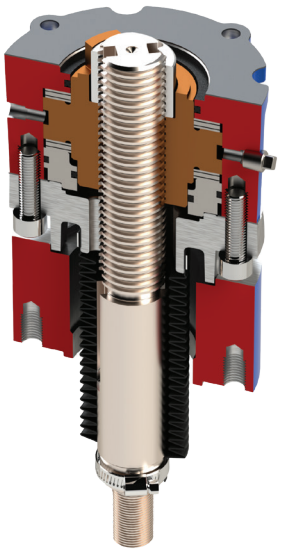
- **Tipo B4** – Buje de acero estándar
- **Tipo B4E** – Buje de acero extendido
- **Tipo B1** – Buje de acero con cuñero de barreno fijo grande (ISO 5210)
- **Tipo BL** – Buje de acero estriado para válvulas de vástago rotatorio de elevación



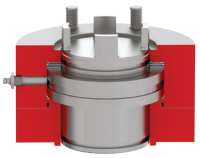
Tipo A1



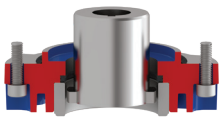
Tipo A1E



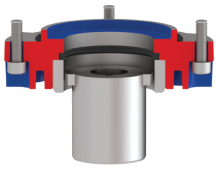
Tipo LB1



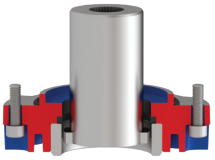
Tipo B1



Tipo B4



Tipo B4E



Tipo BL

QXb

Acoplamientos de empuje

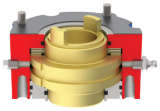
Tipo A1 – Aleación de bronce (empuje)

Tipo A1E – Tuerca de bronce extendida

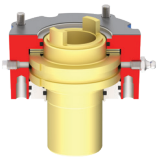
Acoplamientos solo de par

Tipo B4 – Buje de acero estándar

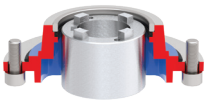
Tipo B4E – Buje de acero extendido



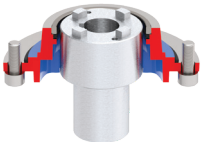
Tipo A1



Tipo A1E



Tipo B4



Tipo B4E

Detalles técnicos

Componentes y controles

Los actuadores MXb y QXb están diseñados para la operación de válvulas de corte y modulantes. Pueden incluir los siguientes componentes y controles:

- Codificador absoluto
- Control electrónico
- Sensor de par electrónico
- Volante para operación manual
- Pantalla LCD con resolución de 240x160 pixeles
- Interruptores de control local
- Paquete de protección y monitoreo
- Inversión del contactor del motor
- Motor eléctrico trifásico (MXb)
  - Motor de CD sin escobillas (QXb) Buje de interfaz de válvula
- Reducción de engranajes sin fin

Todo está contenido en una carcasa sellada según NEMA 4, 4X, 6 e IP68. También se pueden proporcionar carcasas XP cuando se necesite.

Todos los actuadores MXb y QXb cumplen con las Directivas Europeas correspondientes y muestran las marcas CE y UK CA.

Transmisión de potencia y lubricación

Todos los componentes de engranaje mecánicos están se apoyan en rodamientos, y la transmisión final (salida) consiste en un engranaje sin fin de aleación de acero endurecido y un engranaje sin fin de aleación.

Todos los engranajes están sumergidos en un baño de aceite y lubricado con un aceite sintético diseñado específicamente para presión extrema y servicio de transmisión de engranaje sin fin. Hay disponibles lubricantes especiales para funcionar en temperaturas inferiores a -30 °C (-22 °F).

Lubricación y gama de temperaturas	Marca sintética
Lubricación estándar: -30 ºC a 70 ºC (-22 ºF a 158 ºF)	Mobile SHC 323
Lubricación de grado alimentario opcional: -30 ºC a 70 ºC (-22 ºF a 158 ºF)	Dow Molykote

Motores

MXb — VCA trifásico: El motor del actuador del MXb es un diseño de jaula de ardilla que está diseñado específicamente para el actuador MXb. Cumple con un ciclo de servicio EN15714-2 (ISO 22153) y IEC 34, S2-15 min (como estándar) a una tasa de 60 arranques por hora y a una tasa de 600 arranques por hora a 30 % del par nominal.

QXb — motor de CD sin escobillas: El motor del QXb es único de los actuadores de válvula electrónicos de cuarto de vuelta. Es un motor de CD sin escobillas diseñado específicamente para los actuadores serie QX y cumple con un ciclo de servicio IEC 34, S2-15 min a 40 % del par nominal.

Tanto los motores MXb como QXb son verdaderos diseños atornillables con un conector de desconexión rápida que se puede cambiar rápidamente sin sacrificar los cables del motor. Están equipados con un termistor para motor de estado sólido para prevenir daños debido a sobrecargas de temperatura.

Opciones de conexión y desconexión y modulantes
• A Todas las unidades MXb: La clase de aislamiento estándar es F para IEC 34. Todas las unidades QXb: La clase de aislamiento estándar es H para IEC 34. El S4-50 % para los tiempos de operación declarados es 100 a 600 arranques por hora. • Para unidades MXb con SSMR y todas las unidades QXb: 600 a 1,200 arranques por hora; IEC 34, S4-50 % es 1,200 arranques por hora.

Voltajes del motor

Los motores de actuadores MXb y QXb permiten una gama global de voltajes. Se pueden construir para funcionar con cualquiera de los siguientes voltajes:

Producto	Fase/frecuencia	Voltaje de aplicación
MXb	Trifásico, 60 Hz	208, 220, 230, 240, 380, 440, 460, 480, 575
	Trifásico, 50 Hz	380, 400, 415, 440
QXb	V DC	24 to 48
	Monofásico, 60 Hz	110, 115, 120, 240
	Monofásico, 50 Hz	220 to 250
	Trifásico, 60 Hz	208, 220, 230, 240, 380, 440, 460, 480, 550, 575, 600
	Trifásico, 50 Hz	220, 380, 400, 415, 440, 525

Detalles técnicos (continuación)

Módulos de control electrónico

No intrusivos

Los actuadores MXb y QXb son no intrusivos, lo que significa que toda la instalación y configuración es posible sin retirar ninguna cubierta y sin usar herramientas especiales.

La instalación se realiza con lenguaje claro; no se usan íconos. También se realiza a través de su estructura de menús en 2D, navegación fácil de usar a través del uso de una perilla de menú giratoria para el movimiento hacia arriba y hacia abajo, y el interruptor negro de abrir y cerrar para los movimientos de selección y hacia adelante o hacia atrás a través de los menús.

Compartimiento de terminales y bloque de terminales con sello doble

Todas las conexiones del cliente se ubican en una Cámara de terminales que está sellada por separado de todos los demás componentes del actuador, a través de un sello con junta tórica doble. El cableado en el sitio no expone los componentes del actuador al entorno. El sellado interno con la cámara de terminales cumple con las normas NEMA 4, 6 e IP68 a un mínimo de 96 horas a 15 m.

Las conexiones se pueden instalar sin energía y aún así proporcionan propiedades anticondensación, en lugar de depender en un calefactor para impedir la condensación, lo que requiere energía, incluso durante las primeras etapas de instalación.

El bloque de terminales incluye terminales de tipo tornillo: tres para energía y 54 para control. Las conexiones del cliente se hacen a través de conductos ubicados en la carcasa de terminales.

Modelo	Tres aberturas de conducto estándar (roscas NPT estándar)
MXb	(2) – 1.25 pulg. NPT (estándar) (1) – 1.5 pulg. NPT (estándar) (1) – 1.0 pulg. NPT (opcional)
QXb	(3) – 1.00 pulg. NPT (estándar) (1) – 1.25 pulg. NPT (opcional)

Nota: Los adaptadores para conducto métricos certificados están disponibles a pedido.

Controles

El contactor del MXb y los controles de estado sólido del QXb incluyen tarjetas de potencia y de circuitos lógicos, y un controlador de motor que se desempeña como inversor del motor, todos montados en una placa de acero y unidos al compartimiento de control con tornillos prisioneros.

Todo el cableado interno es resistente a las llamas, con clasificación para 105 °C (221 °F), y con registro UL/CSA.

Los controles están alojados en la cubiera del panel de control del actuador (ACP), y el módulo lógico utiliza dispositivos de efecto Hall de estado sólido para la comunicación local y la configuración.

Se incluye una pantalla LCD de 240x160 pixeles de resolución para mostrar el posicionamiento de la válvula de 0 a 100 % de apertura junto con el estado actual del actuador.

- Se incluyen luces LED reversibles rojas y verdes para indicar ‘Abierto’ y ‘Cerrado’.
- Un LED amarillo indica “Válvula en movimiento”.
- Un LED azul se enciende cuando la función de Bluetooth está reconocida por un dispositivo externo habilitado para Bluetooth LE.
- Un LED blanco se enciende para “Falla por exceso de par” o “Par asentado”.

Se incluyen un interruptor “Local-Paro-Remoto” que se puede bloquear y un interruptor “Abrir-Cerrar” para el control local del actuador de la válvula local.

Por medio de las perillas giratorias y la pantalla LCD, los actuadores MXb y QXb se pueden configurar en 11 idiomas: Indonesio, inglés, francés, alemán, italiano, katakana, mandarín, portugués, ruso, español y turco.



Contactos de estado (S) para indicación remota

Se proporcionan cuatro contactos de estado de bloqueo clasificados para 250 V CA, 5 A y 30 V CD, 5 A para la indicación remota de posición de la válvula configurados como 1-normalmente abierto y 1-normalmente cerrado para las posiciones abiertas y cerrada.

Los contactos se pueden configurar en cualquiera de las elecciones mostradas en la columna “Mensaje de estado del actuador”.

Contacto “S” CA	Contacto “S” CD
5 amperios a 250 V CA	5 amperios a 30 V CD

Nota: Los contactos están clasificados para 5.0 A a 250 V CA, 30 V CD. La corriente total combinada para los cuatro contactos de estados no debe exceder 8 amperios.



Mensaje de estado del actuador	Función
“Cerrado”	Válvula cerrada “(0 % ABIERTA)”
“Abierto”	Válvula abierta “(100 % ABIERTA)”
“Cerrando”	Válvula cerrándose
“Abriendo”	Válvula abriéndose
“Detenida”	Válvula detenida a mitad del recorrido
“Válvula en movimiento”	Cualquier dirección
“Local seleccionado”	Perilla selectora roja en “LOCAL”
“Exceso de temperatura del motor”	Se superó el rango del termistor
“Par excesivo”	Se excedió el par a la mitad del recorrido
“Anulación manual”	Actuador movido mediante el volante
“Válvula atascada”	La válvula no se puede mover
“Interruptor de par cerrado”	Disparo de interruptor de par en “CERRADO”
“Interruptor de par abierto”	Disparo de interruptor de par en “ABIERTO”
“Paro local/apagado”	Perilla selectora roja en “PARO”
“Fase perdida”	Una o más fases del suministro de entrada se perdieron
“Señal de ESD”	Señal activa
“Inhibir cierre”	Señal de inhibir cierre activa
“Inhibir apertura”	Señal de inhibir apertura activa
“IP análoga perdida”	La señal 4–20 mA no está presente
“Remoto seleccionado”	Selector rojo en “REMOTO”
“Falla de hardware”	Indicación
“Controlado por red”	Permite el control del relé a través de DDC, FF, u otro controlador de red
“Función”	Protección de circuito LimiGuard activada
“Mitad de desplazamiento”	Posición de la válvula, 1 a 99 % abierta
“Control CSE”	Estación CSE en LOCAL o PARO y controla actuador
“PS Activa”	Prueba de carrera parcial en curso
“PS aprobada”	Prueba de carrera parcial completa y exitosa
“PS falló objetivo”	Prueba de carrera parcial no logró el valor objetivo
“PS falló retorno”	La prueba de carrera parcial no volvió a la posición inicial
“PS”	Carrera parcial, activa si “PS” está configurada
“Ejecutar alarma de carga”	Solo monofásico
“DPTS abierto”	Disparo de interruptor de par abierto (asiento de par abierto o par excesivo de apertura)
“DPTS cerrado”	Disparo de interruptor de par cerrado (asiento de par cerrado o par excesivo de cierre)



Detalles técnicos (continuación)

Relé monitor para indicación remota

El relé monitor estándar se dispara cuando el actuador MXb o QXb no está disponible para operación remota. Se incluyen tanto contactos normalmente abiertos como normalmente cerrados, clasificados para 250 V CA, 5 A y 30 V CD, 5 A.

El relé monitor está cableado para fase perdida, válvula atascada y sobrecalentamiento del motor, pero puede configurarse además para movimiento de la perilla local, par excesivo, inhibidores activos o ESD (paro de emergencia) activo.

Un LED amarillo destella cuando el relé monitor está activo. Un operador puede desactivar el relé monitor.

Relé monitor CA	Relé monitor CD
5 A a 250 V CA (resistivo)	5 A a 30 V CD (resistivo)

Control remoto

El control remoto discreto (suministrado por el usuario) se puede configurar como dos, tres o cuatro cables para control de apertura-paro-cierre.

Las funciones de control remoto se pueden alimentar mediante 24 V CD, 110 V CA, o el suministro interno de 24 V CD del actuador o el suministro opcional de 110 V CA. Los suministros internos están protegidos contra fallas de sobrecorriente y cortocircuito y utilizan aislamiento óptico para minimizar la interferencia electromagnética.

El control discreto proporciona comunes aislados para hasta 3 selecciones.

Umbral de señal para valores de voltaje	Carga máxima
5.0 V CA/V CD máximo 'APAGADO'	24 V CD + 2 mA
19.2 V CA/V CD mínimo 'ENCENDIDO'	110 V CA + 10 mA

Control de velocidad

Los actuadores MXb y QXb permiten que se ajusten independientemente las velocidades de operación en direcciones de apertura y cierre. También tienen una operación por intervalos líder en la industria gracias al temporizador opcional de dos velocidades.

Control de velocidad del MXb

Pulso de "encendido" del intervalo del temporizador de dos velocidades	Pulso de "apagado" del intervalo del temporizador de dos velocidades
0.0 a 20 s (incrementos de 0.5 s)	1.0 a 200 s (incrementos de 1.0 s)

Control de velocidad del QXb

Modelo	Velocidad (abierto a cerrado)		Intervalo del temporizador de dos velocidades	
	mín.	máx.	Pulso "Encender"	Pulso "Apagar"
QXb-1	5 s	20 s	1.0 a 20 s (incrementos de 0.5 s)	1.0 a 200 s (incrementos de 1.0 s)
QXb-2	8 s	30 s	1.0 a 20 s (incrementos de 0.5 s)	1.0 a 200 s (incrementos de 1.0 s)
QXb-3	15 s	60 s	1.0 a 20 s (incrementos de 0.5 s)	1.0 a 200 s (incrementos de 1.0 s)
QXb-4	30 s	120 s	1.0 a 20 s (incrementos de 0.5 s)	1.0 a 200 s (incrementos de 1.0 s)
QXb-5	60 s	120 s	1.0 a 20 s (incrementos de 0.5 s)	1.0 a 200 s (incrementos de 1.0 s)

Software

Limitorque LimiGard

Se incluye en forma estándar en cada actuador MXb y QXb un circuito dedicado para prevenir la operación no deseada de la válvula en el caso de una falla de circuito interno o una señal de comando errático.

- Una falla de un solo punto no causará un movimiento errático del actuador ni un circuito abierto o en corto en la lógica de la tarjeta de circuito energizará el controlador del motor.
- Las entradas de comando están ópticamente acopladas y requieren un pulso de señal válido de al menos 250 a 350 milisegundos en cada encendido o apagado.
- En el caso de una falla de circuito interna, se da la alarma al disparar el relé monitor y a través de una indicación en la pantalla LCD.
- El módulo de control también incluye una demora de inversión automática para inhibir las sobrecorrientes transitorias causadas por las inversiones rápidas de dirección del motor.

Detección y corrección de fase (trifásico)

Se incluye un circuito de corrección de fase para corregir las fallas de rotación del motor causadas por el cableado de sitio incorrecto o la conmutación de fases en el caso de una interrupción en el suministro de energía eléctrica.

- El circuito de corrección de fase también detecta la pérdida de una fase y desactiva la operación para impedir el daño al motor.
- El relé monitor se disparará y se mostrará un mensaje de error en la pantalla LCD cuando ocurre una pérdida de fase.

Control remoto multimodal

Los actuadores MXb y QXb son los primeros actuadores inteligentes que se pueden configurar para control remoto multimodal, lo que permite el cableado discreto para:

- Dos, tres o cuatro cables, o red (Fieldbus) para control de apertura-paro-cierre
- Respuesta a la última señal recibida

Los actuadores también pueden distinguir el control analógico para aplicaciones de modulación.

Paro de emergencia (ESD)

El paro de emergencia (ESD) tiene hasta tres entradas configurables para ESD. Las señales de ESD se pueden seleccionar para anular cualquier señal existente a fin de poder accionar la válvula hasta su posición de emergencia configurada. La capacidad para instalar un hilo común aislado es estándar.

Inhibiciones

Los actuadores MXb y QXb tienen capacidades estándar para inhibir el movimiento y también contienen hasta 3 entradas configurables. La capacidad de instalación de un hilo común aislado también es estándar.

Detección de posición de la válvula y el actuador

La posición de la válvula se detecta mediante un codificador de posición absoluta óptico de 18 bits con circuitos de detección de posición redundantes diseñados para BIST.

La prestación BIST distingue qué fallas se limitarán a indicar una advertencia y cuáles requerirán de una advertencia más un paro seguro del actuador MXb o QXb.

Las posiciones de abierto y cerrado se almacenan en una memoria permanente y no volátil. El codificador mide la posición de la válvula en todo momento, incluyendo tanto la operación del motor como la del volante, sin importar si hay o no energía eléctrica presente, y sin el uso de una batería.

- El codificador absoluto es capaz de una resolución de ±7° de la posición del eje de salida en más de 10,000 rotaciones del accionamiento de salida.
- El diseño permite un monitoreo continuo de la posición de la válvula durante la operación del motor y el volante.
- El codificador es 100 % repetible y no necesita una fuente de energía de respaldo para su funcionamiento.
- La salida se usa para controlar las posiciones abierta y cerrada de la válvula y medir y reportar la posición de la válvula, además de proporcionar retroalimentación local y remota de la posición.
- La precisión del posicionamiento es mayor que el 99 % para las válvulas que requieren 50 o más vueltas.



Detalles técnicos (continuación)

Protección contra la corrosión exterior

De forma estándar, los actuadores MXb y QXb tienen un recubrimiento en polvo de poliéster de alta durabilidad diseñado para exposición al exterior, y brinda retención de brillo y resistencia al cambio de color excelentes. Hay disponibles recubrimientos opcionales que son adecuados para exposición en una prueba de rociado salino ASTM B117 para 2,000 horas.

Funcionamiento manual

Un volante metálico y una palanca de desembrague permiten el funcionamiento manual. El cambio de funcionamiento con motor a funcionamiento manual se logra al activar la palanca de desembrague. Al energizar el motor se devuelve el actuador MXb o QXb a funcionamiento con motor.

- Se puede poner un candado en la palanca para que quede en funcionamiento con motor o manual.
- Hay disponibles configuraciones opcionales para volantes.



MXb

Prueba de fábrica

Cada actuador MXb o QXb se prueba en la fábrica para verificar estos aspectos nominales:

- Suministro de energía de control
- Entradas y salidas del cliente
- Dirección de rotación
- Operación del volante
- Funcionamiento de LCD y LED
- Control local
- Comprobaciones del microprocesador
- Corriente y termistor del motor
- Velocidad y par de salida
- Comprobaciones de sensor de posición
- Función de válvula atascada

Prueba de vida de diseño y resistencia

- AWWA C542-16 – “Actuadores de motor eléctrico para válvulas y compuertas corredizas” – 5,000 ciclos con confirmación de precisión especificada de par y posición.
- Vida de diseño – Un millón de giros del manguito de accionamiento en condiciones de funcionamiento normales y entornos de trabajo aprobados.
- Resistencia – Se realizaron 50 millones de giros del conjunto del manguito de accionamiento en ensayos de resistencia para probar el diseño.

Funciones opcionales

Transmisor de posición analógico

Con el actuador MXb o QXb se puede incluir un transmisor de posición sin contacto, con energía interna, y eléctricamente aislado para proporcionar una señal de 4-20 mA o 0 a 10 V CD que es proporcional a la posición de la válvula.

Voltajes o corrientes para APT/ATT	Carga externa máxima / mínima — APT/ATT
4-20 mA	470 ohms—99.9 % de precisión 750 ohms para 99 % de precisión
0 a 10 V CD	1,000 ohms mínimo —99.9 % precisión 2,700 ohms mínimo —99 % precisión

Transmisor analógico de par

Se puede incluir un transmisor de par sin contacto, con energía interna, y eléctricamente aislado para proporcionar una señal de 4-20 mA o 0 a 10 V CD que es proporcional al par de salida nominal.

Opción Modutronic

Se puede ordenar junto con el actuador MXb o QXb un controlador que modifica la posición de la válvula en proporción con una señal de comando analógica de 4-20 mA.

- El posicionamiento se logra al comparar la señal de comando con una de retroalimentación de posición interna sin contacto.
- Se incluye una función de pulso automática para prevenir la sobrerregulación en el punto de ajuste.
- Las bandas proporcionales, la banda muerta, la polaridad de la señal, el tiempo de inhibición de movimiento y de falla son ajustables usando el modo de configuración de control local.
- La banda muerta es ajustable a +/- 0.5 % del intervalo completo.

Voltajes o corrientes para modulación	Impedancia / capacitancia de entrada
4-20 mA	470 ohms—99.9 % de precisión 750 ohms para 99 % de precisión
0 a 10 V CD	1,000 ohms mínimo —99.9 % precisión 2,700 ohmios mínimo —99 % precisión

Relés para estado y alarmas

Hay disponibles hasta cuatro contactos de salida de enclavamiento adicional con capacidades nominales de 250 V CA/30 V CD, 5 A y configurables para representar cualquier condición de actuador en estado normalmente abierto o cerrado. Los contactos están clasificados para 5.0 A a 250 V CA, 30 V CD. La corriente total combinada para los cuatro contactos de estados no debe exceder 8 amperios.

Clasificaciones de contacto “R” y CA	Clasificaciones de contacto “R” y CD
5.0 amperios a 250 V CA	5 A a 30 V CD (resistivo)

Certificaciones globales

Clasificaciones a prueba de agua, inmersión y corrosión

Modelo	A prueba de agua/inmersión		Resistencia opcional contra la corrosión	
	Clasificación de la carcasa	Clasificación	Certificación	Clasificación
MXb	IEC 60529 Código de protección IP66, IP68	IP68: 15 m durante 96 horas	C5-m opcional	2,000 horas a ASTM B117-16
	EE. UU. y Canadá, NEMA 3, 4, 6	NEMA 6: 20 pies durante 24 horas		
QXb	IEC 60529 Código de protección IP66, IP68	IP68: 15 m durante 96 horas	C5-m opcional	2,000 horas a ASTM B117-16
	EE. UU. y Canadá, NEMA 3, 4, 6	NEMA 6: 20 pies durante 24 horas		

Certificaciones globales estándar en áreas peligrosas

Modelo	Marca de certificación	Clasificación XP	Gabinete	Clasificación de temperatura	
				Estándar	Baja ambiente
MXb	FM (EE. UU.)	Clase I División 1 Grupos C y D T4 Clase II División 1 Grupos F y G T4	Tipo 3, 4, 4X, 6 IP66 IP68	-30 °C ≤ T_{AMB} ≤ 65 °C	-50 °C ≤ T_{AMB} ≤ 40 °C
		Clase I División 1 Grupos B, C y D T4 Clase II División 1 Grupos E, F y G T4			N/A
	IECEx	Ex db IIB T4	IP66 IP68	-20 °C ≤ T_{AMB} ≤ 65 °C	-60 °C ≤ T_{AMB} ≤ 40 °C
		Ex db IIB o IIC T4			N/A
		Ex db eb IIB o IIC T4			N/A
	ATEX	II 2 G Ex db h IIB T4 Gb	IP66 IP68	-20 °C ≤ T_{AMB} ≤ 65 °C	-60 °C ≤ T_{AMB} ≤ 40 °C
		II 2 G Ex db h IIB o IIC T6 Gb			N/A
		II 2 G Ex db eb h IIB o IIC T6 Gb			N/A
QXb	FM (EE. UU.)	Clase I División 1 Grupos C y D T6 Clase II División 1 Grupos F y G T6	Tipo 3, 4, 4X IP66 IP68	-30 °C ≤ T_{AMB} ≤ 70 °C	-50 °C ≤ T_{AMB} ≤ 40 °C
		Clase I División 1 Grupos B, C y D T6 Clase II División 1 Grupos E, F y G T6			N/A
	FM (Canadá)	Clase I División 1 Grupos C y D T6 Clase II División 1 Grupos F y G T6	Tipo 3, 4, 4X, 6 IP66 IP68	-30 °C ≤ T_{AMB} ≤ 70 °C	-50 °C ≤ T_{AMB} ≤ 40 °C
		Clase I División 1 Grupos B, C y D T6 Clase II División 1 Grupos E, F y G T6			N/A
	IECEx	Ex db IIB T6	IP66 IP68	-20 °C ≤ T_{AMB} ≤ 70 °C	-55 °C ≤ T_{AMB} ≤ 40 °C
		Ex db IIB o IIC T6			N/A
		Ex db eb IIB o IIC T6			N/A
	ATEX	II 2 G Ex db h IIB T6 Gb	IP66 IP68	-20 °C ≤ T_{AMB} ≤ 70 °C	-55 °C ≤ T_{AMB} ≤ 40 °C
		II 2 G Ex db h IIB o IIC T6 Gb			N/A
		II 2 G Ex db eb h IIB o IIC T6 Gb			N/A

Nota: Consulte con el fabricante para conocer más certificaciones globales.

Directivas europeas

Todos los diseños de actuador MXb y QXb, han sido probados para cumplir con las Directivas de la UE pertinentes y se envían con la declaración de conformidad indicada en la sección regulatoria de VAIOM000071 y AIIOM000517.

Clasificaciones sobre vibración y sísmicas

Los actuadores MXb/QXb cumplen con las clasificaciones EN 60068-2, MIL-STD-167-1A, y la norma IEEE 344-2013.

	Niveles de vibración (el actuador funciona después del evento)	Niveles sísmicos (el actuador funciona después del evento)
MXb	Barridos senoidales de 5 a 100 Hz, 0.75g 3 ejes; 100 a 500 Hz, 1g 3 ejes	barridos senoidales, 3 ejes, (Hz/G): 1/0.5, 2-5/1
	25 Hz 2g, 40 a 200 Hz 3g, reposo senoidal, 3 ejes	reposo senoidal, 3 ejes, (Hz/G): 2/2, 2.5 a 35/3
QXb	Barridos senoidales de 5 a 500 Hz, 2g 3 ejes	barridos senoidales , 3 ejes, (Hz/G): 1/0.4, 1 a 2/0.4 a 0.8, 2 a 5/0.8 to 2, 5 a 50/2
	25 Hz 2g, 40 a 200 Hz 3g, reposo senoidal, 3 ejes	reposo senoidal, 3 axes, (Hz/G): 2/1.4, 2.5/2.3, 3.5/3.2, 4/4, 5-35/5
		pulsaciones senoidales (Hz/g): 3.5/4.7, 4/5.4, 5/6.4, 6.3/8.2, 8 a 35/10

Estándares de emisiones e inmunidad

Los actuadores de V CA trifásicos o monofásicos o de V CD cumplen con todos los requisitos pertinentes de las categorías de servicio de la Clase A indicadas a continuación.

Prueba	Puerto	EN 301 489-1 V2.2.0 (2017), EN 301 489-17 V3.1.1 (2016-11) y EN 61326-1:2013		
		Método	Nivel	
Emisiones radiadas	Gabinete (3 m [10 pies])	EN 55032: 2012, AC:2013 EN 55011:2015, A1:2016 EN 55011:2009, A1:2010 CFR47 Parte 15	30 a 230 MHz	50 dB µV/m (casi pico)
			230 MHz a 1 GHz	57 dB µV/m (casi pico)
			1 a 3 GHz	56 dB µV/m (promedio)
			3 a 6 GHz	60 dB µV/m (promedio)
Emisiones conducidas	Energía CA	EN 55032:2015 EN 55011:2009, A1:2010 CFR47 Parte 15	0.15 a 0.5 MHz	79 dB µV (casi pico)
				66 dB µV (promedio)
			0.5 a 30 MHz	73 dB µV (casi pico)
				60 dB µV (promedio)
Descarga electrostática	Gabinete	EN 61000-4-2:2009	Contacto: Directo	±1 kV, ±2 kV, ±4 kV
			Aire	±2 kV, ±4 kV, ±8 kV
	HCP/VCP		Contacto: Indirecto	±1 kV, ±2 kV, ±4 kV
Susceptibilidad a la RF radiada	Carcasa vertical y horizontal (solo en el lado de la ventana)	EN 61000-4-3:2006, A1:2008, A2:2010	80 MHz a 1.0 GHz	10 Vrms/m @ 80 % AM, 1 kHz
			1.0 a 6.0 GHz	3 Vrms/m a 80 % AM, 1 kHz
Transitorios eléctricos rápidos en ráfagas	Energía CA	EN 61000-4-4:2004, A1:2010	Inyección de CND	±2 kV (5/50 ns a 5 kHz)
	Energía CD, E/S		Inyección de sujeción	±1 kV (5/50 ns a 5 kHz)
Impulso de voltaje progresivo	Energía CA	EN 61000-4-5:2006	Modo diferencial	±1 kV a 1.2/50 µs (línea-línea)
			Modo común	±2 kV a 1.2/50 µs (línea-tierra)
	Energía CD, E/S		Modo común	±1 kV a 1.2/50 µs (línea-tierra)
Susceptibilidad a la RF conducida	Energía CA/CD, E/S	EN 61000-4-6:2009	150 kHz a 80 MHz	3 Vrms a 80% AM, 1 kHz (20 mA máx.)
Inmunidad magnética	Gabinete	EN 61000-4-8:2008	Tres ejes de montaje: X, Y, Z reposos de 60 s y 60 s pulsados	30 A/m a 50 Hz
				30 A/m a 60 Hz
Descensos de voltaje e interrupciones	Energía CA	EN 61000-4-11:2004	3x descensos a intervalo de 10 s 50 Hz	Descenso de 100 % durante 1 ciclo
				Descenso de 100 % durante 0.5 ciclo
				Descenso de 60 % durante 10 ciclos (200 ms)
				Descenso de 30 % durante 25 ciclos (500 ms)
				Interrupción de 100 % 250 ciclos (5 s)

Flowserve Corporation
5215 North O'Connor Blvd.
Suite 2300
Irving, Texas 75039-5421 USA

AIBR000087-04 (ES/A4) November 2024

Flowserve Corporation se ha establecido como líder industrial en el diseño y fabricación de sus productos. Cuando se selecciona correctamente, este producto de Flowserve está diseñado para realizar de manera segura la función para la que está destinado durante toda su vida útil. Sin embargo, el comprador o usuario de los productos de Flowserve debe tener en cuenta que los productos de Flowserve podrían ser utilizados en numerosas aplicaciones en una amplia diversidad de condiciones de servicio industrial. Aunque Flowserve puede ofrecer directrices generales, no puede proporcionar datos ni advertencias específicos para todas las aplicaciones posibles. El comprador/usuario deberá asumir, por lo tanto, la responsabilidad última de seleccionar el tamaño y tipo, la instalación, la operación y el mantenimiento adecuados de los productos Flowserve. El comprador/usuario debe leer y entender las instrucciones de instalación incluidas con el producto, y proporcionar formación a sus empleados y contratistas en el uso seguro de los productos Flowserve en relación con la aplicación específica.

Si bien la información y especificaciones contenidas en estos documentos se consideran exactas, se suministran para fines informativos únicamente y no deben ser considerados como una certificación o garantía de resultados satisfactorios al utilizarlos. Nada de lo aquí contenido deberá interpretarse como una garantía o promesa, expresa o implícita, respecto a cualquier asunto con respecto a este producto. Debido a que Flowserve está mejorando y actualizando continuamente sus diseños de productos, las especificaciones, dimensiones e información contenida en el presente documento están sujetos a cambios sin previo aviso. Si surge alguna pregunta respecto a estas disposiciones, el comprador/usuario deberá ponerse en contacto con Flowserve Corporation en cualquiera de sus dependencias u oficinas en todo el mundo.

©2023 Flowserve Corporation. Todos los derechos reservados. Este documento contiene marcas comerciales registradas y no registradas de Flowserve Corporation. Otros nombres de servicios, productos o empresas pueden ser marcas comerciales o marcas de servicio de sus empresas respectivas.