Atuadores elétricos inteligentes Limitorque® MX e QX Série B

Mais confiabilidade e durabilidade
Custo total menor – E mais rápido e fácil de usar



Experience In Motion



A vanguarda da atuação inteligente

Nada supera os atuadores Limitorque MXb multivoltas e QXb de quarto de volta da Flowserve em facilidade de uso e compatibilidade com válvulas de todos os tipos. Eles são projetados para acomodar uma ampla variedade de aplicações e processos e ao mesmo tempo fornecer:

- Precisão repetível
- Maior confiabilidade
- Melhor experiência para o usuário
- Diagnósticos avançados
- Custo total de propriedade mais baixo
- Mais segurança
- Manutenção simplificada
- Manutenção proativa com insights de IoT

Melhor atuação do mercado para aplicações exigentes

O portfólio de produtos de automação de válvulas Limitorque da Flowserve permite que empresas de todo o mundo solucionem seus maiores desafios de controle de fluxo.

A marca Limitorque evoluiu desde o lançamento estratégico de um design de torque limitado que revolucionou o setor há 80 anos. Hoje, os atuadores inteligentes Limitorque proporcionam:

- Custos significativamente menores no ciclo de vida total
- Maior eficiência operacional e otimização de processos
- Maior visibilidade sobre as condições do equipamento para melhorar o desempenho e evitar inatividade não planejada

Conteúdo

Leitura rápida . . . 3
Aplicações para atuadores inteligentes . . . 4
Atuação inteligente de próxima geração . . . 6
Anatomia dos atuadores . . . 8
Controle e diagnósticos . . . 10
Flowserve FlowSync App para controle remoto . . . 12
Completo monitoramento e análise de IoT com a solução RedRaven . . . 14
BIST, codificador absoluto e detecção de torque . . . 16
Recursos padrão de indicação e proteção . . . 18
Protocolos de comunicação de rede . . . 20
Especificações de desempenho . . . 22
Atuadores lineares MXb LB . . . 24
Atuadores lineares QXMb multivolta ou QXMb LB . . . 25
Acoplamentos . . . 26
Dados técnicos . . . 27
Recursos opcionais . . . 33
Certificações . . . 34

Leitura rápida

Os atuadores elétricos devem funcionar de forma confiável em ambientes inóspitos e condições extremas. Qualquer falha pode comprometer o desempenho da válvula, a produtividade da fábrica e a segurança dos empregados.

Com isso em mente, a Flowserve criou os atuadores elétricos Limitorque MXb e QXb, oferecendo desempenho confiável em uma ampla variedade de aplicações severas, entre elas:

- Óleo e gás
- Petroquímica
- Energia elétrica comercial
- Produtos químicos
- Água
- Efluentes
- Indústria em geral

Facilidade de uso

- O comissionamento é 50% mais rápido graças ao menu e à navegação simplificados, que dispensam ferramentas especiais.
- O visor do painel de controle de alta resolução:
  - Mostra o status instantâneo e atualizado do atuador e da posição da válvula
  - Oferece gráficos históricos e em tempo real de informações essenciais do processo, como perfis de temperatura, torque e vibração
  - Ajusta automaticamente o brilho para melhor visibilidade em quaisquer condições de iluminação
  - Inclui vários idiomas para facilitar o uso
  - Gira para acomodar orientações e instalações de equipamentos

Custos reduzidos

- Compatibilidade com versões anteriores para um upgrade com boa relação custo-benefício dos modelos MX e QX para a série B.
- Resistência térmica que aumenta o tempo médio entre falhas.
- A lubrificação com banho de óleo estende a vida útil do atuador, permite armazenamento e montagem em qualquer orientação preservando cobertura integral e eliminando a necessidade de manutenção regular.

Design que aumenta a confiabilidade

- Maior confiabilidade com as entradas e saídas isoladas.
- A carcaça com dupla vedação até IP68 (mínimo de 96 horas a 15 m), com compartimento de terminal separado, elimina a necessidade de um aquecedor e evita o risco de entrada de água durante o comissionamento.
- Botões de controle não intrusivos permitem que os atuadores permaneçam sempre vedados e eliminam o risco de entrada de água/poeira.

Garantia de operação segura

- O volante independente desconecta o motor para possibilitar redução manual e fornece um recurso de segurança que pode ser engatado, até mesmo durante o funcionamento do motor.
- O monitor de circuito LimiGard foi projetado para proteger contra falha/falta de ação. Ele monitora continuamente o contator do motor, os relés de controle, os circuitos lógicos internos e o sinal de comando externo para detectar e relatar falhas.



MXb

QXb

Aplicações para atuadores inteligentes

Compatibilidade com uma ampla variedade de válvulas

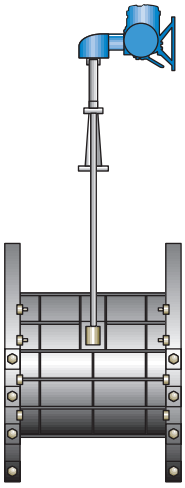
Os atuadores Limitorque MXb multivoltas e QXb de quarto de volta acomodam a atual variedade de designs e configurações de válvulas e atendem aos padrões internacionais de interfaces de válvulas e atuadores, incluindo ISO 5210 e MSS SP-102.

Opções de montagem do MXb

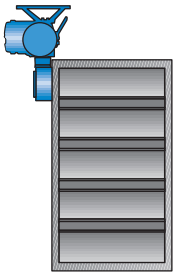
Os atuadores MXb estão disponíveis em várias configurações para acomodar todas as aplicações de válvulas rotativas e lineares:

- **Montagem direta:** Acoplado diretamente às válvulas em aplicações exclusivamente de torque. Em aplicações de impulso, os atuadores MXb (e QXMb) utilizam uma outra base de impulso.
- **MXb com redutor de rosca sem fim:** Acoplado a um redutor de rosca sem fim (como os modelos Limitorque WG e HBC) para operação de válvulas de volta parcial, como borboleta, de esfera, macho e de amortecimento. Essa combinação proporciona uma capacidade de torque de saída de até 184.280 Nm (136.000 ft-lb).
- **MX com engrenagem cônica ou de dentes retos:** Válvulas de haste ascendente acopladas a diferentes redutores de engrenagem cônica e de dentes retos (como os modelos Limitorque V e SR). Impulso de até 1.445 kN (325.000 lb) e torque de até 16.320 Nm (12.000 ft-lb) podem ser acomodados.

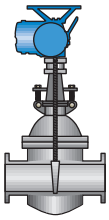
Saiba mais sobre as engrenagens Limitorque em https://www.flowserve.com/gearboxes.



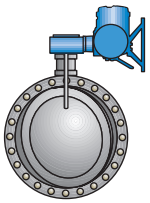
MXb e engrenagem cônica montados em comporta



MXb e redutor de rosca sem fim montados em válvula de amortecimento



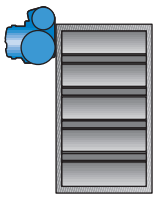
MXb montado diretamente em válvula de gaveta com cunha



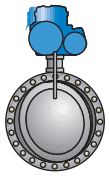
MXb e redutor de rosca sem fim montados em válvula-borboleta

Opções de montagem do QXb

Os atuadores QXb podem ser acoplados diretamente a todas as válvulas rotativas em aplicações de assento e exclusivamente de torque.



QXb montado diretamente em válvula de amortecimento



QXb montado diretamente em válvula-borboleta



Conformidade e certificações

Os atuadores MXb e QXb possuem certificado de conformidade com padrões internacionais da ATEX, IECEx, FM e de organizações de certificação regionais.

Para obter mais informações sobre certificações, consulte as páginas 34 e 35 ou entre em contato com o representante de vendas local.

A próxima geração em atuação inteligente

Alcance confiabilidade e precisão inigualáveis com os atuadores Limitorque MXb e QXb da Flowserve. Eles oferecem diagnósticos e análises melhores, além de uma experiência de usuário mais simples, permitindo ao usuário aprimorar as operações e a segurança enquanto reduz custos.

Primeira a oferecer precisão repetível

Confiabilidade e monitoramento de condições comprovados

- Aproveite a inovação do primeiro atuador desenvolvido com um codificador absoluto que não requer baterias sobressalentes problemáticas e imprevisíveis.
- As melhorias no BIST (autoteste interno) e a redundância facilitam a comunicação crítica sobre a condição do equipamento para fins de comparação com o estado esperado. Todo e qualquer desvio é informado na tela do atuador ou em um dispositivo conectado à rede.

Maior confiabilidade

Proteção contra o ambiente externo

- Elimina a necessidade de um aquecedor, já que a carcaça com vedação dupla do IP68, com um compartimento de terminal separado e botões de controle não intrusivos, evita a entrada de poeira e água e a formação de condensação, mesmo com sem energia.
- Garanta a resistência térmica e estenda a vida útil do equipamento com peças classificadas com longo tempo médio entre falhas MTBF). Além disso, a carcaça reforçada aumenta a faixa operacional do atuador.
- Fornecido com uma carcaça IP68, mesmo que o atuador seja à prova de tempo e explosão.
- Compatível com os padrões NEMA 4, 4X e 6.

Melhor experiência para o usuário

Maior rapidez de comissionamento, configuração e operação

- Comissionamento 50% mais rápido em comparação com os modelos anteriores, graças ao menu simplificado em vários idiomas e ao botão de navegação rotativo.
- Atende a todos os níveis de conhecimento e experiência oferecendo várias opções de configuração com um menu intuitivo.
- Configuração em inglês, francês, alemão e italiano, além de indonésio, katakana, mandarim, português, russo, espanhol e turco com os primeiros atuadores multilíngues do mercado.

Maior visibilidade de uma distância segura

- Tela LCD grande e de alta resolução, com controle de brilho adaptável de até 9 m (30 pés).
- Gire a cabeça de controle em até 180° em incrementos de 90° para garantir uma orientação adequada da tela, independentemente da orientação de montagem do atuador.

Melhor visualização de dados no atuador

- Acesse dados localmente usando a interface LCD do atuador, ou remotamente pelo aplicativo FlowSync ou usando um laptop. (Consulte as páginas 12 a 13 para obter detalhes.)
- Veja gráficos de torque, alarme e logs de eventos em tempo real, além de outros dados, em resolução de alta qualidade.
- Melhore a visualização de gráficos, logs e dados de tendência operacionais com um visor avançado que permite aos operadores e técnicos entender rapidamente as condições do atuador.

Diagnósticos e análises avançados

Mais memória melhora a qualidade dos dados capturados

- Investigue eventos antigos marcados com data e hora e salvos na memória 500 vezes mais rápido que nos modelos anteriores.
- Maior grau de monitoramento de processos, registro de dados e feedback de informações com a memória maior.
- Suporte para funções de gerenciamento de ativos e análise da vida útil com carimbo de data e hora.

Mais visibilidade e controle de processos

- Fácil integração com outros sistemas de produção com o sistema de notificação de diagnósticos compatível com NAMUR NE107.
- Melhor monitoramento do desempenho de processos graças aos alertas aos operadores sobre potenciais falhas futuras com alarmes e condições de eventos, por meio de um padrão de símbolos internacionalmente aceito.



Custo total de propriedade mais baixo

Fácil adaptação de visores de atuadores existentes

- Atualização dos atuadores MXb e QXb existentes com kits de conversão que adaptam o visor e o conjunto de controle para que ofereçam todas as vantagens dos novos modelos.
- Redução de custos e proteção do investimento no equipamento com o fácil intercâmbio de peças para compatibilidade com modelos anteriores.

Mais segurança

Posicionamento manual quando necessário

- Permite controle manual com um volante independente que se desconecta com segurança do motor, mesmo quando em operação.
- Melhore a segurança isolando o volante em operação manual ou acionada pelo motor.
- *Veja certificações de segurança adicionais nas páginas 34 e 35.*

Manutenção simplificada

Redução de tempo e custo de manutenção

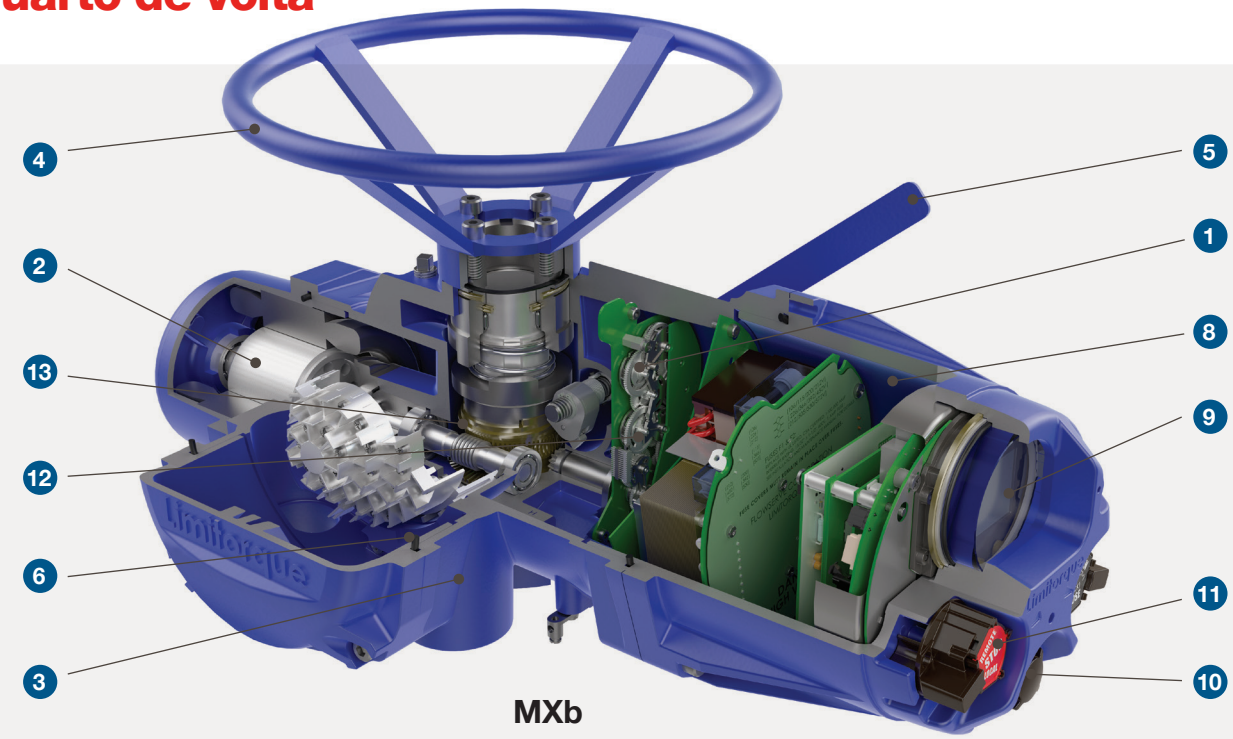
- Elimine suportes, fixadores e parafusos que podem se perder facilmente com o conector do tipo trava e ejeta dos atuadores MXb e QXb, que também asseguram ótima conectividade em todo o envelope classificado como sísmico e de vibração.
- Não é mais necessário lubrificar novamente ao montar e armazenar em qualquer orientação, graças à lubrificação com banho de óleo.

Manutenção proativa com insights de IoT

Monitoramento, análise e previsão do desempenho do atuador

- Compatível com RedRaven for Actuators, a solução de manutenção proativa completa e de ponta a ponta da Flowserve para ambientes industriais.
- Funciona com outros sistemas de IoT que conectam produtos inteligentes, software e serviços.

Anatomia dos atuadores MXb multivoltas e QXb de quarto de volta



MXb

1. Codificador absoluto

- O atuador MXb utiliza um codificador de resolução de 18 bits que permite mais de 10.000 rotações da luva de acionamento e é 100% repetível.
- O atuador QXB usa tecnologia de sistema em chip (SoC) em seu codificador e um ímã sem contato para acionar os dispositivos de efeito Hall, fornecendo resolução de 12 bits redundante superior a 360°.
- Ambas as unidades possuem BIST (autoteste interno) que permite que cada atuador funcione de forma confiável com redundância embutida e sem a necessidade de bateria interna.

2. Motores

CA trifásico (MXb)

- Reduz a ultrapassagem da posição da válvula com um design otimizado para solucionar o alto torque inicial e a baixa inércia.
- Inclui isolamento classe F; classe H opcional.
- A fixação da embreagem permite que o motor seja removido em conjunto para inspeção, reparo e manutenção rápidos e fáceis,

CC sem escovas (QXb)

- Elimina fagulhas, reduz o ruído mecânico e elétrico e dissipa o calor melhor que os motores com escovas.
- Dura mais que os motores convencionais e permite posicionamento mais preciso e, ao mesmo tempo, permite o uso de uma faixa global de tensões (CA e CC monofásica e trifásica).

3. Carcaça de alumínio fundido

- O alumínio 356-T6 fundido com revestimento em pó é resistente à corrosão em ambientes extremos.
- Revestimentos opcionais disponíveis.

4. Volante

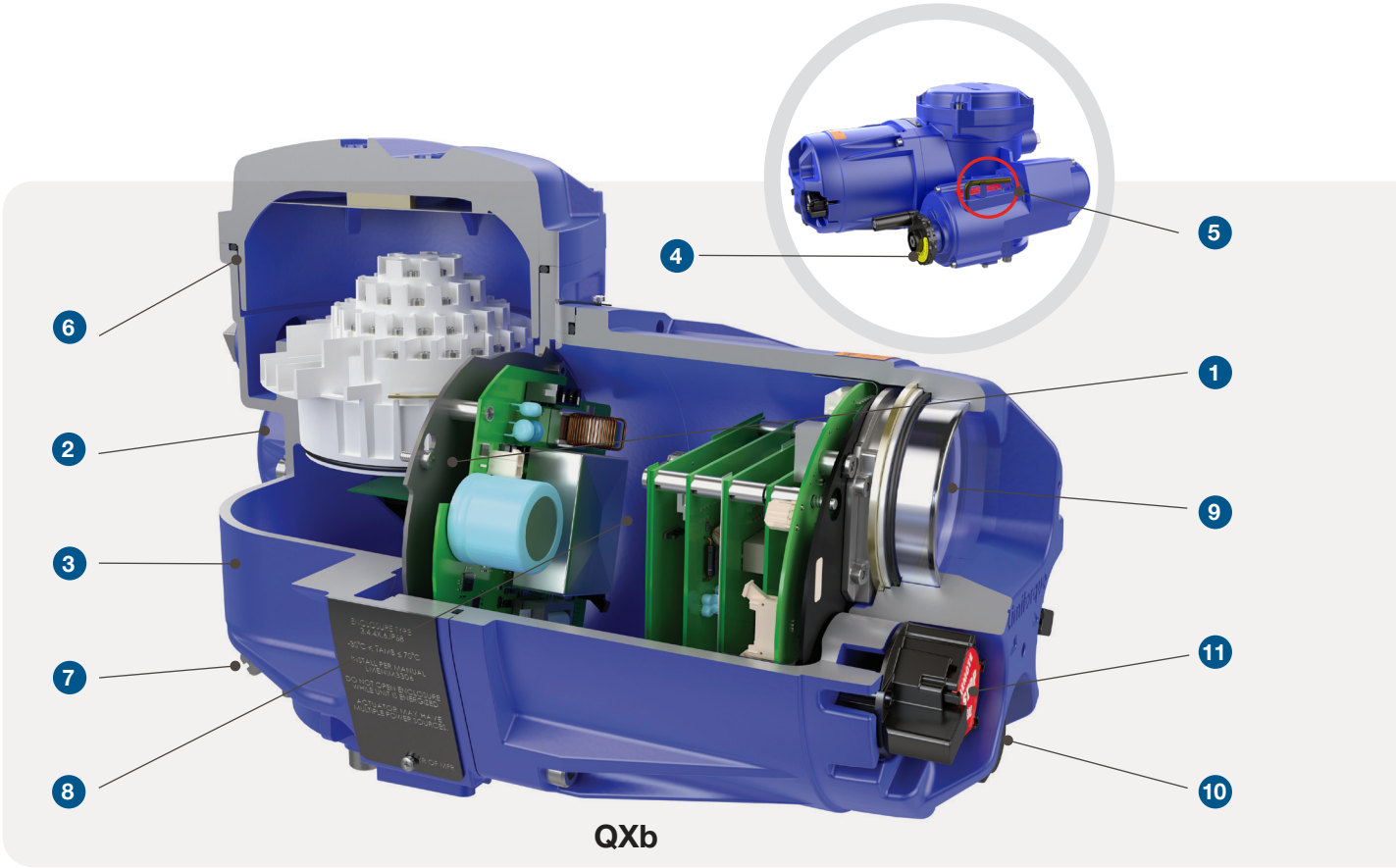
- O volante independente atende à maioria dos requisitos mínimos de remoção de aro e pode ser usado em controle de emergência em caso de interrupção de energia.

5. Alavanca de debreagem

- Permite operação manual com um volante.
- A alanca desengata automaticamente, mesmo quando o motor está em operação, e pode ser travada por questões de segurança.
- A alavanca pode ser movida para isolar manualmente o volante durante interrupção de energia ou emergência.

6. Carcaça com dupla vedação

- Compatível com IP68 (consulte as certificações globais nas páginas 34 a 35)
- O compartimento de terminal separado, à prova d'água, elimina a necessidade de um aquecedor e evita o risco de entrada de água durante o comissionamento.
- Os componentes de controle nunca ficam expostos ao ambiente durante a fiação do local ou devido a conexões de cabos soltas ou defeituosas.



QXb

7. Parafusos de parada mecânica (somente QXb; não mostrados)

- Os parafusos de parada mecânica são fornecidos para movimentos de 90°.

8. Câmara de controle

- Os atuadores MXb e QXb utilizam o mesmo pacote de eletrônicos, mas o QXb possui um recurso adicional: um controlador de motor em estado sólido.
- O design permite a conexão de uma faixa maior de tensões fornecidas pelo cliente (CA ou CC monofásica ou trifásica) com modificações simples na eletrônica do atuador QXb.
- A localização do volante possibilita um comissionamento fácil.

9. Visor LCD multilíngue

- O MXb foi o primeiro atuador multivoltas não intrusivo a oferecer ao usuário telas de diálogo LCD no idioma escolhido.
- O painel de controle mostra instantaneamente o status atual do atuador e a posição da válvula em diferentes idiomas.
- Ele também simplifica a configuração, o comissionamento e as informações de diagnósticos, incluindo dados do motor, de identificação e do hardware, além de perfil do torque e relatórios de log.

10. Botões rotativos

- Permite aos usuários navegar com facilidade pelas opções do menu e façam seleções mais rapidamente, porém com mais precisão, especialmente durante a instalação e a configuração.
- Fornece acesso a informações analíticas e diagnósticas, incluindo gráficos e logs em tempo real por meio do menu Quick Access (Acesso Rápido) enquanto o atuador está em movimento.

11. Interruptores de controle locais

- Os interruptores de controle locais simplificam a configuração e o comissionamento, facilitando a seleção de opções e navegação através dos menus simplificados.
- Permite abrir, interromper e fechar o atuador e selecionar preferências remotas e locais.
- Esses interruptores são dispositivos de efeito Hall em estado sólido acoplados magneticamente, que eliminam a necessidade de interruptores reed problemáticos e frágeis.

12. Detecção de torque

- O atuador MXb determina o torque pela velocidade, tensão e temperatura do motor.
- O atuador QXb determina o torque pela corrente do motor, com compensação por variações de tensão e temperatura.
- A detecção de torque em ambos os modelos é altamente confiável e previsível, sem a necessidade de peças extras associadas a interruptores de torque eletromecânicos.

13. Conjunto de engrenagem e redutor de rosca sem fim (não mostrados no QXb)

- As engrenagens internas foram projetadas para oferecer desempenho e longevidade.
- As engrenagens laminadas/retificadas são apoiadas por mancais e imersas em óleo de engrenagem sintético de vida estendida, criado especialmente para melhorar a eficiência e minimizar o desgaste.

Controle e diagnósticos superiores

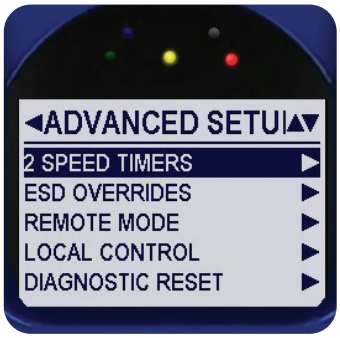
Configurações inteligentes, mas simples, permitem controle crítico

Espera-se controle em um atuador inteligente. Os atuadores Limitorque MXb multivoltas e QXb de um quarto de volta da Flowserve podem ajudá-lo a fazer muito mais ao simplificarem a automação de válvulas em três métodos essenciais de controle:

- Configuração e comissionamento
- Operação normal
- Diagnóstico e solução de problemas

A navegação de menus e a seleção de opções mais fáceis confirmam a configuração dos atuadores MXb e QXb por meio dos dispositivos de efeito Hall em estado sólido em ambos os botões. Não são necessárias ferramentas especiais ou dispositivos remotos. E o aplicativo FlowSync da Flowserve fornece acesso a operadores e técnicos para configurar o equipamento de atuação e recuperar os dados de desempenho por meio de uma conexão Bluetooth segura.

Além disso, os atuadores MXb e QXb são “adequados para o serviço” e oferecem a maior variedade de menus de configuração de qualquer atuador inteligente não intrusivo.



Configuração avançada



Menu principal



Configuração rápida

Diagnósticos avançados propiciam manutenção proativa

Os atuadores MXb e QXb incorporam diagnósticos avançados que oferecem maior visibilidade e controle de processos. Eles possuem um avançado sistema de diagnóstico compatível com NAMUR NE107 que oferece maior controle de processos ao alertar o operador quando ocorre um alarme ou evento.

O sistema de diagnóstico rastreia o ambiente e o desempenho do atuador por meio de um conjunto sofisticado de sensores. Qualquer desvio de tensão, operação, torque e vibração da faixa especificada é reportado. Com isso, o operador pode ajustar as configurações e programar manutenção proativa, quando necessário, antes que ocorram falhas no equipamento.





Log de dados e alarmes

Além disso, os atuadores MXb e QXb incluem um log de dados com carimbo de data e hora e comandos de movimentação remotos, bem como eventos e alarmes.

A lista de eventos e alarmes é configurável e armazena milhares de ações históricas. O sistema de log de dados é alimentado por uma bateria interna com vida operacional de mais de 10 anos.





A maneira mais inteligente de controlar com segurança seu equipamento atuador

FLOWSYNC™

Manter proximidade com seu equipamento atuador em instalações industriais não é tão fácil como se imagina.

Com o aplicativo FlowSync da Flowserve, você pode controlar seu equipamento atuador e poupar tempo configurando e comissionando um ou mais atuadores mais rápido na oficina ou no local de instalação.

O aplicativo FlowSync da Flowserve pode digitalizar seus processos críticos e torná-los mais eficientes e precisos com monitoramento e diagnósticos avançados.

Configure e monitore rapidamente a condição do atuador

Usando comandos de toque de tela comuns, conecte com segurança os atuadores inteligentes por Bluetooth para configurá-los e alterar configurações remotamente.

O painel FlowSync da Flowserve ajuda a identificar imediatamente condições ou problemas por meio da visualização do status do atuador, posição da válvula/atuador, torque e RPMs, juntamente com medições de temperatura.

- **Identifique a integridade geral do atuador,** confirme sua posição e verifique sua tensão e torque.
- **Poupe tempo** configurando e comissionando um atuador ou várias unidades rapidamente no local ou fora dele
- **Veja rapidamente** quais unidades estão prontas para uso. E se houver algum problema no comissionamento, um especialista da Flowserve estará a um clique de distância.

Esse suporte é exatamente o que você precisa para atingir seus objetivos e prioridades operacionais e executar suas iniciativas estratégicas de transição de energia.

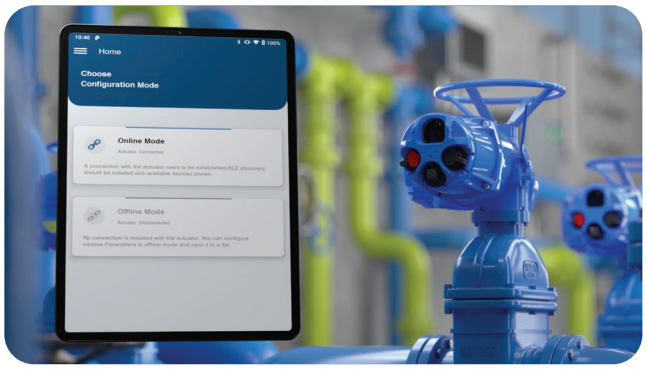
Segurança comprovada

Seu equipamento e seus dados ficarão seguros porque testamos como o FlowSync se comunica entre redes e armazena suas informações críticas de configuração e desempenho.

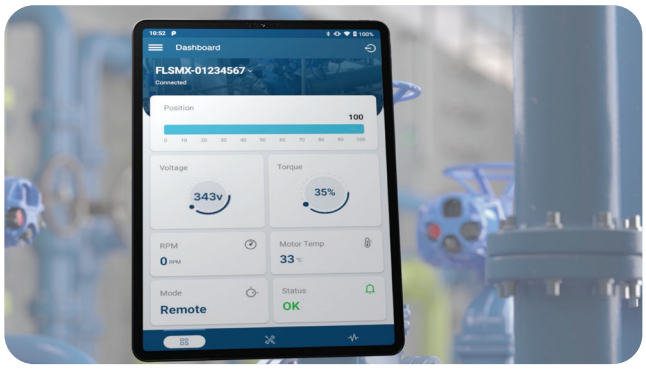
Faça download do aplicativo gratuito

GET IT ON Google Play

Download on the App Store



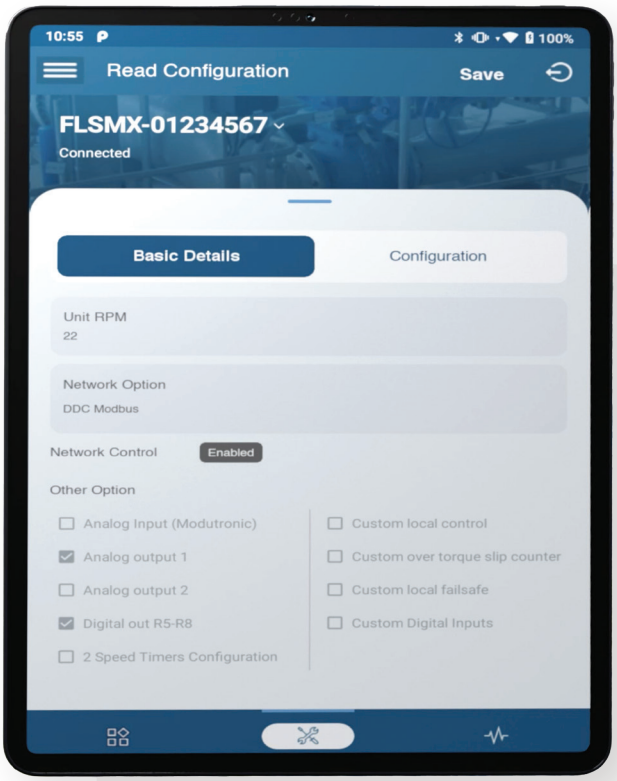
Conecte com segurança os atuadores inteligentes via Bluetooth para configurá-los ou alterar configurações remotamente.



Identifique imediatamente as condições ou problemas visualizando o status do atuador e RPMs, juntamente com medições de temperatura. Confirme a posição do atuador e verifique sua tensão e torque.



Tenha acesso rápido a dados de diagnóstico, como perfis de torque, vibração e temperatura.



Poupe tempo configurando e comissionando mais rapidamente um ou mais atuadores na oficina ou no local de instalação. Veja rapidamente quais unidades estão prontas para uso.



Evite inatividade não planejada com monitoramento e análise de IoT.

Compatível com IoT e RedRaven

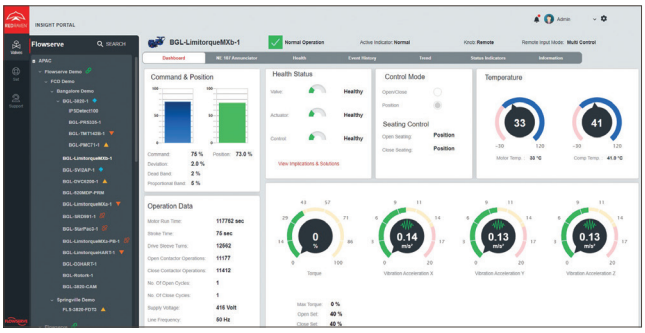
Os atuadores MXb e QXb são compatíveis com IoT e com diferentes equipamentos e sistemas de rede, monitoramento e controle.

Eles também são prontos para operar com RedRaven, o que significa que foram projetados para trabalhar com o conjunto de soluções IoT da Flowserve que podem ser escalonadas para atender a seus requisitos únicos de processo e de instalação, incluindo:

- Sensores de equipamentos certificados para áreas perigosas
- Comunicações seguras
- Análises de desempenho
- Ferramentas de comunicação de tendências

Com acesso a análises avançadas e dados de tendência, você pode identificar alterações mínimas no desempenho do equipamento de controle de fluxo – variações que podem indicar a iminência de um problema.

Você também terá informações reais necessárias para tomar decisões mais informadas para melhorar a eficiência, a produtividade e os resultados de sua planta.



O RedRaven for Actuators ajuda a reduzir custos e melhorar a segurança

Tenha as informações e ferramentas necessárias para monitorar, analisar e prever o desempenho dos atuadores MXb e QXb, bem como de válvulas, bombas e vedações – coletivamente, a força vital de sua planta. Com o RedRaven for Actuators da Flowserve, você pode responder com rapidez para minimizar interrupções e inatividades.

O RedRaven é uma solução de manutenção proativa de ponta a ponta para o ambiente industrial. Ele permite que você aproveite a IoT usando-a com produtos, software e serviços inteligentes conectados.

Identifique e solucione proativamente os problemas de atuação

O monitoramento avançado de condições com IoT do RedRaven monitora as condições e o desempenho dos atuadores e de outros equipamentos de movimentação e controle de fluidos em indústrias de processamento. Informados pelos recursos de análise preditiva do RedRaven, os operadores e técnicos podem programar atividades de manutenção e reparos para, proativamente, solucionar problemas nos equipamentos antes que se tornem falhas.

Os atuadores elétricos inteligentes têm sistemas de diagnóstico internos, mas o RedRaven estende sua solução de monitoramento de condições com IoT para os atuadores MXb e QXb. Com uma visão geral sobre a integridade do equipamento e os procedimentos corretivos indicados, os operadores podem evitar inatividade não planejada, melhorar o desempenho e aumentar a confiabilidade.

Com dados de desempenho e análises preditivas em tempo real, você pode agir prontamente para atender prazos de produção, minimizar custos e alcançar objetivos de negócio. Com o RedRaven da Flowserve, você pode evitar que problemas de atuação evoluam para falhas que interrompem as atividades de produção.

Suporte a iniciativas de transição e sustentabilidade energéticas

O monitoramento de condições e a análise preditiva do RedRaven também permite que as plantas aumentem a segurança e melhorem a sustentabilidade das operações. Ele detecta alterações que possibilitam ao operador e ao técnico programar manutenções e reparos para minimizar ou eliminar vazamentos e fugas de emissões e maximizar a eficiência.

Soluções IoT para sua planta inteira

A plataforma RedRaven é composta por um conjunto de tecnologias e opções de serviços escalonáveis que podem ser personalizados para atender às suas necessidades.



Integridade e previsibilidade do desempenho

Detecte e confirme com precisão o torque e as posições do atuador

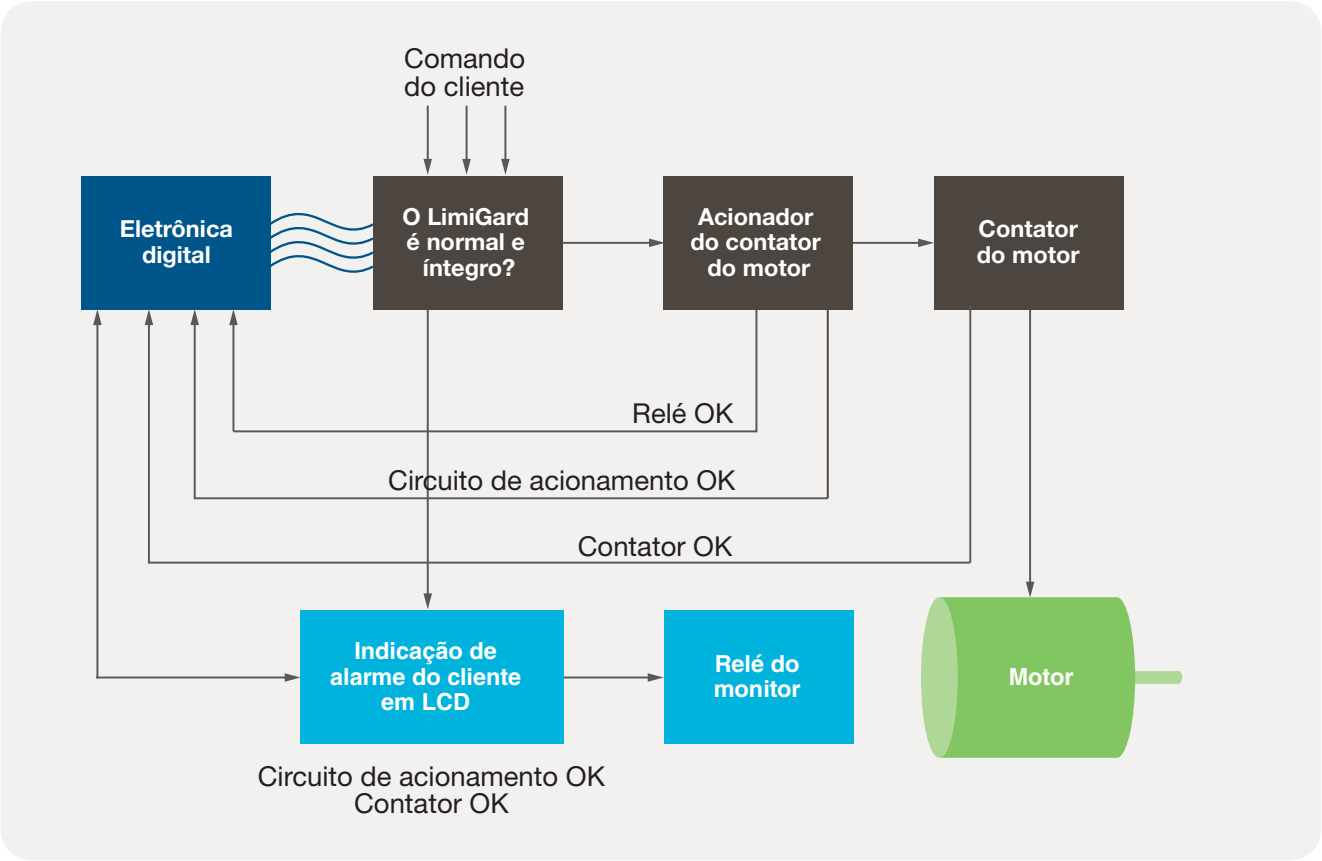
Os atuadores inteligentes devem ter tecnologia apta a garantir a integridade e a previsibilidade do desempenho. Os atuadores MXb e QXb oferecem três:

1. Limitorque LimiGard™ – com BIST incluído

Você pode melhorar a confiabilidade do equipamento de controle de fluxo, otimizar as operações da planta e reduzir os custos de solução de problemas utilizando nosso exclusivo monitor de atuador inteligente, o Limitorque LimiGard.

Seus numerosos recursos BIST contribuem para preservar a integridade e a previsibilidade de aplicações de processos e melhoram a capacidade do sistema de segurança para alcançar a maior especificação possível.

- O LimiGard da Limitorque **monitora continuamente os relés de controle, os circuitos lógicos internos e os sinais de comando externos,** comparando-os às condições referenciais.
- Isso praticamente elimina a possibilidade de mau funcionamento do atuador sem **detecção imediata e comunicação por alarme.**
- Em caso de falha, o LimiGard assume e supervisiona as características da resposta do atuador, **maximizando a segurança e a previsibilidade.**



2. Codificador de posição absoluto

A Flowserve desenvolveu os atuadores MXb e QXb como os primeiros atuadores elétricos a usar codificadores absolutos que não exigem bateria de reserva. Os codificadores medem a posição da válvula em todos os momentos, incluindo nas operações do motor e do volante, com ou sem energia elétrica presente.

Como o atuador MXb determina a posição da válvula

- O desempenho ininterrupto é garantido com um dispositivo óptico aprimorado de 18 bits e 100% repetível.
- Os 18 bits também significam que o intervalo do codificador é, agora, quase dez vezes maior que o original, isto é, aproximadamente 10.000 rotações da luva de acionamento.
- O codificador possui circuitos redundantes, o que assegura seu desempenho mesmo em caso de falha em até 50% dos componentes, continuando a gerar dados confiáveis e alertando o usuário sobre a ocorrência de falhas.

Como o atuador QXb determina a posição da válvula

- A tecnologia de sistema em chip por meio de um ímã sem contato aciona dispositivos de efeito Hall para fornecer resolução redundante de 12 bits em 360°.
- Essa redundância, que faz parte dos recursos BIST, significa que o dispositivo pode continuar a funcionar confiavelmente em caso de falha em um dos sensores de posição.
- Enquanto o atuador gira, um acoplamento mecânico gira o ímã em torno de um conjunto de vários dispositivos de efeito Hall. Quando o ímã passa pelo dispositivo de efeito Hall, ele altera o campo eletromagnético, e uma assinatura digital (on-off) é criada.
- Essa assinatura é duplicada em todo o conjunto de dispositivos de efeito Hall em intervalos de tempo específicos, resultando em valores digitais que calculam a posição da válvula com precisão de 0,01%.

3. Detecção de torque

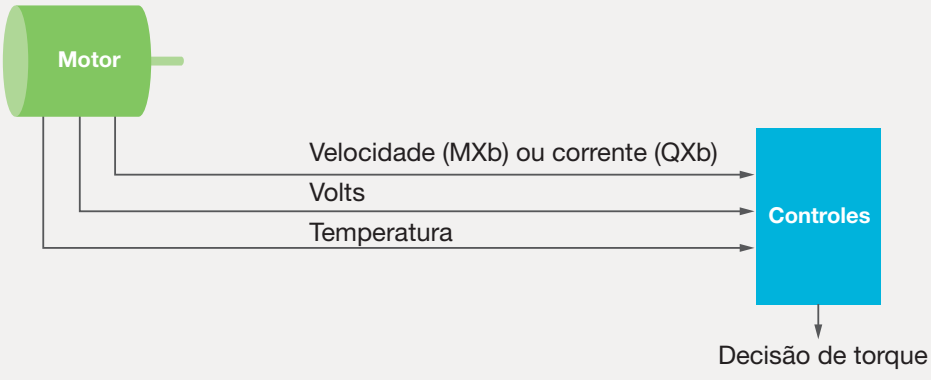
- Os atuadores MXb e QXb foram os primeiros atuadores elétricos a detectar torque eletronicamente para uso em controle de válvulas, proteção contra sobrecarga e tendência de torque. O resultado é uma detecção de torque altamente confiável e previsível, **sem a necessidade de peças extras** associadas a interruptores de torque eletromecânicos.

Como o atuador MXb detecta o torque

- Um microprocessador calcula o torque de saída a partir da velocidade, tensão e temperatura do motor.
- O limite de torque pode ser ajustado em 40% a 100% da especificação, em incrementos de 1%.
- O recurso de proteção contra bloqueio de válvula pode desenergizar o motor se o requisito de torque de saída ultrapassar o torque de impulso.
- A função de impulso é incluída para evitar a variação de torque durante a abertura inicial da válvula e operação em temperaturas árticas extremas.

Como o atuador QXb detecta o torque

- O atuador QX detecta eletronicamente o torque para uso em controle de válvulas, proteção contra sobrecarga e tendência de torque.
- O torque é detectado a partir da corrente do motor, com compensação para variações de tensão e temperatura. O resultado é altamente confiável e previsível, sem a necessidade de peças extras associadas a interruptores de torque eletromecânicos.







Recursos padrão de indicação e proteção

Controle remoto com conexão direta

A flexibilidade da fiação inclui as seguintes alternativas padrão para abrir, parar e fechar o atuador:

- **Quatro fios** — A válvula pode ser aberta, fechada ou parada.
- **Comutado com dois fios** — Contato aberto ou fechado simples; a válvula pode ser aberta ou fechada mas não parada.
- **Manutenção com três fios** — Dois contatos momentâneos para controle de automanutenção. A válvula pode ser aberta ou fechada, mas não parada durante seu percurso.
- **Comando por impulsos com três fios** — Dois contatos do tipo “pressionar para acionar”; a válvula pode ser aberta, fechada e parada no meio do percurso.

Controle multimodo

Três modos de controle remoto são permitidos quando os atuadores estão configurados para controle múltiplo – controle digital (discreto), controle analógico (Modutronic) ou controle de rede (Fieldbus) – e não exigem alterações na configuração local.

Os atuadores MXb e QXb respondem ao último comando recebido. No entanto, o controle analógico é iniciado por qualquer alternância User Input 2 (configurado para entrada de CSE) ou removendo e reaplicando o sinal analógico de 4 a 20 mA.

Entradas configuráveis

Três entradas configuráveis estão disponíveis quando você usa uma configuração de fiação padrão.

- **Parada de emergência** — Até três sinais de parada de emergência externos remotos podem ser aplicados ao atuador para movimentar a válvula para uma posição de parada predeterminada, configurada pelo usuário, anulando os sinais de controle existentes.
- **Entradas do usuário** — Três entradas definidas pelo usuário facilitam as conexões de rede.
- **Sinais de obstrução** — Sinais externos podem ser usados para obstruir a abertura do atuador, seu fechamento ou ambos.

Sinais de controle

O sinal de controle pode ser de 24 VDC ou opcional de 110 VAC; ele pode originar do atuador ou de uma fonte do cliente.

Relés de saída

- **Contatos de status** — Podem ser configurados para representar mais de 30 condições do atuador.
- **Relé do monitor** — Oferece um contato N/O (normalmente aberto) e N/C (normalmente fechado) representando “Atuador disponível para operação remota”.

Velocidades alternativas

Os atuadores MXb e QXb podem ser configurados para permitir diferentes velocidades para as direções Open (Aberto) e Close (Fechado). (Padrão em unidades QXb; opcional em unidades MXb.)

Fonte de alimentação ininterrupta (UPS)

A UPS é um recurso padrão, com conexão CC de 24 volts, para comissionamento prévio antes da alimentação principal ou status e feedback do atuador em caso de perda da alimentação principal.

Habilitado para Bluetooth LE

O caminho padrão de comunicação sem fio de baixa potência para o atuador permite o monitoramento e a configuração da unidade sem a necessidade de fios em qualquer direção por meio do aplicativo FlowSync ou um laptop compatível com Bluetooth LE.

- A criptografia de dados de 128 bits pode ser ativada para proteger a privacidade do link com a opção adicional de desativar o Bluetooth no atuador.
- Um LED azul visível no visor LCD do atuador significa que foi estabelecido um link Bluetooth ativo para o atuador.
- O Bluetooth pode ser desativado, se necessário.

Recursos de proteção

Proteção e correção autofásica asseguram direções e monitoramentos de abertura e fechamento adequados e corrige as fases, se conectadas incorretamente. Isso evita a operação dos atuadores se uma fase for perdida.

Outros recursos de proteção:

- **Válvula bloqueada** — Detecta a falta de movimentação da válvula após o comando de movimentação do atuador.
- **Proteção inversa instantânea** — Incorpora um atraso entre as inversões do motor para reduzir os picos de corrente.
- **Proteção térmica do motor** — Um termístor dentro do motor fornece feedback de diagnósticos da temperatura do motor e fornece proteção contra superaquecimento.
- **Proteção de circuito do LimiGard** — Consulte a página 16 para obter mais informações.



Protocolos de comunicação de rede

Os atuadores MXb e QXb são compatíveis com um portfólio abrangente de protocolos de rede e soluções, tais como:

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

A interconectividade de rede Ethernet também está disponível. Entre em contato com seu representante Flowserve para mais detalhes.

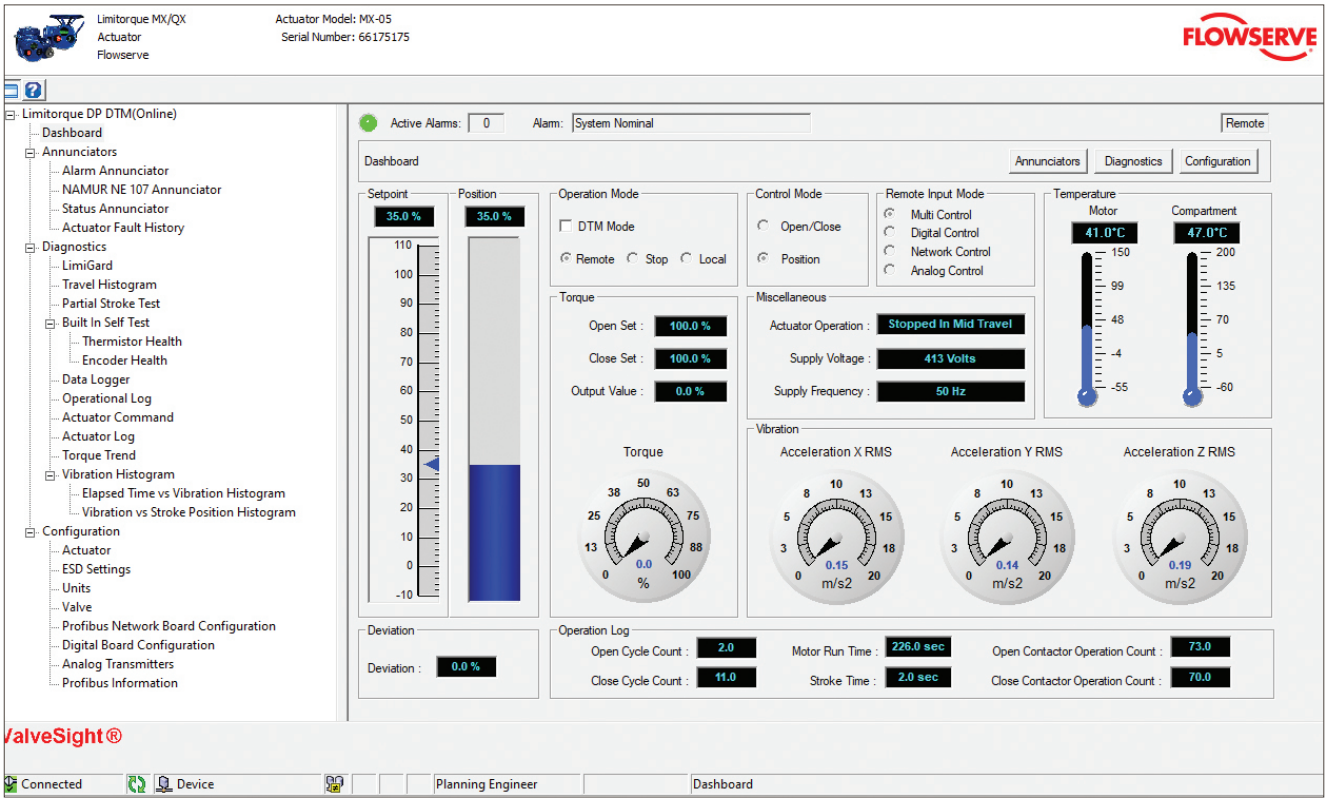
Recursos de diagnóstico avançados

Agora, o conjunto completo de dados de diagnóstico pode ser acessado a partir dos atuadores MXb e QXb por meio de uma rede Modbus ou Profibus DP existente, sem a necessidade de alterar qualquer fiação, configuração ou a Ethernet.

Essas comunicações digitais avançadas para operações e diagnósticos do sistema permitem que os operadores da planta tenham interconectividade ethernet com a rede disponível. Entre em contato com o representante Flowserve para saber detalhes. Acesso total aos dados do atuador remotamente, evitando a necessidade de download manual dos dados no atuador para operar sistemas de controle de fluxo com eficiência e confiabilidade de longo prazo. Os atuadores Limitorque MX/QXb incluem BIST e software de diagnóstico que registram e analisam parâmetros operacionais críticos, tais como:

- Temperatura
- Intervalo de percurso x tempo
- Torque
- Percurso da válvula
- Contagens de ciclos da válvula
- Vibração

Os recursos de diagnóstico incluem testes de curso parcial e parada de emergência que permitem aos operadores e técnicos compreender melhor as condições do equipamento para programar proativamente manutenção e reparos.



Um painel DTM no Profibus exibe dados operacionais e informações sobre condições disponíveis nos atuadores inteligentes MXb e QXb.

Controle com Limitorque Master Station IV

Os atuadores MXb e QXb equipados com placa opcional Modbus podem ser controlados por meio do Limitorque Master Station IV. Ele inclui:

- Controle de rede (até 250 dispositivos)
- Interface do host – Protocolos e controle Modbus RTU, ASCI e TCP/IP padrão de mercado
- Visor de tela de toque TFT para status de configuração de rede
- Prioridade de interrogação sequencial configurável
- Protocolo de tempo de rede para sincronização de tempo dos dados de diagnósticos e alarmes para o dispositivo host
- Notificações das condições de alarme por e-mail
- Logs de dados e eventos para download
- Unidade independentes ou duas unidades acopladas para comunicações redundantes (reserva pronta)



Especificações de desempenho da série MXb

Torque de saída nominal por velocidade e modelo

Velocidade de saída, rpm		Torque de saída nominal, Nm (ft-lb)						
60 Hz	50 Hz	MXb-05	MXb-10	MXb-20	MXb-40	MXb-85	MXb-140	MXb-150
18	15	75 (55)	170 (125)	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
26	22	75 (55)	170 (125)	305 (225)	597 (440)	1.153 (850)	2.036 (1.500)	Não aplicável
40	33	75 (55)	170 (125)	305 (225)	597 (440)	1.662 (1.225)	2.307 (1.700)	Não aplicável
52	43	75 (55)	170 (125)	305 (225)	597 (440)	1.561 (1.150)	2.171 (1.600)	Não aplicável
77	65	65 (48)	145 (107)	241 (178)	468 (345)	1.153 (850)	1.628 (1.200)	Não aplicável
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)	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável

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

Bases de montagem e especificações de impulso por modelo

Parâmetro	MXb-05	MXb-10	MXb-20	MXb-40	MXb-85	MXb-140	MXb-150
Base de montagem (MSS SP-102/ISO 5210)	FA/F10	FA/F10	FA/F14	FA/F14	FA/F16 FA/F25 (opcional)	FA/F25	FA/F25
Impulso, kN (lb)	35 (8.000)	66 (15.000)	111 (25.000)	160 (36.000)	222 (50.000)	333 (75.000)	333 (75.000)

Dados do volante por modelo

Parâmetro		MXb-05	MXb-10	MXb-20	MXb-40	MXb-85	MXb-140	MXb-150
Tipo de volante, relação	Padrão	Montagem superior, 1:1	Montagem superior, 1:1	Montagem superior, 1:1	Montagem superior, 1:1	Montagem lateral,16:1	Montagem lateral,16:1	Montagem lateral,16:1
	Opcional	Não aplicável	Montagem lateral, 8:1	Montagem lateral, 12:1	Montagem lateral, 24:1	Montagem lateral, 48:1	Montagem lateral, 48:1	Montagem lateral, 48:1
Eficiências de volante com montagem lateral	Padrão	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	53%	53%	53%
	Opcional	Não aplicável	56%	60%	55%	51%	51%	51%

Capacidade do diâmetro da haste por acoplamento e modelo

Tipo de acoplamento		Maximum stem diameter, mm (in.)						
		MXb-05	MXb-10	MXb-20	MXb-40	MXb-85	MXb-140	MXb-150
Tipo A	A1/A1E (porca estendida)	32 (1,26)	40 (1,57)	60 (2,36)	67 (2,64)	88 (3,50)	88 (3,50)	88 (3,50)
"Tipo B (somente torque) (2)	B4	25,4 (1)	30 (1,25)	50 (1,94)	55 (2,2)	70 (2,75)	65 (2,625)	65 (2,625)
	B4E (porca estendida)	19 (0,75)	22 (0,91)	41 (1,56)	46 (1,78)	57 (2,25)	57 (2,25)	65 (2,625)
	B1 (furo fixo)	42 (Não aplicável)	42 (Não aplicável)	60 Não aplicável	60 Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
	"BL (estriado)	6 e 38 splines	6 e 38 estrias	6 e 36 estrias	6 estrias	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável

(2) furos, no máximo, para Tipo B podem exigir chaves retangulares.

Dimensões de furo e rasgo de chaveta por modelo de acoplamento

Dimensão	MXb-05	MXb-10	MXb-20	MXb-40	MXb-85	MXb-140	MXb-150
Furo e chave máxima para B4, mm (pol.)	Ø25,4, 8 X 7 (Ø1, 1/4 sq)	Ø30, 10 X 8 (Ø1,25, 1/4 sq)	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)
Furo e chave máxima para B4E, mm (pol.)	Ø18, 6 X 6 (Ø0,75, 3/16 sq)	Ø22, 8 X 7 (Ø0,91, 1/4 sq)	Ø41, 12 X 8 (Ø1,56, 3/8 sq)	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	Weight, kg (lb)						
	MXb-05	MXb-10	MXb-20	MXb-40	MXb-85	MXb-140	MXb-150
MXb + base B4 (somente torque)	24 (52)	29 (65)	49 (109)	60 (133)	114 (250)	136 (300)	182 (431)
MXb + base A1 (somente impulso)	28 (61)	33 (74)	63 (138)	73 (162)	146 (322)(3)	186 (411)(4)	232 (542)(4)
MXb + base linear LB1	35 (76)	40 (89)	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
MXb + base linear LB2	Não aplicável	Não aplicável	78,5 (174)	89,5 (198)	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável

(3) MXb-85 com base FA/F16 (4) MXb-140 ou MXb-150 com base FA/F25

Especificações de desempenho da série QXb

Bases de montagem, tempos de operação e torques por modelo

Parâmetro	QXb-1	QXb-2	QXb-3	QXb-4	QXb-5
Torque de assento classificado, Nm (ft-lb)	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
Tempo de operação mínimo acima de -10°C (14°F), s	5	8	15	30	60
Tempo de operação máximo, s	20	30	60	120	120
Tempo de operação mínimo abaixo de -10°C (14°F), s	10	10	30	60	60
Torque de assento máximo por base limitada, Nm (ft-lb)	Sem redução	Base FA/F07: 270 (200)	Sem redução	Sem redução	Base FA/F12: 1.350 (1.000)

Dimensões de furo e rasgo de chaveta por modelo e base

Dimensão	QXb-1	QXb-2	QXb-3	QXb-4	QXb-5
Diâmetro máximo do furo e chave quadrada, pol.	FA/F05: Ø0,875, 3/16 sq FA/F07: Ø1,1875, 1/4 sq FA/F10: Ø1,625, 3/8 sq	FA/F07: Ø1,1875, 1/4 sq FA/F10: Ø1,625, 3/8 sq	FA/F12: Ø2,375, 5/8 sq FA/F14: Ø2,375, 5/8 sq	FA/F12: Ø2,375, 5/8 sq FA/F14: Ø2,375, 5/8 sq	FA/F12: Ø2,375, 5/8 sq FA/F14: Ø2,375, 5/8 sq
Diâmetro máximo do furo e chave retangular, pol.	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
Diâmetro máximo do furo e chave, pol.	FA/F05: Ø22, 6 sq 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
Chave quadrada máxima, mm (pol.)	FA/F05: 19 sq (0,75 sq) FA/F07: 25 sq (1 sq) FA/F10: 35 sq (1,41 sq)	FA/F07: 25 sq (1 sq) FA/F10: 35 sq (1,41 sq)	FA/F12: 45 sq (1,75 sq) FA/F14: 45 sq (1,75 sq)	FA/F12: 45 sq (1,75 sq) FA/F14: 45 sq (1,75 sq)	FA/F12: 45 sq (1,75 sq) FA/F14: 45 sq (1,75 sq)
Haste 'D' dupla máxima, mm (pol.)	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)

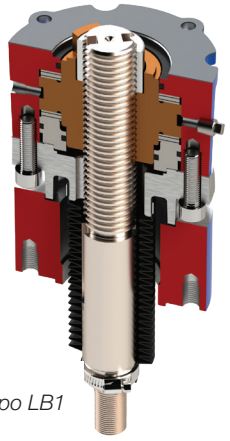
Dados do volante por modelo

Parâmetro	QXb-1	QXb-2	QXb-3	QXb-4	QXb-5
Relação de transmissão, volante	200	200	276	276	276
Eficiência do volante	26%	26%	26%	26%	26%
Diâmetro do volante, mm (pol.)	76 (3)	76 (3)	190 (7,5)	190 (7,5)	190 (7,5)
O volante gira 90°	50	50	70	70	70
Chave sextavada do eixo do volante, mm (pol.)	16 (0.63)	16 (0,63)	16 (0,63)	16 (0,63)	16 (0,63)

Pesos

Parâmetro	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)

Atuadores lineares MXb LB



Tipo LB1

Uma base linear (LB) pode ser adicionada aos atuadores MXb para atender às demandas dos mercados de válvula choke e de controle. Dois tamanhos, LB1 e LB2, estão disponíveis para lidar com impulsos de até 109 kN (25,000 lb).

Vantagens da base linear

A base mecânica de fácil montagem converte o torque do atuador em impulso linear. A base A1 padrão é usada para aceitar o componente de impulso da válvula, e tanto a base LB como a base A1 estão disponíveis com flanges ISO.

As bases LB1 e LB2 podem ser encomendadas com a base “EN” opcional para proteção do eixo de acordo com os requisitos EN 15714 de atuadores elétricos para válvulas industriais. Elas também são compatíveis com ATEX 94/9/EC.

As unidades MXb com base linear (LB1)

Base de montagem FA/F10 e curso máximo de 121 mm (4,77 pol.)

Modelo de atuador	Impulso de assentamento/ abertura		Impulso modular		Velocidade linear de 50 Hz		Velocidade linear de 60 Hz	
	kN	lb	kN	lb	mm/s	pol./min	mm/s	pol./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 com base linear (LB2)

Base de montagem FA/F14 e curso máximo de 121 mm (4,77 pol.)

Actuator model	Seating/unseating thrust		Modulating thrust		50 Hz linear speed		60 Hz linear speed	
	kN	lb	kN	lb	mm/s	in./min	mm/s	in./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

Gráficos mostrando impulsos e torques de atuador LB calculados em uma faixa de modulação de 100 partidas por hora.

Entre em contato com a fábrica para conhecer outras faixas de modulação de até 1.800 partidas por hora.

Atuadores lineares QXMb multivolta ou QXMb LB

Os avançados recursos do atuador QXb de quarto de volta estão disponíveis em uma versão multivoltas limitada, o atuador elétrico inteligente QXMb. Ele foi projetado para aplicações de válvula de haste ascendente, torque leve e curso breve, como as válvulas choke e de controle.

O codificador absoluto QXMb emprega a tecnologia de sistema em chip por meio de um ímã sem contato que aciona dispositivos de efeito Hall. Isso proporciona resolução redundante de 12 bits de mais de 20 voltas, resultando em uma resolução de 2,2°.

Uma base linear (LB) também pode ser adicionada aos atuadores QXMb para converter o torque do atuador em impulso linear. O atuador QXMb equipado com as bases A1 e LB1 atenderão à maioria dos requisitos de válvulas choke e de controle menores.

Especificações técnicas

O atuador QXMb está disponível para até 20 voltas, com faixas de velocidade aumentadas de 2 até 24 rpm. Em combinação com velocidades maiores, as faixas de torque são consistentes com as velocidades exigidas para percurso linear limitado. Recursos e opções adicionais:

- Disponível com um **motor de alto torque "H" ou motor de baixo torque "L"** para oferecer uma ampla faixa de torque e velocidade de 24 Nm (18 ft-lb) a 337 Nm (250 ft-lb), a melhor especificação do mercado.
- Os motores possuem **isolamento classe H** por padrão e são classificados no IEC 34 como S2-15min a 40%.
- Uma **base A1** pode ser acoplada ao atuador QXMb para percurso de até 70 mm (2,76 pol.).

Modelo de atuador	Velocidade, rpm	Torque		Tempo de fechamento, s	
		Nm	(ft-lb)	6,5 voltas	20 voltas
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 QXMb com base linear (LB1)

Base de montagem FA/F10

Modelo de atuador	Velocidade, rpm	Haste/passo, mm	Impulso (on-off/modular)		Proporção do percurso (50/60 Hz)		Percurso máximo	
			kN	lb	mm/s	pol./min	mm	pol.
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

Acoplamentos

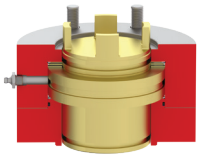
MXb

Acoplamentos de acionamento de impulso

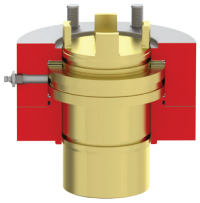
- **Tipo A1** – Liga de bronze (impulso)
- **Tipo A1E** – Porca de bronze prolongada
- **Bases lineares tipo LB** – Tipo LB1 para aplicações de válvula de controle e choke (consulte as páginas 24 e 25 para obter mais informações)

Acoplamentos de acionamento exclusivos para torque

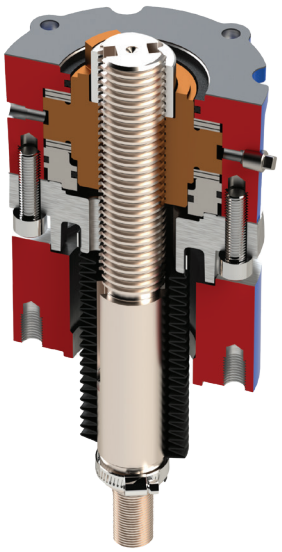
- **Tipo B4** – Buchas de aço padrão
- **Tipo B4E** – Buchas de aço prolongadas
- **Tipo B1** – Buchas de aço de rasgo de chaveta e furo fixo grandes (ISO 5210)
- **Tipo BL** – Buchas de aço estriadas para válvulas de haste rotatória ascendente



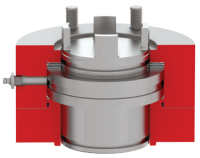
Tipo A1



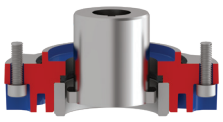
Tipo A1E



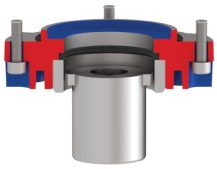
Tipo LB1



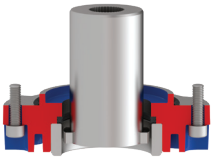
Tipo B1



Tipo B4



Tipo B4E



Tipo BL

QXb

Acoplamentos de acionamento de impulso

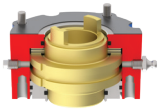
Tipo A1 – Liga de bronze (impulso)

Tipo A1E – Porca de bronze prolongada

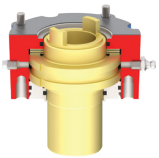
Acoplamentos de acionamento exclusivos para torque

Tipo B4 – Buchas de aço padrão

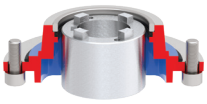
Tipo B4E – Buchas de aço prolongadas



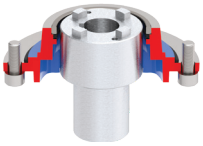
Tipo A1



Tipo A1E



Tipo B4



Tipo B4E

Dados técnicos

Componentes e controles

Os atuadores MXb e QXb foram projetados para a operação de válvulas on-off e de modulação. Eles podem incluir os seguintes componentes e controles:

- Codificador absoluto
- Controle eletrônico
- Sensor de torque eletrônico
- Volante para operação manual
- Tela LCD com resolução de 240 x 160 pixels
- Interruptores de controle locais
- Pacote de proteção e monitoramento
- Contator de reversão do motor
- Motor elétrico trifásico (MXb)
  - Motor CC sem escovas (QXb) Bucha de interface da válvula
- Redutor de rosca sem fim

Tudo fica contido em uma carcaça vedada de acordo com os padrões NEMA 4, 4X, 6 e IP68. Carcaças XP também podem ser fornecidas, se necessário.

Todos os atuadores MXb e QXb são compatíveis com as Diretivas Europeias aplicáveis e exibem as marcas CE e UK CA.

Transmissão de força e lubrificação

Todos os componentes de engrenamento mecânico são apoiados por mancais, e a transmissão final (saída) consiste em uma rosca sem fim de liga de aço reforçado e uma engrenagem de rosca sem fim.

Todas as engrenagens são imersas em banho de óleo com um óleo sintético projetado especificamente para pressão extrema e transmissão de engrenagem de rosca sem fim. Lubrificantes especiais estão disponíveis para operação em temperaturas abaixo de -30°C (-22°F).

Lubrificação e faixa de temperatura	Marca sintética
Lubrificação padrão: -30ºC a 70ºC (-22ºF a 158ºF)	Mobile SHC 323
Lubrificação opcional: -30ºC a 70ºC (-22ºF a 158ºF)	Dow Molykote

Motores

MXb – ACV trifásico: O motor do atuador MXb é do tipo gaiola de esquilo, trifásico, especificamente projetado para o atuador MXb. Ele é compatível com o ciclo de trabalho EN15714-2 (ISO 22153) e IEC 34, S2-15min (como padrão) a uma taxa de 60 partidas por hora e 600 partidas por hora com torque nominal de 30%.

QXb – Motor CC sem escovas: O motor QXb é exclusivo para atuadores de válvula eletrônica de quarto de volta. É um motor CC sem escovas, projetado especificamente para os atuadores da série QX, e é compatível com o ciclo de trabalho IEC 34, S2-15min com torque nominal de 40%.

Ambos os motores MXb e QXb são do tipo que permite aparafusamento com um plugue de desconexão rápida que pode ser trocado rapidamente sem sacrificar a entrega do motor. São equipados com um termístor de motor em estado sólido para evitar danos causados por sobrecargas de temperatura;

Opções de modulação on-off
• Todas as unidades MXb: Classe de isolamento padrão F de acordo com IEC 34. Todas as unidades QXb: Classe de isolamento padrão H de acordo com IEC 34. S4-50% para tempos de operação definidos é de 100 a 600 partidas por hora. S4-50% for stated operating times is 100 to 600 starts per hour.
• Para unidades MXb com SSMR e todas as unidades QXb: 600 a 1.200 partidas por hora; IEC 34, S4-50% é de 1.200 partidas por hora.

Tensões do motor

Os motores dos atuadores MXb e QXb permitem uma faixa global de tensões. Eles podem ser construídos para operar em qualquer das seguintes tensões:

Produto	Fase/frequência	Tensão da aplicação
MXb	Trifásico, 60 Hz	208, 220, 230, 240, 380, 440, 460, 480, 575
	Trifásico, 50 Hz	380, 400, 415, 440
QXb	VDC	24 a 48
	Monofásico, 60 Hz	110, 115, 120, 240
	Monofásico, 50 Hz	220 a 250
	Trifásico, 60 Hz	208, 220, 230, 240, 380, 440, 460, 480, 550, 575, 600
	Trifásico, 50 Hz	220, 380, 400, 415, 440, 525

Dados técnicos (cont.)

Módulos de controle eletrônico

Não intrusivo

Os atuadores MXb e QXb são não intrusivos, isto é, todas as configurações são possíveis sem a remoção de qualquer tampa e sem o uso de ferramentas especiais.

A configuração é realizada em textos claros; não são usados ícones. Ela também é feita por meio de sua estrutura de menus 2D de fácil navegação, com o uso do botão de menu rotativo para mover para cima ou para baixo e o interruptor preto aberto/fechado para selecionar, avançar ou retroceder nos menus.

Compartimento de terminal com dupla vedação e bloco de terminais

Todas as conexões do cliente estão situadas em uma câmara de terminal que é vedada separadamente de todos os outros componentes do atuador por uma vedação dupla com junta o-ring. A fiação do local não expõe os componentes do atuador ao ambiente. A vedação interna da câmara de terminal é compatível com os padrões NEMA 4, 6 e IP68 para um mínimo de 96 horas a 15 m.

As conexões podem ser instaladas sem energia e ainda assim fornecer propriedades anticondensação em vez de dependerem de um aquecedor para evitar a condensação, o que exige energia elétrica, mesmo durante a instalação precoce.

O bloco de terminais inclui terminais do tipo parafuso: três para energia e 54 para controle. As conexões do cliente são feitas por meio de condutos localizados na carcaça de terminal.

Modelo	Três aberturas de conduto padrão (padrão de fios NPT)
MXb	– 1,25 pol. NPT (padrão) – 1,5 pol. NPT (padrão) (1) – 1,0 pol. NPT (opcional)
QXb	– 1,00 pol. NPT (padrão) (1) – 1,25 pol. NPT (opcional)

Nota: Adaptadores de cabos métricos certificados estão disponíveis mediante solicitação.

Controles

O contator do MXb e os controles em estado sólido do QXb incluem placas de energia e de circuito impresso lógico e um controlador do motor que operam como o reversor do motor, tudo montado em uma placa de aço e fixado ao compartimento de controle com parafusos cativos.

Toda a fiação interna é resistente a chamas, com especificação 105°C (221°F) e listada no UL/CSA.

Os controles são abrigados na tampa do painel de controle do atuador (ACP), e o módulo lógico utiliza dispositivos de efeito Hall em estado sólido para comunicação local e configuração.

Um visor LCD com resolução de 240x160 pixeis é incluído para mostrar a posição de abertura da válvula de 0% a 100% juntamente com o status atual do atuador.

- LEDs reversíveis vermelho e verde são incluídos para os sinais de aberto e fechado.
- Um LED amarelo indica que a válvula está se movimentando.
- Um LED azul se acende quando o recurso Bluetooth é reconhecido por um dispositivo externo habilitado para Bluetooth LE.
- Um LED branco se acende para indicar falha de sobretorque ou torque assentado.

Uma chave travável “Local-Stop-Remote” (Local-Parar-Remoto) e um interruptor “Open-Close” (Abrir-Fechar) são incluídos no controle local do atuador da válvula.

Usando os botões rotativos e a tela LCD, os atuadores MXb e QXb podem ser configurados em 11 idiomas: indonésio, inglês, francês, alemão, italiano, katakana, mandarim, português, russo, espanhol e turco.



Contatos de status (S) para indicação remota

Quatro contatos de status de travamento com especificações nominais de 250 VAC, 5A e 30 VDC, 5A são fornecidos para indicação remota da posição da válvula, configurados como 1-N/O e 1-N/C para as posições aberta e fechada.

Os contatos podem ser configurados com qualquer das opções mostradas na coluna “Mensagem de status do atuador”.

CA de contato “S”	CC de contato “S”
5 Amps @ 250 VAC	5A @ 30 VDC

Nota: Os contatos têm especificações nominais de 5,0 A a 250 VAC, 30 VDC. A corrente combinada total em todos os quatro contatos de status não deve exceder 8 A.



Mensagem de status do atuador	Função
“Closed”	Válvula fechada “(0% ABERTA)”
“Opened”	Válvula aberta “(100% ABERTA)”
“Closing”	Válvula fechando
“Opening”	Válvula abrindo
“Stopped”	Válvula parada no meio do percurso
“Valve Moving”	Qualquer direção
“Local Selected”	Botão seletor vermelho em “LOCAL”
“Motor Overtemp”	Faixa do termístor excedida
“Overtorque”	Torque excedido no meio do percurso
“Manual Override”	Atuador movimentado por volante
“Valve Jammed”	A válvula não se movimenta
“Close Torque SW”	Percurso do interruptor de torque em “CLOSED”
“Open Torque SW”	Percurso do interruptor de torque em “OPEN”
“Local Stop/Off”	Botão seletor vermelho em “STOP”
“Lost Phase”	Um ou mais suprimento de entrada perdido
“ESD Signal”	Sinal ativo
“Close Inhibit”	Sinal de obstrução de fechamento ativo
“Open Inhibit”	Sinal de obstrução abertura ativo
“Analog IP Lost”	4 a 20 mA ausente
“Remote Selected”	Seletor vermelho em “REMOTE”
“Hardware Failure”	Indicação
“Network Controlled”	Permite o controle do relé via DDC, FF ou outro driver de rede
“Function”	Proteção do circuito LimiGuard ativada
“Mid-Travel”	Posição da válvula, 1% a 99% aberta
“CSE Control”	Estação CSE em LOCAL e STOP e controla o atuador
“PS Active”	Teste de curso parcial em operação
“PS Passed”	Teste PS concluído e bem-sucedido
“PS Failed Target”	Teste PS não atingiu o valor-alvo
“PS Failed Returns”	PS teste não retornou à posição inicial
“PS”	Curso parcial, ativo se “PS” configurado
“Run Load Alarm”	Uma única fase
“DPTS Open”	Percurso do interruptor de torque aberto (assento de torque aberto ou sobretorque aberto)
“DPTS Close”	Percurso do interruptor de torque fechado (assento de torque fechado ou sobretorque fechado)



Dados técnicos (cont.)

Relé do monitor para indicação remota

Um relé de monitor padrão é disparado quando o atuador MXb ou QXb não está disponível para operação remota. São incluídos contatos N/O e N/C, com especificações nominais de 250 VAC, 5 A e 30 VDC, 5 A.

O relé do monitor é configurado para fase perdida, válvula bloqueada ou superaquecimento do motor, mas pode ser adicionalmente configurado para movimentação do botão, excesso de torque, obstruções ativas e ESD ativo.

Um LED amarelo pisca quando o relé do monitor está ativo. O operador pode desativar o relé do monitor.

CA do relé do monitor	CC do relé do monitor
5A @ 250 VAC (resistivo)	5A @ 30 VDC (resistivo)

Controle remoto

Um controle remoto discreto (fornecido pelo usuário) pode ser configurado como dois, três ou quatro fios para o controle de abrir, parar e fechar.

As funções do controle remoto podem ser alimentadas por 24 VDC, 110 VAC externo ou pela alimentação 24 VDC interna do atuador ou por uma fonte de 110 VAC opcional. A alimentação interna é protegida contra falhas de excesso de corrente e curto-circuito e utiliza isolamento óptico para minimizar a interferência eletromagnética.

O controle discreto oferece recursos comuns isolados para até três seleções.

Limite de sinal para valores de tensão	Carga máxima
Máximo de 5,0 VAC/VDC “OFF”	24 VDC + 2 mA
Mínimo de 19,2 VAC/VDC “ON”	110 VAC + 10 mA

Controle de velocidade

Os atuadores MXb e QXb permitem a configuração independente de velocidades operacionais nas direções aberta e fechada. Eles também têm o melhor intervalo do mercado para o temporizador de duas velocidades opcional.

Controle de velocidade do MXb

Pulso ativado do intervalo do temporizador de duas velocidades	Pulso desativado do intervalo do temporizador de duas velocidades
0,0 a 20 s (incrementos de 0,5 s)	1,0 a 200 s (incrementos de 1,0 s)

Controle de velocidade do QXb

Modelo	Velocidade (aberto para fechado)		Intervalo do temporizador de duas velocidades	
	min.	máx.	Pulso “on”	Pulso “off”
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

Um circuito dedicado para impedir a operação indesejada da válvula em caso de falha no circuito interno ou comando errado é incluído por padrão em cada atuador MXb e QXb.

- Uma falha de ponto único não resultará em movimento incorreto do atuador e um circuito aberto ou um curto-circuito na lógica da placa de circuito interna energizará o controlador do motor.
- As entradas de comando são acopladas opticamente e exigem uma largura de pulso de sinal válida de pelo menos 250 a 350 ms para ligar ou desligar.
- Em caso de falha no circuito interno, um alarme é sinalizado disparando-se o relé do motor e por meio de indicação na tela LCD.
- O módulo de controle também inclui um atraso de inversão automático para obstruir picos de alta corrente causados por inversões rápidas do motor.

Detecção e correção de fase (trifásico)

Um circuito de correção de fase é incluído para corrigir falhas de rotação do motor causadas por fiação incorreta ou comutação de fase em caso de interrupção da alimentação.

- O circuito de correção de fase também detecta a perda de uma fase e desativa a operação para evitar danos ao motor.
- O relé do monitor será disparado e uma mensagem de erro será exibida na tela LCD quando ocorrer uma perda de fase.

Controle remoto multimodo

Os atuadores MXb e QXb são os primeiros atuadores inteligentes que podem ser configurados para controle remoto multimodo, o que permite fiação discreta para:

- Dois, três ou quatro fios ou rede (Fieldbuses) para controle Open-Stop-Close.
- Resposta ao último sinal recebido

Os atuadores também podem distinguir o controle analógico para aplicações de modulação.

Parada emergencial (ESD)

A parada emergencial (ESD) tem até três entradas configuráveis. Os sinais de ESD podem ser selecionados para anular qualquer sinal existente para atuar a válvula para sua posição de emergência configurada. A provisão para um recurso comum isolado é padrão.

Obstruções

Os atuadores MXb e QXb possuem provisões padrão para obstruir o movimento e também contêm até três entradas configuráveis. A provisão para um recurso comum isolado também é padrão.

Detecção da posição de válvula e atuador

A posição da válvula é detectada por um codificador de posição absoluto óptico de 18 bits com circuitos de detecção de posição redundantes projetados para BIST.

O recurso BIST identifica quais falhas sinalizarão apenas um aviso e quais exigem um aviso e uma parada segura do atuador MXb e QXb.

As posições aberta e fechada são armazenadas em memória não volátil permanente. O codificador mede a posição da válvula a cada instante, inclusive nas operações do motor e do volante, com ou sem energia elétrica presente, e sem o uso de bateria.

- O codificador absoluto é capaz de resolver ±7° de posição do eixo de saída em mais de 10.000 rotações de acionamento de saída.
- Esse design permite monitoramento contínuo da posição da válvula durante a operação do motor e do volante.
- O codificador é 100% repetível e não exige fonte de alimentação reserva para operar.
- A saída é usada para controlar as posições aberta e fechada da válvula e mede e comunica a posição da válvula, além de fornecer feedback sobre a posição local e remota.
- A precisão do posicionamento é melhor que em 99% das válvulas que exigem 50 ou mais voltas.



QXb

Dados técnicos (cont.)

Proteção contra corrosão externa

Por padrão, os atuadores MXb e QXb são revestidos com uma camada de pó de poliéster de alta durabilidade, projetada para exposição externa, que fornece excelente retenção de brilho e resistência a mudanças de cor. Existem revestimentos opcionais disponíveis que são adequados para exposição a um teste de pulverização de sal ASTM B117 por 2.000 horas.

Operação manual

Um volante metálico e uma alavanca de debreagem possibilitam operação manual. É possível mudar da operação do motor para a operação manual engatando a alavanca de debreagem. A energização do motor faz o atuador MXb ou QXb retornar à operação do motor.

- A alavanca pode ser travada na operação do motor ou manual.
- Existem configurações opcionais disponíveis para volantes.



MXb

Teste de fábrica

Todos os atuadores MXb e QXb são testados em fábrica para confirmar as especificações nominais:

- Fonte de alimentação de controle
- Entradas e saídas do cliente
- Direção de rotação.
- Operação do volante
- Operações LCD e LED
- Controle local
- Verificações do microprocessador
- Corrente e termístor do motor
- Velocidade e torque de saída
- Verificações do sensor de posição
- Função de bloqueio de válvula

Teste de vida útil e resistência do projeto

- AWWA C542-16 – “Electric Motor Actuators for Valves and Slide Gates” (Atuadores de motor elétrico para válvulas e comportas) – 5.000 ciclos com confirmação do torque especificado e precisão da posição.
- Vida útil – Um milhão de voltas da luva de acionamento sob condições operacionais normais e ambientes de trabalho aprovados.
- Resistência – Cinquenta milhões de voltas coletivas da luva de acionamento em teste de resistência foram realizadas para comprovar o design.

Recursos opcionais

Transmissor de posição analógico

Um transmissor de posição sem contato, alimentado internamente e eletricamente isolado pode ser incluído no atuador MXb ou QXb para fornecer um sinal de 4-20 mA ou 0 a 10 VDC proporcional à posição da válvula.

Tensões e correntes para APT/ATT	Carga externa máxima/mínima – APT/ATT
4 a 20 mA	470 ohms – precisão de 99,9% 750 ohms para precisão de 99%
0 a 10 VDC	Mínimo de 1.000 ohms – 99,9% de precisão Mínimo de 2.700 ohms – 99% de precisão

Transmissor de torque analógico

Um transmissor de torque sem contato, alimentado internamente e eletricamente isolado pode ser incluído para fornecer um sinal de 4-20 mA ou 0 a 10 VDC proporcional ao torque de saída nominal.

Opção Modutronic

Um controlador que altera a posição da válvula proporcionalmente a um sinal analógico de 4-20 mA pode ser encomendado com o atuador MXb ou QXb.

- O posicionamento é obtido comparando-se o sinal de comando ao feedback de uma posição interna sem contato.
- É incluído um recurso de pulso automático para evitar excesso no ponto de ajuste.
- Faixas proporcionais, zona morta, polaridade de sinal, tempos e falhas de obstrução de movimento podem ser ajustados usando-se o modo de configuração de controle local.
- A zona morta é ajustável em um intervalo completo de +/- 0,5%.

Tensões e correntes para modulação	Impedância/capacidade de entrada
4 a 20 mA	470 ohms – precisão de 99,9% 750 ohms para precisão de 99%
0 a 10 VDC	Mínimo de 1.000 ohms – 99,9% de precisão, Mínimo de 2.700 ohms – 99% de precisão

Relés de status e alarmes

Estão disponíveis até quatro contatos de saída de bloqueio adicionais com especificações nominais de 250 VAC/30 VDC, 5 A e configuráveis para representar qualquer status N/O ou N/C do atuador. Os contatos têm especificações nominais de 5,0 A a 250 VAC, 30 VDC. A corrente combinada total em todos os quatro contatos de status não deve exceder 8 A.

Contato “R” e especificações de CA	Contato “R” e especificações de CC
5,0 Amps @ 250 VAC	5A @ 30 VDC (resistivo)

Certificações globais

Especificações de resistência a água, submersão e corrosão

Modelo	Resistência ao tempo/submersão		Resistência à corrosão opcional	
	Especificação da carcaça	Especificação	Certificação	Especificação
MXb	Índice de proteção IEC 60529: IP66, IP68	IP68: 15 m por 96 horas	C5-m opcional	2.000 horas para ASTM B117-16
	EUA e Canadá, NEMA 3, 4, 6	NEMA 6: 20 pés por 24 horas		
QXb	Índice de proteção IEC 60529: IP66, IP68	IP68: 15 m por 96 horas	C5-m opcional	2.000 horas para ASTM B117-16
	EUA e Canadá, NEMA 3, 4, 6	NEMA 6: 20 pés por 24 horas		

Certificações globais de perigo padrão

Modelo	Marca de certificação	Classificação XP	Carcaça	Classificação de temperatura	
				Padrão	Baixa ambiente
MXb	FM (EUA)	Classe I Divisão 1 Grupos C e D T4 Classe II Divisão 1 Grupos F e G T4	Tipo 3, 4, 4X, 6 IP66 IP68	-30°C ≤ T_{AMB} ≤ 65°C	-50°C ≤ T_{AMB} ≤ 40°C
		Classe I Divisão 1 Grupos B, C e D T4 Classe II Divisão 1 Grupos E, F e G T4			Não aplicável
	IECEx	Ex db IIB T4	IP66 IP68	-20°C ≤ T_{AMB} ≤ 65°C	-60°C ≤ T_{AMB} ≤ 40°C
		Ex db IIB ou IIC T4			Não aplicável
		Ex db eb IIB ou IIC T4			Não aplicável
	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 ou IIC T6 Gb			Não aplicável
		II 2 G Ex db eb h IIB ou IIC T6 Gb			Não aplicável
QXb	FM (EUA)	Classe I Divisão 1 Grupos C e D T6 Classe II Divisão 1 Grupos F e G T6	Tipo 3, 4, 4X IP66 IP68	-30°C ≤ T_{AMB} ≤ 70°C	-50°C ≤ T_{AMB} ≤ 40°C
		Classe I Divisão 1 Grupos B, C e D T6 Classe II Divisão 1 Grupos E, F e G T6			Não aplicável
	FM (Canadá)	Classe I Divisão 1 Grupos C e D T6 Classe II Divisão 1 Grupos F e G T6	Tipo 3, 4, 4X, 6 IP66 IP68	-30°C ≤ T_{AMB} ≤ 70°C	-50°C ≤ T_{AMB} ≤ 40°C
		Classe I Divisão 1 Grupos B, C e D T6 Classe II Divisão 1 Grupos E, F e G T6			Não aplicável
	IECEx	Ex db IIB T6	IP66 IP68	-20°C ≤ T_{AMB} ≤ 70°C	-55°C ≤ T_{AMB} ≤ 40°C
		Ex db IIB ou IIC T6			Não aplicável
		Ex db eb IIB ou IIC T6			Não aplicável
	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 ou IIC T6 Gb			Não aplicável
		II 2 G Ex db eb h IIB ou IIC T6 Gb			Não aplicável

Nota: Consulte a fábrica para conhecer as certificações globais.

Diretivas europeias

Todos os projetos do atuador MXb e QXb foram testados em relação à conformidade com as Diretivas da UE e são enviados com uma Declaração de Conformidade listada na Seção Regulatória de VAIOM000071 e AIIOM000517.

Especificações de vibração e sísmicas

Os atuadores MXb/QXb são compatíveis com as normas EN 60068-2, MIL-STD-167-1A e IEEE 344-2013.

	Seismic levels (Actuator functions after event)	Níveis sísmicos (funções do atuador após evento)
MXb	Varredura senoidal de 5 a 100 Hz, 0,75g 3 eixos; 100 a 500 Hz, 1g 3 eixos	Varredura senoidal, 3 eixos, (Hz/G): 1/0,5, 2-5/1
	25 Hz 2g, 40 to 200 Hz 3g, sine dwell, 3 axes	Intervalo senoidal, 3 eixos, (Hz/G): 2/2, 2,5 a 35/3
QXb	Varredura senoidal de 5 a 500 Hz, 2,0g 3 eixos	Varredura senoidal, 3 eixos, (Hz/G): 1/0,4, 1 a 2/0,4 a 0,8, 2 a 5/0,8 a 2, 5 a 50/2
	25 Hz 2g, 40 a 200 Hz 3g, intervalo senoidal, 3 eixos	Intervalo senoidal, 3 eixos, (Hz/G): 2/1,4, 2,5/2,3, 3,5/3,2, 4/4, 5-35/5
		Batimento senoidal (Hz/g): 3,5/4,7, 4/5,4, 5/6,4, 6,3/8,2, 8 a 35/10

Padrões de emissões e imunidade

Os atuadores ACV e DCV trifásicos/monofásicos atendem a todos os requisitos pertinentes das categorias de operação Class A listadas abaixo.

Teste	Porta	EN 301 489-1 V2.2.0 (2017), EN 301 489-17 V3.1.1 (2016-11) e EN 61326-1:2013		
		Método	Nível	
Emissões irradiadas	Carcaça (3 m [10 pés])	EN 55032: 2012, AC:2013 EN 55011:2015, A1:2016 EN 55011:2009, A1:2010 CFR47 Part 15	30 a 230 MHz	50 dB µV/m (quase-pico)
			230 MHz a 1 GHz	57 dB µV/m (quase-pico)
			1 a 3 GHz	56 dB µV/m (média)
			3 a 6 GHz	60 dB µV/m (média)
Emissões conduzidas	Alimentação CA	EN 55032:2015 EN 55011:2009, A1:2010 CFR47 Part 15	0,15 a 0,5 MHz	79 dB µV (quase-pico)
				66 dB µV (média)
			0,5 a 30 MHz	73 dB µV (quase-pico)
				60 dB µV (média)
Descarga eletrostática	Carcaça	EN 61000-4-2:2009	Contato: Direto	±1 kV, ±2 kV, ±4 kV
			Ar	±2 kV, ±4 kV, ±8 kV
	HCP/VCP		Contato: Indireto	±1 kV, ±2 kV, ±4 kV
Suscetibilidade de RF irradiada	Carcaça vertical e horizontal (somente lado da janela)	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 @ 80% AM, 1 kHz
Transientes elétricos rápidos	Alimentação CA	EN 61000-4-4:2004, A1:2010	Injeção de CDN	±2 kV (5/50 ns @ 5 kHz)
	Alimentação CC, E/S		Injeção de grampo de parafuso	±1 kV (5/50 ns @ 5 kHz)
Pico de tensão	Alimentação CA	EN 61000-4-5:2006	Modo diferencial	±1 kV @ 1.2/50 µs (linha-linha)
			Modo comum	±2 kV @ 1,2/50 µs (linha-terra)
	Alimentação CC, E/S		Modo comum	±1 kV @ 1,2/50 µs (linha-terra)
Suscetibilidade de RF conduzida	Alimentação CA/ CC, E/S	EN 61000-4-6:2009	150 kHz a 80 MHz	3 Vrms @ 80% AM, 1 kHz (máximo de 20 mA)
Imunidade magnética	Carcaça	EN 61000-4-8:2008	Três eixos de montagem: Varreduras X, Y, Z 60 s e 60 s pulsados	30 A/m @ 50 Hz
				30 A/m @ 60 Hz
Quedas e interrupções de tensão	Alimentação CA	EN 61000-4-11:2004	Quedas 3x em intervalo de 10 s 50 Hz	Queda de 100% para 1 ciclo
				Queda de 100% para 0,5 ciclo
				Queda de 60% para 10 ciclos (200 ms)
				Queda de 30% para 25 ciclos (500 ms)
				Interrupção de 100% para 250 ciclos (5 s)

Flowserve Corporation
5215 North O'Connor Blvd.
Suite 700
Irving, Texas 75039-5421 EUA

AIBR000087-04 (PT/A4) February 2025

A Flowserve Corporation conquistou a liderança da indústria no projeto e na fabricação de seus produtos. Quando selecionado adequadamente, este produto Flowserve é projetado para desempenhar sua função pretendida com segurança durante toda sua vida útil. Entretanto, o comprador ou o usuário dos produtos Flowserve deve estar ciente de que tais produtos podem ser usados em várias aplicações sob uma enorme variedade de condições de serviços industriais. Apesar de a Flowserve poder fornecer orientações gerais, ela não pode fornecer avisos e dados específicos para todas as aplicações possíveis. O comprador/usuário deve, portanto, assumir a responsabilidade integral pela seleção e dimensionamento adequados e pela instalação, operação e manutenção corretas dos produtos Flowserve. O comprador/usuário deve ler e compreender as instruções de instalação que acompanham o produto e treinar seus funcionários e terceiros sobre o uso seguro dos produtos Flowserve para cada aplicação específica.

Embora as informações e especificações contidas nesta literatura sejam consideradas precisas, elas são fornecidas apenas a título informativo e não devem ser tidas como certificadas ou como uma garantia de resultados satisfatórios obtidos com o seu uso. Nenhuma informação aqui contida deve ser interpretada como uma declaração ou garantia expressa ou implícita relacionada a qualquer assunto referente a este produto. Como a Flowserve está melhorando e atualizando continuamente o projeto de seus produtos, as especificações, dimensões e informações aqui contidas estão sujeitas a alterações sem prévio aviso. Caso surja alguma questão referente a essas cláusulas, o comprador/usuário deve contatar a Flowserve Corporation em qualquer um de seus escritórios ou operações mundiais.

©2025 Flowserve Corporation. Todos os direitos reservados. Este documento contém marcas comerciais registradas e não registradas da Flowserve Corporation. Os nomes de outras empresas, produtos ou serviços podem ser marcas comerciais registradas ou marcas de serviço de suas respectivas empresas.