FLOWSERVE

Limitorque QX

Новое поколение интеллектуальных четвертьоборотных приводов для запорно-регулирующей арматуры



Внедрение передового опыта





Системы приводов Limitorque компании Flowserve

Limitorque – отделение корпорации Flowserve с годовым оборотом свыше 4 млрд. долларов США. Основное направление деятельности – создание средств автоматизации и вспомогательного оборудования для арматуростроения. Корпорация Flowserve является ведущим мировым поставщиком оборудования для регулирования технологических процессов.



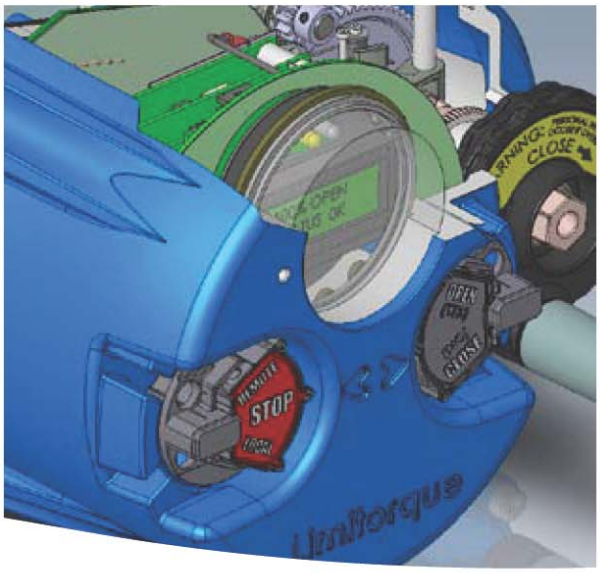
Компания Limitorque развивается в течение более 80 лет, начиная с момента выпуска на рынок муфты ограничения крутящего момента, которая привела к подлинному перевороту в отрасли. Данное отделение корпорации Flowserve предлагает заказчикам широкий набор технологических решений и разнообразные средства автоматизации, позволяющие:

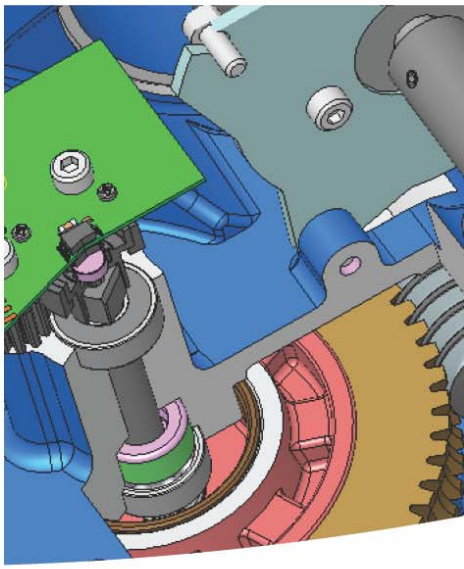
- Сократить затраты на эксплуатацию технологического оборудования, например, электроприводов арматуры
- Повысить эффективность эксплуатации путем задания последовательности рабочих режимов с поста управления, улучшения работы систем блокировки и постоянной оптимизации технологического процесса.
- Получить конкурентные преимущества благодаря улучшенному управлению за счет доступа к базам данных и сетям.

Изделия серии Limitorque являются реальным воплощением девиза корпорации Flowserve – "Внедрение передового опыта".



Благодаря многоязычному диалоговому меню привод серии QX удобен для пользователей при решении любых задач управления, эксплуатации или технического обслуживания.





Интеллектуальный привод Limitorque QX для запорно-регулирующей арматуры

В этом интеллектуальном четвертьоборотном приводе нового поколения в полной мере реализованы решения, обеспечивающие высокую безопасность и надежность.

Интеллектуальный электронный четвертьоборотный привод QX, разработанный компанией Flowserve Limitorque, продолжает предшествующую серию современных промышленных многооборотных приводов MX, которые настраиваются и регулируются без вскрытия корпуса. В этом приводе для слежения за положением затвора клапана применяется патентуемый абсолютный датчик положения, позволяющий отказаться от использования ненадежных аккумуляторных батарей. Конструкция привода серии QX повышает безопасность и сокращает длительность вынужденных простоев благодаря улучшенной диагностике, встроенным средствам самодиагностики (BIST) и защите от отказов LimiGard™.

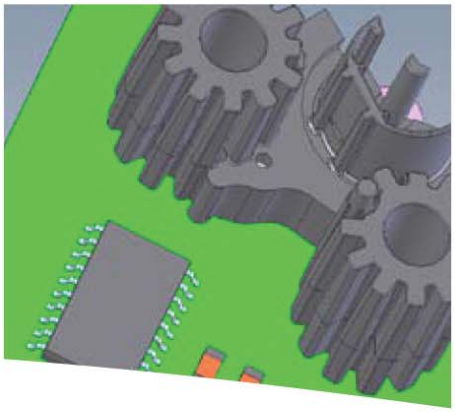


Привод QX создан на основе более чем 10-летнего опыта успешного применения технологии Limitorque MX — первого поколения простых электронных приводов с двойным уплотнением, разработанных Flowserve для управления арматурой с высокой точностью. В интеллектуальных четвертьоборотных приводах серии QX использованы высоко оцениваемые пользователями конструктивные особенности серии MX. Это единственный, настраиваемый без вскрытия корпуса четвертьоборотный привод с двойным уплотнением, который имеет товарный знак Limitorque.









QX: новое поколение интеллектуальных четвертьоборотных приводов

Быстродействие, точность и простота

Панель управления привода QX имеет усовершенствованный ЖК экран с 32-символьными строками, на который выводится информация о состоянии привода и сообщения диагностики в простом и удобном для чтения графическом формате. В базовой комплектации привода предусмотрено меню на английском, испанском, немецком, французском, итальянском, португальском, китайском, русском, индонезийском и японском языках. Кроме того, для улучшения видимости ЖК экран можно повернуть на 180°.

Дружественный пользовательский интерфейс, точность, простота и наглядность настройки – характеристики, ожидаемые от интеллектуального привода. Пользователи и изготовители арматуры хотят получить понятный диалоговый интерфейс на выбранных языках, позволяющий быстро настроить привод. Возможность загрузки нового ПО или скачивания диагностической информации крайне важны для повышения эффективности установки, в которой применяется привод. В серии QX предусмотрены мощные средства для быстрой установки и диагностики причин неисправностей.

От интеллектуального привода ожидается, прежде всего, высокая точность позиционирования. Привод серии MX стал первым устройством, в котором использовался запатентованный абсолютный датчик положения, для работы которого не требуются ненадежные батареи резервного питания. Новаторская технология, разработанная Limitorque для абсолютного датчика положения, также применяется в приводе серии QX. В датчике положения привода QX применяется однокристальная система, использующая бесконтактный магнит, возбуждающий датчики на эффекте Холла, позволяющие с резервированием определять угловое положение в пределах 360° при разрешении 12-бит. Указанное резервирование, обеспечиваемое встроенной системой самотестирования (BIST) означает, что устройство может продолжать нормальную работу до накопления определенного количества сбоев.

Если устройство имеет встроенную систему самодиагностики (BIST), то большая часть функциональной диагностики реализована в самом устройстве. В результате комплектующие могут сами передавать информацию о своем состоянии центральному процессору для сравнения с ожидаемыми параметрами состояния. Информация о любых отклонениях доводится до сведения пользователя с указанием неисправного элемента или подсистемы.

Простота – еще одна характеристика, ожидаемая от интеллектуального привода. Фактически одной из причин применения электронного привода является простота настройки, установки на арматуре и сбора диагностической информации. Серия QX – это самые простые и удобные электронные четвертьоборотные приводы из всех выпускаемых промышленностью.









Продолжительный срок службы и защита

Предполагается, что интеллектуальный привод будет иметь продолжительный срок службы. В настоящее время по всему миру установлено свыше 1 000 000 приводов Limitorque, которые используются в самых разнообразных условиях окружающей среды. Многие из них работают свыше 50 лет. Такая не имеющая аналогов долговечность приводов Limitorque характерна и для всего семейства интеллектуальных приводов серии QX, которые разрабатывались по условию обеспечения прочности и надежности при эксплуатации в течение свыше 80 лет.

Для длительной безотказной работы в тяжелых условиях интеллектуальные приводы должны иметь исключительную по своим характеристикам защиту. Корпус привода серии QX со степенью защиты IP68 выдерживает пребывание на глубине 20 м в течение 168 часов как в погодозащищенном, так и взрывозащищенном исполнении. Таких характеристик не имеет ни один другой серийно выпускаемый привод. Если учесть, что привод аттестован по NEMA 4, 4X, 6, то можно сказать, что серия QX обладает непревзойденной системой защиты.

Привод серии QX имеет двойное уплотнение, отделяющее клеммную коробку от контролируемой среды. Все протечки, попадающие в клеммную коробку, в ней и остаются.

Корпус привода серии QX покрывается синей порошковой краской на основе полиэфирной смолы производства компании Dupont. Такое покрытие не только придает приятный внешний вид, но также защищает от воздействия агрессивной окружающей среды. Оно позволяет любому приводу серии QX выдержать воздействие солесодержащей атмосферы без ухудшения характеристик.

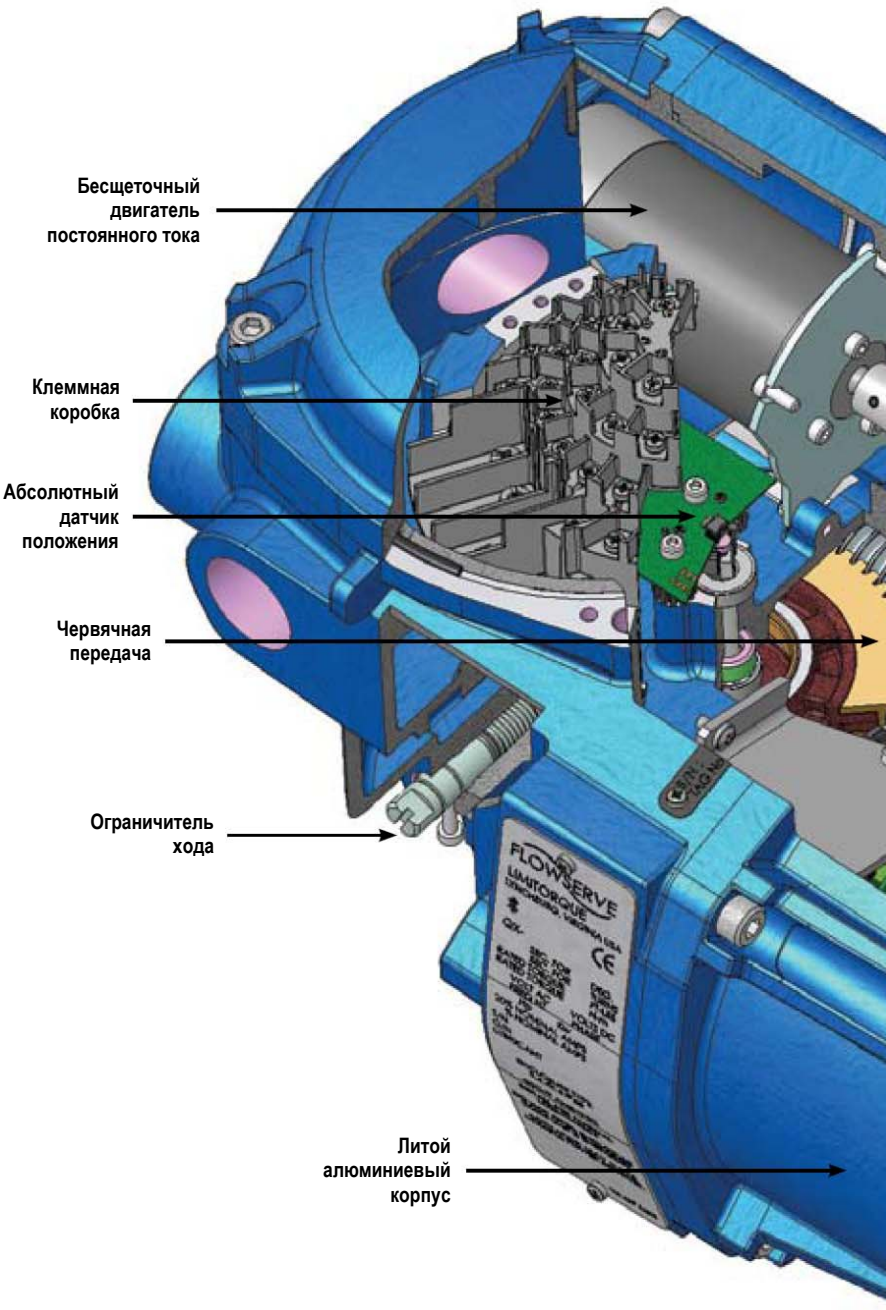


Качество и сертификаты

Отделение Limitorque компании Flowserve является мировым лидером по качеству продукции. Все предприятия Limitorque сертифицированы по стандартам ISO 9001, являющимися общепризнанным международным эталоном качества. В приводах серии QX применяются материалы, которые уже используются в электроприводах Limitorque, аттестованных для работы в составе судовых и ядерных установок. В приводах серии MX, начиная с первого привода, отгруженного в 1997 г., используются синтетические редукторные масла, оптимизированные для червячных передач, и привод серии QX не является исключением. В нем применяются только синтетические масла, выдерживающие температуру от -60°C до +70°C. Привод серии MX стал первым приводом, не влияющим на характеристики арматуры. В нем применяли катанные червяки и электронные средства управления, причем последние разрабатывались и изготавливались на основе технологии поверхностного монтажа. Комплектующие привода серии QX изготовлены с помощью этих же современных технологий. Будучи в целом официально аттестованным устройством, привод серии QX отвечает требованиям всех, имеющих отношение к нему, директив ЕС, включая директиву ATEX, директивы о электромагнитной совместимости, механическом оборудовании и уровне шума, что подтверждается клеймом CE.

Структура многооборотных приводов QX

Приводы Limitorque QX основаны на современных технологиях и имеют функции, позволяющие выполнить требованиям заказчиков, которые хотят получить простое в эксплуатации устройство более низкой стоимости и с улучшенными технико-экономическими показателями. Привод QX отличается от других приводов более развитыми средствами управления и повышенной надежностью, которые обеспечиваются современной технологией, разработанной компанией Limitorque. Все это в сочетании с эргономичным дружественным пользовательским интерфейсом, позволяет управлять приводом без каких-либо затруднений.



Бесщеточный двигатель постоянного тока

Современные бесщеточные двигатели постоянного тока не создают искр во время работы, имеют пониженный уровень механических и электрических шумов и лучше рассеивают тепло, чем двигатели со щетками. Не имеющие промышленных аналогов, бесщеточные двигатели имеют больший ресурс по сравнению с обычными двигателями и обеспечивают более точное позиционирование, причем они могут использовать напряжения самых разных значений и видов (однофазное и трехфазное напряжение переменного тока и напряжение постоянного тока) без каких-либо изменений.

Клеммная коробка

Двойное уплотнение обеспечивает герметизацию и надежное отделение клеммной коробки от блока управления. Благодаря этому решению, полностью исключается возможность неблагоприятных воздействий на элементы системы управления при подключении на площадке и при повреждении подключенного кабеля.

Абсолютный датчик положения

В абсолютном датчике положения привода QX применяется однокристальная система, использующая бесконтактный магнит, возбуждающий датчики на эффекте Холла, позволяющие с резервированием определять угловое положение в пределах 360° при разрешении 12-бит. Указанное резервирование, обеспечиваемое встроенной системой самотестирования (BIST), означает, что устройство может продолжать нормальную работу до накопления определенного количества сбоев.

Червячная передача и редуктор двигателя

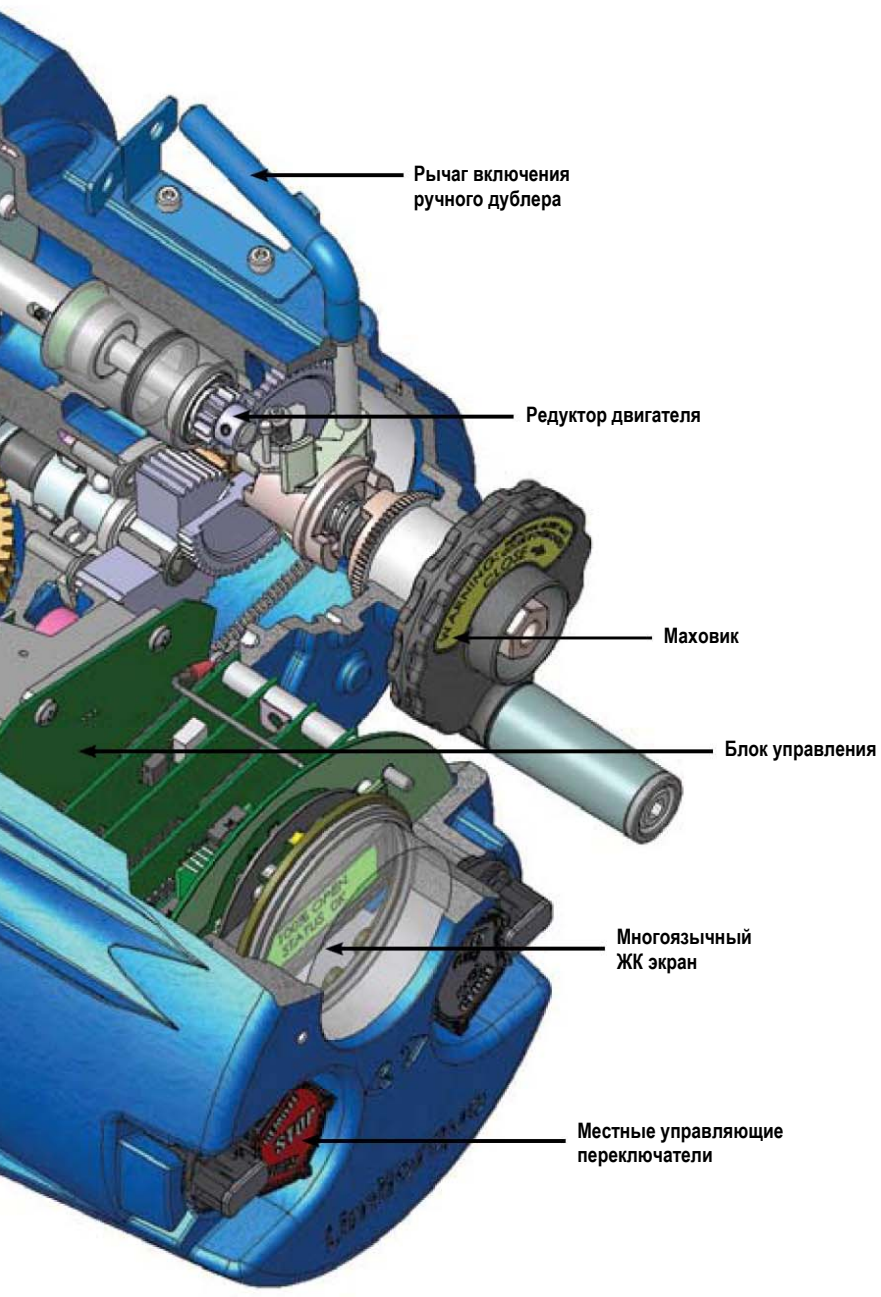
Понижающий редуктор двигателя и червячная передача разработаны компанией Limitorque по условию обеспечения улучшенных эксплуатационных характеристик и увеличенного ресурса. Катанные и шлифованные колеса передач установлены на валах с подшипниковыми опорами и погружены в улучшенное синтетическое редукторное масло, повышающее кпд передач и уменьшающее износ.

Ограничитель хода

Ограничители хода поставляются только для четвертьоборотных приводов. Многооборотные приводы, совершающие до 20 оборотов, не имеют таких ограничителей.

Литой алюминиевый корпус

Корпус привода QX изготовлен из литого алюминиевого сплава 356-T6. Этот материал выбран благодаря высокой стойкости к воздействию агрессивной среды и к эрозии.



Рычаг включения ручного дублера

Рычаг включения маховика ручного дублера допускает работу привода от маховика ручного дублера. Рычаг автоматически расцепляется при включении питания двигателя. Рычаг можно закрепить на двигателе и заблокировать замком.

Контроль вращающего момента

Привод серии QX разработан в рамках работ Flowserve Limitorque по созданию интеллектуальных приводов арматуры с полностью электронным управлением и усовершенствованной системой контроля крутящего момента. Метод контроля нагрузки от арматуры, которая определяет требуемый крутящий момент привода, основан на измерении тока двигателя. Данный метод был проверен в диапазоне температур от -30°C до +70°C.

Маховик

Маховики приводов серии QX изготовлены из полимерных материалов и рассчитаны по условию обеспечения минимального усилия на ободе. Маховик находится рядом с ЖК экраном и средствами управления, что упрощает конфигурирование и эксплуатацию.

Блок управления

В приводах серии QX используется электронный модуль, применяемый в приводах серии MX, но он имеет дополнительный полупроводниковый контроллер двигателя. Исполнение блока управления позволяет использовать для питания практически любое напряжение: однофазного или трехфазного переменного тока или постоянного тока без каких-либо изменений схемы питания.

Многоязычный ЖК экран

На экран панели управления в реальном времени на 10 языках выводится информация о состоянии привода и положении управляемой арматуры. Также предусмотрена возможность вывода данных калибровки и диагностической информации, включая параметры двигателя, идентификационный номер и данные об аппаратных средствах, а также данные об изменении крутящего момента и отчеты о работе системы.

Местные управляющие переключатели

Местные управляющие выключатели значительно упрощают настройку и проведение калибровки с помощью ответов "yes" (да) или "no" (нет) на элементарные вопросы, а также позволяют открыть и закрыть клапан, остановить его затвор в промежуточном положении, а также выбрать режим местного или дистанционного управления. Эти переключатели имеют магнитную связь с полупроводниковыми устройствами на эффекте Холла, что позволило отказать от ненадежных и непрочных герконовых переключателей.

Управление и диагностика

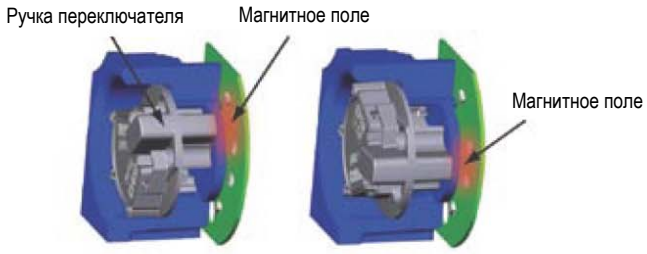
Предполагается, что интеллектуальный привод будет иметь расширенные возможности для управления арматурой. В приводах серии QX упрощено и автоматизировано выполнение трех основных режимов системы управления привода:

- Калибровки / настройки
- Управления при нормальной эксплуатации
- Диагностики и устранения неисправностей

Привод MX стал первым приводом, настраиваемым без вскрытия корпуса, оснащенным ЖК экраном с диалоговым режимом индикации на нескольких языках. В приводах серии QX реализован такой же многоязычный интерфейс и используется точечно-матричный дисплей, повышающей качество изображения. Такой ЖК экран поддерживает практически любой язык. Фактически, помимо английского, испанского, немецкого, французского, итальянского и португальского в приводах серии QX имеется меню для языков с четырехбайтной кодировкой – китайского, русского, индонезийского и японского. Возможно использование и многих других языков.

Простые ответы "Yes" (Да) и "No" (Нет) в диалоге с пользователем позволяют подтвердить или отклонить установку параметров привода с помощью полупроводниковых устройств на эффекте Холла при обоих положениях ручки переключателя. Никаких специальных инструментов или дистанционных устройств не требуется. Таким образом, привод QX «готов к работе», предоставляя возможность использовать меню настройки в самых широких пределах по сравнению с любым другим интеллектуальным приводом с настройкой без вскрытия корпуса.

Диагностические сообщения должны быть простыми и легко расшифровываться. Расширенная система диагностики привода включает в себя встроенную систему самотестирования (BIST), которая входит в современную платформу системы управления и служит для проверки и подтверждения исправности комплектующих. В результате получено решение, позволяющее пользователю выполнить требования к уровню эксплуатационной безопасности (SIL) стандарта IEC 61508. Включение интеллектуального устройства в состав некоторой технологической системы расширяет функциональные возможности системы защиты и позволяет получить требуемый уровень эксплуатационной безопасности. Все устройства с встроенной функцией самодиагностики разработаны с учетом требования обеспечения безопасности установки, в которой используется привод, и эксплуатационной безопасности.



Положение "Открыто"

Примечание. Рисунок приводится только для сведения

Положение "Отключено"

Устройства, основанные на эффекте Холла, сблокированы друг с другом для исключения ложных срабатываний

Меню "View Diagnostics" (Диагностика) теперь содержит больше разделов, помогающих найти и локализовать причину неисправности с помощью выводимых на экран кодов ошибки, которые можно использовать вместе с системой самотестирования. Эта тщательно отработанная система не только передает информацию об отказах и нарушениях в электронных подсистемах, но и определяет причины отказов и прогнозирует возможные отказы в механических системах. Для дальнейшего расширения возможностей системы диагностики в приводах серии QX к запатентованному ПО Limigard добавлена новая программа анализа в частотной области.

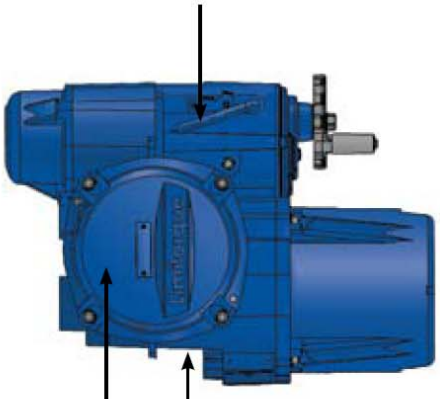




Методика анализа в частотной области (FDA) для серии QX основана на сборе данных по крутящему моменту, положению и скорости перемещения затвора с постоянным шагом по времени в ходе работы привода и последующей их обработки с помощью быстрого преобразования Фурье. В результате данные по моменту, положению и скорости привода преобразуются из временной области в частотную. Полученная информация весьма полезна для нахождения компонентов в схеме механического привода, работа которых нарушена или состояние которых близко к состоянию отказа. Только приводы серий QX и MX имеют функцию FDA в меню диагностики.

По заказу в приводах серии QX также реализована технология Bluetooth, позволяющая подключаться к сети на расстоянии до 10 м. При использовании вместе с графическим интерфейсом Dashboard™ ПО Flowserve Limitorque возможна передача диагностической информации в устройство PDA с ПО Windows Mobile 5 и следующих версий, ноутбук или мобильный телефон. Более того, возможна загрузка изменений конфигурации из внешнего устройства и передача измененной конфигурации из одного привода в другие.

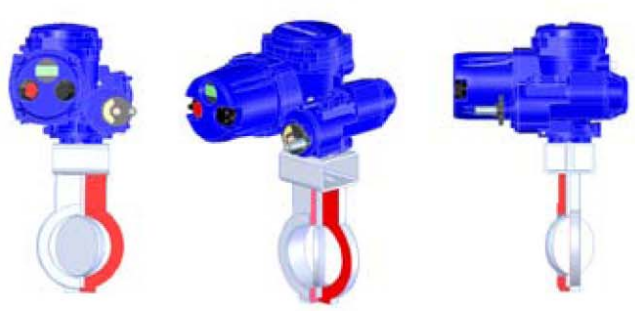
Рукоятка включения ручного дублера



Три открытых канала в стандартном исполнении; по заказу – четыре канала

Клеммная коробка *с двойным кольцевым уплотнением, надежно защищающим электронные средства управления от воздействия окружающей среды*

Приводы Limitorque QX не имеют аналогов среди других приводов по простоте в эксплуатации и совместимости с четвертьоборотной арматурой



Запорно-регулирующая арматура

Приводы Limitorque QX предназначены для работы с выпускаемой в настоящей время арматурой различных типов и конфигураций. Узел стыковки привода с арматурой отвечает международным стандартам, включая ISO 5210 и MSS SP-102.

Безредукторная установка: Вал привода серии QX сочленяется непосредственно с любой четверть оборотной арматурой, которая закрывается прижатием затвора к седлу или совмещением затвора и седла.

Сочленение с арматурой

Стандартное основание B4/B4E

Стандартное основание привода серии QX включает в себя стыковочную плиту для установки на арматуре, закрываемой прижатием затвора к седлу или совмещением затвора и седла. В состав соединительного узла также входит стальная зажимная гайка, которую можно проточить для установки на клапане или, при необходимости, редукторе. Привод может оснащаться зажимной гайкой B4E, которая обеспечивает возможность соединения с удлиненным штоком.

Выпускаемые фланцы привода серии QX

		QX-1	QX-2	QX-3	QX-4	QX-5
Фланец 1	ISO 5210	F05/F07	F07	F10	F12	F12
	MSS SP-102	FA05/07	FA07	FA10	FA12	FA12
Фланец 2	ISO 5210	F10	F10	F12 F14	F12 F14	F14
	MSS SP-102	FA10 (станд.)	FA10 (станд.)	FA12 FA14	FA12 FA14	FA14

Надежность и предсказуемость

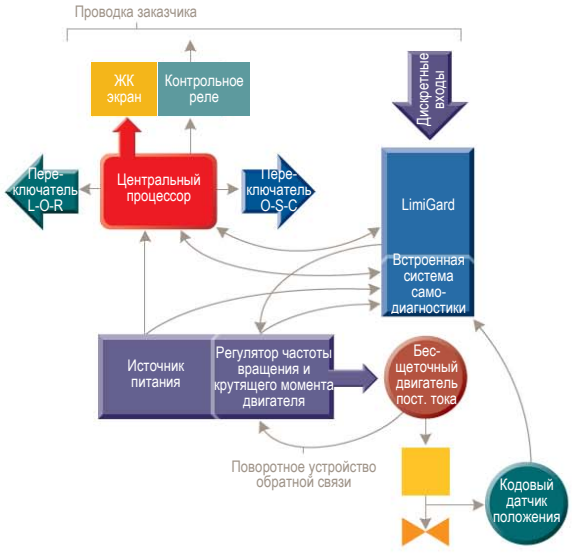
Интеллектуальные приводы должны быть основаны на технологиях, обеспечивающих работоспособность и надежность. В приводах серии QX реализованы три таких технологии

Система Limigard — с функциями самодиагностики и анализа в частотной области (FDA)

Повышенная надежность, способствующая оптимизации работы установки, и снижение затрат на поиск и устранение неисправностей – основные преимущества запатентованной компанией Limitorque системы LimiGard для контроля интеллектуальных приводов.

При подключении в соответствии с электрической схемой система LimiGard постоянно контролирует контроллер двигателя, внутренние логические схемы и внешние командные сигналы, сравнивая их с расчетными режимами. В результате фактически исключается возможность нарушения работы привода без быстрого обнаружения и передачи аварийного сигнала. При появлении нарушения LimiGard берет на себя управления и контролирует действия привода, повышая тем самым безопасность и обеспечивая ожидаемое поведение привода.

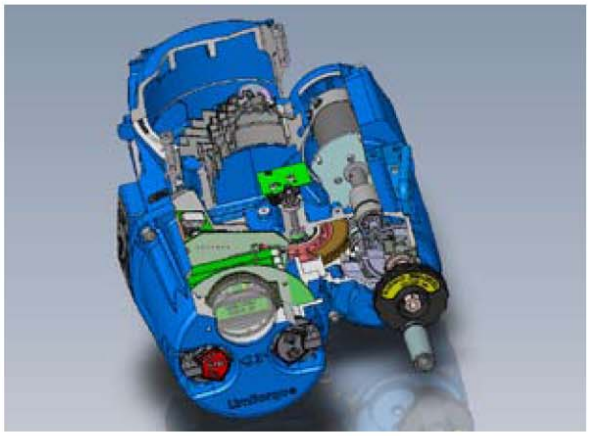
Современные электронные приводы, например, QX, имеют средства для проверки и подтверждения наличия у комплектующих встроенной функции самодиагностики. Использование привода QX, включающего в себя усовершенствованную встроенную систему самодиагностики способствуют повышению эксплуатационной готовности и надежности технологических систем и расширению возможностей системы защиты для достижения высокого уровня эксплуатационной безопасности.



Абсолютный датчик положения

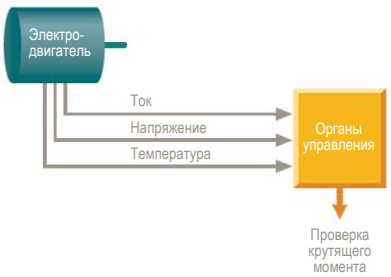
Компания Limitorque запатентовала технологию использования абсолютных датчиков положения в интеллектуальных электронных приводах. Эти датчики упрощают автоматизацию управления арматурой, начиная от конфигурирования и установки параметров и до нормальной эксплуатации, диагностики и поиска неисправностей. В кодовом датчике положения привода серии QX реализована технология микросхем, использующая бесконтактный магнит, который возбуждает датчики на эффекте Холла, позволяющие с резервированием определять угловое положение в пределах 360° при разрешении 12-бит. Это резервирование, обеспечиваемое встроенной системой самотестирования (BIST) означает, что устройство может продолжать нормальную работу до накопления определенного количества сбоев.

При вращении привода механическая муфта вращает магнит над матрицей датчиков Холла. При прохождении над датчиком магнит изменяет электромагнитное поле и формирует дискретный сигнал (0 или 1). Этот сигнал повторяется во всех датчиках матрицы и через постоянные промежутки времени. В результате обработки сигналов получают цифровые значения, по которым в приводе рассчитывается положение затвора арматуры.



Контроль крутящего момента привода

Ограничение крутящего момента используется в приводах Limitorque свыше 75 лет. Фактически название Limitorque было придумано, чтобы показать возможность электропривода ограничивать крутящий момент при управлении арматурой. Ранее в электромеханических приводах для контроля момента использовалась сложная система, состоящая из пружин, выключатели и кулачков. Привод серии QX оснащен электронной системой измерения крутящего момента, которая используется для управления арматурой, защиты от перегрузки и прогнозирования изменения крутящего момента. Эта система работает вместе с системой Limigard и определяет крутящий момент по току двигателя с учетом поправки на изменения напряжения и температуры, обеспечивая достоверные и точные измерения без использования дополнительных компонентов, связанных с применением электромеханических моментных выключателей. Таким образом, QX – это поистине интеллектуальный привод.



Управление, вывод информации, защита и другие функции привода QX

Стандартное исполнение

- Внешняя проводка для дистанционного управления – Привод позволяет использовать разные схемы внешнего подключения для управления работой арматуры:
  - Четырехпроводная схема – Обеспечивает возможность открытия и закрытия арматуры и остановки затвора в промежуточном положении.
  - Двухпроводная схема с коммутацией – Один разомкнутый или замкнутый контакт; возможны открытие или закрытие арматуры, но не остановка затвора в промежуточном положении
  - Трехпроводная схема с переключателями с фиксируемыми контактами – Два "прыгающих" контакта для быстродействующих выключателей автоматического управления – возможны открытие или закрытие арматуры, но не остановка затвора в промежуточном положении.
  - Трехпроводная схема шагового управления – Два нажимных контакта; открытие и закрытие арматуры и остановка затвора в промежуточном положении.
- Многорежимное управление – Возможны три режима дистанционного управления для привода серии QX, сконфигурированного для многорежимной работы: цифровое (дискретное) управление, аналоговое управление или сетевое (по каналу fieldbus) управление. Привод QX будет реагировать на последнюю полученную команду. Однако аналоговое (mondutronic) управление вводится в действие либо путем переключения пользовательского входа 2 привода QX (сконфигурированного для ввода сигналов от CSE) либо отключением и включением аналогового сигнала 4 – 20 мА. Более подобную информацию можно найти в LMENTB2300.
- Контрольное реле – Имеет НР и НЗ контакты. Формирует сообщение "Actuator available for remote operation." (Привод готов к дистанционному управлению).
- Аварийный останов (противоаварийная защита (ПАЗ)) – Привод может получать до трех внешних сигналов системы ПАЗ для перемещения затвора клапана в положение, определяемое пользователем, причем сигнал ПАЗ будет иметь приоритет над другими сигналами управления.
- Входы, конфигурируемые пользователем – Привод имеет три входа для конфигурирования пользователем.
- Сигналы запрета – Возможно использование внешних сигналов для запрета открытия, закрытия или открытия и закрытия одновременно.
- Сигналы управления – Для управления могут использоваться сигналы напряжение 24 В пост. тока или 110 В пер. тока (по заказу); сигналы могут формироваться в приводе или поступать из системы заказчика.
- Контакты для передачи информации о состоянии (две пары) – Формируют информацию о 25 состояниях привода.
- Разные скорости – Привод QX конфигурируется для получения разных скоростей ходов открытия и закрытия.

Защита

- Автоматическая защита и коррекция неправильного чередования фаз – Обеспечивает требуемые направления перемещения для открытия / закрытия; контролирует последовательность фаз и исправляет ее при неправильном подключении. Прекращает работу при потере фазы.
- Заклинивание затвора – Автоматически вводит в действие режим циклического перемещения вперед – назад для освобождения заклинившего затвора арматуры.
- Мгновенная защита при реверсировании – Предусматривает задержку времени между моментами реверсирования двигателя для уменьшения бросков тока.
- Тепловая защита двигателя – Установленный в двигателе термистор защищает от перегрева.
- Система защиты LimiGard™ – В состав приводов серии QX входит система LimiGard, которая состоит из специальных схем, постоянно контролирующих работу контроллера двигателя, реле управления, внутренние логические схемы и внешние командные сигналы. При подключении по рекомендуемым схемам практически полностью исключается возможность неожиданного нарушения работы привода, вызванного отказами внутренних электронных модулей и ошибочными внешними командными сигналами. Кроме того, при нарушении работы привода система LimiGard контролирует действие привода, определяет источник неисправности и выдает аварийный сигнал.

Дополнительное оснащение

- Сигнальные контакты – Возможна установка до восьми контактов с фиксацией для получения информации о 25 основных состояниях привода.
- Двухскоростной таймер – Привод может оснащаться двухскоростным импульсным таймером для обеспечения длительностей хода, установленных пользователем.
- Аналоговый датчик положения (АДП) – АДП – бесконтактный датчик положения затвора, получающий питание от привода и выдающий выходной сигнал 4 – 20 мА, пропорциональный положению затвора.
- Аналоговый датчик момента (АДМ) – АДМ – бесконтактный датчик, получающий питание от привода и выдающий выходной сигнал 4 – 20 мА, пропорциональный крутящему моменту привода.
- Контроллер Modutronic – Контроллер Modutronic устанавливает затвор арматуры в положение, соответствующее внешнему командному сигналу 4 – 20 мА. В контроллере предусмотрен автоматический режим импульсного управления для исключения перехода затвора через положение, определяемое заданием. При конфигурировании устанавливаются диапазон пропорциональности, зона нечувствительности, полярность и вид действия при исчезновении командного сигнала.
- QXH – Привод серии QX можно сконфигурировать для работы в режиме управления, при котором требуются свыше 600 пусков-остановов в час. Выпускается в исполнении, позволяющем выполнить до 1200 пусков в час.

- Неполный ход и мгновенное закрытие по сигналу ПАЗ. – В приводе серии QX может быть предусмотрена функция совершения неполного хода. Управляющий сигнал неполного хода и сигнал мгновенного закрытия от ПАЗ конфигурируются пользователем. Также возможна поставка с функцией формирования сигнала ПАЗ быстродействующим контактом и соответствующей схемой с резервированием.
- Пульт управления (CSE) – CSE – отдельный пульт управления, предназначенный для управления недоступными приводами. В состав пульта входят светодиодные индикаторы, а также переключатели с местного управления на дистанционное и переключатели открыть / закрыть. Пульт может получать питание от привода при условии, что сопротивление проводки и другие внешние нагрузки не ограничивают мощность входных/выходных сигналов привода QX.
- Разъединители и выключатели нагрузки – В схеме питания могут быть предусмотрены разъединитель и выключатель нагрузки. Эти устройства могут входить в состав привода (в погодозащищенном исполнении) или поставляться отдельно для монтажа пользователем. Корпус обеспечивает защиту от воздействия климатических условий и при временном погружении. Для установки пользователем выпускаются взрывозащищенные разъединители (XP), совместимые со всеми приводами серии QX. По вопросам поставки обращайтесь на завод-изготовитель..
- Схема с общим плюсом – Если для работы с системой дистанционного управления требуется перейти от схемы с общим минусом к схеме с общим плюсом, эти изменения выполняются с помощью встроенного ПО.
- QX Quik – После питания привода от сети в течение 1 часа привод будет автоматически выдерживать кратковременные прекращения питания, сохраняя при этом правильное положение контактов сигнализации состояния и аварийной сигнализации (S и R), даже если пользователь вручную передвинет затвор клапана с помощью маховика. Для обеспечения максимальной длительности питания от собственного источника привод автоматически переключается в режим минимального энергопотребления. ЖК экран гаснет (переходит в режим ожидания) до ввода в действие для просмотра информации. ЖК экран можно включить путем установки черной ручки в положение OPEN (YES) или путем перемещения затвора с помощью маховика. При отсутствии каких-либо действий в течение 7 – 8 с ЖК экран возвращается в режим ожидания.

Функция беспроводного обмена данными по технологии Bluetooth

Стандартный беспроводный канал обмена данными позволяет контролировать и конфигурировать привод, находясь на расстоянии до 10 м от него, с помощью ПК, КПК, сотового телефона и т.д., имеющих функцию Bluetooth. Технология FHSS (передачи широкополосных сигналов по методу частотных скачков) обеспечивает надежный канал связи, даже в условиях высокого уровня помех, и позволяет использовать систему шифрования 128-битовых данных для защиты канала. Программные средства конфигурирования и диагностики QX Dashboard могут использовать канал Bluetooth для обмена данными с приводом. Включение голубого светодиода в ЖК экране на передней панели привода означает, что канал Bluetooth для обмена с данными с приводом установлен.

Обмен данными по сети

ПО привода QX включает в себя набор программ для работы в сети. Программа DeviceNet дополняет программы обмена по каналам Modbus, Foundation Fieldbus H1, Profibus DP_V1 и Profibus PA, значительно расширяя возможности сетевого обмена. Это ПО обеспечит длительную предсказуемую, надежную и безопасную работу привода в самых тяжелых условиях эксплуатации и при самых неблагоприятных условиях окружающей среды.

Канал DDC (распределенное цифровое управления) Modbus

DDC – это цифровая система управления обменом данными, разработанная Flowserve Limitorque и позволяющая контролировать и управлять 250 приводами по одному кабелю с витой парой. Сеть связи с резервированием использует протокол Modbus с интерфейсом RS-485. Резервирование означает, что один обрыв или одно КЗ сетевого кабеля не приведут к отключению ни одного привода. Каждый привод имеет адресуемый блок, который обменивается данными по сетевому кабелю с витой парой и выполняет команды «открыть», «закрыть», «стоп», «аварийный останов» и перехода в другое положение. Этот блок также обменивается со всеми приводами этой же сети сообщениями о состоянии привода и сообщениями диагностики.

Сеть DDC

- Несимметричный контур (проконсультируйтесь с заводом изготовителем)
- Протокол Modbus
- Высокая скорость передачи данных – до 19,2 кбод

Master Station III

Приводы серии QX с распределенным цифровым управлением могут управляться с помощью модуля Master Station III, разработанного Flowserve Limitorque. В состав модуля входят:

- Интерфейс с главным устройством – стандартные промышленные протоколы Modbus Rtu, ASCI, UDP и TCP/IP и средства управления
- Сенсорный экран 5,6" TFT для вывода и установки сетевых параметров
- Функция установки приоритета опроса
- Сетевой протокол синхронизации времени для синхронизации времени сигнализации и диагностики с временем главного компьютера
- Модульная структура с оперативной заменой компонентов без останова системы
- Уведомление по электронной почте о срабатывании аварийной сигнализации
- Регистрация данных / событий



Канал Foundation Fieldbus

В приводах серии QX может быть предусмотрен протокол Foundation Fieldbus, соответствующий стандарту IEC 61158-2 Fieldbus H1. Сетевое устройство привода поддерживает несколько сетевых топологий: сеть с двухточечным соединением, шинную сеть с абонентскими линиями, сети последовательного опроса, сети с древовидной структурой и сети, включающие в себя элементы перечисленных топологий. Устройство FF имеет следующие сетевые функции:

- Планировщик работы активных каналов, управляющий системой
- Высокоскоростной канал со скоростью передачи до 31,25 кбит/с
- Канал связи сервер – абонент
- Функциональные блоки ввода / вывода
- Описания устройств
- Функция сетевого обмена данными
- Функция установки параметров пользователем

Передача данных планировщиком работы активных каналов: сегменты сети Fieldbus в каждый момент времени имеют один активный планировщик работы активных каналов, который является арбитром шины и выполняет следующие операции:

- Распознает и добавляет новые устройства к каналу
- Отключает от канала нереагирующие устройства
- Планирует операции управления в устройствах и обмен данными между устройствами.
- Периодически опрашивает устройства для сбора технологических данных
- Распределяет право приоритетного управления устройствам для незапланированной передачи данных

Канал PROFIBUS DP V1 с DTM (программой управления устройствами)

Привод серии QX может оснащаться устройствами с обменом данными по протоколу шины Profibus DP_V1 в соответствии со стандартом EN50170 на шину Fieldbus с протоколом RS-485. Сетевое устройство привода поддерживает несколько сетевых топологий: сеть с двухточечным соединением, шинную сеть с абонентскими линиями, сети последовательного опроса, сети с древовидной структурой и сети, включающие в себя элементы перечисленных топологий. Устройство PB имеет следующие сетевые функции:

- Высокоскоростная передача данных со скоростью до 1,5 Мбит/с
- Осуществление обмена между главным устройством (компьютером) и подчиненными устройствами
- Обеспечение резервного канала передачи
- Функциональные блоки аналоговых и цифровых входов / выходов
- Функция установки параметров конфигурации пользователем
- Высокоскоростной обмен данными – при выполнении пусковых операций
- Включение питания / перезагрузка – Включение питание / перезагрузка главного и подчиненного устройства
- Параметризация – загрузка параметров (выбранных пользователем во время конфигурирования) в местные устройства
- Конфигурирование входов / выходов – загрузка параметров входов / выходов (выбранных пользователем во время конфигурирования) в местные устройства
- Обмен данными – циклический обмен данными (входа / выхода) и передача протоколов диагностики местных устройств

Канал PROFIBUS PA с DTM (программой управления устройствами)

Для обмена информацией в приводе может быть предусмотрен протокол Profibus PA, соответствующий стандарту EN50170 на канал Fieldbus и физическому слою Fieldbus по стандарту IEC 61158-2. Сетевое устройство привода поддерживает несколько сетевых топологий: сеть с двухточечным соединением, шинную сеть с абонентскими линиями, сети последовательного опроса, сети с древовидной структурой и сети, включающие в себя элементы перечисленных топологий. Устройство PB имеет следующие сетевые функции:

- Высокоскоростная передача данными со скоростью до 31,25 кбит/с с использованием манчестерского кода.
- Осуществление обмена между главным и подчиненными устройствами
- Для питания шины используется напряжение 9 – 32 В пост. тока при потребляемом токе 15 мА на каждый подключенный привод
- Обеспечение резервного канала передачи
- Функциональные блоки аналоговых и цифровых входов / выходов
- Описания устройств
- Установка параметров пользователем

Profibus DP-V1/PA DTM V 1.0 – программа, входящая в состав ПО и содержащая информацию об используемых устройствах. Программа управления устройствами (DTM) может быть встроена в прикладные программы обмена с местными устройствами (FDT), например, автономные программы для проведения пусконаладочных работ или системы управления ресурсами, имеющими интерфейсы FDT. Технология FDT не зависит от конкретного протокола связи, ПО устройства или главной системы, обеспечивая возможность доступа любого главного компьютера РСУ к любому устройству по любому протоколу.

Сеть DeviceNet

Сеть DeviceNet совместима с протоколами сетей с абонентским доступом. Особенности сети будут следующие:

- Наличие сервера группы 2 для DeviceNet
- Обмен данными между главным и подчиненным устройствами
- Сетевой интерфейс с питанием от шины позволяет своевременно выдать аварийный сигнал при прекращении сетевого питания привода; привод НЕ отключается от сети при прекращении силового питания
- Опрос входов / выходов (стандартная функция)
- Обмен данными с входами / выходами с битовым стробированием (стандартная функция)
- Циклический обмен данными с входами/ выходами при изменении состояния (стандартная функция)
- Стандартные каналы для обмена данными, для которых определяются:
  - Подключаемые объекты и параметры канала, позволяющие пользователю определить объем передаваемых данных в соответствии с требованиями к пропускной способности сети
  - Автоматическое определение скорости передачи
  - Адреса узлов сети конфигурируются с помощью местного меню или дистанционно пользователем сети
  - Широковещательная или групповая рассылка сообщений для поддержки работы ПАЗ

Эксплуатационные характеристики

Описание	QX-1	QX-2	QX-3	QX-4	QX-5
Минимальная длительность хода (с)	5	8	15	30	60
Максимальная длительность хода (с)	20	30	60	120	120
Номинальный момент прижатия затвора к седлу (фут-фунт/Нм)	100/136	250/339	400/542	750/1017	1500/2033
Момент прижатия затвора, ограничиваемый основанием	Не применимо	Основание 07 макс. 200 фут-фунт (271 Нм)	Не применимо	Не применимо	Основание 12 макс. 1000 фут-фунт (1356 Нм)
Рабочий крутящий момент: 20% (фут-фунт/Нм)	20/27	50/68	80/108	150/203	300/407
Рабочий крутящий момент: 50% (фут-фунт/Нм)	50/68	125/169	Не применимо	Не применимо	Не применимо
Максимальный крутящий момент (фут-фунт/Нм)	200/271	500/677	800/1083	1500/2031	3000/4063
Номинальный момент двигателя при прижатии к седлу (дюйм-фунт/Нм), однофазное и трехфазное питание	5/0,56	12/1,36	5/0,56	12/1,36	12/1,36
Номинальный момент работающего двигателя (дюйм-фунт/Нм), однофазное и трехфазное питание	1/0,11	2,4/0,27	1/0,11	2,4/0,27	2,4/0,27
Номинальный крутящий момент двигателя (дюйм-фунт/Нм), однофазное и трехфазное питание	6,5/0,73	15,6/1,76	6,5/.73	15,6/1,76	15,6/1,76
Передаточное отношение при управлении с помощью привода	985	985	3662	3662	7212
Передаточное отношение при управлении с помощью маховика	200	200	276	276	276
КПД маховика	26%	26%	26%	26%	26%
Диаметр маховика (дюйм / мм)	3/76	3/76	7,5/190	7,5/190	7,5/190
Количество оборотов маховика для поворота затвора на 90°	50	50	70	70	70
Размеры восьмигранного хвостовика вала под маховик (дюйм / мм)	0,77/19,5	0,77/19,5	0,77/19,5	0,77/19,5	0,77/19,5
Размеры шестигранного хвостовика вала маховика (дюйм / мм)	0,63/16	0,63/16	0,63/16	0,63/16	0,63/16
Номер основания MSS SP-101 Основание FA/ISO 5211 Основание F	05, 07, 10	07, 10	10/12/14	12/14	12/14
Макс. диаметр канала и размеры квадратной шпонки (дюйм)	Основание 05 Ø0,875, квадрат 3/16" Основание 07 Ø1,1875, квадрат 1/4" Основание 10 Ø1,625, квадрат 3/8"	Основание 07 Ø1,1875, квадрат 1/4" Основание 10 Ø1,625, квадрат 3/8"	Основание 10 Ø1,625, квадрат 3/8" Основание 12 и 14 Ø2,375, квадрат 5/8"	Основание 12 и 14 Ø2,375, квадрат 5/8"	Основание 12 и 14 Ø2,375, квадрат 5/8"
Макс. диаметр канала и размеры прямоугольной шпонки (дюйм)	Основание 05 Ø0.93, 3/16 x 1/8 Основание 07 Ø1,25, 1/4 x 3/16 Основание 10 Ø1,75, 3/8 x 1/4	Основание 07 Ø1,25, 1/4 x 3/16 Основание 10 1,75, 3/8 x 1/4	Основание 10 Ø1,875, 1/2 x 3/8 Основание 12 и 14 Ø2,50, 5/8 x 7/16	Основание 12 и 14 Ø2,50, 5/8 x 7/16	Основание 12 и 14 Ø2,50, 5/8 x 7/16
Макс. диаметр канала и размеры шпонки (мм)	Основание 05 Ø22, квадрат 6" Основание Ø7 Ø30, 8 x 7 Основание 10 Ø42, 12 x 8	Основание 07 Ø30, 8 x 7 Основание 10 Ø42, 12 x 8	Основание 10 Ø50, 14 x 9 Основание 12 и 14 Ø64, 18 x 11	Основание 12 и 14 Ø64, 18 X 11	Основание 12 и 14 Ø64, 18 X 11
Макс. размер квадратного хвостовика	Основание 05 0,75" x 0,75", 19 x 19 мм Основание 07 1" x 1", 25 x 25 мм Основание 10 1,41" x 1,41", 35 x 35 мм	Основание 07 1" x 1", 25 x 25 мм Основание 10 1,41" x 1,41", 35 x 35 мм	Основание 10 1,625" x 1, 625", 42 мм x 42 мм Основание 12 и 14 1,75" x 1,75", 45 мм x 45 мм	Основание 12 и 14 1,75" x 1,75", 45 мм x 45 мм	Основание 12 и 14 1,75" x 1,75", 45 мм x 45 мм
Макс. диаметр хвостовика с двумя фасками (дюйм / мм)	Основание 05 Ø1,06"/27 мм Основание 07 Ø1,44"/36 мм Основание 10 Ø2,00"/50 мм	Основание 07 Ø1,44"/36 мм Основание 10 Ø2,00"/50 мм	Основание 07 Ø2, 25"/58 мм Основание 12 и 14 Ø2,50"/64 мм	Основание 12 и 14 Ø2,50"/64 мм	Основание 12 и 14 Ø2,50"/64 мм
Масса (фунтов)	40	42	80	80	80
Покрытия	Покрытие состоит из слоя эпоксидной грунтовки с высоким содержанием твердой фазы и порошкового верхнего покрытия ярко-синего цвета. Толщина сухого покрытия 1 – 3 мил. Покрытие должно успешно проходить испытания на стойкость к солевому туману в течение 1500 часов в соответствии со стандартом ASTM B117. Стандартные наружные крепежные изделия изготовлены из нержавеющей стали.				

Предельные моменты для оснований
Основание 05: 100 фут-фунт
Основание 07: 200 фут-фунт
Основание 10: 400 фут-фунт
Основание 12: 1000 фут-фунт

Привод QX в стандартном исполнении

Интеллектуальный электронный четвертьоборотный привод Flowserve Limitorque QX разработан для надежного управления запорной и регулирующей четвертьоборотной арматурой. В его состав входят бесщеточный двигатель постоянного тока с блоком питания, позволяющим использовать без каких-либо изменений самое разное напряжение питания: однофазное и трехфазное напряжение переменного тока и напряжение постоянного тока; абсолютный датчик углового положения; электронный модуль управления, включающий в себя плату управления двигателем; современные устройства защиты, контроля и управления; понижающий редуктор с выходной червячной передачей, механизм сцепления маховика с червяком и отключения двигателя; втулку для сочленения с валом арматуры; 32-разрядный ЖК экран, переключатели местного и дистанционного управления; встроенная система самотестирования и система защиты LimiGard. Все эти устройства находятся в корпусе со степенью защиты NEMA 4, 4X, 6, IP68, выдерживающем пребывание на глубине 20 м в течение 168 ч (при необходимости корпус может иметь взрывозащищенное исполнение).

Кинематический механизм и смазка

Все компоненты кинематической схемы установлены на валах с подшипниковыми опорами. Последняя (выходная) ступень представляет собой червячную передачу, состоящую из червяка, изготовленного из упроченной легированной стали, и червячного колеса из легированной стали. Все части кинематического механизма погружены в ванну синтетического масла, специально предназначенного для предотвращения задиров в червячных передачах.

Тип смазки и рабочий диапазон температур	Марки синтетического масла
Стандартная смазка, от -30°C до +70°C	Petro-Canada SHB 68 или Mobil SHC 626
Опциональная смазка пищевых кондиций, от -30°C до +70°C	Dow Molykote

Электродвигатель

В приводах серии QX применяется двигатель, который больше не используется ни в каких других четвертьоборотных электронных приводах. Это бесщеточный двигатель постоянного тока, специально разработанный для серии QX и отвечающий требованиям стандарта IEC 34 к рабочему циклу класса S2, предусматривающему определенное количество пусков в час при вращающем моменте двигателя, равном 50% номинального. Двигатель оснащен термистором для защиты от перегрева.

Импульсное регулирование
В стандартном исполнении двигатель имеет изоляцию класса F по IEC 34 и рабочий цикл класса S2, предусматривающий 100 - 600 пусков в час при крутящем моменте 50% от номинального
600-1200 пусков в час по IEC 34, класс S4: 1200 пусков в час при крутящем моменте 33% от номинального

Двигатель привода серии QX позволяет использовать для питания разные напряжения (однофазного и трехфазного переменного тока и постоянного тока) без каких-либо изменений. Допустимые напряжения питания перечислены ниже:

Количество фаз / частота	Напряжение, В
Постоянный ток	24-48
1 фаза – 60 Гц	110, 115, 120, 240
1 фаза – 50 Гц	220-250
3 фазы – 60 Гц	208, 220, 230, 240, 380, 440, 460, 480, 550, 575, 600
3 фазы – 50 Гц	380, 400, 415, 440, 525



Электронные модули управления

Настройка без вскрытия корпуса

Привод серии QX настраивается без вскрытия корпуса, т.е., калибровку и настройку можно выполнять, не снимая крышки корпуса без каких-либо специальных инструментов. Калибровка проводится в режиме текстового диалога. При настройке необходимо ответить "YES" (ДА) и "NO" (НЕТ) на вопросы, которые появляются на ЖК экране. Для ответа "YES" используется переключатель OPEN (Открыть), ответа "NO" – переключатель CLOSE (Закрыть). Оба переключателя имеют соответствующие пояснительные таблички.

Герметичная клеммная коробка с клеммной колодкой

Проводка заказчика подключается к клеммной коробке, которая имеет уплотнения, отделяющие ее от всех других компонентов привода. Подключение и использование внешней проводки не приводит к воздействию окружающей среды на компоненты привода. Внутреннее уплотнение камеры имеет степень защиты NEMA 4, 6 и IP68, обеспечивая пребывание на глубине 20 м в течение 168 ч. Клеммная колодка имеет винтовые зажимы: три для подключения питания и 54 для цепей управления. Проводка заказчика прокладывается через вводы в корпусе клеммной коробки.

Три кабельных ввода в стандартном исполнении (резьба NPT – стандартное исполнение, метрическая резьба по заказу)
(3) – 1,0" NPT (стандартное исполнение) или M25 (по заказу)
Дополнительный четвертый кабельный ввод (по заказу, резьба NPT или метрическая)
(1) – 1,25" NPT или M32



Средства управления

Полупроводниковые устройства управления приводом включают в себя плату питания, плату с логическими схемами и контроллер двигателя, который используется в качестве переключателя направления вращения двигателя. Все эти устройства смонтированы на стальной плите, которая крепится винтами в отсеке управления. Внутренняя проводка выполнена огнестойким проводом, выдерживающим температуру до 105°C из перечня UL/CSA.

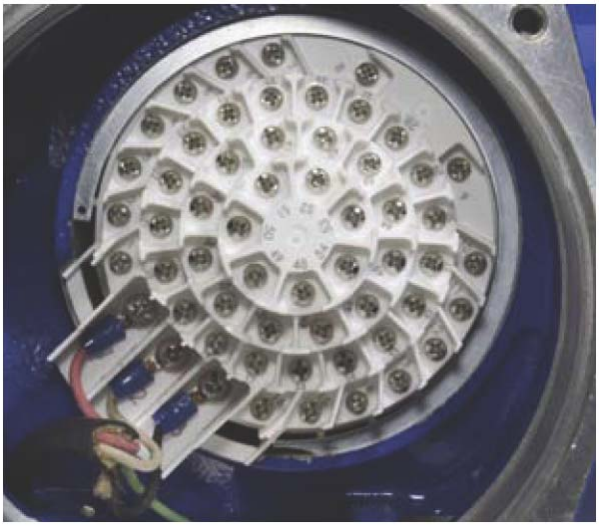
Устройства управления размещены в крышке ACP (панели управления привода); в логическом модуле используются полупроводниковые устройства, основанные на эффекте Холла – они предназначены для обмена информацией и конфигурирования. На 32-разрядный графический ЖК экран выводится информация о положении затвора арматуры в %% от полного хода (в диапазоне 0-100%) и о текущем состоянии привода. Красный и зеленый светодиоды предусмотрены для сигнализации положений 'Opened' (Открыто) и 'Closed' (Закрыто), причем назначение светодиодов можно поменять. Желтый светодиод указывает перемещение затвора ('Valve Moving'). Синий светодиод предусматривается при заказе с функцией Bluetooth. Для управления приводом по месту имеются запираемый на замок переключатель LOCAL-STOP-REMOTE (местное – останов – дистанционное) и переключатель OPEN-CLOSE (открыть – закрыть)

Переключатели и ЖК экран позволяют проводить установку параметров привода QX в режиме диалога на 10 языках: английском, испанском, французском, немецком, португальском, итальянском, китайском, русском, индонезийском и японском.

Контакт S для дистанционной индикации

В стандартном исполнении предусмотрено две пары контактов с фиксацией, рассчитанные на номинальное напряжение 125 В пер. тока, 0,5 А и 30 В пост. тока, 2 А для дистанционной индикации положения арматуры. Комбинация контактов 1 НР и 1 НЗ сконфигурирована для сигнализации открытого и закрытого положений. Два контакта можно сконфигурировать для сигнализации других состояний привода, а два других контакта могут использоваться для другой сигнализации. Контакты можно сконфигурировать для вывода любых сообщений, перечисленных в столбце "Сообщения о состоянии привода".

Контакт "S" переменного тока	Контакт "S" постоянного тока
0,5 А при 125 В пер. тока	2А при 30 В пост. тока (активная нагрузка)



Сообщения о состоянии привода	Пояснения
"CLOSED" (закрыто)	- арматура закрыта "(открытие 0%)"
"OPENED" (открыто)	- арматура открыта "(открытие 100%)"
"CLOSING" (закрытие)	- закрытие арматуры
"OPENING" (открытие)	- открытие арматуры
"STOPPED" (останов)	- затвор остановлен в промежуточном положении
"VALVE MOVING" (затвор перемещается)	- в любом направлении
"LOCAL SELECTED" (выбран режим местного управления)	- красный переключатель в положении "LOCAL" (местное)
"MOTOR OVERTEMP" (перегрев двигателя)	- термистор регистрирует температуру выше допустимой
"OVERTORQUE" (увеличение крутящего момента сверх допустимого)	- увеличение крутящего момента в промежуточном положении
"MANUAL OVERRIDE" (ручное управление)	- управление с помощью маховика
"VALVE JAMMED" (заклинивание затвора)	- невозможно переместить затвор
"CLOSE TORQUE SW" (срабатывание моментного выключателя в закрытом положении)	- выключение моментного выключателя при закрытом положении арматуры
"OPEN TORQUE SW" (срабатывание моментного выключателя в открытом положении)	- выключение моментного выключателя при открытом положении арматуры
"LOCAL STOP/OFF" (местный останов / выкл.)	- красный переключатель в положении "STOP" (останов)
"LOST PHASE" (потеря фазы)	- потеря одной или нескольких фаз питающего напряжения
"ESD SIGNAL " (Сигнал ПАЗ)	- действующий сигнал ПАЗ
"CLOSE INHIBIT" (закрытие запрещено)	- действующий сигнал запрещения закрытия
"OPEN INHIBIT" (открытие запрещено)	- действующий сигнал запрещения открытия
"ANALOG IP LOST" (исчезновение аналогового сигнала)	- отсутствует сигнал 4-20 мА
"REMOTE SELECTED" (установлен режим дистанционного управления)	- красный переключатель в положении "REMOTE" (дистанционное)
"HARDWARE FAILURE" (аппаратный отказ)	- сигнализация
"NETWORK CONTROLLED" (управление по сети)	- разрешено управление реле через DDC, FF или другой сетевой драйвер,
"FUNCTION" (функция)	- введена в действие схема защиты системы LimiGuard
"MID-TRAVEL" (промежуточное положение)	- затвор в промежуточном положении, открытие в диапазоне 1-99%
"CSE CONTROL" (управление от CSE)	- Пульт CSE в режиме LOCAL (местное) или STOP (останов) и управляет работой привода

Контрольное реле для дистанционной сигнализации

Контрольное реле предусмотрено в стандартном исполнении. Реле отключено, когда привод не доступен для дистанционного управления. Реле имеет НР и НЗ контакты на номинальное напряжение 125 В пер. тока, 0,5 А и 30 В пост. тока, 2 А. Контрольное реле можно настроить для сигнализации трех отказов: потери фазы, заклинивания затвора арматуры и перегрева двигателя. Желтый светодиод будет мигать, когда контрольное реле введено в действие. При необходимости пользователь может отключить контрольное реле.

Контрольное реле: переменный ток	Контрольное реле: постоянный ток
0,5 А при 125 В пер. тока	2А при 30 В пост. тока (активная нагрузка)

Дистанционное управление

Схема дискретного дистанционного управления (устанавливаются пользователем) можно сконфигурировать как двух-, трех- или четырехпроводную для открытия, останова и закрытия арматуры. Для питания схемы дистанционного управления могут использоваться внешний источник напряжением 24 В пост. тока или 110 В пер. тока или внутренний источник из привода напряжением 24 В пост. тока или 110 В пер. тока (предусматриваются по заказу). Внутренние источники питания имеют максимальную токовую защиту и защиту от КЗ. Для уменьшения электромагнитных помех предусмотрены оптроны. Дискретное управление обеспечивает сигналы, гальванически изолированных от общего провода, для исполнения до трех функций.

Пороговый сигнал по напряжению	Максимальная нагрузка
Макс. 5,0 В пер./пост. тока 'выкл.'	24 В пост. тока + 2 мА
Мин. 19,2 В пер. / пост. тока "вкл."	110 В пер. тока + 10 мА

Регулирование скорости

Привод QX позволяет установить разные скорости ходов открытия и закрытия, независимо друг от друга. Предусмотрена возможность установки дополнительного двухскоростного таймера в приводах серии QX.

Минимальная скорость (ход закрытия)	Минимальная скорость (ход закрытия)	Диапазон изменения длительности импульса "ON" (вкл.) двухскоростного таймера	Диапазон изменения длительности импульса "OFF" (выкл.) двухскоростного таймера
QX-1 = 5 с	QX-1 = 20 с	0,5 – 20 с (с шагом 0,5 с)	1,0 – 200 с (с шагом 1,0 с)
QX-2 = 8 с	QX-2 = 30 с	0,5 – 20 с (с шагом 0,5 с)	1,0 – 200 с (с шагом 1,0 с)
QX-3 = 15 с	QX-3 = 60 с	0,5 – 20 с (с шагом 0,5 с)	1,0 – 200 с (с шагом 1,0 с)
QX-4 = 30 с	QX-4 = 120 с	0,5 – 20 с (с шагом 0,5 с)	1,0 – 200 с (с шагом 1,0 с)
QX-5 = 60 с	QX-5 = 120 с	0,5 – 20 с (с шагом 0,5 с)	1,0 – 200 с (с шагом 1,0 с)





Программное обеспечение

Limigard

Специальная схема, предотвращающая неправильное перемещение затвора арматуры при отказе внутреннего контура управления или ошибочном командном сигнале, предусмотрена во всех электронных приводах Limitorque в стандартном исполнении. Отказ одного элемента не приведет к неправильному перемещению привода. Обрыв или КЗ в логических схемах на внутренней плате не приведет к включению питания контроллера двигателя. Входы для командного сигнала имеют оптронную развязку и поэтому для включения или выключения необходимо поступление импульса длительностью не менее 250 – 350 мс, подтверждающего достоверность командного сигнала. При отказе внутренней схемы формируется сигнализация путем отключения контрольного реле с выводом соответствующего сообщения на ЖК экран. В модуле реле также предусмотрена автоматическая задержка времени при реверсировании для предотвращения бросков тока при быстрых реверсированиях двигателя.

Контроль и коррекция последовательности фаз (трехфазное питание)

Привод имеет схему коррекции последовательности фаз для изменения неправильного направления вращения двигателя, вызванного неправильным подключением соединительной проводки или коммутацией фаз при отключении питания. Схема коррекции последовательности фаз также обнаруживает потерю фазы и блокирует работу двигателя для защиты от повреждения. При потере фазы отключается контрольное реле, и сообщение об ошибке выводится на ЖК экран.

Многорежимное дистанционное управление

Привод QX можно сконфигурировать для многорежимного дистанционного управления, включающего импульсное управление по двух-, трех- и четырехпроводной схеме и сетевое управление (по каналу Fieldbuses) по схеме "Открыть – остановить – закрыть". В этих случаях привод реагирует на последний полученный сигнал. Привод также переходит в режим аналогового регулирования при управлении регулирующей арматурой. Приводы серий QX и MX от Limitorque – единственные интеллектуальные приводы, имеющие эти функции.

ПАЗ

В каждом приводе предусмотрена функция противоаварийной защиты и до трех конфигурируемых входов для сигналов ПАЗ. Сигналы ПАЗ имеют приоритет над текущими сигналами и перемещают затвор арматуры в положение, установленное для отказа. Для этих сигналов предусмотрена гальваническая изоляция от общего провода.

Запреты

Стандартный привод серии QX имеет функцию запрещения перемещения, для которой предусмотрено до трех конфигурируемых входов. Для этих сигналов предусмотрена Для этих сигналов предусмотрена гальваническая изоляция от общего провода.

Диагностика

В приводах серий QX и MX используются аналогичные средства диагностики. Система диагностики собирает данные по работе двигателя, датчика положения, контроллера двигателя, длительности циклов, использованию маховика, а также определяет идентификационный номер привода, версию программно-аппаратного комплекса и количество оборотов выходного вала. На основании этой информации формируется отчетная документация. Кроме того, определяется распределение крутящего момента для контрольного хода затвора арматуры и для последнего хода. Предусмотрена также функция сброса счетчика сообщений диагностики. Вся диагностическая информация выводится на ЖК экран и может передаваться по сети, если привод имеет сетевой канал Fieldbus. Эта информация может быть загружена в ПК и КПК через ИК- порт и порт Bluetooth с помощью ПО Dashboard.

Контроль положения затвора арматуры и привода

Положение затвора арматуры контролируется абсолютным датчиком углового положения, основанным на технологии интегральных систем, использующей бесконтактный магнит, возбуждающий датчики на эффекте Холла, позволяющие определять угловое положение в пределах 360° при разрешении 12-бит. Все схемы контроля положения имеют встроенную функцию самодиагностики и резервируются, обеспечивая уровень отказоустойчивости 50% до момента недостоверного определения положения. Функция самодиагностики

распознает нарушения, при которых требуется только выдача предупредительного сигнала, и нарушения, при которых требуется не только сигнализация, но останов привода. Данные по открытому и закрытому положению хранятся в постоянной энергонезависимой памяти. Датчик постоянно измеряет положение затвора при управлении с помощью двигателя или маховика, при наличии и отсутствии питания, и без использования аккумуляторной батареи. Разрешающая способность абсолютного датчика положения выходного вала составляет 0,1% для любой положения на окружности.

Контроль крутящего момента арматуры и момента на валу привода

Приводы серий QX и MX – единственные электроприводы с электронной системой контроля крутящих моментов. Электронный блок привода QX определяет крутящий момент по току двигателя. Момент регулируется в диапазоне от 40% до 100% номинального момента с шагом 1%. Питание двигателя отключается при увеличении крутящего момента сверх предельно допустимого значения. В приводе предусмотрена функция усиления для защиты от отключения по увеличению момента при первом смещении затвора арматуры с седла и при работе в условиях низких температур (от 0°C до -60°C). В приводах серии QX предусмотрен контроль заклинивания затворы для защиты двигателя. При его обнаружении еще раз автоматически выполняется последовательность операций для смещения затвора.

Внешняя защита от коррозии

Привод QX в стандартном исполнении имеет полимерное порошковое покрытие, выдерживающее 500-часовое испытание при воздействии брызг соленой воды в соответствии с ASTM B117. Наружные крепежные детали изготовлены из нержавеющей стали типа 300. По поводу использования других покрытий обращайтесь на завод-изготовитель.

Ручное управление

Для ручного управления предусмотрены маховик ручного дублера и рычаг переключения режимов. Маховик изготовлен из полимерных материалов. Для перехода на ручное управление используется рычаг переключения режимов, отключающий двигатель. При включении питания привод QX переходит в режим управления двигателем. Рычаг переключения блокируется в положении для управления от двигателя или для ручного управления. По поводу других вариантов компоновки маховика обращайтесь на завод изготовитель.

Передаточное отношение маховика	Количество оборотов для закрытия поворотом на 90°	Диаметр маховика	КПД маховика
QX-1/QX-2 = 200:1	50	3"/76 мм	26%
QX-3, QX-4, QX-5= 276:1	70	7,57"/191 мм	26%

Заводские испытания

Каждый привод серии QX испытывается на заводе-изготовителе для проверки номинального крутящего момента на выходном валу, частоты вращения выходного вала, работы маховика, средств управления, имеющихся на приводе, схемы питания цепей управления, защиты от заклинивания затвора, всех входов и выходов, предназначенных для использования заказчиком, тока двигателя, термистора двигателя, работы ЖК экрана и светодиодных индикаторов, направления вращения двигателя, работы микропроцессора и датчиков положения. К приводу прилагается протокол с результатами испытаний и проверок. Дополнительные испытания проводятся по заказу.



Расчетный ресурс и ресурсные испытания

- Расчетный ресурс, составляющий 10000 ходов закрытия, считается типовым ресурсом при нормальных условиях эксплуатации при допустимых условиях окружающей среды.
- Ресурсные испытания – 250000 циклов, состоящих из двух поворотов на 90° (0-90° – открытие и 90-0° – закрытие), были выполнены на приводе серии QX для подтверждения его надежности.
- AWWA C540-02 – "Стандарт на приводы для арматуры и шиберов" – испытания, предусматривающие исполнение 10000 циклов открытия-закрытия для подтверждения указанного крутящего момента и точности позиционирования.

Варианты исполнения

Буферный модуль и бесперебойный источник питания 24 В пост. тока

В приводе предусмотрены специальные зажимы для подключения электронного блока управления, включая ЖК экран, к резервному источнику питания напряжением 24 В пост. тока. Кроме того, привод может иметь функцию QX Quik следующего назначения. После питания привода от сети в течение 1 часа, привод будет автоматически выдерживать кратковременные прекращения питания, сохраняя при этом правильное положение контактов сигнализации состояния и аварийной сигнализации, даже если пользователь вручную передвинет затвор клапана с помощью маховика. Для обеспечения максимальной длительности питания от собственного источника привод автоматически переключается в режим минимального энергопотребления. ЖК экран гаснет (переходит в режим ожидания) до ввода в действие для просмотра информации. ЖК экран можно включить путем установки черной ручки в положение OPEN (YES) или путем перемещения затвора с помощью маховика. При отсутствии каких-либо действий в течение 7 – 8 с ЖК экран возвращается в режим ожидания. Длительность этого режима составляет 3 часа. После восстановления питания начинается автоматическая зарядка аккумулятора.

Использование дополнительных аккумуляторов для реализации этой функции не требуется.

Датчик положения с аналоговым выходным сигналом (APT)

Привод может оснащаться бесконтактным датчиком положения с гальванической развязкой. Для питания датчика используются внутренние цепи привода. Датчик может иметь выходной сигнал 4 – 20 MA или 0 – 10 В пост. тока, пропорциональный положению затвора клапана.

Датчик момента с аналоговым выходным сигналом (ATT)

Привод может оснащаться датчиком крутящего момента с гальванической развязкой. Для питания датчика используются внутренние цепи привода. Датчик может иметь выходной сигнал 4 – 20 MA или 0 – 10 В пост. тока, пропорциональный моменту на валу привода.

Выходные сигналы датчиков положения / момента (APT/ATT)	Максимальная / минимальная внешняя нагрузка датчиков положения / момента (APT/ATT)
4-20 мА	470 Ом – точность 99,9% / 750 Ом – точность 99%
0-10 В пост тока	Мин. 1000 Ом – точность 99,9%/ мин. 2700 Ом – точность 99%

Контроллер Modutronic

Для привода выпускается контроллер, изменяющий положение затвора арматуры, пропорционально аналоговому командному сигналу 4-20 мА. Позиционирование осуществляется путем сравнения командного сигнала с сигналом внутреннего датчика обратной связи по положению. Автоматический переход в импульсный режим исключает выход уставки за установленные пределы. Зона пропорциональности, зона нечувствительности, полярность сигнала, длительность интервала запрета перемещения и положение, в которое переходит привод при отказе, устанавливаются пользователем в режиме местного управления или с помощью ПО MX/QX Dashboard. Зона нечувствительности может составлять до 0,5% длина диапазона изменения сигнала.

Командный сигнал по напряжению или току	Полное сопротивление / емкость входа
4-20 мА	150 Ом
0-10 В пост. тока	0,1 мкФ +/- 30%

Реле выдачи сигналов о состоянии и аварийных сигналов

В приводе может быть установлено до 8 дополнительных выходных контактов с фиксацией м на номинальное напряжение 250 В пер. тока / 30 В пост. тока, 5 А. Контакты конфигурируются для сигнализации состояния привода как НЗ или НР. Перечень комбинаций контактов см. в разделе " Реле выдачи сигналов о состоянии и аварийных сигналов для дистанционной индикации".

Номинальные характеристики контакта "R" и контрольного реле при питании переменным током	Номинальные характеристики контакта "S" и контрольного реле при питании постоянным током
5,0 А при питании напряжением 250 В пер. тока	5А при питании напряжением 30 В пост. тока (активная нагрузка)

Пользовательское ПО – Контакты мгновенного действия для ПАЗ и выполнения неполного хода

Для привода выпускается дополнительное пользовательское ПО, которое, в сочетании со специализированными функциями обеспечения безопасности привода QX, позволяет получить не имеющий аналогов набор эксплуатационных характеристик, обеспечивающих возможность выполнения неполного хода и аварийного останова.

Пользователь получает возможность настройки резервных цифровых входов для ввода сигналов неполного хода и ПАЗ, Для каждой из этих функций имеется два входа, причем для исполнения функции оба входа должны быть введены в действие.

Если входы сигналов неполного хода не работают из-за неисправности или выведены из работы по команде управляющей логики, то при поступлении сигнала на вход сигналов ПАЗ/PSПАЗ с контактами мгновенного действия, привод выполнить операции, сконфигурированные для ПАЗ. Сигнал на этом входе не отрабатывается, если он имеется в течение менее 100 мс, и фиксирует состоянии контактов этого входа, если присутствует на входе в течение более 800 мс. Функция ПАЗ остается в активном состоянии до прекращения ее исполнения логикой управления ПАЗ.

С вопросами по поводу использования и закупки обращайтесь на завод-изготовитель.

Сертификаты и свидетельства

Сертификаты приводов для безопасных зон (погодозащищенное / погружное исполнение) в соответствии со стандартом IEC 529, степень защиты IP68; выдерживает пребывание на глубине 20 м в течение 168 ч в соответствии с требованиями стандартов USA и CSA; корпус NEMA 3, 4, NEMA 4X, NEMA 6

Местонахождение	Погодозащищенное / погружное исполнение	Рабочая температура для стандартного исполнения	Рабочая температура для исполнения по заказу
IEC 529 Степень защиты IP68	20 м в течение 168 ч	-30°C – +70°C (-22°F – 156°F)	-50°C – +50°C (-58°F – 122°F)
США и Канада, NEMA 3, 4, 6	20 футов в течение 24 ч	-30°C – +70°C (-22°F – 156°F)	-50°C – +50°C (-58°F – 122°F)
США и Канада, NEMA 4X	1500 ч по ASTM 176	-30°C – +70°C (-22°F – 156°F)	-50°C – +50°C (-58°F – 122°F)



Сертификаты приводов в стандартном исполнении для опасных зон

FM – Класс I, группы B, C и D, раздел 1 и класс II, группы E, F и G, T6

Температурный класс T6 только для эксплуатации в течение не более 15 минут.

ATEX EExd IIB T6 ATEX II 2 G, стандарты CENELEC EN50014 и EN50018

ATEX EExd IIC T6 ATEX II 2 G, стандарты CENELEC EN50014 и EN50018

CSA – Класс I, группы B, C и D, раздел 1, и класс II, группы E, F и G, T4

IEC – Exd IIB T6, IIB T6 IEC – Exd IIC T6, IIC T6

Место-нахождение	Вид взрывозащиты	Рабочая температура в стандартном исполнении	Рабочая температура в исполнении по заказу (1)	Рабочая температура в исполнении по заказу (2)
США по обще-промышлен-ным стандартам Factory Mutual (FM)	Класс I, группы B, C и D, Разд.. 1, T4 и класс II, группы E, F и G, Разд. 2, T4	-30°C – +70°C (-22°F – 156°F)	-40°C - +50°C (-40°F - 122°F)	-50°C - +40°C (-56°F – 104°F)
Канада - Канадская ассоциация по стандартизаци и (CSA)	Класс I, группы B, C и D, Разд.. 1, T4 и класс II, группы E, F и G, Разд.. 2, T4	-30°C - +70°C (-22°F - 156°F)	-40°C - +50°C (-40°F - 122°F)	-50°C - +40°C (-56°F – 104°F)
ATEX II 2 G, стандарты CENELEC EN 50014 и 50018	Eex d IIB T6, Eex d IIC T6, и Eex de IIB T6, Eex de IIC T6	-30°C - +70°C (-22°F - 156°F)	-40°C - +50°C (-40°F - 122°F)	-50°C - +40°C (-56°F - 104°F)
МЭК (между-народные стандарты)	Eexd IIB T6, Eexd IIC T6, и Eexde IIB T6, Eexde IIC T6	-30°C - +70°C (-22°F - 156°F)	-40°C - +50°C (-40°F - 122°F)	-50°C - +40°C (-56°F - 104°F)

Директивы ЕС

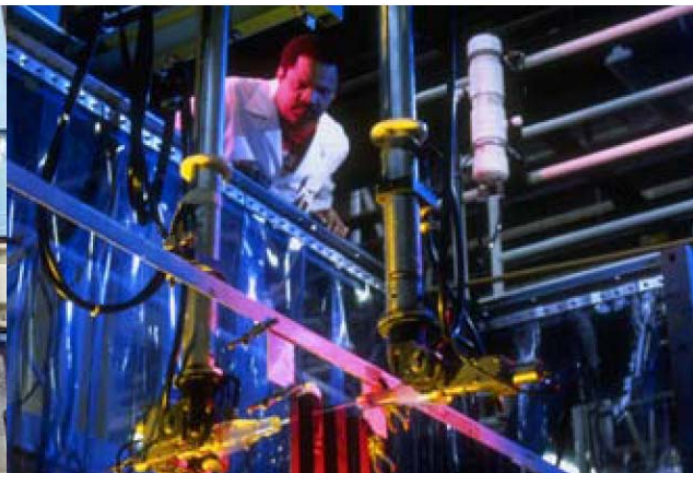
Все типы приводов QX прошли испытания, подтвердившие соответствие приводов перечисленным ниже директивам ЕС, и получили клеймо CE.

- 89/392/EC – Директива о механическом оборудовании
- Вибростойкость и сейсмостойкость отвечают требованиям стандартов MILSTD-167, IEEE-344-1975 и IEC68-2-6. Испытания проводились в условиях воздействия по каждой из трех (3) осей: горизонтальной оси H1, параллельной оси двигателя, горизонтальной оси H2, перпендикулярной оси двигателя, и вертикальной оси "V1,"

Уровни вибраций (QX сохраняет работоспособность после прекращения воздействия)	Уровни сейсмического воздействия (QX сохраняет работоспособность после прекращения воздействия)
Воздействие вибраций с ускорением 0,75g при изменении частоты в диапазоне 5 – 100 – -5 Гц по 3 осям	Сейсмическое синусоидальное воздействие с ускорением 5,0g частотой 3,5 – 31 – 3,5 Гц по трем осям
Воздействие вибраций с ускорением 1,0g при изменении частоты в диапазоне 2 – 35 – 5 Гц по 3 осям	Сейсмическое синусоидальное воздействие с ускорением 3,0g частотой от 35 до 200 Гц по трем осям
Воздействие вибраций с ускорением 2,0g при изменении частоты в диапазоне 1 – -500 – 1 Гц по 3 осям	
Воздействие вибраций частотой 25 Гц с ускорением 2,0g по 3 осям	

- Испытание на удар – ASTM-D3332-88, метод A
- 2003/10/EC – Воздушный шум по EN 60204-1
  Привод QX прошел испытания на шумность. Уровень шума на расстоянии 1 м от привода не превышает 74 дБ, что соответствует требованиям к шуму для класса A в соответствии со стандартами MIL-STD-740 и ANSI/ISA-S82.01-1994 (приведенных в соответствие со стандартом IEC 1010-1).
- 2004/108/EC -EMC – Директива о электромагнитной совместимости и Директива 93/68/EC об оборудовании низкого напряжения; EN 50081-1 и 2 – привод отвечает всем, относящимся к нему требованиям для использования в условиях класса A в указанных таблицах.





Применимый стандарт на уровень излучения	EN50011:1998	Условия класса A
Излучение	EN55011:1998 и FCC, часть 15, подраздел J	
		30 – 130 МГц
		40 дБмВ/ м
		230-1000 МГц
		47 дБмВ / м
Кондуктивное излучение	EN55011:1998 и FCC, часть 15, подраздел J	0,15 – 0,5 МГц
		79 дБмВ (квазипик)
		66 дБмВ (средн.)
		0,5 – 30 МГц
		73 дБмВ (квазипик)
		60 дБмВ (средн.)
Используемые стандарты на помехозащищенность	IEC EN 61000-6-1:2001	
ПАЗ	IEC61000-4-1:1995	±8 кВ через воздух
		±4 кВ при контакте
Защищенность от излучаемых радиочастотных помех	IEC61000-4-3:1995	80 МГц – 2 ГГц
		10 В/м
Быстрые переходные режимы/ импульсы	IEC61000-4-4:1995	EFT
		Линия питания переменного тока: ±2 кВ
		Сигнальная проводка: ±1 кВ
Импульсы напряжения	IEC61000-4-5:1995	
		Питание перем. тока: ±2 кВ общ. ±1 кВ разн.
		Питание перем. тока: ±2 кВ общ. ±1 кВ разн.
Стойкость к кондуктивным радиочастотным помехам	IEC61000-4-6:1996	150 кГц – 80 МГц
		3-10 В
Стойкость к воздействию магнитного поля	IEC61000-4-8:1993	Промышленной частоты
		30 А/м при 60 Гц
Провалы напряжения и прекращения подачи напряжения	IEC61000-4-11:1994	60 Гц
		30%, провалы длительностью 10 мс
		60%, провалы длительностью 100 мс
		60%, провалы длительностью 1 с
		95%, прекращение питания на 5 с

- Диэлектрическая прочность – Двигатели в исполнении по NEMA MG1-12.02 и.03 с током утечки не более 10 мА. Зажимы для подключения цепей управления в исполнении по IEC-1131-2 и CSA C22.2, прошедшие проверку на пробой.



FCD LMENBR3302-00 0409

Информацию о ближайшем представительстве корпорации Flowserve можно получить на сайте www.flowserve.com или по телефону: USA1 800 225 6989

Благодаря современным техническим решениям и высокому качеству продукции компания Flowserve Corporation стала признанным лидером в отрасли. При условии правильного подбора безопасность и эффективность работы изделий Flowserve гарантируется на протяжении всего срока службы. В этой связи, покупатели и пользователи должны понимать, что изделия Flowserve могут эксплуатироваться в самых разных системах при изменении параметров технологической среды в широком диапазоне. Хотя компания Flowserve может дать (и часто это делает) общие рекомендации по эксплуатации, мы не можем предоставить конкретных данных и указаний для всех возможных условий. Поэтому именно покупатель и пользователь отвечают за правильность расчета и выбора изделий Flowserve, их монтаж, эксплуатацию и техническое обслуживание. Покупатель и пользователь должны ознакомиться с инструкциями по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию, прилагаемыми к изделию, и обучить свой персонал и персонал подрядчиков безопасной эксплуатации изделия в конкретных условиях.

Информация и технические характеристики, приведенные в данной публикации, являются точными. Однако они предоставлены только для сведения, не могут считаться подтвержденными путем аттестации изделия и не предполагают каких-либо гарантированных результатов эксплуатации изделия. Информация, содержащаяся в настоящем документе, не может рассматриваться в качестве обязательств или гарантии, явно выраженной или подразумеваемой, в отношении любых показателей, связанных с данным изделием. Поскольку компания Flowserve непрерывно совершенствует и модернизирует свою продукцию, приведенные технические характеристики, размеры и данные могут быть изменены без уведомления. С вопросами по поводу изложенных выше положений обращайтесь в любое представительство или отделение компании Flowserve.

© 2009 Flowserve Corporation, Irving, Texas, USA. Flowserve зарегистрированный товарный знак Flowserve Corporation.

Flowserve Corporation
(Корпорация «Флоусерв»
Flow Control (отделение)

Московское представительство корпорации «Флоусерв»
Россия
115191 Москва,
Гамсоновский пер., 2/1, офис 318
Тел.: +7 495 781-7349
E-mail: cv_rus@flowserve.com

США
Flowserve Limitorque
5114 Woodall Road
P.O. Box 11318
Lynchburg, VA 24506-1318
Тел.: 434-528-4400
Факс: 434-845-9736

Англия
Flowserve Limitorque
Euro House
Abex Road
Newbury
Berkshire, RG14 5EY
United Kingdom
Тел.: 44-1-635-46999
Факс: 44-1-635-36034

Япония
Limitorque – Nippon Gear Co., Ltd.
Asahi-Seimei Bldg. 4th Floor
1-11-11 Kita-Saiwai, Nishi-Ku
Yokohama-Shi, (220-0004)
Japan
Тел.: 81-45-326-2065
Факс: 81-45-320-5962

Канада
Flowserve Limitorque
120 Vinyl Court
Woodbridge, Ontario L4L 4A3
Canada
Тел.: 905-856-4565
Факс: 905-856-7905

Сингапур
Flowserve Limitorque
12, Tuas Avenue 20
Singapore 638824
Тел.: 65-6868-4628
Факс: 65-6862-4940

Китай
Limitorque Beijing, Pte., Ltd.
RM A1/A2
22/F, East Area, Hanwei Plaza
No. 7 Guanghua Road, Chaoyang District
Beijing 100004, Peoples Republic of China
Тел.: 86-10-5921-0606
Факс: 86-10-6561-2702

Индия
Flowserve Limitorque
No.10-12, THE OVAL, Third floor
Venkatnarayana Road
T. Nagar, Chennai 600 017
Тел.: +91-44-2432-8755
и +91-44-2432-4801
Факс: +91-44-2432-8754