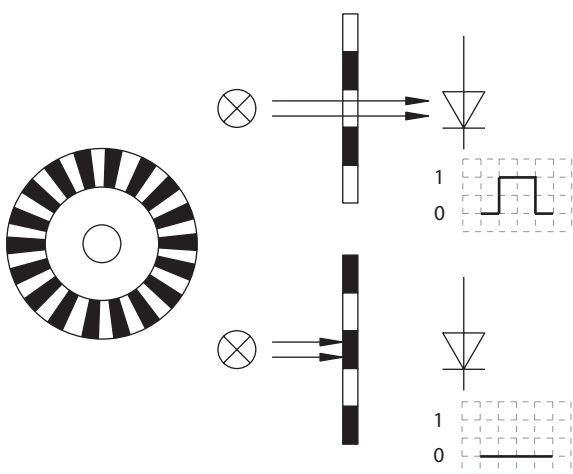


Техника и функциональный принцип

В автоматизированной технике вращательные шифраторы используются как датчики для измерения угла, положения, скорости и ускорения. С помощью шпинделей, зубчатых реек, мерных роликов, или тросовых тяг, линейные движения также могут контролироваться вращательным шифратором. Вращательные шифраторы преобразуют значения механического вращения в электрический сигнал, который может быть обработан счетчиками, тахометрами, логическими контроллерами и промышленными ПК.

Вращательные шифраторы используют стеклянный или пластмассовый диск с чередованием прозрачных и непрозрачных областей, с источником света на одной стороне и светочувствительным диодом - на другой.

При вращении диска источник света поочередно блокируется и разблокируется для диода. Всякий раз, когда свет попадает на диод, шифратор передает электрический импульс, который может интерпретироваться контроллером. Импульс прекращается, когда непрозрачная область на диске блокирует световой луч. Вращение диска приводит к формированию импульса квадратной волны. Большинство вращательных шифраторов используют инфракрасный световылучающий диод как источник света и фотодиоды или фототранзисторы - как приемники.



Если не установлены дополнительные функции, то единственным выходным сигналом является прямоугольный импульс, означающий вращение диска. Но этого недостаточно, чтобы определить направление вращения и абсолютное положение. Поэтому энкодеры снабжают множеством дополнительных функций для получения различной информации о вращении.



1 Типы шифраторов

1.1 Инкрементальные вращательные шифраторы

Инкрементальные вращательные шифраторы подают определенное число импульсов за каждый оборот вала. Измеряя продолжительность цикла, или считая число импульсов в течение predetermined единицы времени, определяется скорость вращения. Если импульсы измеряются после добавления опорной точки, расчетное значение представляет собой параметр для сканированного угла или покрытого расстояния.

Двухканальные шифраторы с двумя каналами (со сдвигом по фазе на 90°) позволяют контроллеру определить направление вращения и могут способствовать двунаправленному позиционированию.

Трехканальные инкрементальные шифраторы обеспечивают "нулевой сигнал" за каждый оборот, выдавая при этом фиксированную опорную точку.

Дополнительную информацию Вы найдете в разделе "Инструкция по эксплуатации для инкрементальных вращательных шифраторов"

1.2 Абсолютные вращательные шифраторы

Абсолютные вращательные шифраторы выдают уникально закодированное числовое значение для каждого положения вала.

При использовании абсолютных вращательных шифраторов для определения положения отсутствует необходимость в установке дорогостоящих компонентов, так как имеются встроенные эталонные данные. Кроме того, не нужно каждый раз определять точку отсчета после потери питания или отключения оборудования, так как энкодер сразу формирует абсолютное кодовое значение.

Однооборотные абсолютные шифраторы делят вал на определенное число шагов. Максимальное разрешение - 16 бит, что означает, возможность определения до 65 536 положений.

При использовании многошагового редуктора, многооборотные абсолютные шифраторы не только обеспечивают угловое положение в пределах одного оборота, но также и число вращений. Многооборотные шифраторы имеют 14-битовое разрешение для определения числа оборотов. Это означает, что могут быть учтены до 16 384 вращений. Полное разрешение - 30 бит (16 бит за оборот +14 бит за числа оборотов) или 1 073 741 824 мерных шагов.

Параллельные абсолютные шифраторы передают значение положения к внешнему электронному анализатору через многочисленные провода, по одному для каждого бита.

В последовательных абсолютных вращательных шифраторах выходные данные могут быть переданы посредством стандартизированных интерфейсов и протоколов. В прошлом производился последовательный монтаж проводов «от точки к точке» для последовательной передачи данных; в наши дни системы fieldbus становятся всё более и более популярными.

Дополнительную информацию Вы найдете в разделе "Инструкция по эксплуатации для абсолютных вращательных шифраторов."

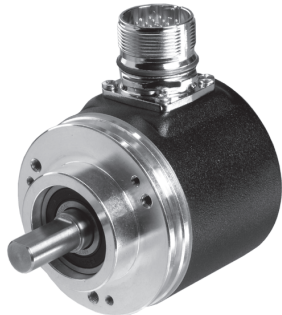
2 Конструкция шифратора

2.1 Шифраторы со сплошным валом

Эти шифраторы оснащены сплошным валом. Шифратор соединяется с приводным валом посредством дополнительной соединительной муфты. Подпружиненная муфта компенсирует смещение.

Ленты, шестерни, мерные ролики и тросовые тяги также могут быть установлены на сплошной приводной вал.

В зависимости от типа используемой муфты, важно соблюдать максимальную нагрузку на вал, так как чрезмерно большие радиальные или осевые силы могут повредить шифратор.



Преимущества шифраторов со сплошными валами:

- простая конструкция
- возможен более высокий класс защиты
- в зависимости от соединения, они могут отсоединяться от системы механическим и электронным способом

Недостаток шифраторов со сплошными валами:

- множество составляющих частей при монтаже шифратора: шифратор, монтажный кронштейн, соединения.

2.2 Шифраторы с полым валом

Шифраторы с полым валом оснащены сквозным отверстием или глухим отверстием (шифраторы с несквозным полым валом), которые размещают в себе приводной вал.

Интегрированная втулка делает соединение шифратора и привода простым и легким.

Встроенные суппорты момента компенсируют осевое смещение шифратора и привода, поэтому не требуется компенсирующая муфта.



Преимущества шифраторов с полым валом:

- простой монтаж
- быстрая установка

Недостаток шифраторов с полым валом:

- сложная внутренняя конструкция

2.3 Монтаж

Прижимный фланец

Позволяет Вам устанавливать шифратор:

- посредством прижимного фланца, который гарантирует центровку вращательной оси
- посредством резьбовых отверстий лицевой поверхности шифратора.



Серво-фланец (сельсин-фланец)

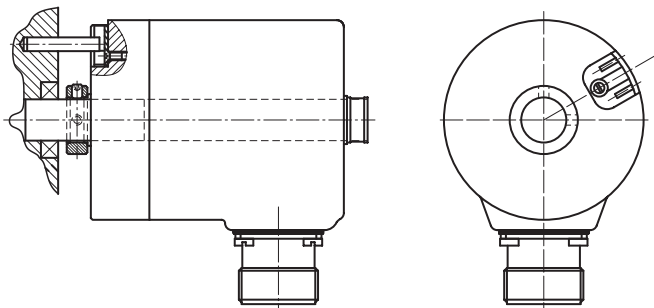
Позволяет Вам устанавливать шифратор:

- посредством синхро-паза с монтажными компонентами
- посредством резьбовых отверстий на лицевой поверхности шифратора
- посредством монтажного кронштейна.



Шифраторы с полым валом

Шифраторы с полым валом имеют сквозное отверстие, в которое вставляется вал привода.

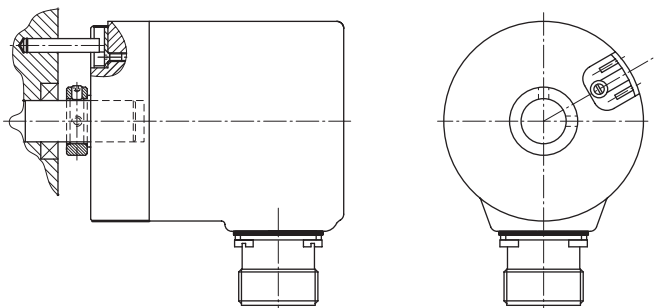


В случае шифратора с полым валом, вал и соединение ступицы уже интегрированы, но очень важно установить шифратор так, чтобы точный момент был передан на вал привода, а не на тело шифратора.

Как правило, шифратор с полым валом устанавливается таким образом, что приводной вал несет его вес, в то время как штифт, защищающий тело шифратора, препятствует его вращению вокруг приводного вала, поскольку существует крутящий момент. Движение шифратора не должно быть ограничено никакими другими способами, поскольку это может повлиять на точность его работы.

Шифраторы с несквозным полым валом

Шифраторы с несквозным полым валом идентичны во всех отношениях шифраторам со стандартным полым валом, за исключением того, что эти приборы оснащены глухим отверстием. Для монтажа шифраторов с несквозным полым валом применяется та же самая технология.

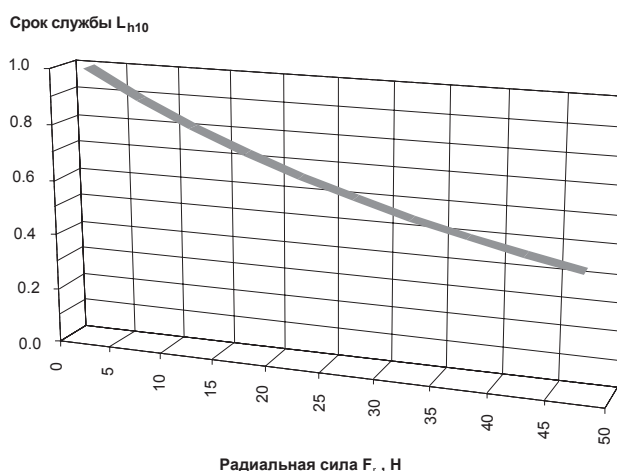


2.4 Нагрузка на вал

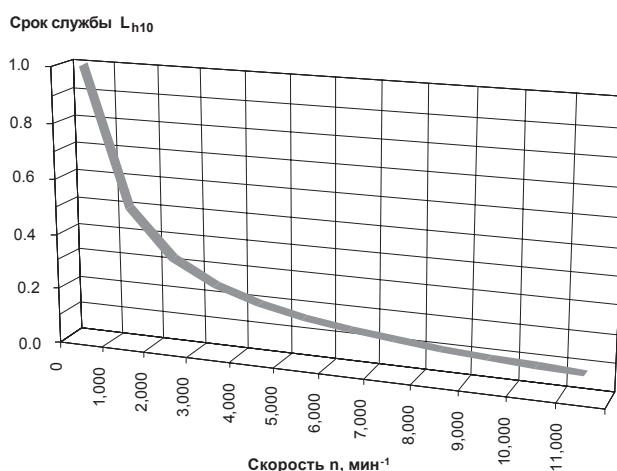
Вал вращательного шифратора устанавливается с помощью двух шарикоподшипников.

За счет особенностей системы, допустимая радиальная сила (F_r) всегда больше чем осевая сила (F_a). Ожидаемый срок службы подшипников зависит, главным образом, от трех параметров: осевой силы, радиальной силы и скорости.

Диаграмма, представленная ниже, иллюстрирует ожидаемый срок службы L_{H10} , зависящий от радиальной силы (F_r).



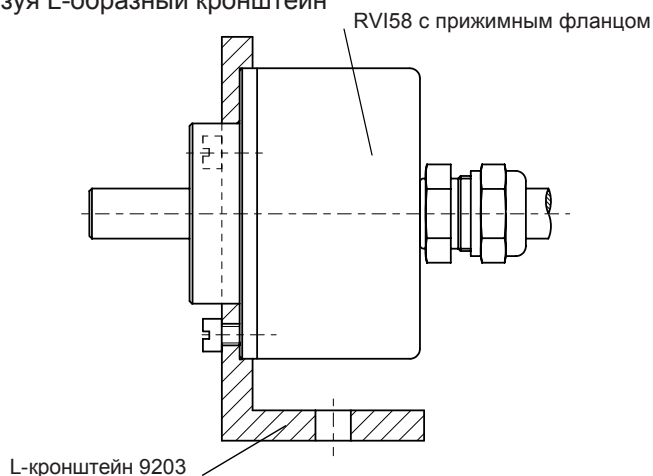
Отношение между сроком службы и скоростью показано на следующей диаграмме. Максимальная допустимая скорость указана в таблице данных шифратора. Имейте в виду, что это максимально допустимая механическая скорость. Электрически разрешенная скорость зависит от используемого интерфейса.



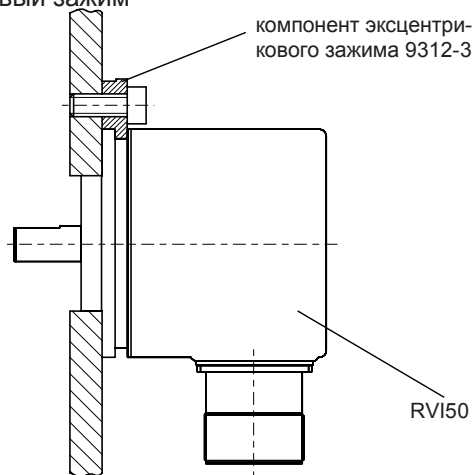
3 Инструкция по монтажу

3.1 Монтаж шифраторов

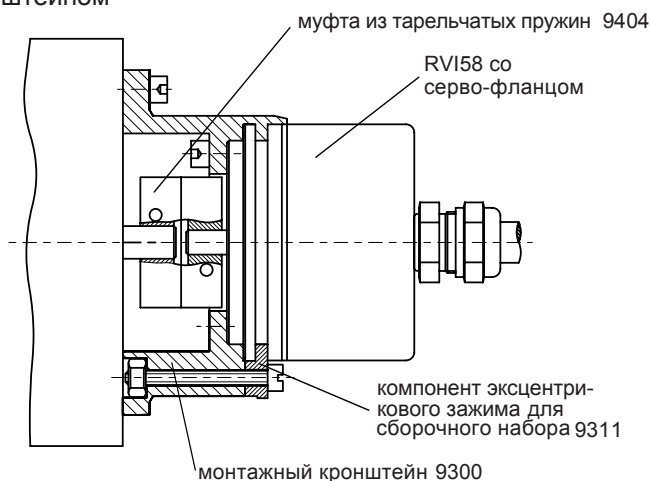
Монтаж шифратора со сплошным валом, используя L-образный кронштейн



Монтаж шифратора со сплошным валом, используя эксцентриковый зажим



Монтаж шифратора со сплошным валом с монтажным кронштейном



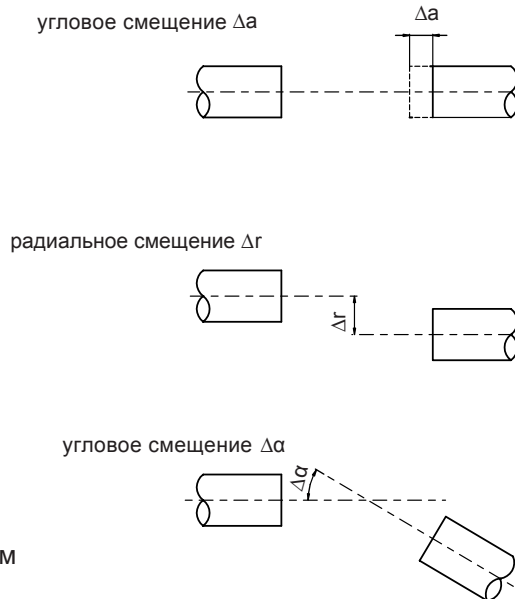
3.2. Использование соединительных муфт

Чтобы предотвращать чрезмерные нагрузки на подшипники шифратора, шифратор и ведущий вал должны быть связаны между собой с помощью гибкой муфты.

Без гибкого сцепления, небольшая некоаксиальность шифратора и ведущего вала, изменение в центровке из-за температурного колебания, может произвести чрезмерные осевые или радиальные силы. При жестком монтаже системы это может разрушить шифратор. Однако, муфта с высокой крутильной жесткостью снижает ошибку при кручении между шифратором и ведущим валом.

Чем выше крутильная жесткость муфты, тем ниже ошибка при кручении между шифратором и приводом. Восстанавливающие силы муфты находятся в прямой корреляции с компенсирующим движением муфты. Эти силы не должны превышать допустимые осевые и радиальные силы.

Для данных относительно максимальной радиальной, осевой, или угловой некоаксиальности, пожалуйста, обратитесь к таблице данных шифратора.



4 Инструкция по установке

4.1 Меры по подавлению интерференции

Из-за чувствительности современной электроники к помехам необходима разработка согласованных мер по подавлению интерференции и протокола проводки для любой системы шифратора.

Следующие процедуры по установке шифраторов предназначены для «нормальной индустриальной зоны» (имейте ввиду, что не существует двух одинаковых зон - если у Вас есть вопросы, пожалуйста, свяжитесь с Вашим местным представителем P+F для детального анализа Вашего применения).

- Завершите последовательную линию установкой резистора на 120 Ом (у контроллера и у последнего шифратора в цепи. Резистор должен быть установлен между клеммами приёма/передачи).
- Отделите проводку шифратора от силовых кабелей и кабелепровода. Если пересечение с силовыми кабелями необходимо, убедитесь в том, что провода находятся перпендикулярно, а не параллельно.
- Убедитесь в том, что кабельный экран имеет поперечное сечение, по крайней мере, 4 мм² (12 AWG).
- Убедитесь в том, что провод Вашего кабеля имеет поперечное сечение, по крайней мере, 0,14 мм² (26 AWG).
- Проводка экрана и 0 В должна быть, по возможности, звездообразной.
- Не загибайте и не зажимайте кабели.
- Не превышайте минимальный радиус изгиба, указанный в таблице данных кабелей.
- Избегайте растягивающих и срезающих нагрузок на кабеле.

4.2 Руководство по эксплуатации

Каждый шифратор, изготовленный Pepperl+Fuchs, проверяется перед отгрузкой с завода. Для сохранения качества и гарантии непрерывной работы, пожалуйста, соблюдайте следующие предосторожности:

- Не ударяйте и не стучите по корпусу шифратора или по валу.
- Не перегружайте вал шифратора, как в осевом направлении, так и в радиальном.
- Точность и срок службы шифратора гарантируются только в том случае, если используется подходящая соединительная муфта
- Подача питания шифратору и контроллеру должна быть осуществлена одновременно.
- Не проводите техническое обслуживание проводки при включенной в сеть системе, не превышайте максимальное рабочее напряжение.

4.3. Примечания по экранированию

Стойкость системы к интерференции зависит от правильного экранирования. Именно в этой части часто возникают монтажные ошибки. Часто экран соединяется только с одной стороной, а затем припаивается проводом к клемме заземления. Это допустимо в технологии НЧ. Для ЭМС, однако, применяются правила технологии ВЧ.

Основная цель техники ВЧ состоит в том, чтобы направить ВЧ-энергию в землю с самым минимальным импедансом. Иначе она разряжается в кабель. Низкий импеданс достигается за счет большой площади контакта с металлическими поверхностями.

Необходимо соблюдать следующие указания:

- Соединяйте экран с обеих сторон к «общей земле»
- Экран должен быть установлен за изолирующим материалом и закреплен зажимом к большой поверхности, ниже элемента, уменьшающего растягивающее усилие.
- Элемент, уменьшающий растягивающее усилие, должен быть заземлен посредством соединения винтового типа
- Используются только металлические штепселя (типа штепселей sub-D с металлическим корпусом).

5 Инструкции по безопасности

При работе с шифраторами, соблюдайте национальные правила безопасности и инструкции техники безопасности, а также правила техники безопасности, представленные в этом руководстве по эксплуатации.



WUf b]b[

Если неисправности устранить невозможно, устройство должно быть выключено и защищено от случайного включения.

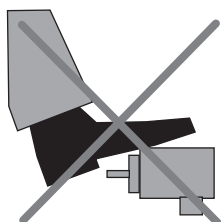
Ремонт устройств может осуществлять только их производитель. Вмешательство и модификации устройства не допускаются.



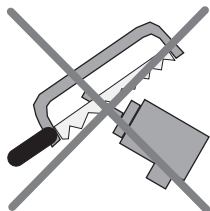
Caution

Затяните зажимное кольцо только в том случае, когда в область этого кольца вставлен вал (шифратор с полым валом).

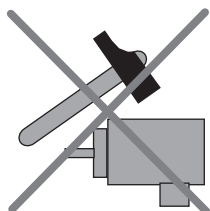
Затяните все винты и разъемы до того, как шифратор будет введен в эксплуатацию.



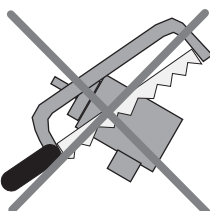
Не стойте на шифраторе!



Не подвергайте приводной вал дополнительной обработке!



Избегайте ударной нагрузки!



Не подвергайте корпус дополнительной обработке!