

Инкрементальные энкодеры SICK AG/Stegmann

Технология, подсказанная временем

1. Инкрементальные энкодеры. Общие понятия

Инкрементальные энкодеры используются в тех случаях, когда сохранение абсолютного углового положения вала при выключении питания не требуется. Например, для контроля скорости вращения или для точного позиционирования объекта.

Основные принципы работы оптических инкрементальных энкодеров

Оптический инкрементальный энкодер состоит из пяти основных компонентов:

- светодиод в качестве источника света;
- вращающийся кодовый диск;
- неподвижная маска;
- фотодетектор(ы);
- схема усиления и преобразования сигнала.

Кодовый диск вращается перед неподвижной маской, перекрывая световое излучение светодиода. Свет, который проходит через маску, принимается фотодетектором, который генерирует импульсы в форме квази-синусоидального сигнала. Микросхемы обработки преобразуют этот сигнал в меандр, который обрабатывается счетчиком.

Обычные кодовые диски

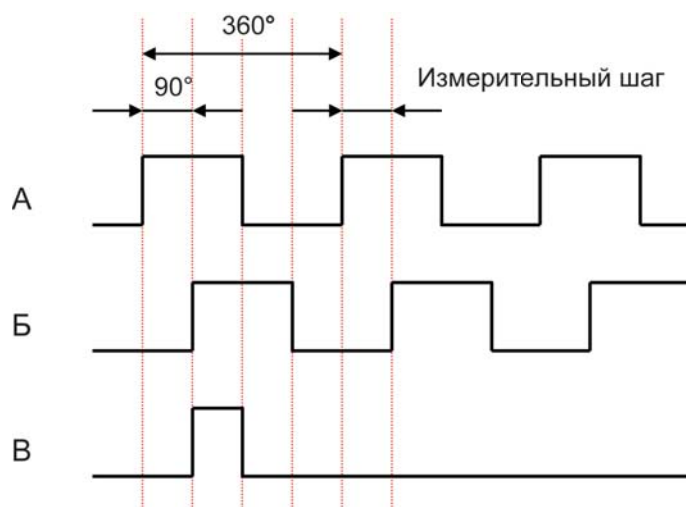
Обычные кодовые диски содержат фиксированное число непрозрачных линий, расположенных на равном друг от друга расстоянии, число которых соответствует числу импульсов на оборот. Энкодер с заданным разрешением имеет свой уникальный кодовый диск, который не может быть использован для производства энкодера с другим разрешением. Положение линий и расстояние между ними на диске требует высокой степени точности. Физические факторы определяют максимальное число линий, которые можно нанести на кодовый диск определенного размера.

Энкодеры-тахометры

Одноканальный (однооборотный, канал А) энкодер, или тахометр, используется в оборудовании, которое имеет только одно направление вращения и нуждается в простой информации о его скорости. Скорость можно рассчитать, оперируя одним из показателей: временной интервал между импульсами или число импульсов за определенный интервал времени.

Квадратурные энкодеры

Квадратурные энкодеры имеют два канала, А и В, которые электрически сдвинуты по фазе на 90 градусов. Таким образом, направление вращения можно определить по фазовому соотношению двух каналов. Кроме того, с помощью двухканального энкодера можно добиться четырехкратного улучшения разрешения посредством внешней системы подсчета задних и передних фронтов каждого канала (А и В). Например, энкодер, производящий 2,500 импульсов на оборот может генерировать 10,000 отсчетов.



Дифференциальный выход

Корректная информация о положении объекта зависит от хорошей системы шумоподавления (внешний электрический шум может стать причиной ошибочных сигналов энкодера). Энкодер с

комплиментарными выходами и схемой управления на операционных усилителях может минимизировать влияние внешнего шума. Когда сигнал канала А находится в высоком состоянии, его комплиментарный канал \bar{A} переключается в низкое состояние. Электрический шум будет влиять на оба канала одинаково, поэтому легко вычищается дифференциальными операционными усилителями.

Нулевой импульс

Нулевой или маркерный импульс – это квадратный сигнал, который передается раз на оборот. Он используется как опорный сигнал для определения механического положения, особенно в процессе обслуживания оборудования или его запуска после выключения питания.

Полоса пропускания

Разрешение энкодера и скорость вращения вала определяют частоту выходного сигнала. Следует внимательно отнестись к сфере применения компонента и его функциональным возможностям.

2. Энкодеры технологии CoreTech

Новизна технологии

Новым словом в технологии производства энкодеров стали:

- доступны энкодеры с любым разрешением, а не набором стандартных значений;
- унифицированный кодовый диск для всех моделей энкодеров, вне зависимости от разрешения;
- модульная конструкция компонента позволяет выпускать компоненты за 48 часов;
- электронное обучение нулевой метке экономит время и деньги на обслуживание оборудования.

Модульная конструкция: минимальное число компонентов для максимального разнообразия конструкций

Любой клиент хочет быстро получить продукцию без ущерба для производственного процесса. А ведь его энкодер может быть одним из 10 миллионов возможных модификаций:

- 2^8 комбинаций механических и электрических интерфейсов;

- 2^{13} комбинаций разрешения инкрементального энкодера;
- 2^{15} комбинаций программирования абсолютных шагов.

Как правило, завод не держит такое количество модификаций одного изделия на складе. Клиенту придется ждать. Но не с энкодерами CoreTech!

Они имеют модульную конструкцию с одним диском для всех модификаций и с унифицированной платой обработки сигнала OPTO-ASIC. Всё, что необходимо, это добавить требуемый тип вала, подшипника, корпуса, разъема и интерфейсной платы.

В результате, любая модель производится в течение 48 часов.



Выбор модификации энкодера – с зажимным фланцем, сервофланцем, полым тупиковым валом или сквозным полым валом, для различного диаметра вала, абсолютный или инкрементальный с любым разрешением – теперь никак не влияет на срок производства и поставки.

Теперь клиент не ограничен лимитированным выбором моделей энкодеров, он может быстро и недорого получить любой требуемый ему компонент.

Уникальный кодовый диск

Раньше главной проблемой производства инкрементальных энкодеров был выпуск кодовых дисков с заданным числом меток. Поэтому для выпуска только одной серии энкодеров было необходимо произвести 8192 видов дисков. И это не считая модификаций механических и электрических интерфейсов!

Новый CoreTech кодовый диск совсем не похож

на традиционный диск с равномерно расположенными прозрачными линиями. Он имеет две дорожки со свободно расположенными метками. Первая дорожка собирает информацию об абсолютном положении объекта. Вторая дорожка с 1024 аналоговыми синус/косинус метками используется для увеличения разрешения и точности. Окончательная информация об абсолютном угловом положении используется для определения заднего и переднего фронтов каналов А и В, которые в свою очередь определяют число импульсов на оборот. Через специальное программное обеспечение можно конфигурировать любое количество меток от 1 до 8,192, не меняя диска.

Фотодетекторы OPTO-ASIC

Система считывания CoreTech также сильно отличается от обычных систем. Чувствительная область OPTO-ASIC состоит из сложной сенсорной сборки, которая считывает последовательные

менно, специальная область сборки считывает очень точную информацию синуса/косинуса, которая преобразуется в ARCTAN значение с высоким разрешением с помощью встроенной специализированной микросхемы. После синхронизации обоих сигналов достигается требуемое разрешение и точность углового положения. В отличие от других псевдо-случайных кодовых энкодеров, для считывания информации о положении объекта не требуется никаких данных об угловом перемещении. Размер сенсорной сборки и дорожек диска полностью совпадают. Поэтому данные о положении вала доступны в любой момент времени. Благодаря высокому уровню интеграции микросхемы, все операции происходят в режиме реального времени. С помощью настроек программного обеспечения может выбрать и сам тип CoreTech энкодера – абсолютный или инкрементальный.

Обучение нулевой метке



полоски данных с дорожек диска.

Если обычные энкодеры считывают информацию только с части диска, то оптическая система CoreTech имеет данные расположения меток сразу всего диска. Одновре-

менная технология впервые позволила осуществить электронную настройку нулевой метки для абсолютных и инкрементальных энкодеров. Обычно, нулевой импульс – это меандровый сигнал с шириной импульса 90° или 180°. В основном, он используется в процессе наладки оборудования, поскольку определяет механическое положение оси после выключения питания. До сегодняшнего дня это выполнялось вручную, методом вращения

Энкодер DRS61

Стандартный PC или ноутбук



USB
Programming
Tool



энкодера или после его удаления с вала привода.

Теперь достаточно подать на энкодер напряжение, соединить его с валом электропривода, установить энкодер и вал в исходное положение, открыть крышку на корпусе энкодера и с помощью непроводящей отвертки нажать и удерживать в течение 40 мс кнопку.

Расширенные возможности полосы пропускания

Энкодеры CoreTech с интегрированной сборкой OPTO-ASIC имеют высокую амплитудно-частотную характеристику - 820 кГц.

Программируемые заказчиком энкодеры

Энкодеры серии CoreTech дают конечным потребителям уникальную возможность программирования числа импульсов от 1 до 8,192, а также возможность программирования ширины нулевого импульса с помощью USB кабеля и простой программы, которая работает под Windows.

Такие программируемые энкодеры будут особенно интересны конечным потребителям, OEM производителям, системным интеграторам, обслуживающим техникам. Например, конечный пользователь имеет оборудование с несколькими установленными энкодерами, которые имеют разное разрешение (им./об.). В прошлом, при замене одного из энкодеров было необходимо приобрести особый энкодер с тем же разрешением. С новыми программируемыми энкодерами необходимо провести замену только одного энкодера на любую модель программируемого энкодера и установить требуемое число импульсов на оборот с помощью программного обеспечения и USB кабеля.

OEM производители теперь могут уже на этапе разработки технологического процесса использовать программируемые энкодеры для определения оптимального разрешения для данного типа оборудования. Также, они могут перепрограммировать энкодеры для выполнения специального производственного заказа.

Системные интеграторы и обслуживающие техники теперь могут отказаться от множества энкодеров с различными разрешениями. Впредь они могут разрабатывать системы при помощи одной модели энкодера и программировать ее по собственным нуждам.

Программирование ширины маркерного импульса

Пользователь может выбрать ширину маркерного импульса, 90 или 180 градусов, причем она

устанавливается электронным способом. Микросхема гарантирует синхронизацию начального фронта канала А и маркерного импульса с погрешностью не более 25 нс. В обычных энкодерах ширина маркера часто сжимается при возрастании скорости вращения, поскольку нелинейность синхронизации увеличивается. Это становится результатом уменьшения количества света, улавливаемого фотодетекторами на высокой скорости вращения. В конструкции CoreTech энкодеров этот негативный эффект полностью устранен. Они сохраняют ширину импульсов даже при скорости вращения более 10,000 оборотов в минуту.

Модельный ряд CoreTech энкодеров

Инкрементальные энкодеры SICK имеют маркировку DRS, после которых идет числовой код типоразмера корпуса:

DRS60 – корпус 60 мм

DRS20 – корпус 2” (HD20 стандарт)

DRS25 – корпус 2,5” (HD25 стандарт)

Все энкодеры, вне зависимости от размеров корпусов, производятся на любое разрешение, от 1 до 8192 им./об. Все энкодеры DRS имеют обучаемую настройку нулевого импульса. Самое «экзотическое» число меток диска теперь доступно без увеличения цены. А диски с разрешением более 2500 им./об. Можно приобрести и в корпусе 2”.

3. Модификации энкодеров

Поскольку основной функцией устройства является преобразование механического движения в электрический сигнал, рассмотрим какие варианты механических и электрических интерфейсов предлагает пользователю компания SICK AG.

Виды механических интерфейсов

Инкрементальные энкодеры выпускаются с четырьмя видами механических интерфейсов (Таблица 1)

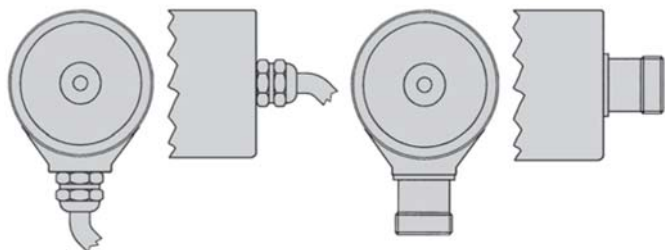
Диаметр сплошного вала составляет 10 мм, диаметр сервофланца – 6 мм, а для энкодеров с полыми роторами вы-



пускаются специальные муфты-переходники для установки энкодеров на валы различных диаметров.





Виды электрического интерфейса

Энкодеры выпускаются либо со штыревыми разъемами, либо с кабелем. Это может быть 12-выводной разъем M23 с аксиальным или радиальным креплением, или 11-жильный кабель с радиальным или осевым креплением к корпусу.



Радиальное крепление кабеля	Аксиальное крепление кабеля	Радиальное крепление разъема	Аксиальное крепление разъема
-----------------------------	-----------------------------	------------------------------	------------------------------

Таблица 1.

	зажимной фланец (face mount flange)	10 мм
	плоский сервофланец (синхрофланец) (servo flange)	6 мм
	фланец с полым тупиковым валом (blind hollow shaft)	6, 8, 10, 12, 15 мм 1/2", 1/4", 3/8"
	фланец с полым сквозным валом (through hollow shaft)	6, 8, 10, 12 мм 1/2", 1/4", 3/8"

Инкрементальные энкодеры имеют следующие типы выходных сигналов:

- TTL/RS422, питание 4,5–5,5 В;
- TTL/RS422, питание 10–32 В;
- HTL /push pull, питание 10–32 В.

За более подробной информацией обращайтесь в ЗАО «Платан Компонентс».

