

УДК 21474

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР МАЛОГАБАРИТНЫХ БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ

Григорьева О.А. (Национальный исследовательский университет ИТМО)

Научный руководитель – старший научный сотрудник, кандидат технических наук
Митрофанов С.С.

(Национальный исследовательский университет ИТМО)

При повышении точности и разрешающей способности габаритные размеры энкодеров тоже увеличиваются. Для решения данной проблемы возможна замена энкодера на кольцевой фотоприемник мультискан, имеющий значительно меньшие габариты. Для того, чтобы избежать эксцентриситета положения центра мультискана и оси вращения предлагается заменить фотоприемник на ПЗС-матрицу. Это поможет компенсировать эксцентриситет.

Введение.

Такие устройства, как энкодеры, помогают осуществлять контроль над положением различных объектов в пространстве и их позиционирования. Энкодеры используются во многих сферах жизни, например, в промышленности, науке и технике. Различные производители используют угловые энкодеры в устройствах электромоторов и приводах, в процессе производства на различных предприятиях, в робототехнических комплексах. Используют их также во многих современных измерительных приборах, которые нуждаются в регистрации высокоточных измерений. Широкое применение в медицинском оборудовании и робототехнике нашли миниатюрные и малогабаритные угловые энкодеры. Для автоматизации различных процессов и производств, а также для оборудования радиолокационных станций, антенн космической связи и уникальных научных радиотелескопов используются различные высокоточные энкодеры.

Уменьшение габаритов приборов с последующим сохранением их точностных характеристик является в наши дни одной из важнейших тенденций развития машиностроения.

Для повышения точности энкодеров необходимо увеличить количество кодовых путей, из-за чего их габариты увеличиваются. Поэтому для решения этой проблемы предлагается заменить энкодер на кольцевой фотоприемник мультискан, имеющий значительно меньшие габариты и большее быстродействие.

При использовании кольцевого мультискана основное влияние на точность его работы оказывает эксцентриситет положения центра мультискана и оси вращения. Для компенсации эксцентриситета необходимо предусматривать подвижки для центрирования фотоприемника. Эксцентриситет можно компенсировать с помощью программ, определяя центр описываемой окружности. А вопрос перехода от декартовой системы координат к полярной не так сложен, учитывая вычислительные мощности современного оборудования.

Основная часть.

Энкодер - это электромеханическое устройство, с помощью которого можно определить положение вращающейся оси (вала). Механическое движение объекта в данном устройстве преобразуется в электрический сигнал, с помощью которого можно определить положение объекта, угол поворота вращающегося тела, скорость и направлении вращения. С помощью энкодера также можно измерить длину и расстояние или установить перемещение инструмента.

Выделяют следующие типы энкодеров: инкрементальные (инкрементные) и абсолютные(позиционные). Датчики абсолютных углов и инкрементальные датчики бывают со сплошным или полым валом.

Инкрементальные энкодеры предназначены для определения угла поворота вращающихся объектов. Они генерируют последовательный импульсный цифровой код, содержащий информацию относительно угла поворота объекта. Если вал останавливается, то

останавливается и передача импульсов. При вращении вала такой энкодер выдает последовательность импульсов, количество которых пропорционально углу поворота вала, а количество импульсов в единицу времени пропорционально скорости вращения.

По принципу действия и конструкции сенсоров, применяемых для преобразования угла поворота вала энкодера в электрический сигнал, различают: оптические, резистивные, индуктивные, магнитные, магниторезисторные и механические энкодеры.

На рынке представлено множество производителей абсолютных энкодеров как отечественных (СКБ ИС), так и зарубежных (Handenhain, Renishaw и т.д.).

СКБ ИС активно занимается разработкой и поставкой инкрементных, абсолютных, а также магнитных линейных преобразователей перемещений. В настоящее время СКБ ИС является лидером среди производителей линейных энкодеров на отечественном рынке.

Для автоматизации процесса, контроля и измерения разработан широкий ряд моделей оптоэлектронных инкрементных и абсолютных преобразователей угловых перемещений. Такие датчики получают все большую популярность. Также СКБ ИС производит миниатюрные оптоэлектронные абсолютные датчики диаметром корпуса 19 мм. Абсолютный угловой энкодер ЛИР-МА108Е имеет диаметр корпуса 8 мм, диаметр вала 3 мм.

Интересное конструктивное решение у серии энкодеров Rabsolute фирмы Renishaw. Энкодер этой серии состоит из кодового диска, который крепится к объекту, и считывающей головки. Шкала представляет собой единственную дорожку с контрастными линиями по всей ширине шкалы, с номинальным шагом 30 мкм. Отсутствие нескольких параллельных дорожек обеспечивает защищенность от ошибок, связанных с рысканьем, а также существенно более широкий поперечный допуск на положение головки.

Кольцевой фотоприемник мультискан предназначен для измерения пространственных характеристик оптического излучения. Он предназначен для преобразования углового перемещения в аналоговое измерение выходного напряжения.

Основное влияние на точность фотоприемника мультискан оказывает эксцентриситет положения центра мультискана и оси вращения. Для компенсации эксцентриситета необходимо предусматривать подвижки для центрирования фотоприемника.

Эксцентриситет можно компенсировать программно, определяя центр описываемой окружности. А вопрос перехода от декартовой системы координат к полярной не так сложен, учитывая вычислительные мощности современного оборудования.

Можно построить преобразователь на основе ПЗС- матрицы, но существенно проиграем в быстродействии. Аббревиатура ПЗС означает "Приборы с Зарядовой Связью" - этот термин образовался от английского "Charge-Coupled Devices" (CCD).

Данный тип приборов в настоящее время имеет очень широкий круг применений в самых различных оптоэлектронных устройствах для регистрации изображения. В быту это цифровые фотоаппараты, видеокамеры, различные сканеры.

Секционированный фотоприемник, которым является ПЗС-матрица, состоит из большого числа светочувствительных элементов (пикселов). Это отличает матрицу от фотодиода, имеющего одну светочувствительную поверхность, и создает дополнительные преимущества. массовое и крупносерийное производство ПЗС матриц осуществляется несколькими фирмами. Это SONY, Cmosis, Gpixel Inc, Matsuhita, Andanta, IMEC.

Выводы.

Современное развитие методов обработки оптической информации ставит все более широкий круг разнообразных задач измерительной техники, опознавания образа, выделения сигнала на фоне помех. При этом для построения аппаратуры, максимально согласованной с условиями возникающих задач, требуется разработка многоэлементных фотоприемников, обладающих рядом новых свойств и достоинств.

Например, энкодеры широко применяются в различных сферах жизни от бытовой техники до высокотехнологичных роботизированных производств. Но при повышении точности и

разрешающей способности габаритные размеры энкодера также увеличиваются, так как для этого необходимо увеличить количество кодовых путей энкодера. Это значит, что необходимо искать новые решения для построения угловых энкодеров. И это должны быть такие решения, которые помогут уменьшить габариты прибора не потеряв точностных характеристик или даже увеличив их.

Для решения такой проблемы можно заменить энкодер на кольцевой фотоприемник мультискан, имеющий значительно меньшие габариты. Но эксцентриситет положения центра мультискана и оси вращения оказывает значительное влияние на точность мультискана. В таком случае ПЗС-матрица может заменить фотоприемник мультискан.

Григорьева О.А. (автор)

Подпись

Митрофанов С.С. (научный руководитель)

Подпись