

ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЕ ДАТЧИКИ ДЛЯ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЕЙ

Д. В. Корбан

Самарский государственный аэрокосмический университет
имени академика С. П. Королёва
(национальный исследовательский университет),
г. Самара

Современные системы управления и контроля характеризуются использованием волоконно-оптических датчиков в качестве первичных преобразователей информации и оптических волокон в качестве физической среды передачи данных [1,2]. Надежность таких систем обеспечивается концепцией их построения, согласно которой чувствительный к воздействию дестабилизирующих факторов блок электронной обработки выносится за пределы рабочей зоны. Однако в некоторых случаях требуются дополнительные меры по обеспечению надежности систем управления и контроля [3].

Одним из путей решения задачи увеличения надёжности является использование в системах управления бинарных датчиков дифференциального типа [4]. Данные устройства могут отличаться способом кодирования передаваемых данных. Рассмотрим двухштриховой способ кодирования информации о порядковом номере датчика в системе и характере смены его логического состояния. Один из вариантов набора кодирующих элементов изображен на рис. 1.

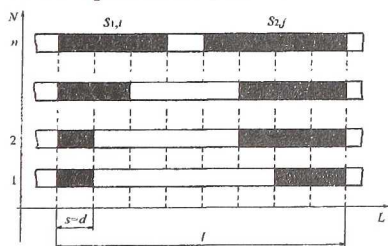


Рис. 1. Набор кодирующих элементов для бинарных оптомеханических датчиков перемещений

Кодовый рисунок состоит из прозрачных и непрозрачных элементов. За пределами шкалы L кодирующий элемент датчика прозрачен и волоконно-оптический канал открыт для любого первичного

преобразователя системы управления. На прозрачный растр наносятся два штриха дискретной длины, расположенные в различных позициях в пределах кодирующей шкалы. Длина кодирующей шкалы $l = 8s$, где s - длина дискретного шага штриха, причем $s = d$, где d - диаметр сердцевины оптического волокна. Образованные штрихами кодовые комбинации уникальны для каждого датчика системы управления и контроля. Исключены симметричные кодовые комбинации, поскольку в противном случае невозможно определить направление движения кодирующего элемента. Кроме того, кодовые комбинации прямого хода кодирующего элемента (вдоль оси L) одного датчика не должны повторять кодовые комбинации реверсивного хода другого датчика. Между штрихами предусмотрен зазор величиной не менее s , необходимый для их идентификации.

Двухштриховое кодирование позволяет снизить воздействия такого эксплуатационного фактора, как девиация скорости перемещений. Скорость перемещения кодирующего элемента определяется конструктивными особенностями датчика и поведением контролируемого объекта. Инвариантность к изменению скорости достигается измерением разности временных интервалов, которые соответствуют позиционным перемещениям кодирующего элемента относительно области считывания. Пример позиционных и временных диаграмм приведён на рис. 2.

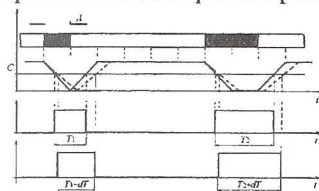


Рис.2. Позиционные и временные диаграммы работы бинарного датчика

В первом случае при перемещении кодового элемента относительно области считывания (метка A) в моменты принятия решений C в электронном блоке формируется пара прямоугольных импульсов с длительностями T_1 и T_2 . В случае изменения скорости перемещения (пунктирная линия) длительности обоих импульсов меняются на величину dT . При любых изменениях выполняется равенство:

$$T_2 - T_1 = (T_2 + dT) - (T_1 + dT). \quad (1)$$

Из рис. 2 и формулы (1) следует, что при любом отклонении

скорости переключения датчика, величина dT остаётся постоянной. Следовательно, постоянной будет также разница в длительности импульсов, формируемых заданной кодовой комбинацией.

Таким образом, использование в системах управления и контроля бинарных датчиков дифференциального типа позволяет повысить надёжность системы в целом за счёт устойчивости к воздействию внешних эксплуатационных факторов.

Список использованных источников

1. Гармаш В. Б. Возможности, задачи и перспективы волоконно-оптических измерительных систем в современном приборостроении [Текст] / В. Б. Гармаш Ф. А. Егоров, Л. Н. Коломиец // Спецвыпуск «Фотон-Экспресс», 2005. - № 6. – С. 128 – 140.

2. Гиниятулин Н. И. Волоконно-оптические преобразователи информации [Текст] / Н. И. Гиниятулин – М.: Машиностроение, 2004. – 328 с.

3. Голубятников И. В.. Системы мониторинга сложных объектов [Текст] / И. В. Голубятников, В. А. Зеленский, В. Е. Шатерников – М.: Машиностроение, 2009. – 172 с.

4. Зеленский В. А. Волоконно-оптическая информационно-измерительная система на основе бинарных оптомеханических датчиков дифференциального типа [Текст] / В. А. Зеленский // Труды Международного симпозиума «Надёжность и качество». – Пенза. - 2009. - Т.1. - С. 35-37.

АНАЛИЗ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И МАГНИТНОГО ПОЛЯ ВНУТРИ ОДНОРОДНЫХ ЭКРАНОВ БОРТОВОЙ АППАРАТУРЫ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИХ РАЗРЯДОВ

А. В. Костин

Самарский государственный аэрокосмический университет
имени академика С.П. Королёва
(национальный исследовательский университет),
г. Самара

В последнее время наблюдается бурное развитие электроники.