УДК 621.317:621.3. 049.77

Здоровцев С.В., Кушнеров Д.П., Шевченко А.В.

СРЕДСТВА ДИСТАНЦИОННОГО КОНТРОЛЯ ПОЛОЖЕНИЯ ПОДВИЖНЫХ ОБЪЕКТОВ

Открытое акционерное общество «МНИПИ», Республика Беларусь

Разработаны электронные модули дистанционного контроля положения подвижных объектов при их линейном и угловом перемещении. Описаны принципы построения, структура, технические характеристики и особенности функционирования приборов. Рассмотрены пути практического использования разработанных модулей.

2 таблицы, 3 рисунка.

Дистанционный контроль положения подвижных объектов предусматривает совокупность аппаратно-программных средств, включающих датчики положения и устройства передачи данных о состоянии объектов.

В работе представлены результаты разработки модулей дистанционного контроля положения подвижных объектов, при линейном перемещении (МДКЛ) и угловом перемещении (МДКУ). Структурная схема построения модулей представлена на рисунке 1.

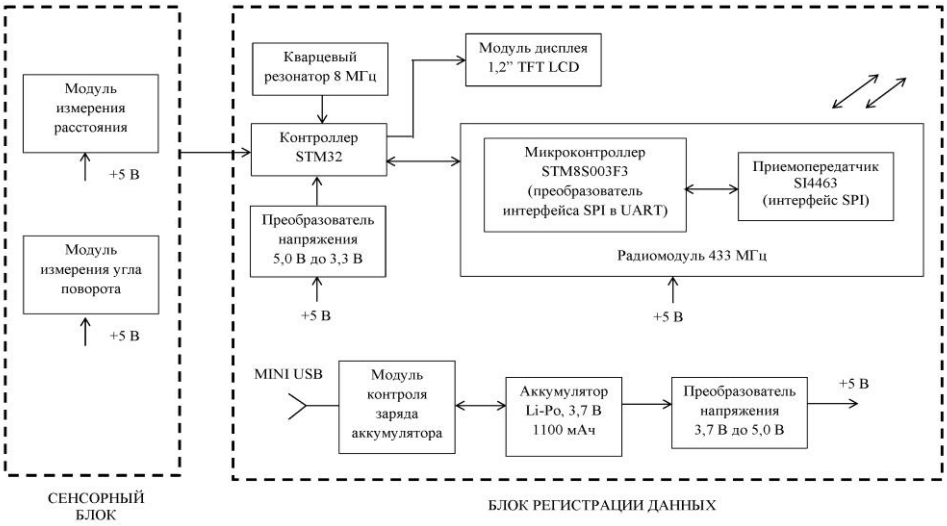


Рисунок 1 – Структурная схема построения МДКЛ и МДКУ

Конструктивно модули состоят из двух блоков: сенсорного блока (СБ) и блока регистрации данных (БРД). Фото макетов МДКЛ и МДКУ показаны на рисунке 2

а)

б)

Рисунок 2 – Фото макетов: а) МДКЛ; б) МДКУ

Измерение линейных перемещений подвижных объектов производится с помощью СБ МДКЛ, построенного на базе модуля лазерного дальномера M701A, принцип работы которого основан на измерении разности фаз передаваемой и отраженной световой волны, на основе которой рассчитывается дистанция. Технические параметры M701A представлены в таблице 1.

Таблица 1 Технические параметры M701A

Параметр	Значение
Диапазон измерения, м	от 0,03 до 40
Точность измерения, мм	±3,0
Время измерения, с	от 0,125 до 4,0
Длина волны лазера, нм	635
Мощность излучения лазера, мВт	до 1,0
Класс лазера	II
Электрический уровень	TTL/CMOS
Рабочая температура, град. С	от 0 до + 40

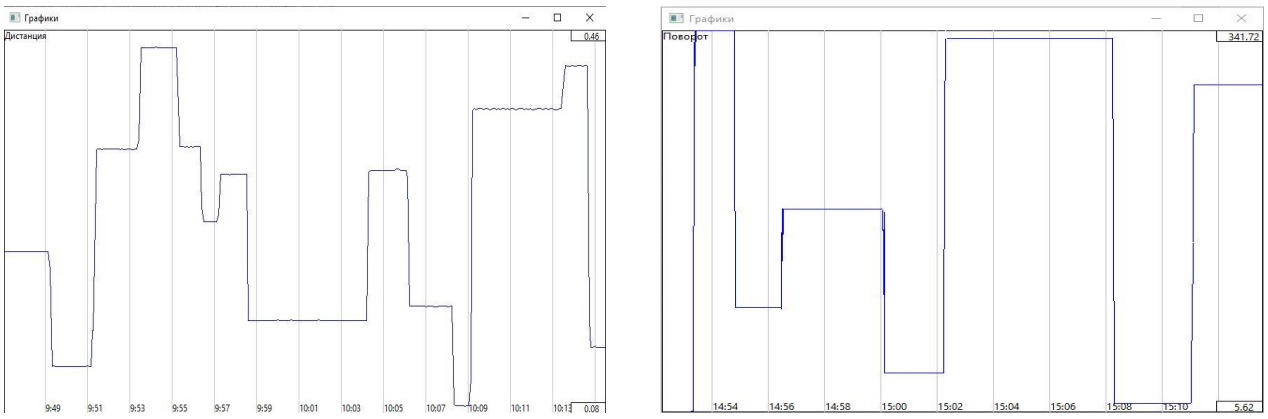
Измерение угловых перемещений подвижных объектов производится с помощью СБ МДКУ, построенного на базе оптического энкодера ENS1J-B28-L00256L, принцип работы которого основан на измерении параметров двухимпульсного сигнала, формируемого двумя оптическими каналами. Технические параметры ENS1J-B28-L00256L представлены в таблице 2.

Таблица 2 Технические параметры ENS1J-B28-L00256L

Параметр	Значение
Количество импульсов на оборот	256
Диапазон измерения угла поворота, град.	360
Точность измерения угла поворота, град.	1,5
Максимально количество оборотов в минуту	3000
Тип энкодера	инкрементальный
Тип выхода	квадратурный
Принцип работы	оптический2
Класс защиты	IP40
Рабочая температура, град. С	от -40 до + 75

Общим блоком МДКЛ и МДКУ является БРД, в состав которого входят микроконтроллер STM32F103C8T6; модуль ЖК-дисплея TFT LCD для отображения измерительной информации; радиомодуль на микросхеме SI4463 для беспроводной передачи данных на удаленный ПК; компоненты автономного электропитания.

Текущая измерительная информация, регистрируемая БРД, отображается на встроенном ЖК-дисплеев в виде числовых значений. Полученные данные могут сохраняться в архиве для проведения последующего анализа событий. Наличие радиомодуля дает возможность транслировать полученные данные на удаленный ПК, подключенный к радиомодему. Измерительная информация, поступающая с МДКЛ и МДКУ на ПК, отображается на экране в виде числовых значений и в виде графиков изменения измеренных значений с течением времени (рисунок 3).



а) б)

Рисунок 3 - Информационные окна ПК при сборе данных с модулей:
а) МДКЛ; б) МДКУ

Разработанные модули могут быть использованы для дистанционного контроля положения подвижных объектов при их линейном и уловом перемещении в удаленных труднодоступных местах. В ряде случаев такие устройства могут устанавливаться на подвижных платформах для обеспечения автономной работы и беспроводной передачи измерительной информации. Важным фактором использования средств дистанционного контроля положения объектов является обеспечение зон безопасности технологических линий и промышленного оборудования.