

ТЕХНІЧНІ НАУКИ**Андрусишин М.Р.***студент;***Яшков И.О.***доцент,**Харьковский национальный университет радиоэлектроники***СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОЙ
БЛОКИРОВКИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ**

Дальнейшее совершенствование систем автоматической блокировки (АБ) тесно связано с переходом на микроэлектронную, в том числе и микропроцессорную, элементную базу.

На участках железных дорог Украины произведены испытания микропроцессорной системы числовой кодовой автоматической блокировки АБ-ЧКУ. Основным элементом этой системы является микропроцессорный путевой приёмник (МПП). Он содержит следующие функциональные узлы кодовая автоматическая блокировка (КАБ): дешифратор, кодовый путевой трансмиттер, трансмиттерное реле и импульсное путевое реле. МПП может применяться на участках с любым видом тяги при колебаниях температуры окружающей среды от минус 45 до 65°C и относительной влажности воздуха до 95%. Расчётное среднее время наработки на отказ не менее 40 тыс. часов.

Структурно МПП состоит из двух каналов, каждый из которых содержит два микропроцессорных узла. Нормально оба канала находятся в рабочем состоянии, но при этом один является ведущим, а второй – ведомым.

Ведущий канал через узлы выбора и перезапуска подключен к рельсовой линии блок-участка и выполняет технологический алгоритм обработки информации. После декодирования принятого кодового сигнала возбуждаются соответствующие сигнальные реле и включаются лампы на проходном светофоре. С целью повышения помехозащищённости возбуждение сигнальных реле осуществляется при условии одинакового приёма не менее трёх кодовых циклов. Обесточивание сигнальных реле происходит сразу после скачкообразного уменьшения амплитуды кодового сигнала в РЦ от воздействия поездного шунта.

В МПП реализован метод приёма кодовых сигналов от рельсовой цепи (РЦ) в целом. Для этого в постоянно запоминающее устройство (ПЗУ) декодера хранятся эталонные кодовые комбинации числовой кодовой АБ. В процессе декодирования осуществляется сравнение применяемого кода с контрольным. Для идентификации кодовой комбинации принятые и эталонные временные различия импульсов, а также интервалов не должны превышать 0,05 с. С целью повышения помехозащищённости при дешифрации кодовых комбинаций Ж и З

срабатывание сигнальных реле жёлтого (Ж) или жёлто-зеленого (ЖЗ) огней происходит при условии одинакового приёма не менее трех кодовых циклов.

Для удобства обслуживания аппаратуры АБ на лицевой панели приёмника установлены световые индикаторы, сигнализирующие об его работе.

МПП имеет два режима работы: трансляции и приемопередачи сигналов. Как транслятор его можно использовать в устройствах автоматической переездной сигнализации (АПС) и электрической централизации (ЭЦ) для кодирования РЦ. Режим приемопередачи сигналов осуществляется в том случае, если МПП используется в сигнальной установке проходного светофора.

Процедуры контроля состояния рельсовой линии блок-участка, демодуляции и декодирования поступающего от неё кодового сигнала выполнены на программном уровне.

Полезный сигнал от РЦ обнаруживается методом поиска разладки. Под разладкой понимается скачкообразное изменение амплитуды кодового сигнала на входе МПП.

Для повышения устойчивости работы АБ при изменении в широких пределах сопротивления балласта рельсовой линии МПП дополнен адаптивным алгоритмом обработки сигналов. Вероятность ложного срабатывания МПП при пороге обнаружения разладки равном 8 и при соотношении сигнал/помеха равном 3 не превышает 10^{-12} .

АБ-ЧКУ функционально и электромагнитно совместима с кодовой АБ и, в отличие от неё, может различать кодовые комбинации желтого и зеленого огней. Это позволяет реализовать четырехзначную сигнализацию проходных светофоров без дополнительных жил кабеля и другой аппаратуры.

Контроль целостности нитей накала ламп проходного светофора осуществляется с помощью огневых реле. Это позволяет на программном уровне осуществлять изменения сигнального показания светофора, сигнального кода автоматической локомотивной сигнализации (АЛСН), передаваемого в смежную РЦ, и перенос красного огня в соответствии с требованиями инструкции по сигнализации.

При отказе одного из каналов гаснет индикаторный светодиод «Диаг. 1» либо «Диаг. 2». Схема диагностики (СД) обнаруживает неисправный канал и через схему коммутации интерфейса (СКИ) подключает внешние цепи к входам и выходам исправного канала. В зависимости от этого загорается светодиод ведущего канала «Вед.1» либо «Вед. 2».

При обнаружении ошибок перевод аппаратных средств в безопасное состояние выполняется путем:

- запрета прерываний от таймера;
- выдачи сигналов логического «0» на шины возбуждения сигнальных реле Ж, ЖЗ;
- прекращения передачи кодовых сигналов в смежную РЦ;
- перевода МПК в режим «Останов».

После считывания цифровых значений кодового сигнала принимается решение о состоянии рельсовой линии с учетом изменяющихся условий

передачи кодового сигнала (изменение сопротивления балласта, рельсов, стыковых соединителей и т. д.).

Декодирование кодовых сигналов осуществляется в конце длинного интервала. Этот интервал является синхронизирующим для обработки последующих кодовых сигналов.

На программном уровне выполняются следующие функции технологического алгоритма:

- контроль горения красного огня;
- контроль одновременного горения ламп желтого и зеленого огней при четырехзначной АБ;
- контроль временных параметров кодовых сигналов, передаваемых в смежную РЦ (при возникновении искажения в двух следующих подряд кодовых циклах дальнейшая их передача прекращается).

Зацикливание или выход из-под контроля процесса выполнения программы контролируется таймером WDT (Watch Dog Timer), выполняющим функцию «таймера-сторожа».

Совершенствование систем автоматической блокировки на железнодорожном транспорте неизбежно, поскольку повышается скорость и интенсивность движения поездов. Оно тесно связано с переходом на микроэлектронную, в том числе и микропроцессорную, элементную базу. Система АБ-ЧКУ обладает более качественно новыми и более широкими функциональными возможностями по сравнению с существующими, обеспечивает повышение уровня безопасности движения поездов и увеличивает интенсивность движения поездов.

Список использованных источников:

1. Бойник А.Б., Кошевой С.В., Панченко С.В., Сотник В.А. Системы интервального регулирования движения поездов на перегонах. – Х.: УкрГАЗТ, 2005. – 241 с.
2. Федоров Н.Е. ФЗЗ Современные системы автоблокировки с тональными рельсовыми цепями. – Самара: СамГАПС, 2004. – 132 с.