

ИНТЕРВАЛЬНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ НА МАЛОДЕЯТЕЛЬНЫХ УЧАСТКАХ



ГИМАЛЬТИНОВ Игорь Рафисович,
НПЦ «Промэлектроника»,
главный конструктор систем
железнодорожной автоматики,
г. Екатеринбург, Россия



ТЕТКИН Алексей Юрьевич,
НПЦ «Промэлектроника»,
главный специалист по микро-
процессорным устройствам,
г. Екатеринбург, Россия

На участках с высокой интенсивностью движения применяют различные системы автоматической блокировки. Для малодеятельных участков экономически обосновано использовать полуавтоматическую блокировку. Она может быть построена как на релейной (РПБ), так и на микропроцессорной элементной базе (МПБ). РПБ имеет ряд функциональных ограничений, которые не позволяют развивать железнодорожную инфраструктуру в соответствии с требованиями настоящего времени. МПБ способна заменить полуавтоматическую блокировку и автоблокировку без промежуточных сигнальных точек.

■ Среди функциональных ограничений релейно-процессорной блокировки можно выделить отсутствие контроля свободности/занятости перегона и принцип передачи блок-сигналов между примыкающими к перегону станциями, требующий сезонных регулировок и применения фи-

зического канала связи. Также в таких системах не предусмотрена подсистема диагностики, что осложняет поиск и устранение неисправностей. Все это делает перевод участков с РПБ на цифровые средства передачи информации, а также включение их в диспетчерскую централи-

зацию затруднительным, а подчас и невозможным.

ПУТЕВАЯ БЛОКИРОВКА НА МИКРОЭЛЕМЕНТНОЙ БАЗЕ

■ Микропроцессорная полуавтоматическая блокировка относится к линейке блокировочных систем научно-производственного центра

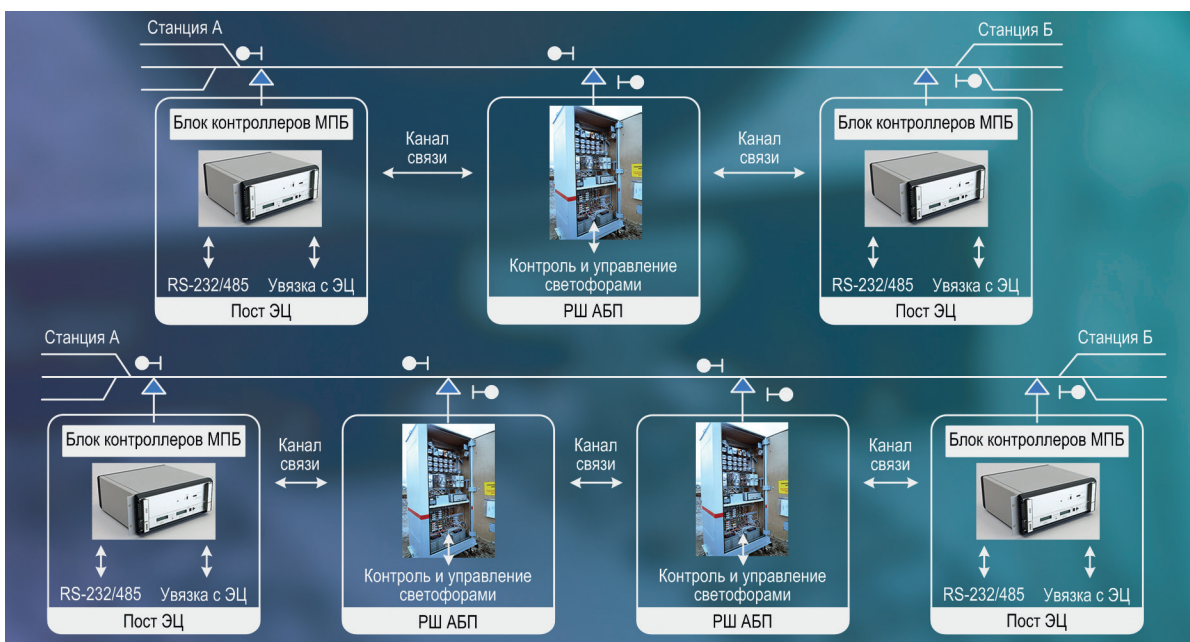


РИС. 1



РИС. 2

«Промэлектроника». Областью применения МПБ является замена устаревших релейных устройств полуавтоматической блокировки, перевод участка на современные средства связи и расширение функционала полуавтоматической блокировки за счет встроенных средств контроля свободы перегона и организации на участке автоматических блок-постов. Также МПБ может стать заменой автоблокировке без промежуточных сигнальных точек в зависимости от наличия контроля свободы перегона.

Структурная схема МПБ на перегоне с блок-постом представлена на рис. 1. МПБ состоит из двух одинаковых полукомплектов, разме-



РИС. 4

щаемых на прилегающих к перегону станциях. Каждый полукомплект включает в себя блок контроллеров МПБ (рис. 2) с программным обеспечением, реализующим логику полуавтоматической блокировки и схемы увязки с существующей централизацией на станции.

Встроенная функция счета осей и установленные на путях современные датчики ДКУ (рис. 3) позволяют контролировать свободу перегона любой протяженности.

Блок МПБ может размещаться не только на станции, но и в типовых релейных шкафах или существующих модулях (рис. 4). Это значительно снижает стоимость строительства при переоборудовании действующих перегонов с РПБ на МПБ.

Для реализации функций диагностики и архивирования работы оборудования и действий дежурного по станции МПБ оснащается автоматизированным рабочим местом электромеханика (АРМ МПБ). Оно имеет интуитивно понятный интерфейс, встроен-



РИС. 3

ную интерактивную справку, а архивные данные формируются в текстовом формате (рис. 5).

Для применения МПБ предусмотрены следующие варианты:

- без контроля свободы перегона;

- с контролем свободы перегона внешними подсистемами;

- с контролем перегона встроенными средствами счета осей с использованием напольной аппаратуры счета осей.

При первом варианте МПБ полностью повторяет функционал РПБ, но позволяет перейти на современные каналы связи. При втором и третьем вариантах применения логика МПБ дополняется функцией автоматического контроля свободы перегона, что повышает безопасность движения на участке. Также появляется возможность реализовать функцию автоматической подачи сигнала о прибытии на станцию. При проектировании предпочтительно использовать третий вариант, так как он обладает рядом преимуществ: минимальное количество



РИС. 5

Т а б л и ц а 1

Параметр	Тип линейного окончания МПБ			Километрическое затухание для сигналов ТЧ
	Мезонин ММТЧ	Мезонин ММТЧ	Мезонин ММ485	
Типы интерфейсов	Физ. линия	Канал ТЧ	RS-485	
Скорость передачи, кбит/с	2,4	2,4	2,4	
Расчетная частота, кГц	2,4	2,4	–	
Допустимое затухание линии, дБ	25	5	Стандарт RS-485	
Количество занятых пар в кабеле	1	1	1	
Длина кабеля, км: МКПпА4х4х1,05, 7х4х1,05	32	6,5	1,2	0,76
МКПА 7х4х1,05	32	6,5	1,2	0,76
МКБА 7х4х1,2	35	7	1,2	0,71
МКС 4х4х1,2, 7х4х1,2	37	7,5	1,2	0,66
МКСА 4х4х1,2, 7х4х1,2	36	7,3	1,2	0,68
ТЗПА 7Х4х1,2	31	6	1,2	0,79
Примечание	При установленном уровне выходного сигнала 0 дБ	При установленном уровне выходного сигнала –13 дБ		

Т а б л и ц а 2

Параметр	Тип линейного окончания МПБ		
	Мезонин ММТЧ	Мезонин ММТЧ	Мезонин ММ485
Типы интерфейсов	Физ. линия	Канал ТЧ	RS-485
Скорость передачи	2,4 кбит/с	2,4 кбит/с	2,4 кбит/с
Уровень (или амплитуда) на передаче	0 дБ	0 дБ или –13 дБ	Стандарт RS-485
Уровень (или амплитуда) на приеме	–25 дБ	–25 дБ	Стандарт RS-485
Допустимое затухание	25 дБ	5 дБ	–
Тип линии	2-х пр.	2-х пр.	2-х пр.
Волновое сопротивление	600 Ом	600 Ом	120 Ом

дополнительной аппаратуры (на границах контролируемого перегона устанавливается по одному счетному пункту, которые подключаются двухжильным кабелем непосредственно к блокам МПБ), отсутствует ограничение на длины контролируемого перегона.

Выбор варианта применения определяется при проектировании в зависимости от потребностей заказчика. При необходимости режим работы может быть изменен уже в процессе эксплуатации системы путем минимальных изменений в монтаже и настройках устройств МПБ.

ОРГАНИЗАЦИЯ СВЯЗИ В ПУТЕВОЙ БЛОКИРОВКЕ МПБ

■ Обмен блок-сигналами и технологической информацией между

блоками контроллеров МПБ осуществляется по специализированному протоколу с использованием сигналов ТЧ или по цифровым каналам «точка–точка» с интерфейсом RS-485.

Физические линии связи и аналоговые системы уплотнения могут быть использованы только для передачи блок-сигналов МПБ сигналами тональной частоты. В качестве физической линии связи МПБ должны использоваться провода парной скрутки магистрального кабеля связи. Интерфейс линейного окончания МПБ определяется типом приемопередатчика, устанавливаемого в виде мезонина в блок МПБ. Допустимые длины физических линий связи и типы мезонинов приведены в табл. 1.

Выбор типа линейного окончания МПБ определяется местными условиями для каждого конкретного проекта.

Характеристики линейного окончания МПБ приведены в табл. 2.

Мезонины ММТЧ предусматривают ступенчатую регулировку уровней выходных сигналов ТЧ: 0 и –13 дБ. Уровень 0 дБ устанавливается при использовании физических линий связи. При использовании систем уплотнения каналов ТЧ значение выходного уровня сигналов ТЧ определяется местными условиями и характеристиками предоставляемых каналов связи. Скорость передачи информации каналу ТЧ составляет 2400 бит/с.

МПБ имеет функцию горячего резервирования каналов связи, которая позволяет повысить надежность работы участка при повреждении одного из каналов. При повреждении любого канала МПБ автоматически выявит проблему и перейдет на резервный канал связи. При этом не будет перерыва в обмене блок-сигналами между станциями, а дежурные по станции и электромеханики будут оповещены о проблеме со связью.

РЕШЕНИЕ С АВТОМАТИЧЕСКИМИ БЛОК-ПОСТАМИ

■ Многие годы существовало решение, позволяющее организовать на перегоне с полуавтоматической только один автоматический блок-пост. Это не обеспечивало экономически оптимальный выбор системы интервального регулирования движения поездов при граничных по пропускной способности полуавтоматики условиях.

Сейчас утверждены и апробированы технические решения, предусматривающие организацию на перегоне до 10 автоматических блок-постов. Такие решения уже эксплуатируются на участке Никельтау – Кандыагаш в Казахстане и реализуются на участке Барановский – Гвоздево Дальневосточной дороги. Таким образом, заказчик получает безразрывную технико-экономическую модель для выбора оптимальной системы интервального регулирования движения поездов.

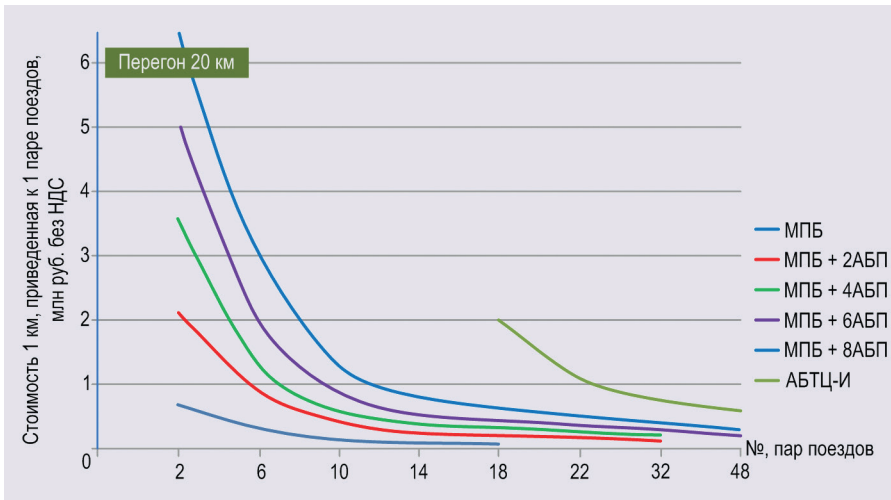


РИС. 6

Логику зависимостей блок-поста в МПБ выполняет контроллер, идентичный станционному. При организации нескольких автоматических блок-постов на одном перегоне система МПБ может выступать альтернативой автоблокировке на счете осей. Количество блок-постов зависит от требуемой пропускной способности участка, его длины и допустимой скорости движения.

Порядок отправления и приема поездов на перегоне с АБП МПБ в основном аналогичен порядку, установленному для перегонов, оборудованных согласно Типовым проектным решениям РПБ-7-77. Исключение составляет порядок действий дежурного по станции по восстановлению работы МПБ в случаях сбоя в работе или после устранения причин отказа в работе устройств МПБ.

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ МПБ

■ Сокращение реле и блоков, а также использование при МПБ волоконно-оптических линий связи взамен кабельных или воздушных линий приводит к исключению затрат, связанных с простоем поездов по причине их отказов. Стоимость оборудования 1 км СИРДП, приведенная к одной паре поездов, представлена на рис. 6.

Срок окупаемости системы МПБ без контроля перегона не превышает 3-х лет, что указывает на высокую эффективность и целесообразность реконструкции средств ЖАТ. Вариант внедрения МПБ с контролем перегона более затратный, однако и этот вариант является эффективным, поскольку срок окупаемости значительно меньше срока полезного использования оборудования.

В настоящее время полуавтоматическая блокировка МПБ эксплуатируется на железных дорогах магистрального и промышленного транспорта в России, Грузии, Узбекистане, Казахстане, Белоруссии, Армении и странах Прибалтики.

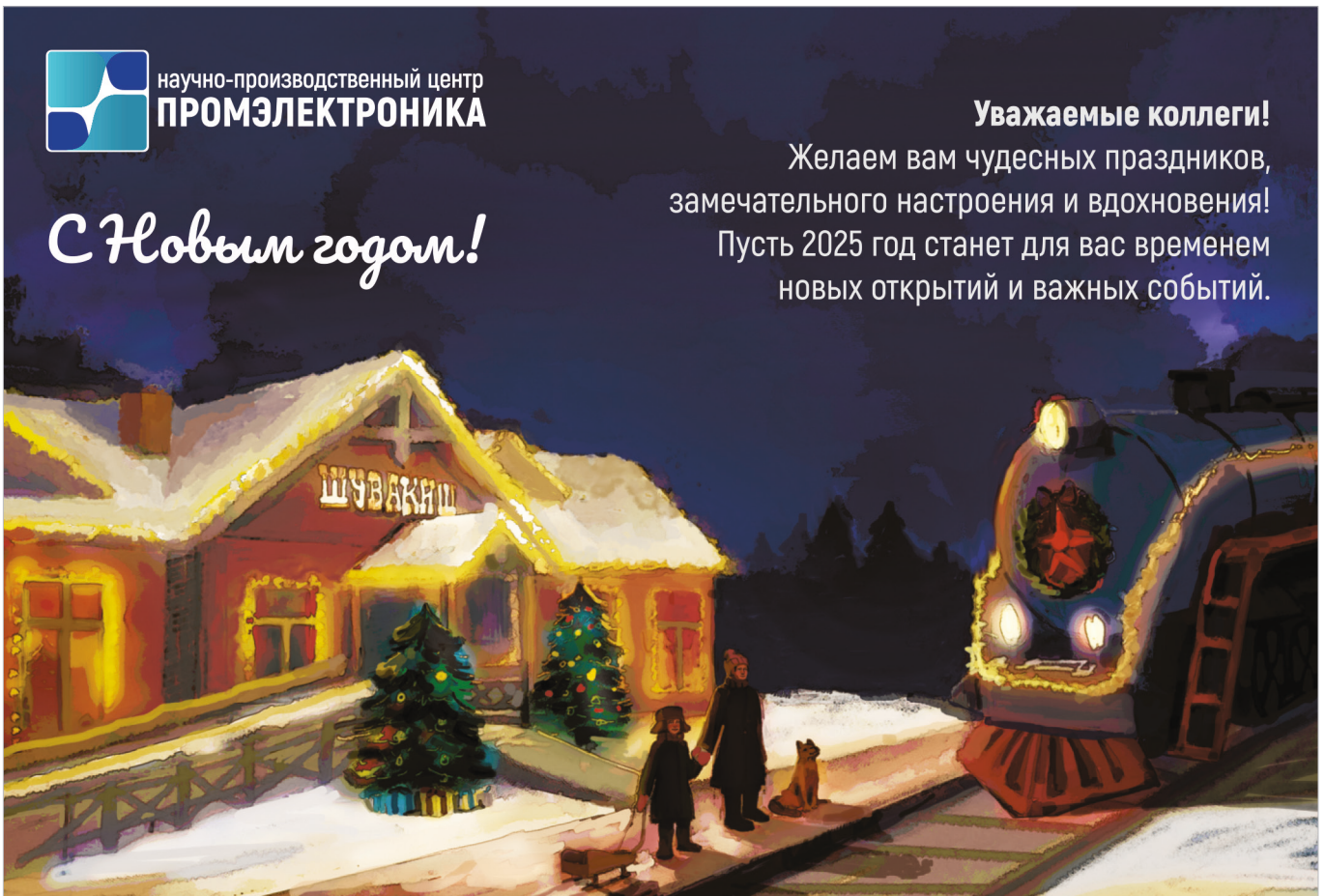


научно-производственный центр
ПРОМЭЛЕКТРОНИКА

С Новым годом!

Уважаемые коллеги!

Желаем вам чудесных праздников,
замечательного настроения и вдохновения!
Пусть 2025 год станет для вас временем
новых открытий и важных событий.



Реклама