

МПС Российской Федерации
Федеральное государственное унитарное предприятие
РОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
УПРАВЛЕНИЯ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ
(ВНИИУП МПС РОССИИ)

УТВЕРЖДАЮ:

Руководитель департамента
сигнализации, централизации и
блокировки

_____ В.М.Кайнов

" ____ " _____ 2001г.

Блок расширения контролируемого пункта

Техническое описание
41385-70-00 ТО

Заместитель директора ВНИИУП

_____ Д.В.Шалягин

" ____ " _____ 2001г.

Заведующий отделением
ДУ и ДК ВНИИУП

_____ А.А.Кочетков

" ____ " _____ 2001г.

Директор ЗАО «Энерготранс»

_____ А.Н.Диваков

" ____ " _____ 2001г.

Заведующий лабораторией
ДУ и ДК ВНИИУП

_____ И.В.Балабанов

" ____ " _____ 2001г.

Москва 2001 г.

Настоящее техническое описание (ТО) предназначено для ознакомления с работой, устройством и конструкцией блока расширения контролируемого пункта (в дальнейшем БРКП) с целью правильной его эксплуатации.

К работе с блоком допускаются лица обслуживающие устройства железнодорожной автоматики, знакомые с работой микропроцессорной техники.

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА.

1.1. Описание и работа БРКП.

1.1.1. Назначение БРКП.

БРКП предназначен для сбора, предварительной обработки и передачи информации о состоянии двухпозиционных объектов контроля (сигналы телесигнализации в устройствах диспетчерской централизации).

БРКП изготавливается в соответствии с ТУ и предназначен для эксплуатации в закрытых, отапливаемых и вентилируемых помещениях в условиях, соответствующих группе УХЛ4 по ГОСТ 15150-69.

Габаритные размеры БРКП, не более:

- длина - 20,9 см;
- ширина - 7,6 см;
- высота - 15,2 см.

Блок расширения контролируемого пункта предназначен для работы от сети постоянного тока напряжением (18 ± 36) В, потребляемая мощность не более 5 Вт.

1.1.2. Технические характеристики.

Масса БРКП, не более - 750 г.

Время готовности БРКП - менее 1мин. после включения напряжения питания.

Количество подключаемых ко входам БРКП двухпозиционных датчиков- 32.

Напряжение гальванической развязки от устройств ЭЦ не менее 3000 В.

Параметры сигнала, поступающего на входы БРКП - напряжение постоянного или переменного тока частотой 50 Гц, $(18,5- 26,4)$ В (эффективное значение).

БРКП обеспечивает передачу информации о состоянии контролируемых датчиков по интерфейсу RS-485:

- скорость обмена информацией по интерфейсу RS-485, не менее 9600 бод;
- вид передачи сигнала - дифференциальный;
- максимальная удаленность от приемника сигнала, не более 1200 метров.

Входное сопротивление БРКП, не менее 3кОм по каждому из входов.

Электропитание БРКП должно осуществляться от гарантированного источника питания сети постоянного тока напряжением (18÷36)В.

Время наработки на отказ БРКП – не менее 80000 часов.

1.1.3. Состав БРКП.

В состав блока расширения контролируемого пункта входят следующие модули (см. рис.1 ТО):

- Модуль процессора;
- Модуль ввода информации;
- Модули гальванической развязки;

На плате модуля процессора собраны узлы интерфейса RS-485, блока питания, конфигурации и узел программирования.

1.1.4. Устройство и работа БРКП.

Конструктивно БРКП представляет собой блок, в котором расположены модуль CPU, модуль ввода информации и четыре модуля гальванической развязки. Соединение с внешними цепями осуществляется посредством разъемов. Сигнальные цепи и питание подводятся к 42 контактному разъему типа РП-10, а интерфейс RS-485 к двум разъемам типа DB-9. Индикация режимов работы выполнена на трех светодиодах: зеленом и двух красных. Зеленый светодиод индицирует о наличии пятивольтового питания, а красные – о состоянии линии связи и обращении к данному блоку центрального устройства (ББКП). Структурная схема БРКП приведена на рисунке 1 ТО.

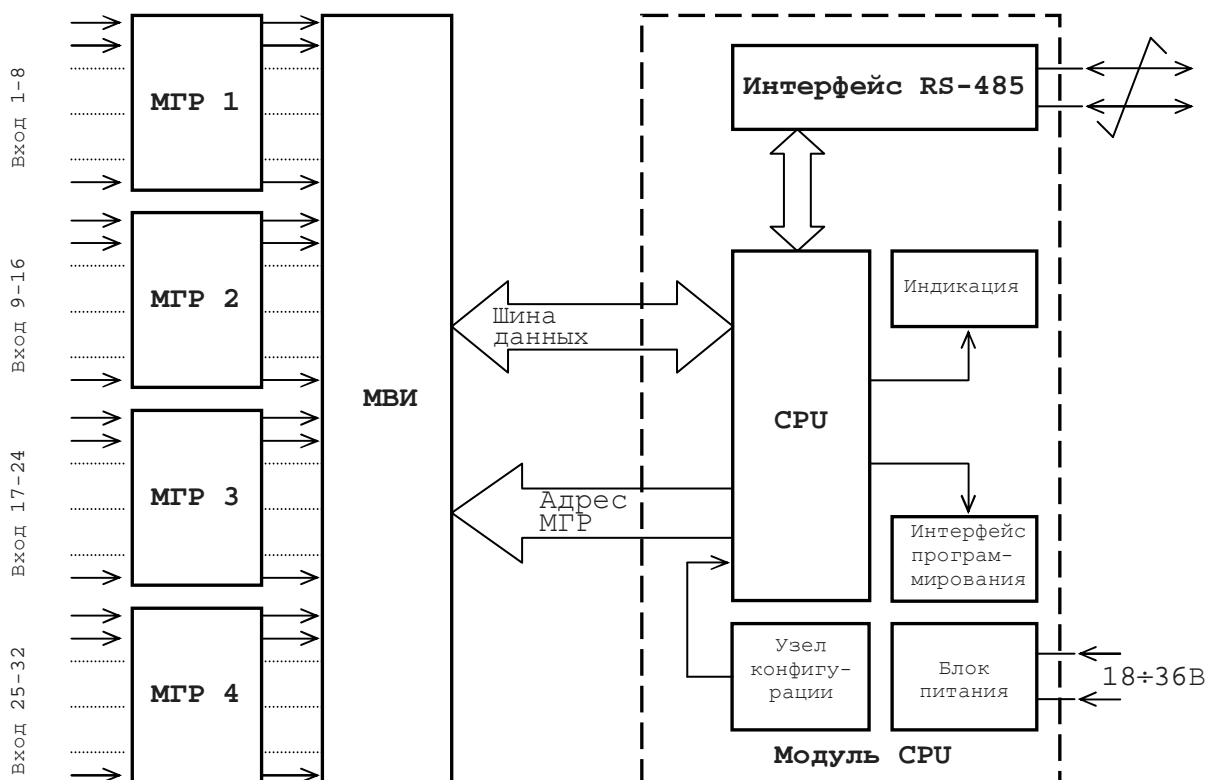


Рис.1

Здесь :

МГР1...МГР4 - модули гальванической развязки,
МВИ - модуль ввода информации,
CPU - процессор AT90S8515-8PI,
Блок питания - преобразователь DC/DC.

В основу работы БРКП положен метод поочередного опроса. Входные сигналы разбиты на группы по 8, каждая из которых имеет свой собственный общий провод (на рис.1 не показан). Для гальванической развязки цепей БРКП от устройств СЦБ применена оптоэлектронная развязка (модули МГР) с использованием оптоэлектронных ключей LTV824 (PC824). Эти же ключи позволяют преобразовать переменное напряжение, поступающее от датчиков в однополярное. Модуль ввода информации формирует из 32 входных сигналов 8 битную шину данных. CPU выставляет адрес первой группы датчиков в МВИ. После временной задержки, процессор производит считывание информации о состоянии датчиков. Далее процессор выставляет адрес второй группы и цикл повторяется. Для опроса всех входов БРКП процессору необходимо 4 цикла работы и общее время опроса всех входов БРКП равно 1 мс. Данные циклы повторяются 30 раз с периодом 12 мс и промежуточным побитовым сложением результатов.

В результате достигается программная реализация фильтра низкой частоты (100 гц). Полное время опроса датчиков ~ 360 мс.

Взаимодействие модулей между собой осуществляется под управлением программного обеспечения, записанного во Flash память процессора. Запись программного обеспечения осуществляется через интерфейс программирования с помощью Notebook и специализированного программатора.

Блок расширения контролируемого пункта является составной частью системы съема информации (см. рис.2 ТО) о состоянии двухпозиционных датчиков (сигналы ТС). Система состоит из центрального устройства (блок базовый контролируемого пункта) и блоков БРКП, количество которых определяется проектом для каждого контролируемого пункта. Средой передачи данных между ББКП и блоками расширения является интерфейс RS-485. Аппаратной реализацией интерфейса RS-485 в БРКП является специализированная микросхема MAX483E (MAX485) фирмы «MAXIM» или ее аналог ADM483A (ADM485) фирмы «Analog Device».

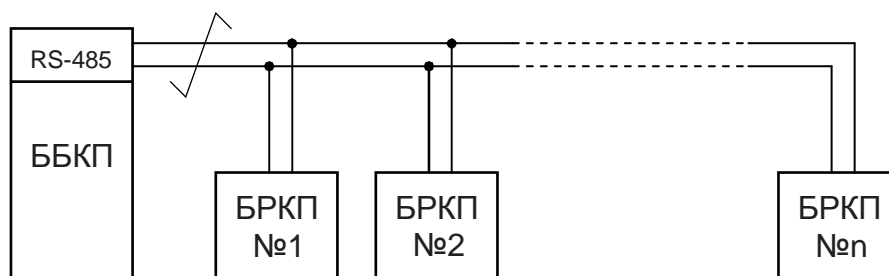


Рис.2

БРКП работает следующим образом. При включении питания процессор загружает программное обеспечение и начинает выполнение программы. После инициализации программного обеспечения происходит опрос модуля интерфейса RS-485 и установка последнего в рабочее положение. Далее происходит опрос датчиков, формирование сообщений и их передачу.

Под опросом датчиков понимается съем информации с модулей гальванической развязки. Опрос датчиков осуществляется непрерывно в течении всего времени работы программы.

При получении БРКП запроса из центрального устройства программа анализирует его корректность и соответствие его данному БРКП. В случае положительного результата принимается решение о передаче сообщения.

Процессор оснащен устройством перезапуска БРКП (Watchdogtimer), которое срабатывает при "зависании" программы.

Ввод информации о состоянии датчиков.

В исходном состоянии выходы восьмиразрядных магистральных передатчиков DD1-DD4 (см. принципиальную схему рис.1 приложения «А») закрыты сигналами высокого уровня приходящими на входы C1 соответствующих микросхем с порта «В» процессора DD5 (PB0-PB3). Выходы передатчиков находятся в высокоимпедансном состоянии. Сигналы от датчиков поступают на разъем X1 и далее на модули гальванической развязки.

Рассмотрим прохождение сигнала поступившего на «вход 1» (контакт 1 разъема X1). Сигнал поступает на модуль гальванической развязки 1 контакт 9 и далее на резистор 1R1. Резисторы 1R1-4R8 предназначены для ограничения тока забираемого от устройств ЭЦ на уровне не более 10mA в случае короткого замыкания в оптопаре. Эти же резисторы ограничивают ток протекающий через светодиоды оптопар. Пройдя через резистор 1R1 и светодиоды оптопары DA1.1 сигнал поступает на контакт 1 модуля гальванической развязки 1 и далее на «общий 1» (контакт 9 разъема X1). В результате прохождения сигнала засвечивается фототранзистор оптопары DA1.1 и по цепи «+5V – R1 – контакт 11 МГР1 – коллектор-эмиттер фототранзистора DA1.1 – контакт 10 МГР1 – земля» начинает протекать ток. Фототранзистор оптопары DA1.1 открыт и следовательно на контакте 11 МГР1 присутствует низкий потенциал. Контакт 11 МГР1 связан с входом DI0 магистрального передатчика DD1. Если сигнал на «входе 1» (контакт 1 разъема X1) отсутствует – ток через светодиоды оптопары DA1.1 не течет, они не засвечивают фототранзистор и он остается закрытым. Потенциал контакта 11 МГР1 и связанного с ним входа DI0 DD1 высокий. Сигналы поступающие на остальные входы БРКП собираются аналогичным образом на соответствующих входах микросхем DD1 – DD4.

Одноименные выходы магистральных передатчиков DD1 – DD4 объединены и образуют восьми битную шину передачи данных, которая через разъемы X7 и X6 подключена к порту «С» процессора DD5 (входы PC0 – PC7). Во время работы программы процессор поочередно подключает к шине передатчики последовательно выставляя потенциал низкого уровня на выходах PB0 – PB3 и считывает сигналы. Считанные сигналы проходят программную фильтрацию (это необходимо при входных сигналах переменного тока) и помещаются в буфер передачи.

Обмен информацией с БВКП.

Рассмотрим работу блока расширения при приеме и передаче информации. После инициализации программного обеспечения процессор выставляет сигнал низкого уровня на вывод PD2 (порт D) контакт 12 DD5 и тем самым переводит микросхему DD6 в режим приема. Запросы посылаемые центральным устройством (БВКП) поступают на разъем X2 (X3) и далее на контакты 6 и 7 DD6. После преобразования поступившей информации в микросхеме DD6 сигнал RxD с контакта 4 DD6 поступает в процессор на контакт 11, который его анализирует. Если поступивший запрос относится к данному БРКП, то процессор устанавливает сигнал высокого уровня на контакте 12 переводя микросхему DD6 в режим передачи. Далее процессор транслирует информацию из буфера передачи (сигнал TxD) по цепи: контакт 10 DD5 – контакт 1 DD6. Микросхема DD6 преобразует сигнал и передает информацию центральному устройству. После окончания передачи процессор переводит микросхему DD6 в режим приема.

Конфигурирование БРКП и работа узла индикации.

Конфигурация БРКП сводится к установке адреса блока с помощью переключателей SA1-SA5 (согласно проекта). Переключатели SA6-SA8 зарезервированы для других модификаций блока.

Узел индикации состоит из трех светодиодов. При штатной работе системы на узле индикации горят два светодиода: светодиод №3 (зеленый) индицирует о наличии внутреннего электропитания «+5В»; светодиод №2 (красный) мигает, что говорит о том что БРКП получает запросы и отвечает на них.

Если БРКП не получает запросов (в том числе и обращенных не к нему) светодиод №1 (красный) и №2 горят ровным светом. Если БРКП получает запросы, но они адресованы не к нему или искажены, то горит светодиод №2 ровным светом.

Интерфейс программирования и блок питания.

Интерфейс программирования предназначен для записи программного обеспечения в процессор. В состав интерфейса входят следующие элементы: резисторы R36-R39, разъем X4. Интерфейс программирования подключен к порту «В» процессора.

Блок питания вырабатывает напряжение постоянного тока величиной +5В и представляет собой преобразователь DC/DC, конструктивно оформленный как самостоятельный модуль установленный на процессорной плате. Входным для преобразователя является напряжение постоянного тока с диапазоном изменения от 18 до 36В (станционная батарея).

1.1.5. Средства измерения, инструмент и принадлежности.

Так как блок расширения контролируемого пункта не производит измерения электрических величин, к нему не предъявляются требования по метрологическому контролю. Проверка работоспособности и текущий ремонт БРКП производится на стенде схема которого приведена на рис.3 ТО. Методика проверки работоспособности блока расширения изложена в пункте 2.3 руководства по эксплуатации.

1.1.6. Маркировка и пломбирование.

На корпусе БРКП укреплен табличка по ГОСТ 12 969-67, содержащая:

- товарный знак завода-изготовителя;
- условное обозначение;
- заводской номер;
- дату изготовления.

Маркировка транспортной тары производится в соответствии с ГОСТ 14.192-77.

Для предотвращения несанкционированного доступа к элементам блока расширения корпус БРКП пломбируется.

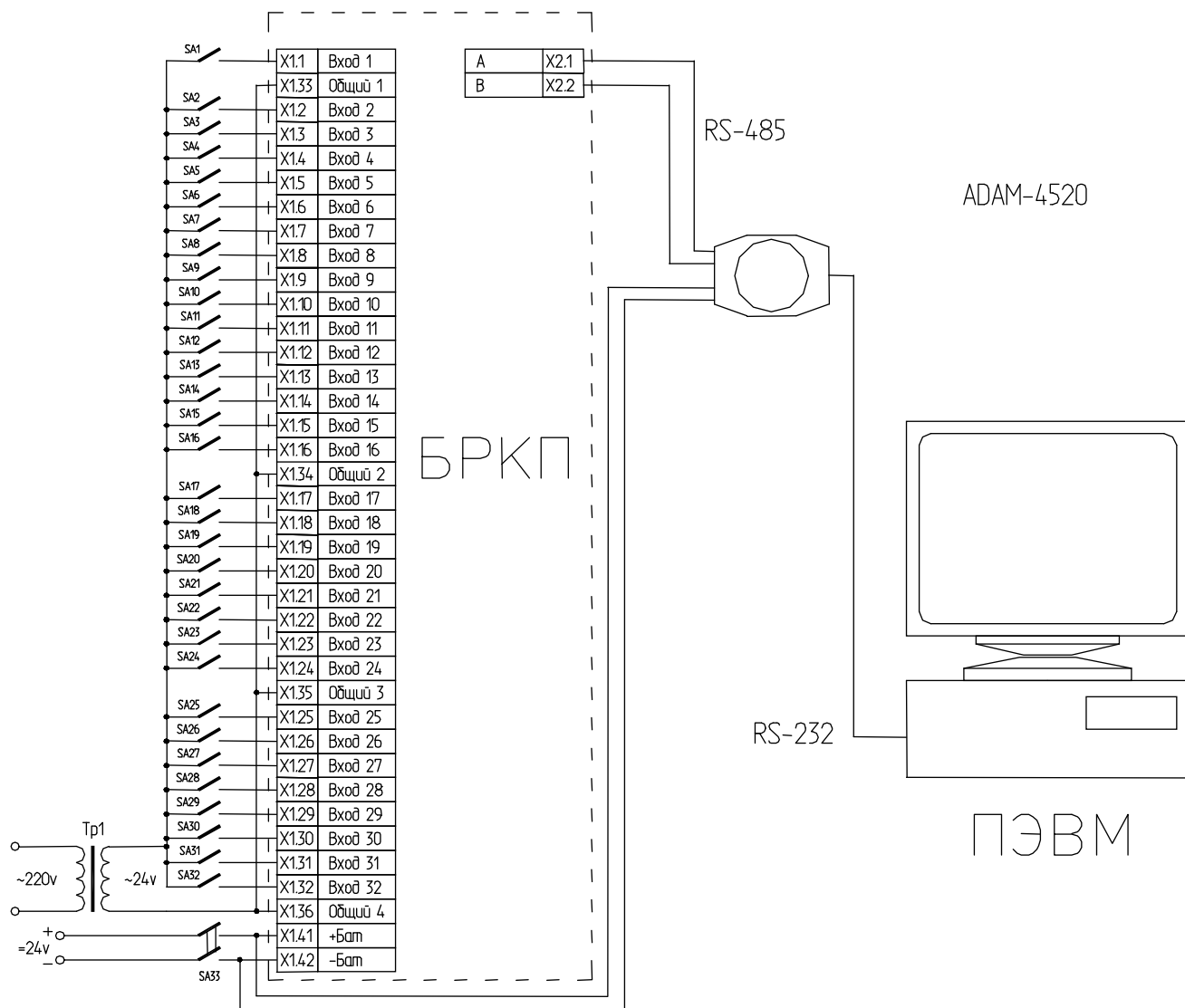


Рис. 3

2.ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ БРКП.

Блок расширения контролируемого пункта не требует технического обслуживания. Техническое состояние БРКП проверяется по факту не получения сигнала телесигнализации по схеме приведенной на рис.3 в КИПе дистанции. Результаты проверки заносятся в паспорт изделия.