

УТВЕРЖДЕН
RU.CГМА.00065 51 01-ЛУ

СТАНЦИОННЫЕ УСТРОЙСТВА САУТ-ЦМ/НСП
БЛОК ПОЕЗДНЫХ МАРШРУТОВ БПМ-МПЦ-М
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
Программа и методика испытания
функционирования программного обеспечения БПМ-МПЦ-М
RU.CГМА.00065 51 01

Листов 12

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дудл.	Подп. и дата
03.17.06.9	 27.02.17			

2017

Литера А

СОДЕРЖАНИЕ

1. Объект испытаний	3
2. Цель испытаний	3
3. Требования к программе	3
4. Требования к программной документации	4
5. Средства и порядок испытаний	4
6. Методы испытаний	6
Приложение А (обязательное)	10
Лист регистрации изменений	12

ИВ. № 03.17.069
ПОДП. И ДАТА 06.17.02.17

1. Объект испытаний

Программное обеспечение Блока поездных маршрутов сопряжения с МПЦ БПМ-МПЦ-М (далее по тексту БПМ-МПЦ-М) разработано для работы в составе станционных устройств САУТ-ЦМ/НСП. Блок является шлюзовым устройством между системой МПЦ-МПК (или любой другой, поддерживающий утвержденный протокол обмена) и напольными устройствами ГПУ-САУТ-ЦМ/НСП (ГПУ). И выполняет функцию преобразования интерфейсов и протоколов обмена между этими устройствами.

При изучении работы блока необходимо дополнительно руководствоваться документом «Станционные устройства САУТ-ЦМ/НСП. Руководство по эксплуатации 02А.01.00.00 РЭ».

2. Цель испытаний

Целью проведения испытаний является проверка выполнения программного обеспечения БПМ-МПЦ-М в полном объеме всех функций, указанных в пункте 3.

3. Требование к программе

БПМ-МПЦ-М должен выполнять следующие функции:

- поддержка обмена в линиях связи RS-485 с МПЦ, согласно predetermined протоколу обмена;
- организация обмена в модемных линиях связи, согласно predetermined протоколу обмена: передача команд управления сформированных МПЦ на ГПУ и передача статусной информации ГПУ в МПЦ;
- считывание информации о состоянии 5-ти адресных перемычек;
- контроль исправной работы собственных аппаратных средств;
- индикация работы блока с помощью светодиодных индикаторов.

4. Требования к программной документации

Состав программной документации, предъявляемой на испытания:

- RU.CГМА.00065 «Станционные устройства САУТ-ЦМ/НСП. Программное обеспечение. Блок поездных маршрутов сопряжения с МПЦ. ПО БПМ-МПЦ-М. Спецификация».
- RU.CГМА.00065 12 01 «Станционные устройства САУТ-ЦМ/НСП. Программное обеспечение. Блок поездных маршрутов сопряжения с МПЦ. ПО БПМ-МПЦ-М. Текст программы».

ИНВ. № 03.17.069
ПОДП. И ДАТА 06.07.27.02.17

- RU.CГМА.00065 13 01 «Станционные устройства САУТ-ЦМ/НСП. Программное обеспечение. Блок поездных маршрутов сопряжения с МПЦ. ПО БПМ-МПЦ-М. Описание программы».

- RU.CГМА.00065 31 01 «Станционные устройства САУТ-ЦМ/НСП. Программное обеспечение. Блок поездных маршрутов сопряжения с МПЦ. ПО БПМ-МПЦ-М. Описание применения».

- RU.CГМА.00060 95 01 «Станционные устройства САУТ-ЦМ/НСП. Программное обеспечение. МПЦ-МПК. Протокол увязки с внешней системой САУТ».

- RU.CГМА.00060 92 01 «Станционные устройства САУТ-ЦМ/НСП. Программное обеспечение. Протокол обмена по модемной линии связи».

5. Средства и порядок испытаний

5.1 Испытания проводят в нормальных климатических условиях в соответствии с ГОСТ 15150-69:

- Температура окружающей среды от 19 до 25 °С.
- Относительная влажность воздуха от 55 до 70%.
- Атмосферное давление от 740 до 760 мм рт.ст.

5.2 Схема подключения БПМ-МПЦ-М приведена на рисунке 1.

Для проведения испытаний применяются:

- стенд проверки ГПУ и БПМ 05А.03.00.00;
- персональный компьютер (ПК) со специализированной программой для записи протокола обмена и анализа статуса всех устройств (IndKIPS);
- источник питания (ИП) постоянного тока с напряжением 24 В для питания БПМ-МПЦ;
- преобразователь интерфейса контрольный ПИК-2 09Г.06.00.00;
- технологические блоки: ГПУ и БПМ-МПЦ (со специализированной программой эмуляции протокола обмена МПЦ, далее по тексту – Эмулятор МПЦ).

КВ. № 03.17.069
ПОДП. И ДАТА 01-27.08.17

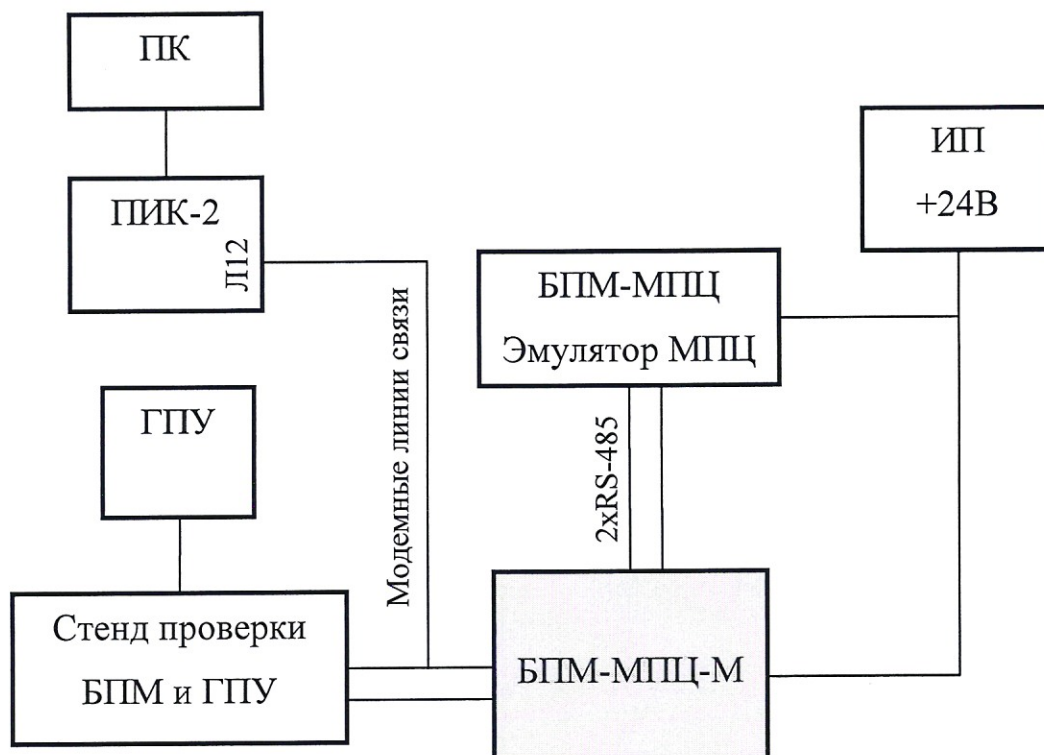


Рисунок 1 - Схема подключения БПМ-МПЦ-М.

БПМ-МПЦ (Эмулятор МПЦ) выполняет функцию трансляции команды управления на проверяемый БПМ-МПЦ-М (Вх./Маршр., код генератора 8, номер генератора 2, номер маршрута 1) и контроля исправной работы ведомого БПМ-МПЦ-М и ГПУ.

Эмулятор МПЦ подключается к проверяемому БПМ-МПЦ-М двумя линиями связи стандарта RS-485. БПМ-МПЦ-М подключается к стенду проверки БПМ и ГПУ двумя модемными линиями связи, на стенд подключается ГПУ.

ПК подключается к основной модемной линии связи с помощью ПИК-2.

На БПМ-МПЦ-М должен быть смонтирован перемычками адрес «1».

На стенде проверки БПМ и ГПУ для блока ГПУ должны быть установлен адрес «1».

5.3 Для БПМ-МПЦ-М опасным отказом является выработка ложной команды управления (ложного маршрута) для ГПУ, несоответствующей данным, полученным от МПЦ.

На испытаниях должны имитироваться неисправности элементов аппаратной и программной части БПМ-МПЦ-М и схемы его подключения. При этом должна контролироваться работоспособность системы и состояние обмена в линии связи по критерию опасного отказа. Перевод блока в защитное состояние необходимо определять по светодиодной индикации БПМ-МПЦ-М и данных диагностики расшифрованных на ПК.

В процессе работы программа диагностики на ПК должна протоколировать статус работы стационарных устройств и вести архив событий для последующего анализа нештатных ситуаций их функционирования.

ИНВ. № 03.17.067
ПОДП. И ДАТА 01-27.02.17

Наименование испытаний и проверок	Метод проверки	Ожидаемый результат	Заключение о соответствии
		светодиодной индикации: зеленый горит, красный потушен). При старте БПМ-МПЦ-М выполнение всех процедур самодиагностики, а также процедур фоновой диагностики в процессе работы с периодом не более 1 секунды. Отсутствие срабатывания сторожевого таймера настроенного на время не более 100 мс.	
4 Проверка поддержки обмена по линиям связи RS-485 с ведущей МПЦ.	Включить питание ИП. Через минуту отключить одну линию связи RS-485 между БПМ-МПЦ-М и Эмулятором МПЦ.	После отключения одной из линий связи RS-485 индикация на БПМ-МПЦ-М должна измениться: красный светодиод горит, зеленый потушен. На Эмуляторе МПЦ, фиксирующего неисправность линии связи, зеленый светодиод должен погаснуть.	Соответствует/ Не соответствует
	Включить питание ИП. Через минуту отключить обе линии связи RS-485 между БПМ-МПЦ-М и Эмулятором МПЦ.	После отключения одной из линий связи RS-485 индикация на БПМ-МПЦ-М должна измениться: красный светодиод горит, зеленый потушен. На Эмуляторе МПЦ, фиксирующего неисправность линии связи, зеленый светодиод должен погаснуть.	Соответствует/ Не соответствует

КИВ. № 03.17.069
 ПОДП. И ДАТА 06.07.27.02.17

Наименование испытаний и проверок	Метод проверки	Ожидаемый результат	Заключение о соответствии
5 Проверка поддержки организации связи БПМ-МПЦ-Е в модемных линиях связи	Включить питание ИП. Проконтролировать соответствие команды управления, формируемой Эмулятором МПЦ и транслируемой БПМ-МПЦ-Е в модемные линии связи с помощью программы диагностики на ПК.	Команда управления, формируемая Эмулятором МПЦ: "Вх./Маршр., код генератора 8, номер генератора 2, номер маршрута 1" соответствует, согласно индикации программы диагностики на ПК на закладке "Модем", команде управления передаваемой БПМ-МПЦ-Е на ГПУ: "Вх./Маршр., код генератора 8, номер генератора 2, номер маршрута 1" (см. приложение А рисунок 2).	Соответствует/ Не соответствует
	Включить питание ИП. Через минуту выключить питание Эмулятора МПЦ, проконтролировать переход ГПУ в контрольный режим.	После выключения питания Эмулятора МПЦ пропажа команды управления, выдаваемой в модемную линию связи на ГПУ (см. приложение А рисунок 3). Спустя 15 секунд осуществляется переход ГПУ в контрольный режим (зеленый светодиод горит, красный кратковременно загорается).	Соответствует/ Не соответствует
6 Проверка считывания 6-ти адресных входов БПМ-МПЦ-Е с 16-ю возможными адресами.	Проверить функционирование по пункту 3 БПМ-МПЦ-Е с адресами 1 и 16.	Нормальное функционирование (см. Ожидаемый результат пункта 3) при адресе 1 БПМ-МПЦ-М.	Соответствует/ Не соответствует
		При задании адреса 16 на БПМ-МПЦ-М светодиодная	Соответствует/ Не соответствует

ИЗВ. № 03.17.069
ПОДП. И ДАТА 27.02.17

Наименование испытаний и проверок	Метод проверки	Ожидаемый результат	Заключение о соответствии
		индикация меняется: красный светодиод горит, зеленый потушен (нет связи с МПЦ). Зеленый светодиод на Эмуляторе МПЦ гаснет (нет связи с БПМ-МПЦ-М).	
		При обрыве управляющей линии S1 индикация на БПМ-МПЦ-М: равномерное мигание обоих светодиодов (ошибка адреса), обмена в модемных линиях нет.	Соответствует/ Не соответствует
7 Проверка контроля собственных аппаратных средств БПМ-МПЦ-М.	Включить питание ИП. Считать ПО программатором полукомплекта 2 (разъем X4), тем самым временно выключить его из работы БПМ-МПЦ-М.	После считывания ПО полукомплекта 2, БПМ-МПЦ-М переходит в защитный режим, светодиоды зеленого и красного цвета на лицевой панели БПМ-МПЦ-М равномерно быстро мигают. Обмен в модемной линии связи возобновляется только после перезапуска питания БПМ-МПЦ-М.	Соответствует/ Не соответствует

КВ. № 03.17.069
ПОДП. И ДАТА 27.02.17

Приложение А
(обязательное)

USB Программатор САУТ-НСП. Версия 2.1 от 06.06.16

Параметры блока:

Тип блока:
БПМ-МПЦ-МПК

Тип микроконтроллера (модификация):
ATXmega32A4

Проектный файл:

Чтение ID

Год выпуска: **2016**
Месяц выпуска: **6**
Серийный номер: **20169**
Модиф./ Модерн.: **1** **0**
Версия программы: **1.2**

Программатор:

☒ AVRispMK2 ☐ ПИК-2 (RS485)

Тест связи Версия

Действия с блоком:

Запись и Проверка

Чтение Проверка Очистка

Файл: c:\ПО\USB_Prog\Programms\BPM-MPK1.hex Версия: 1.2

Сравнение выполнено

Рисунок 1

Ст. Test

Инструменты Справка

Состояние системы | Состояние входов УВС | Модем | Архив событий

БПМ № 1

Связь с БПМ: ☒ Есть ☐ Нет

Ошибки ГЛУ: ☐ Нет

Адрес	Имя	Запросы ПК1 / ПК2	Ответы ПК1 / ПК2	Линия	Команда управления			Режим	Ошибки ГЛУ
					Тип	Код ген.	№ ген.		
1	Н	386/387	385/388	Основ.	Вх./Маршр.	: 8	: 2	: 1	Код

Потери в RS-485: 0%

Рисунок 2

ИЗВ. № 03.17.069
ПОДП. И ДАТА 01-27.02.17

Cr. Test

Инструменты Справка

Состояние системы | Состояние входов УВС | Модем | Архив событий |

БПМ № 1

Связь с БПМ: Есть
Ошибки ГПУ: Нет

Адрес	Имя	Запросы ПК1 / ПК2	Ответы ПК1 / ПК2	Линия	Команда управления			Режим	Ошибки ГПУ
					Тип	Код ген.	№ ген. : № маршр.		
1	И	410/411	409/412	Основ.				Контр.	

Потери в RS-485: 0%

Рисунок 3

КВ. № 03.17.069
ПОДП. И ДАТА 27.02.17

КВ. № 03.17.069
ПОД. № АРАФ-27.02.17

[illegible]