

УТВЕРЖДЕН  
RU.CГМА.00064 51 01-ЛУ

СТАНЦИОННЫЕ УСТРОЙСТВА САУТ-ЦМ/НСП  
БЛОК ПОЕЗДНЫХ МАРШРУТОВ БПМ-МПЦ-Е  
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
Программа и методика испытания  
функционирования программного обеспечения БПМ-МПЦ-Е  
RU.CГМА.00064 51 01

Листов 13

| Инв. № подл. | Подп. и дата  | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|
| 03.17.067    | Огор 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) .....              | 100 |
| Лист регистрации изменений .....               | 122 |

УТВ. № 03.17.067  
ПОДП. И ДАТА 27.02.17

## 1. Объект испытаний

Программное обеспечение Блока поездных маршрутов сопряжения с МПЦ БПМ-МПЦ-Е (далее по тексту БПМ-МПЦ-Е) разработано для работы в составе станционных устройств САУТ-ЦМ/НСП. Блок является шлюзовым устройством между системой МПЦ Ebilock-950 (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-Е в полном объеме всех функций, указанных в пункте 3.

## 3. Требование к программе

БПМ-МПЦ-Е должен выполнять следующие функции:

- поддержка обмена в основной и резервной линиях связи RS-485 с МПЦ, согласно предопределенному протоколу обмена;
- организация обмена в модемных линиях связи, согласно предопределенному протоколу обмена: передача команд управления сформированных МПЦ на ГПУ и передача статусной информации ГПУ в МПЦ;
- считывание информации о состоянии пяти 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.00064 «Станционные устройства САУТ-ЦМ/НСП. Программное обеспечение. Блок поездных маршрутов сопряжения с МПЦ. ПО БПМ-МПЦ-Е. Спецификация».
- RU.CГМА.00064 12 01 «Станционные устройства САУТ-ЦМ/НСП. Программное обеспечение. Блок поездных маршрутов сопряжения с МПЦ. ПО БПМ-МПЦ-Е. Текст программы».

КВВ. М 03.17.067  
ПОДП. И ДАТА 03.17.02.17

- RU.СГМА.00064 13 01 «Станционные устройства САУТ-ЦМ/НСП. Программное обеспечение. Блок поездных маршрутов сопряжения с МПЦ. ПО БПМ-МПЦ-Е. Описание программы».

- RU.СГМА.00064 31 01 «Станционные устройства САУТ-ЦМ/НСП. Программное обеспечение. Блок поездных маршрутов сопряжения с МПЦ. ПО БПМ-МПЦ-Е. Описание применения».

- RU.СГМА.00060 94 01 «Станционные устройства САУТ-ЦМ/НСП. Программное обеспечение. Ebilock-950. Протокол увязки с внешней системой САУТ».

- RU.СГМА.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-Е 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).

ИНВ. № 03.17.067  
ПОДП. И ДАТА 27.02.17

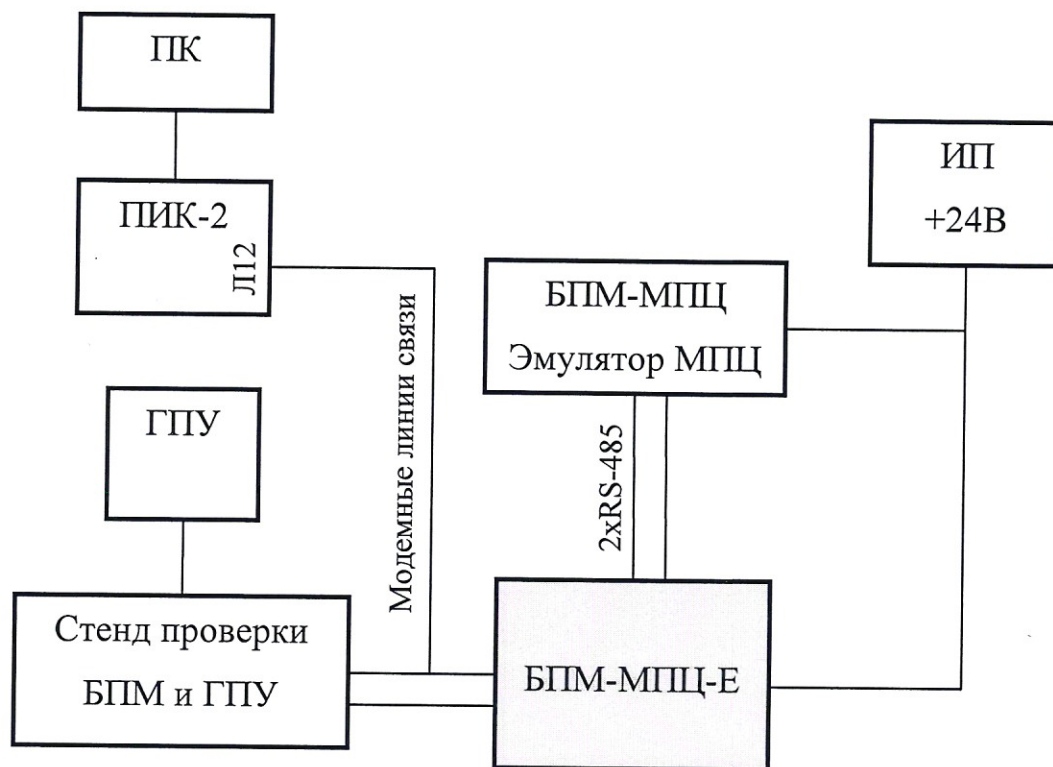


Рисунок 1 - Схема подключения БПМ-МПЦ-Е

Эмулятор МПЦ выполняет функцию трансляции команды управления на проверяемый БПМ-МПЦ-Е (Вх./Маршр., код генератора 1024, номер генератора 0, номер маршрута 0) и контроля исправной работы ведомого БПМ-МПЦ-Е и ГПУ.

Эмулятор МПЦ подключается к проверяемому БПМ-МПЦ-Е двумя линиями связи (одна линия резервная – для повышения надежности) стандарта RS-485. К стенду проверки БПМ и ГПУ подключается БПМ-МПЦ-Е двумя модемными линиями связи и ГПУ.

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

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

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

5.3 Для БПМ-МПЦ-Е 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-Е и схемы его подключения. При этом должна контролироваться работоспособность системы и состояние обмена в линии связи по критерию опасного отказа. Причины перевода системы в защитное состояние необходимо определять по светодиодной индикации БПМ-МПЦ-Е, 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.

## 6. Методы испытаний

Таблица 1 - Проверка заявленных функций

| Наименование испытаний и проверок                               | Метод проверки                                                                                                                                          | Ожидаемый результат                                                                                                                                      | Заключение о соответствии          |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 1 Проверка на соответствие комплектности испытательных стендов  | Визуальное сравнение представленного оборудования на испытания со схемой подключения БПМ-МПЦ-Е (рисунок 1)                                              | Все испытательные стенды в наличии и работоспособны                                                                                                      | Соответствует/<br>Не соответствует |
| 2 Проверка на соответствие комплектности и контрольной суммы ПО | Визуальное сравнение представленных элементов ПО на соответствие с представленной документацией. Проверка версий и контрольных сумм исполняемых файлов. | Все представленные элементы ПО соответствуют представленной в документации. Успешная верификация ПО БПМ-МПЦ-Е программатором (приложение А рисунок А.1). | Соответствует/<br>Не соответствует |
| 3 Включение и проверка функционирования БПМ-МПЦ-Е               | Включение питания ИП                                                                                                                                    | Спустя 12 секунд после запуска на БПМ-МПЦ-Е, Эмуляторе МПЦ и ГПУ должны гореть зеленые светодиоды, красные светодиоды должны быть                        | Соответствует/<br>Не соответствует |

ИЗВ. № 03.17.067  
ПОДП. И ДАТА 03.17.08.17

| Наименование испытаний и проверок                                | Метод проверки                                                                                         | Ожидаемый результат                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Заключение о соответствии          |
|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
|                                                                  |                                                                                                        | потушены. Время старта БПМ-МПЦ-Е должно быть не более 4 секунд (время с момента включения ИП до момента появления светодиодной индикации: зеленый горит, красный потушен). При старте БПМ-МПЦ-Е 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 | Выключить питание ИП. Через минуту отключить одну линию связи RS-485 между БПМ-МПЦ-Е и Эмулятором МПЦ. | После отключения одной из линий связи RS-485 индикация на БПМ-МПЦ-Е меняться не должна. Индикация на Эмуляторе МПЦ, фиксирующего неисправность линии связи, должна поменяться: красный горит, зеленый потушен.                                                                                                                                                                                                     | Соответствует/<br>Не соответствует |
|                                                                  | Выключить питание ИП. Через минуту отключить обе линии связи RS-485 между БПМ-МПЦ-Е и                  | После отключения обеих линий связи на БПМ-МПЦ-Е, фиксирующего отсутствие связи с МПЦ, и Эмуляторе МПЦ, фиксирующего полное отсутствие связи, индикация                                                                                                                                                                                                                                                             | Соответствует/<br>Не соответствует |

ИВВ. № 03.17.067  
ПОДП. И ДАТА Def-27.02.17

| Наименование испытаний и проверок                                        | Метод проверки                                                                                                                                                                                | Ожидаемый результат                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Заключение о соответствии          |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
|                                                                          | Эмулятором МПЦ.                                                                                                                                                                               | должна измениться: красный светодиод горит, зеленый потушен.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                    |
| 5 Проверка поддержки организации связи БПМ-МПЦ-Е в модемных линиях связи | Включить питание ИП.<br>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 1024, номер генератора 0, номер маршрута 0» соответствует, согласно индикации программы диагностики на ПК на закладке «Модем», команде управления передаваемой БПМ-МПЦ-Е на ГПУ: «Вх./Маршр., код генератора 1024, номер генератора 0, номер маршрута 0» (приложение А рисунок А.2). | Соответствует/<br>Не соответствует |
|                                                                          | Включить питание ИП. Через минуту выключить питание Эмулятора МПЦ, проконтролировать переход ГПУ в контрольный режим.                                                                         | После выключения питания Эмулятора МПЦ отсутствует команда управления, выдаваемая в модемную линию связи на ГПУ (приложение А рисунок А.3).<br>Спустя 15 секунд осуществляется переход ГПУ в контрольный режим (зеленый светодиод горит, красный кратковременно загорается).                                                                                      | Соответствует/<br>Не соответствует |

ИНВ. № 03.17.067  
ПОДП. И ДАТА *Сев* - 27.02.17

| Наименование испытаний и проверок                                                 | Метод проверки                                                                                                                    | Ожидаемый результат                                                                                                                                                                                                                                          | Заключение о соответствии          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 6 Проверка считывания шести адресных входов БПМ-МПЦ-Е с 62мя возможными адресами. | Проверить функционирование по пункту 3 БПМ-МПЦ-Е с адресами «1» и «62».                                                           | Нормальное функционирование (см. Ожидаемый результат пункта 3) при адресе БПМ-МПЦ-Е «1».                                                                                                                                                                     | Соответствует/<br>Не соответствует |
|                                                                                   |                                                                                                                                   | При задании адреса «62» на БПМ-МПЦ-Е светодиодная индикация сохраняется, индикация на Эмуляторе МПЦ: светодиод красный горит, зеленый потушен (ошибка из-за несоответствия адреса).                                                                          | Соответствует/<br>Не соответствует |
|                                                                                   | Задать обрыв «S1»                                                                                                                 | При обрыве управляющей линии S1 индикация на БПМ-МПЦ-Е: равномерное мигание обоих светодиодов (ошибка адреса), обмена в модемных линиях нет.                                                                                                                 | Соответствует/<br>Не соответствует |
| 7 Проверка контроля собственных аппаратных средств БПМ-МПЦ-Е                      | Включить питание ИП. Считать ПО программатором полукомплекта 2 (разъем X4), тем самым временно выключить его из работы БПМ-МПЦ-Е. | После считывания ПО полукомплекта 2, БПМ-МПЦ-Е переходит в защитный режим, светодиоды зеленого и красного цвета на лицевой панели БПМ-МПЦ-Е равномерно быстро мигают. Обмен в модемной линии связи возобновляется только после перезапуска питания БПМ-МПЦ-Е | Соответствует/<br>Не соответствует |

КНВ. № 03.17.067  
ПОДП. И ДАТА 27.08.17

Приложение А  
(обязательное)

ИНВ. № 03.17.067  
подп. и дата 27.02.17

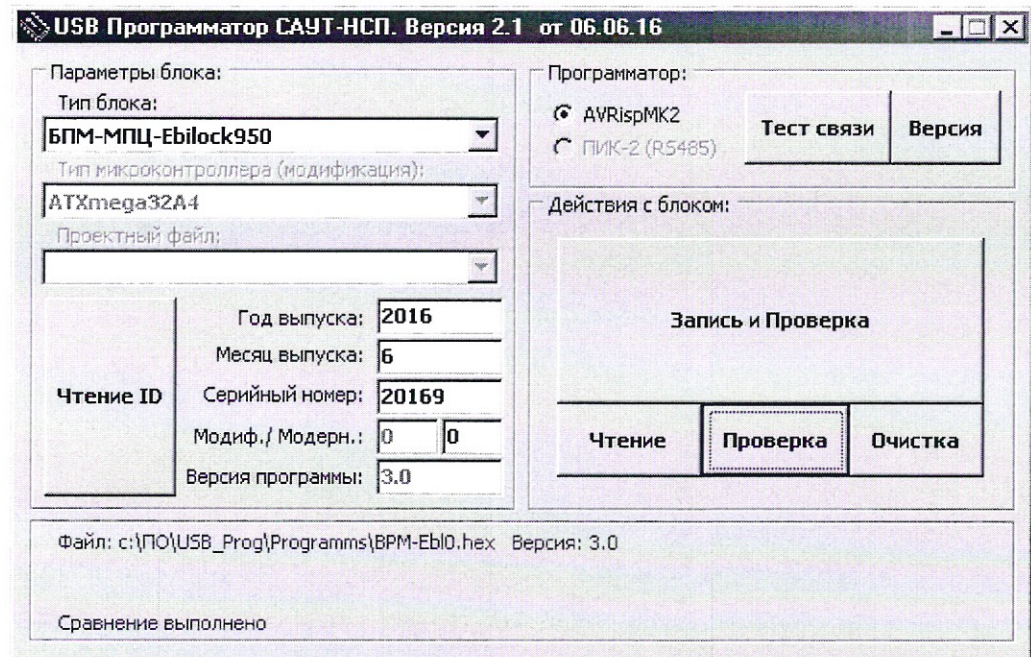


Рисунок А.1

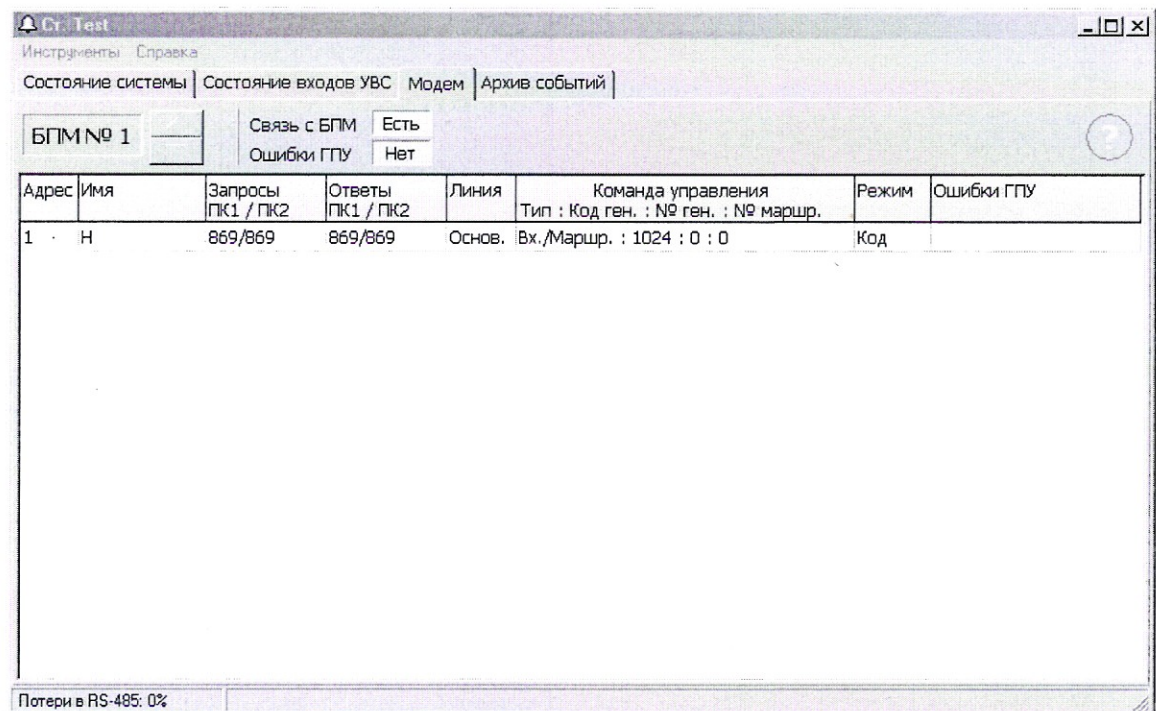


Рисунок А.2

Ст. Test

Инструменты Справка

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

БПМ № 1

Связь с БПМ: Есть  
Ошибки ГПУ: Нет

| Адрес | Имя | Запросы   | Ответы    | Линия  | Команда управления                 | Режим  | Ошибки ГПУ |
|-------|-----|-----------|-----------|--------|------------------------------------|--------|------------|
|       |     | ПК1 / ПК2 | ПК1 / ПК2 |        | Тип : Код ген. : № ген. : № маршр. |        |            |
| 1     | Н   | 1001/1002 | 1001/1002 | Основ. |                                    | Контр. |            |

Потери в RS-485: 0%

Рисунок А.3

КВ. № 03.17.067  
ПОДП. И ДАТА 03.17.067

УМВ. № 03.17.067  
ПОП. № 03.17.02.17

[illegible]