

УТВЕРЖДЕН
RU.CГМА.00062 51 01-ЛУ

СТАНЦИОННЫЕ УСТРОЙСТВА САУТ-ЦМ/НСП
БЛОК ПОЕЗДНЫХ МАРШРУТОВ БПМ
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
Программа и методика испытания
функционирования программного обеспечения БПМ
RU.CГМА.00062 51 01

Листов 14

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
03.17.063	03.17.02.02.17			

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	7
Приложение А (обязательное)	11
Лист регистрации изменений	14

ИНВ. № 03.17.063
подп. и дата *Сев* - 27.02.17

1. Объект испытаний

Программное обеспечение Блока поездных маршрутов БПМ (далее по тексту БПМ) разработано для работы в составе станционных устройств САУТ-ЦМ/НСП. БПМ выполняет функцию управления, согласно путевой обстановке на станции, и контроля ведомых устройств ГПУ-САУТ-ЦМ/НСП (далее по тексту ГПУ).

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 в полном объеме всех функций, указанных в пункте 3.

3. Требование к программе

БПМ должен выполнять следующие функции:

- в соответствии с протоколом принимать по линии связи RS-485 от системы сбора первичной информации КИПС в последовательном виде информацию о состоянии необходимых контрольных реле;
- на основании полученной информации о состоянии контрольных реле и данных проектной таблицы конкретной станции формировать команды управления (маршруты приема/отправления) для всех контролируемых ГПУ;
- передавать команды управления путевым генераторам ГПУ по двухпроводным модемным линиям;
- принимать по двухпроводным модемным линиям от ГПУ диагностическую информацию о их состоянии и передавать её вместе с диагностической информацией своего состояния в подсистему верхнего уровня по линии связи RS-485 в соответствии с протоколом работы КИПС САУТ-ЦМ;
- считывать информацию о состоянии 5-ти адресных перемычек;
- контроль исправной работы собственных аппаратных средств;
- индикация работы блока с помощью светодиодных индикаторов.

ИНВ. № 03.17.063
ПОДП. И ДАТА 08.07.02.17

4. Требования к программной документации

Состав программной документации, предъявляемой на испытания:

- RU.CGMA.00062 «Станционные устройства САУТ-ЦМ/НСП. Программное обеспечение. Блок поездных маршрутов. ПО БПМ-М. Спецификация».
- RU.CGMA.00062 12 01 «Станционные устройства САУТ-ЦМ/НСП. Программное обеспечение. Блок поездных маршрутов. ПО БПМ-М. Текст программы».
- RU.CGMA.00062 13 01 «Станционные устройства САУТ-ЦМ/НСП. Программное обеспечение. Блок поездных маршрутов. ПО БПМ-М. Описание программы».
- RU.CGMA.00062 31 01 «Станционные устройства САУТ-ЦМ/НСП. Программное обеспечение. Блок поездных маршрутов. ПО БПМ-М. Описание применения».
- RU.CGMA.00060 93 01 «Станционные устройства САУТ-ЦМ/НСП. Программное обеспечение. Протокол обмена КИПС».
- RU.CGMA.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 приведена на рисунке 1.

Для проведения испытаний применяются:

- стенд проверки БКП-М и УВС-М 11А.03.00.00(стенд 1);
- стенд проверки ГПУ и БПМ 05А.03.00.00 (стенд 2);
- 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 стендов;
- преобразователь интерфейса контрольный ПИК-2 09Г.06.00.00;
- технологические блоки БКП-М, УВС-М, ГПУ.

ИНВ. № 03.17.063
ПОДП. И ДАТА 27.02.17

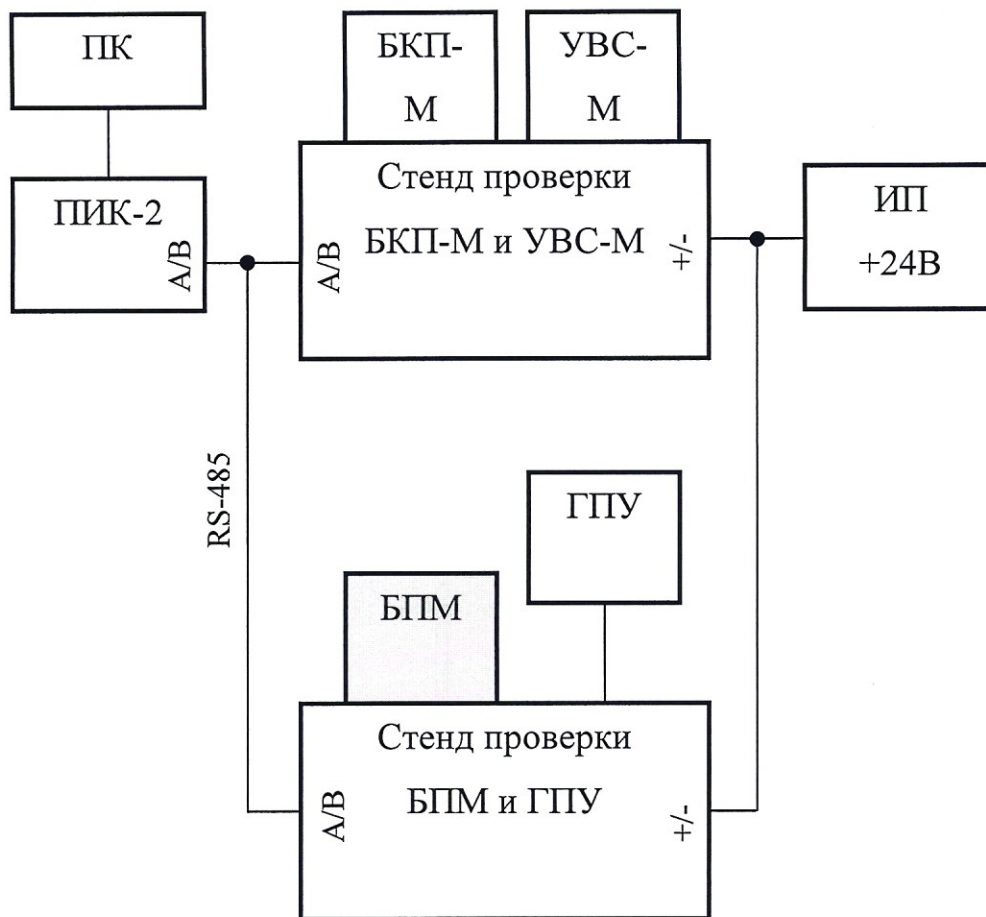


Рисунок 1 - Схема подключения БПМ

ПК подключается к стэнду проверки БКП-М и УВС-М с помощью ПИК-2. Стенды между собой соединяются по линии связи RS-485.

На стенде 1 для блока УВС-М должен быть установлен адрес «1». С помощью 16-ти двухпозиционных тумблеров на УВС-М можно задать любую входную комбинацию.

На стенде 2 для блоков БПМ и ГПУ также должны быть установлены адреса «1».

5.3 Критериями опасных отказов для КИПС является формирование для внешнего потребителя ложной информации о состоянии контактов контролируемых реле.

Критерием опасного отказа блока БПМ является выработка ложной команды управления (ложного маршрута) для блоков ГПУ, несоответствующей данным, полученным от системы сбора первичной информации.

На испытаниях должны имитироваться неисправности элементов аппаратной и программной части БПМ 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 блоков системы, 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. № 03.17.063
ПОДП. И ДАТА 06.08.17

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 (рисунок 1)	Все испытательные стенды в наличии и работоспособны	Соответствует/ 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 программатором (приложение А рисунок А.1).	Соответствует/ Не соответствует
3 Включение и проверка функционирования блока БПМ при старте и самодиагностика.	Включение питания ИП.	После запуска на БПМ и БКП-М должны гореть зеленые светодиоды, красные светодиоды должны быть потушены. Программа диагностики на ПК должна во вкладке «Состояние системы» отобразить пиктограмму БПМ зеленым цветом, при нажатии на нее должно появиться	Соответствует/ Не соответствует

ИНВ. № 03.17.063
ПОДП. И ДАТА 27.02.17

ИЗВ. № 03.77.063
ПОДП. И ДАТА 10.02.22

Наименование испытаний и проверок	Метод проверки	Ожидаемый результат	Заключение о соответствии
		сообщение – «БПМ-1 исправен» (приложение А рисунок А.2). Время старта БПМ должно быть не более 10 секунд (время с момента включения ИП до момента появления светодиодной индикации на БПМ: зеленый горит, красный потушен). При старте БПМ 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 передачи команд управления ГПУ в зависимости от состояния входов УВС-М	Включение питания ИП. Спустя минуту переключение в положение «1» 1-го информационного входа на стенде проверки БКП-М и УВС-М.	При переключении 1-го входа стенда проверки БКП-М и УВС-М на закладке «Модем» программы диагностики на ПК должна появиться команда управления на ГПУ «Н» с адресом «1» и параметрами: тип выходной, перегон 1023, номер генератора 0, маршрут 0 (приложение А рисунок А.3).	Соответствует/ Не соответствует



Наименование испытаний и проверок	Метод проверки	Ожидаемый результат	Заключение о соответствии
5 Проверка передачи статуса ГПУ по последовательной линии RS-485 КИПС	Включение питания ИП. Спустя минуту обрыв основной модемной линии связи на стенде проверки БПМ и ГПУ.	После обрыва основной модемной линии связи на закладке «Состояние системы» программы диагностики на ПК (примерно через 6 секунд) пиктограммы ГПУ (1-Н) и КР должны изменить цвет на красный. При нажатии на пиктограмму ГПУ должно появиться сообщение со статусом: «Нет связи - Линия 1» (приложение А рисунок А.4).	Соответствует/ Не соответствует
6 Проверка считывания пяти адресных входов БПМ.	Проверить функционирование по пункту 3 БПМ с адресами «1» и «6»	Нормальное функционирование (см. Ожидаемый результат пункта 3) при адресах БПМ «1» и «6» (приложение А рисунок А.5)	Соответствует/ Не соответствует
7 Проверка контроля собственных аппаратных средств БПМ	Включить питание ИП. Закоротить перемычкой контакты 5 и 6 разъема программирования Х1, тем самым выключив один из полукомплектов БПМ.	После выключения полукомплекта, БПМ должен блокироваться. Программа диагностики на ПК должна вывести сообщение во вкладке Архив событий – «БПМ-1. БПМ заблокирован» (приложение А рисунок А.6).	Соответствует/ Не соответствует
8 Проверка работы модуля управления светодиодной индикации.	Включить ИП. Проконтролировать светодиодную индикацию БПМ	При включении питания на БПМ должны загореться зеленый и красный светодиод на 1,5 секунды. После запуска	Соответствует/ Не соответствует

ИНВ. № 03.17.063
ПОДП. И ДАТ. 02.17

Наименование испытаний и проверок	Метод проверки	Ожидаемый результат	Заключение о соответствии
	спустя 15 секунд. Спустя минуту выключить питание ГПУ, спустя 15 секунд проконтролировать светодиодную индикацию БПМ. Спустя минуту установить адрес на стенде проверки БПМ и ГПУ равный «0», проконтролировать светодиодную индикацию БПМ.	БПМ должен погаснуть зеленый светодиод (из-за отсутствия связи с ГПУ). Не более чем через 15 секунд индикация должна измениться: зеленый светодиод должен гореть, красный должен быть потушен. После выключения ГПУ спустя 15 секунд (тайм- аут отсутствия связи с ГПУ) индикация БПМ должна измениться: красный светодиод должен гореть, зеленый должен быть погашен. При установке недопустимого адреса «0» на стенде проверки БПМ и ГПУ светодиоды на БПМ должны равномерно мигать.	

ИВ. № 03.17.063
ПОДП. И ДАТА 2017.02.17

Приложение А
(обязательное)

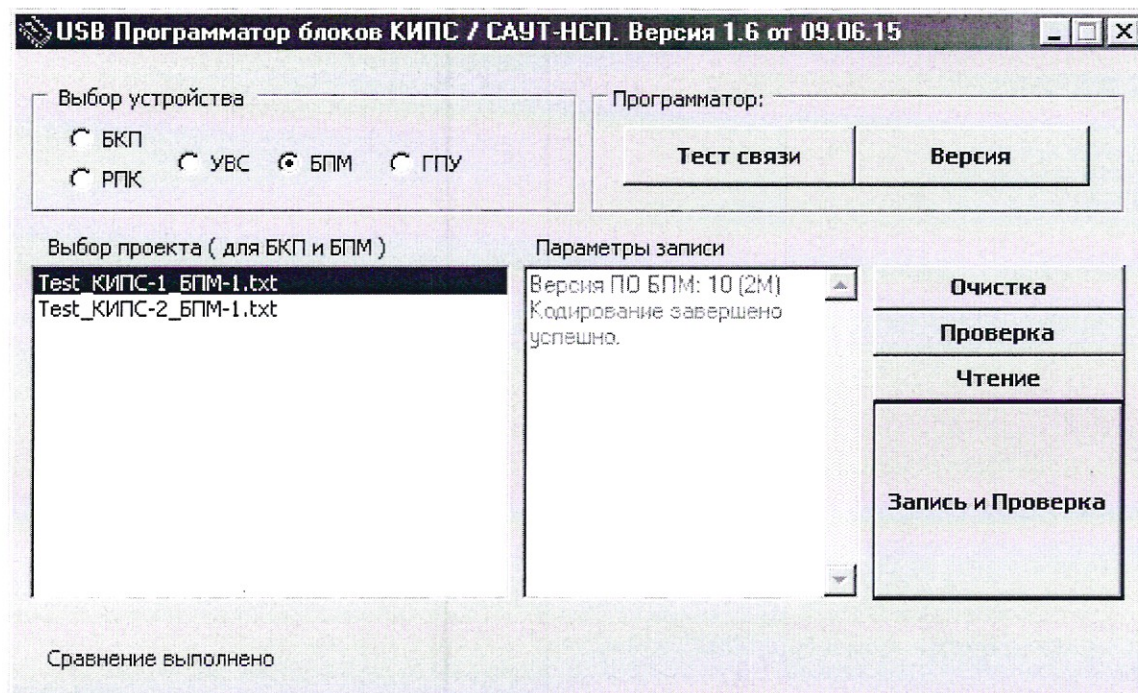


Рисунок А.1

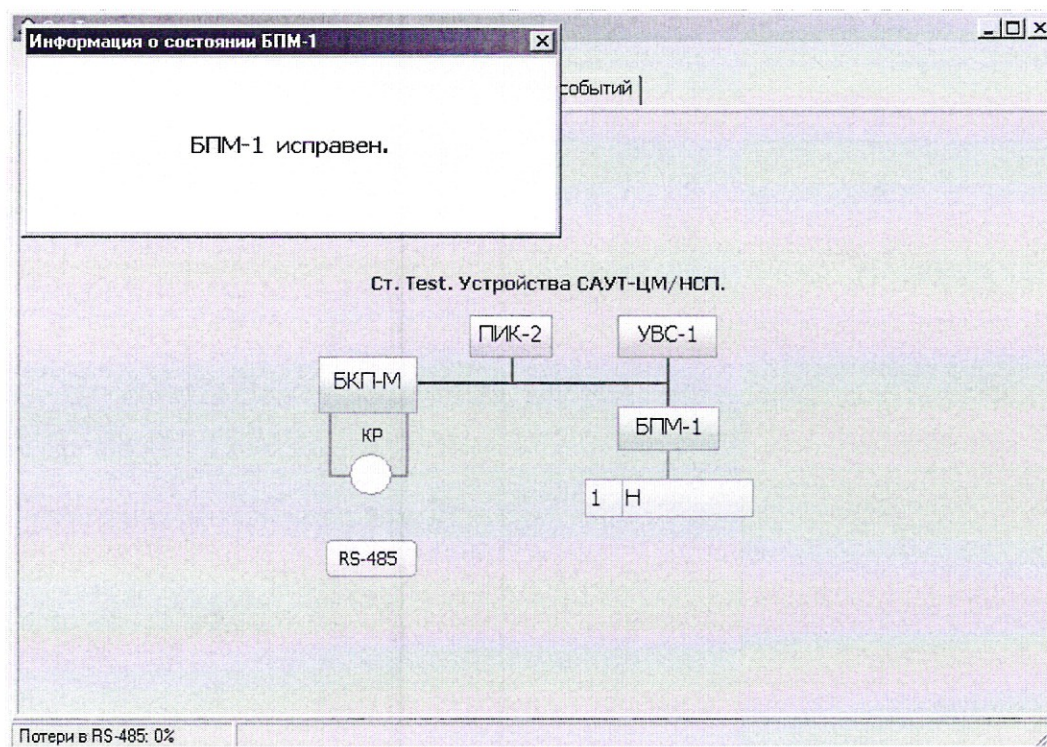


Рисунок А.2

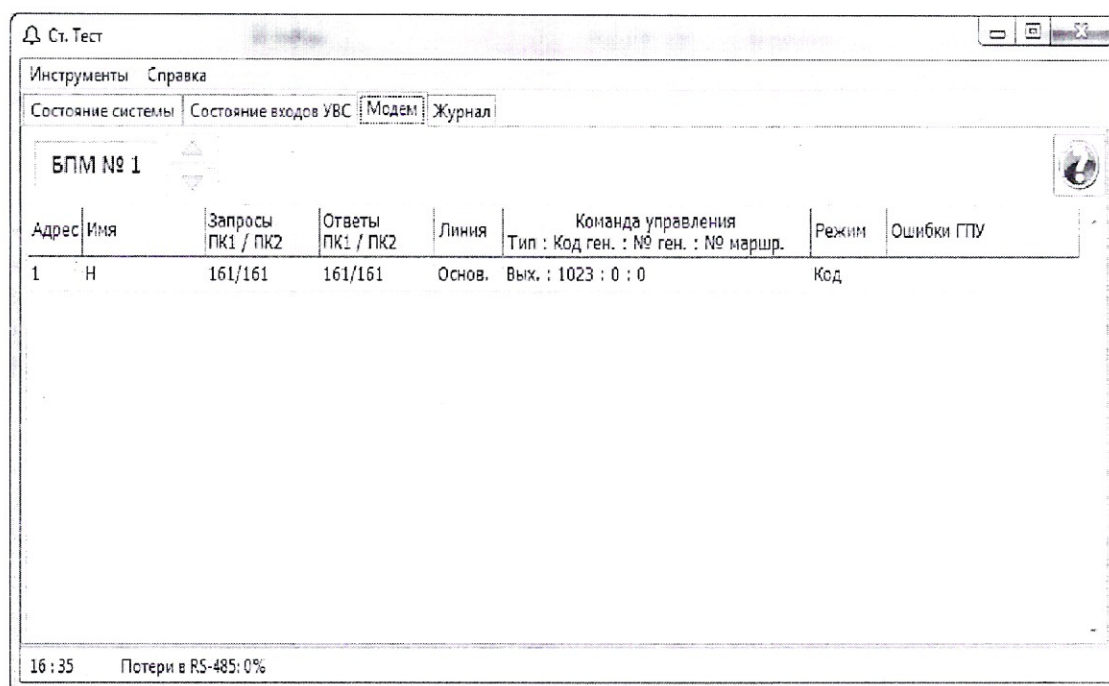


Рисунок А.3

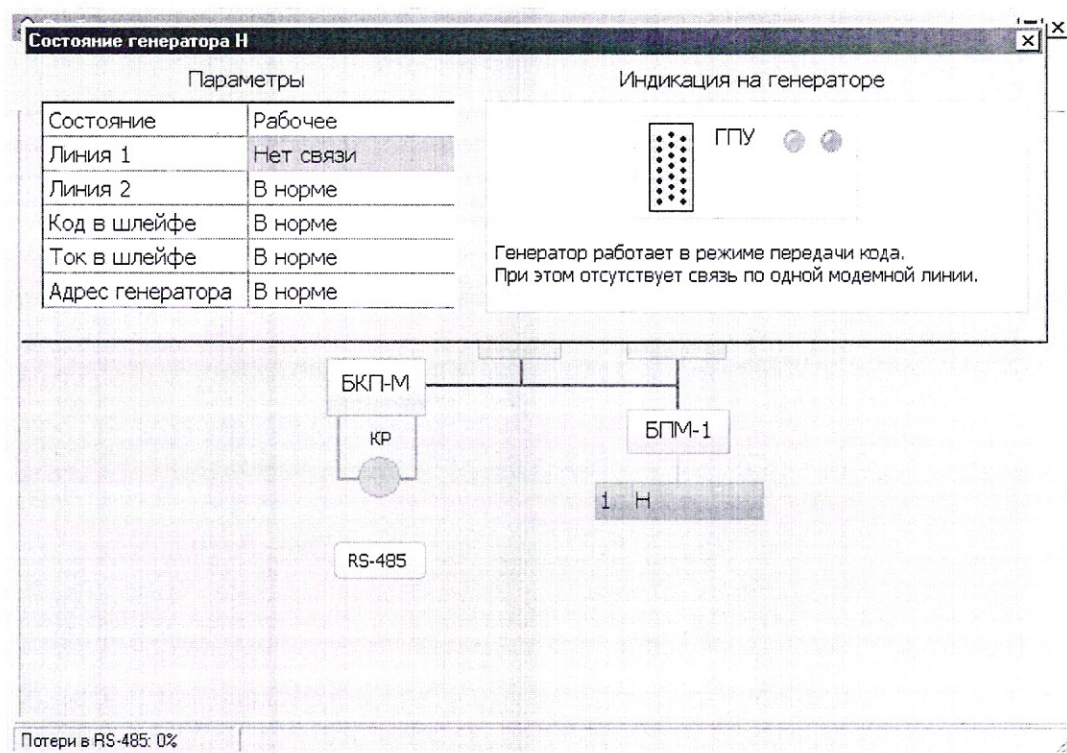


Рисунок А.4

ИНВ. № 03.17.063
ПОДП. И ДАТА 01-27.02.17

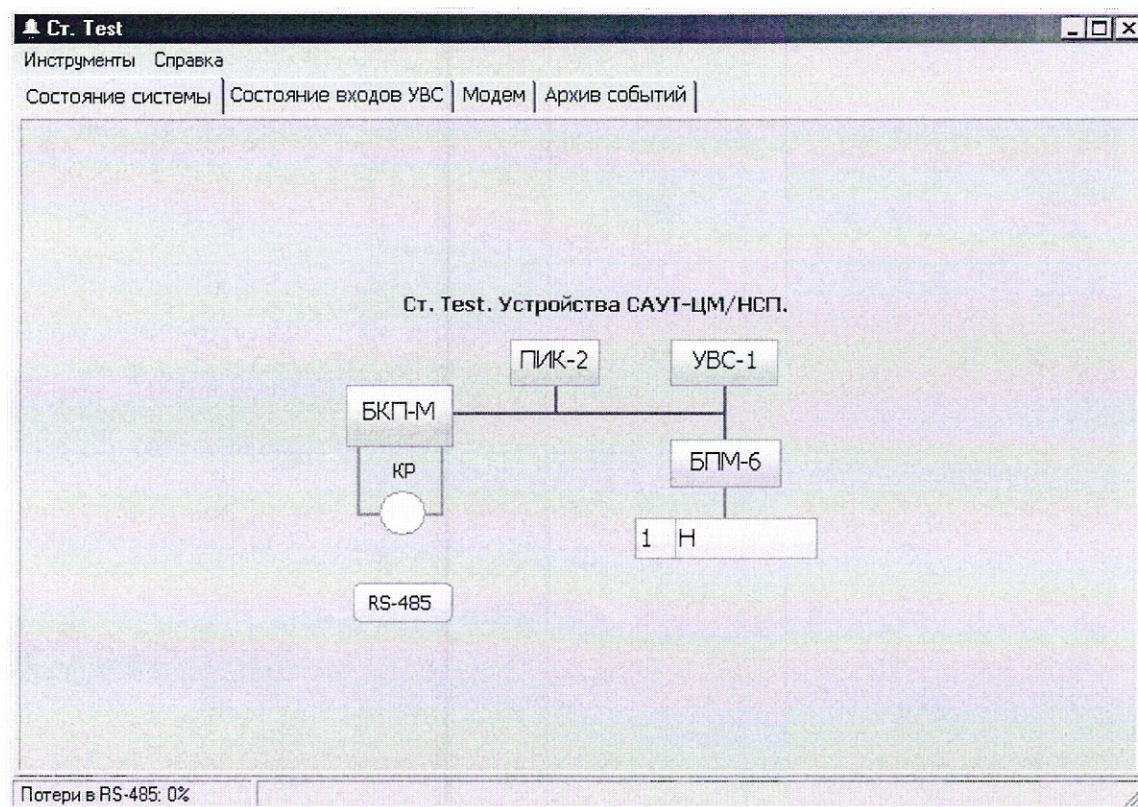


Рисунок А.5

Ст. Test

Инструменты Справка

Состояние системы | Состояние входов УВС | Модем | Архив событий

Фильтр

Время /	Источник	Событие
16:24:32	БПМ-1	Ошибка адреса. БПМ заблокирован.
16:24:32	БПМ-1	Ошибка адреса. БПМ заблокирован.
16:24:32	БПМ-1	Связь восстановлена.
16:24:32	БПМ-1	Перезапуск. Код 0x42.
16:24:25	БПМ-1	Не отвечает.
16:24:05	Точка САУТ "Н"	Кодовый режим.
16:24:05		Обмен данными в линии RS-485.
16:24:05		Запуск программы.

Потери в RS-485: 0%

Рисунок А.6

03.17.063
02.17.02.17

[illegible]