

УТВЕРЖДЕН
RU.СГМА.00066 51 01-ЛУ

СТАНЦИОННЫЕ УСТРОЙСТВА САУТ-ЦМ/НСП
ГЕНЕРАТОР ПУТЕВОЙ УНИФИЦИРОВАННЫЙ ГПУ-САУТ-ЦМ-НМ
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Программа и методика испытания
функционирования программного обеспечения ГПУ
RU.СГМА.00066 51 01

Листов 14

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
03.17.071	Евг 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)	111
Лист регистрации изменений	144

ИЗВ. № 03.17.071
ПОДП. И ДАТА 08.17.08.17

1. Объект испытаний

Программное обеспечение Генератора путевого унифицированного ГПУ-САУТ-ЦМ/НСП (далее по тексту ГПУ) разработано для работы в составе станционных устройств САУТ-ЦМ/НСП. ГПУ выполняет функцию передачи информации на локомотив с помощью индуктивного шлейфа САУТ на основании принятых команд управления по модемной линии связи от БПМ.

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 ГПУ в полном объеме всех функций, указанных в пункте 3.

3. Требование к программе

ГПУ должен выполнять следующие функции:

- поддержка обмена в модемных линиях связи с БПМ;
- формирование, согласно принятым командам управления от БПМ, сигнала в шлейф САУТ;
- считывание информации о состоянии пяти адресных перемычек;
- контроль исправной работы собственных аппаратных средств;
- индикация работы блока с помощью светодиодных индикаторов.

КИБ. № 03.17.071
ПОДП. И ДАТА 01-27.02.17

4. Требования к программной документации

Состав программной документации, предъявляемой на испытания:

- RU.CГМА.00066 «Станционные устройства САУТ-ЦМ/НСП. Программное обеспечение. Генератор путевой унифицированный ГПУ. ПО ГПУ-САУТ-ЦМ-НМ. Спецификация».
- RU.CГМА.00066 12 01 «Станционные устройства САУТ-ЦМ/НСП. Программное обеспечение. Генератор путевой унифицированный ГПУ. ПО ГПУ-САУТ-ЦМ-НМ. Текст программы».
- RU.CГМА.00066 13 01 «Станционные устройства САУТ-ЦМ/НСП. Программное обеспечение. Генератор путевой унифицированный ГПУ. ПО ГПУ-САУТ-ЦМ-НМ. Описание программы».
- RU.CГМА.00066 31 01 «Станционные устройства САУТ-ЦМ/НСП. Программное обеспечение. Генератор путевой унифицированный ГПУ. ПО ГПУ-САУТ-ЦМ-НМ. Описание применения».
- 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 ГПУ 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) с 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 и БПМ.

ИЗВ. № 03.17.071
ПОДП. И ДАТА 27.02.17

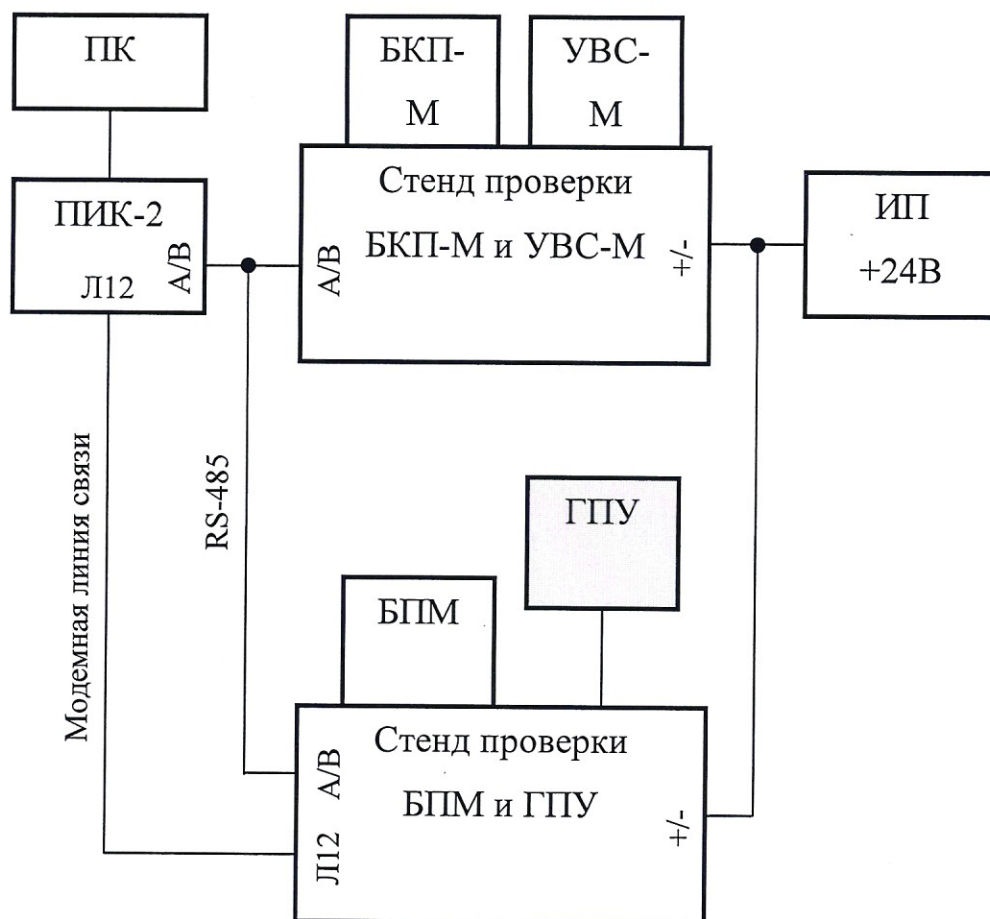


Рисунок 1 - Схема подключения ГПУ

ПК подключается к стенду 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 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 Критерием опасного отказа для ГПУ является формирование в выходной шлейф САУТ кодовой телеграммы заданного формата, несоответствующей данным, принятым от БПМ.

На испытаниях должны имитироваться неисправности элементов аппаратной и программной части ГПУ 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 станционных устройств и вести архив событий для последующего анализа нештатных ситуаций их функционирования.

ИЗД. № 03.17.071
ПОДП. И ДАТА 02.17

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 ГПУ (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 ГПУ программатором (приложение А рисунок А.1).	Соответствует/ Не соответствует
3 Включение и проверка функционирования блока ГПУ при старте и самодиагностика.	Включение питания ИП	После запуска на ГПУ должны зажечься оба светодиода на время не более 1,5 секунды. Через 5 секунд после включения питания индикация на ГПУ должна быть следующая: зеленый светодиод горит, красный потушен. Программа диагностики на ПК должна во вкладке «Состояние системы»	Соответствует/ Не соответствует

КТВ. № 03.17.071
ПОДП. И ДАТА 03.17.071

Наименование испытаний и проверок	Метод проверки	Ожидаемый результат	Заключение о соответствии
		отобразить пиктограмму ГПУ зеленым цветом, при нажатии на нее должно появиться окно, где должно быть указано Состояние – рабочее, все параметры в норме (приложение А рисунок А.2). Время старта ГПУ должно быть не более 5 секунд (время с момента включения ИП до момента появления светодиодной индикации на ГПУ: зеленый горит, красный потушен). При старте ГПУ 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 протокола обмена по модемным линиям связи ГПУ с БПМ	Включение питания ИП. На стенде проверки БКП-М и УВС-М тумблер дискретных входов номер 1 установить в положение «1». На стенде проверки БПМ и ГПУ	Программа диагностики на ПК должна во вкладке «Модем» отобразить для точки «Н» команду управления: тип выходной, код генератора 1023, номер генератора 0, номер маршрута 0. При этом режим работы ГПУ должен быть «Код», что подтверждает	Соответствует/ Не соответствует



ИИВ. № 03.19.041
ПОДП. И ДАТА 10.02.22

Наименование испытаний и проверок	Метод проверки	Ожидаемый результат	Заключение о соответствии
	установить недопустимый адрес ГПУ «0». Проконтролировать с помощью программы диагностики на ПК статус ГПУ.	прием ГПУ команды управления от БПМ по модемной линии связи. При установке адреса ГПУ «0» в поле «Ошибки ГПУ» должно быть сообщение «Ошибка адреса», при этом индикация на лицевой панели БПМ должна измениться: зеленый светодиод горит, красный потушен на зеленый потушен, красный горит, что подтверждает прием БПМ статуса ГПУ (приложение А рисунок А.3).	
5 Проверка контроля БКП-М исправной работы ГПУ	Включить питание ИП. Через минуту выключить питания ГПУ.	Не более чем через 10 секунд после выключения ГПУ индикатор «К1» на стенде проверки БКП-М и УВС-М должен погаснуть.	Соответствует/ Не соответствует
6 Проверка формирования и контроля сигнала в шлейфе САУТ	Включить питание ИП. На стенде проверки БПМ и ГПУ тумблер «Т1» перевести в положение «1» (имитация обрыва шлейфа САУТ).	При обрыве шлейфа индикация ГПУ на лицевой панели должна измениться: зеленый светодиод горит, красный потушен на красный горит, зеленый кратковременно загорается. Программа диагностики на ПК на вкладке «Состояние системы» при нажатии на пиктограмму «ГПУ» должна вывести сообщение красным	Соответствует/ Не соответствует

ИВВ. № 03.17.071
ПОДП. И ДАТА 03.17.071

Наименование испытаний и проверок	Метод проверки	Ожидаемый результат	Заключение о соответствии
		цветом «Обрыв шлейфа» (приложение А рисунок А.4).	
7 Проверка считывания пяти адресных входов ГПУ.	Проверить функционирование по пункту 3 ГПУ с адресами «1», «14», «30».	Нормальное функционирование (см. Ожидаемый результат пункта 3) при адресах ГПУ «1», «14» и «30» (приложение А рисунок А.5).	Соответствует/ Не соответствует
8 Проверка контроля собственных аппаратных средств ГПУ	Включить питание ИП. Закоротить перемычкой контакты «5» и «6» разъема программирования «Х1», тем самым выключив один из полукомплектов ГПУ.	После выключения полукомплекта ГПУ должен блокироваться. Программа диагностики на ПК должна вывести сообщение во вкладке Архив событий – «Точка САУТ «Н» - Генератор заблокирован». (приложение А рисунок А.6). Разблокировка ГПУ возможна только после перезапуска ИП.	Соответствует/ Не соответствует
9 Проверка работы модуля управления светодиодной индикации	Включить ИП. Проконтролировать светодиодную индикацию ГПУ. Спустя минуту выключить БПМ, проконтролировать светодиодную индикацию ГПУ. Спустя минуту установить недопустимый адрес	При включении питания оба светодиода кратковременно должны загореться. После этого красный светодиод должен гореть (допустимо кратковременное погасание), зеленый должен быть потушен, до момента установления связи с БПМ (не более 5 секунд), после этого индикация должна измениться: зеленый горит,	Соответствует/ Не соответствует

ИНВ. № 03.17.071
ПОДП. И ДАТА 27.02.17

Наименование испытаний и проверок	Метод проверки	Ожидаемый результат	Заключение о соответствии
	ГПУ «0» на стенде проверки БПМ и ГПУ, проконтролировать светодиодную индикацию ГПУ.	красный потушен. Спустя 10 секунд после выключения БПМ индикация должна измениться: зеленый погашен, красный горит кратковременно погасая. При установке адреса ГПУ «0» на стенде проверки БПМ и ГПУ зеленый и красный светодиоды должны равномерно мигать.	

ИНВ. № 03.17.071
ПОДП. И ДАТА 2017-02.17

Приложение А
(обязательное)

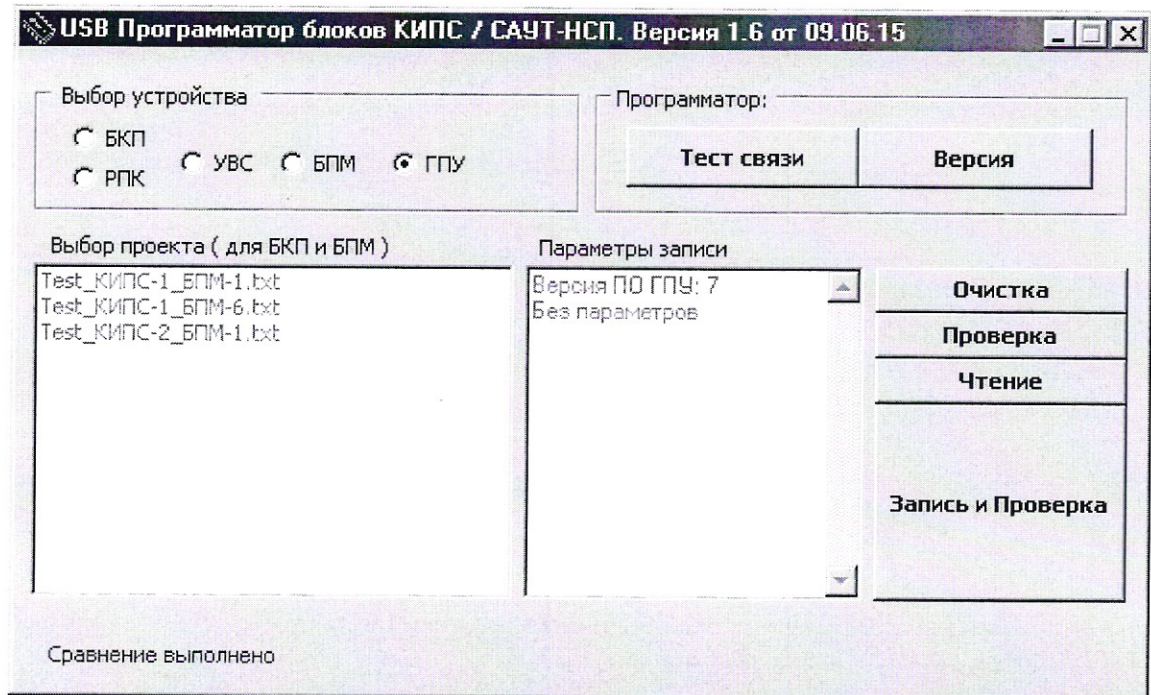


Рисунок А.1

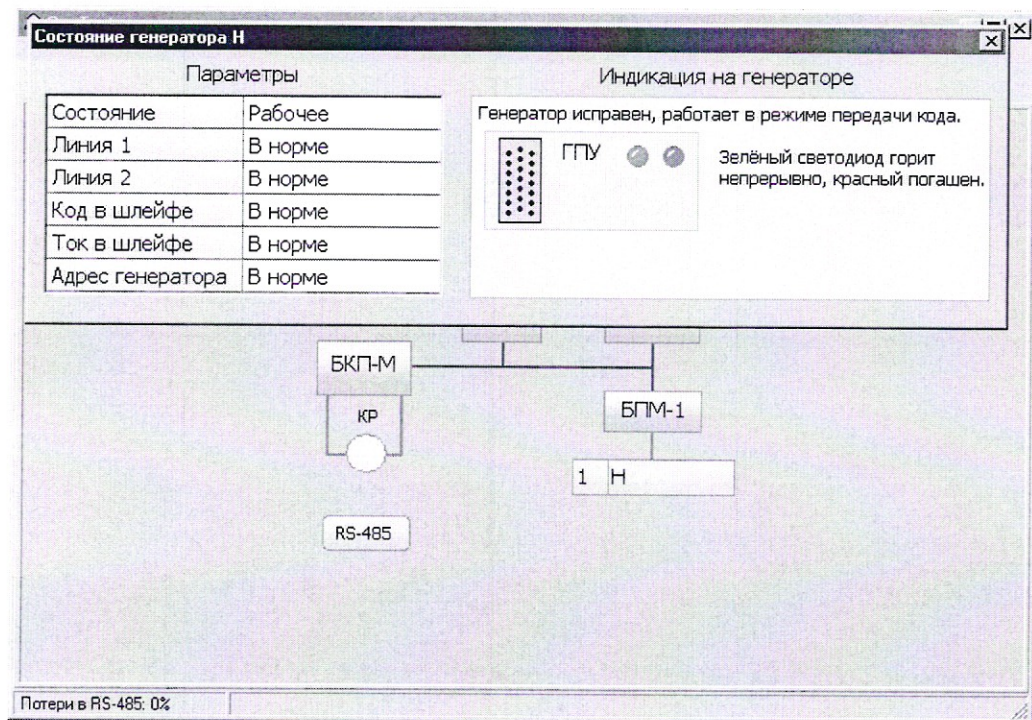


Рисунок А.2

Ст. Тест

Инструменты Справка

Состояние системы Состояние входов УВС Модем Журнал

БПМ № 6

Адрес	Имя	Запросы ПК1 / ПК2	Ответы ПК1 / ПК2	Линия	Команда управления Тип : Код ген. : № ген. : № маршр.	Режим	Ошибки ГПУ
1	Н	83/84	83/84	Основ.	Вых. : 1023 : 0 : 0	Код	

17:1 Потери в RS-485: 0%

Рисунок А.3

Состояние генератора Н

Параметры

Состояние	Рабочее
Линия 1	В норме
Линия 2	В норме
Код в шлейфе	
Ток в шлейфе	Обрыв шлейфа
Адрес генератора	В норме

Индикация на генераторе

При обрыве шлейфа красный светодиод на генераторе будет непрерывно гореть. При этом если есть связь с БПМ хотя бы по одной модемной линии зелёный светодиод будет кратковременно загораться.

ГПУ

БКП-М

КР

БПМ-1

1 Н

RS-485

Потери в RS-485: 0%

Рисунок А.4

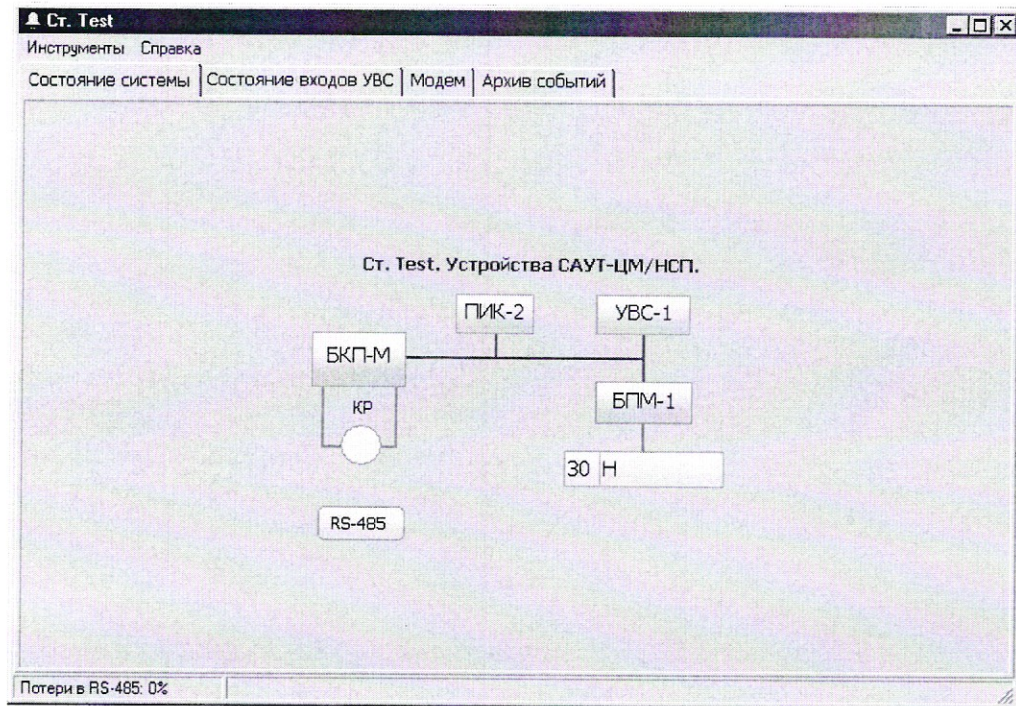


Рисунок А.5

ИНВ. № 03.17.071
ПОДП. И ДАТА 27.02.17

Cr. Test

Инструменты Справка

Состояние системы | Состояние входов УВС | Модем | Архив событий

Фильтр

Время /	Источник	Событие
18:46:14	Точка САУТ "Н"	Генератор заблокирован.
18:45:51	Точка САУТ "Н"	Кодовый режим.
18:45:51		Обмен данными в линии RS-485.
18:45:50		Запуск программы.

Потери в RS-485: 0%

Рисунок А.6

КВ. № 03.17.071
ПОДП. И ДАТА Chef-27.02.17

[illegible]