27.90.70.000

Утверждён

13Г.80.00.00 РЭ-ЛУ

БЛОК СВЯЗИ С ПЕРСОНАЛЬНЫМ КОМПЬЮТЕРОМ

БС-ПК2

Руководство по эксплуатации

13Г.80.00.00 РЭ

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
07.07.043	5.09.2025			

Содержание

1 Описание и работа БС-ПК2.....3

1.1 Назначение.....3

1.2 Технические характеристики БС-ПК2.....4

1.3 Комплектность.....5

1.4 Устройство и работа БС-ПК2.....6

1.5 Проверка параметров БС-ПК2.....9

1.6 Работа блока БС-ПК2 с системой САУТ-ЦМ/485.....15

2 Маркировка и пломбирование.....37

3 Ремонт.....38

4 Транспортирование и хранение.....39

5 Утилизация.....40

6 Гарантии изготовителя (поставщика).....41

Приложение А (справочное) Ссылочные нормативные документы.....42

Приложение Б (обязательное) Схема подключения БС-ПК2 к персональному компьютеру и средствам измерения.....43

Лист регистрации изменений.....44

1 Описание и работа БС-ПК2

1.1 Назначение

1.1.1 Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на блок связи с персональным компьютером БС-ПК2 13Г.80.00.00 и БС-ПК2 13Г.80.00.00-01 (далее по тексту БС-ПК2).

БС-ПК2 предназначен для расширения коммутационных возможностей персонального компьютера и дальнейшей пред рейсовой диагностики локомотивной аппаратуры САУТ-ЦМ/485 как в ручном, так и в автоматическом режимах.

К работе с блоком допускается персонал, ознакомившийся с настоящим руководством по эксплуатации, прошедший инструктаж по технике безопасности, знающий требования «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утверждённые приказом Минтруда РФ № 903н от 15.12.2020 и правил техники безопасности, действующих на местах эксплуатации блока.

По условиям эксплуатации БС-ПК2 относится к следующим классификационным группам в соответствии с ГОСТ 34012:

- по вибрационным воздействиям.....ММ5;
- по климатическим воздействиям.....К9.

В соответствии с ГОСТ 12.2.007.0 имеет:

- класс защиты по электробезопасности.....0.

Перечень нормативных документов, на которые даны ссылки в настоящем РЭ, приведены в приложении А.

Пример записи обозначения БС-ПК2 при заказе:

а) блок связи с персональным компьютером БС-ПК2 13Г.80.00.00, 13Г.80.00.00 ТУ;

б) блок связи с персональным компьютером БС-ПК2 13Г.80.00.00-01, 13Г.80.00.00 ТУ.

1.2 Технические характеристики БС-ПК2

1.2.1 БС-ПК2 формирует на своем выходе тестовый сигнал синусоидальной формы $К_{прВч}$, имитирующий сигнал путевого генератора САУТ.

Параметры сигнала для частот 19,6 кГц, 27 кГц, 31 кГц приведены в таблице 1, для сигнала с относительной фазовой модуляцией – в таблице 2.

Т а б л и ц а 1 – Параметры сигнала для частот 19,6 кГц, 27 кГц, 31 кГц

Режим	Частота, Гц	Заданное значение силы тока, А	$UК_{прНч}$ среднеквадратическое значение, В	
			минимальное	максимальное
«19,6 кГц»	19590-19610	0,5	1,48	1,58
		1,0	2,96	3,16
«27 кГц»	26990-27010	0,5	1,48	1,58
		1,0	2,96	3,16
«31 кГц»	30990-31010	0,5	1,48	1,58
		1,0	2,96	3,16

Т а б л и ц а 2 – Параметры сигнала ОФМ

Режим	Частота, Гц	Заданное значение силы тока, А	$UК_{прНч}$ среднеквадратическое значение, В		Скважность
			минимальное	максимальное	
« ОФМ»	480-520	0,5	1,03	1,13	1,9-2,1
		1,0	2,96	3,16	

1.2.2 БС-ПК2 формирует на своем выходе тестовый сигнал $К_{прНч}$, имитирующий сигнал рельсовой цепи АЛСН. Параметры сигнала приведены в таблице 3.

Т а б л и ц а 3 – Параметры сигнала $К_{прНч}$

Частота, Гц	Заданная амплитуда сигнала, В	$UК_{прНч}$ среднеквадратическое значение, В	
		минимальное	максимальное
25, 50, 75	0,5	0,4	0,6
	3,5	3,4	3,6

1.2.3 Ток потребления БС-ПК2 при напряжении питания (50 ± 5) В должен быть не более 300 мА.

1.2.4 Потребляемая мощность БС-ПК2 должна быть не более 15 Вт.

1.2.5 Масса БС-ПК2 должна быть не более 0,4 кг.

1.2.6 Габаритные размеры БС-ПК2 13Г.80.00.00 должны быть не более

(200 × 90 × 40) мм.

1.2.7 Габаритные размеры БС-ПК2 13Г.80.00.00-01 должны быть не более (200 × 101 × 40) мм.

1.2.8 Диапазон рабочих температур от минус 20 °С до плюс 50 °С.

1.2.9 Назначенный срок службы блока 5 лет.

1.3 Комплектность

1.3.1 Комплектность БС-ПК2 13Г.80.00.00 приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность БС-ПК2 13Г.80.00.00

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
Блок связи с персональным компьютером БС-ПК2	13Г.80.00.00	1	
Кабель БПр-Е	12Г.77.00.00 (ПЮЯИ.685622.341)	1	
Блок контроля приборов диагностики БК-ПД2	12Г.76.00.00	1	По заявке потребителя
Блок связи с персональным компьютером БС-ПК2 Руководство по эксплуатации*	13Г.80.00.00 РЭ	-	
Блок связи с персональным компьютером БС-ПК2. Паспорт	13Г.80.00.00 ПС	1	
Упаковка	-	1	
* Поставляется на компакт-диске. Один компакт-диск в один адрес отгрузки, иное количество в соответствии с договором поставки.			

1.3.2 Комплектность БС-ПК2 13Г.80.00.00-01 приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность БС-ПК2 13Г.80.00.00-01

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
Блок связи с персональным компьютером БС-ПК2	13Г.80.00.00-01	1	
Кабель БПр-Е	12Г.77.00.00 (ПЮЯИ.685622.341)	1	
Блок контроля приборов диагностики БК-ПД2	12Г.76.00.00	1	По заявке потребителя
Блок связи с персональным компьютером БС-ПК2 Руководство по эксплуатации*	13Г.80.00.00 РЭ	-	
Блок связи с персональным компьютером БС-ПК2. Паспорт	13Г.80.00.00-01 ПС	1	
Упаковка	-	1	
* Поставляется на компакт-диске. Один компакт-диск в один адрес отгрузки, иное количество в соответствии с договором поставки.			

1.4 Устройство и работа БС-ПК2

1.4.1 Конструктивно БС-ПК2 13Г.80.00.00 выполнен в алюминиевом корпусе фирмы «Bopla», а БС-ПК2 13Г.80.00.00-01 выполнен в пластиковом корпусе фирмы «Gainta».

БС-ПК2 подключается к ПК с помощью USB интерфейса. Питание изделие получает через связевой разъём «X1» от аппаратуры пользователя.

К аппаратуре пользователя БС-ПК2 подключается с помощью специализированного кабеля 12Г.77.00.00 (ПЮЯИ.685622.341) входящего в комплект.

БС-ПК2 13Г.80.00.00 различается схемотехническими решениями в зависимости от даты изготовления изделия:

а) изделия датой изготовления до декабря 2024 года включительно;

б) изделия датой изготовления с января 2025 года по настоящее время.

1.4.2 БС-ПК2 13Г.80.00.00 датой изготовления до декабря 2024 года состоит из следующих функционально законченных модулей:

а) преобразователь DC-DC;

б) мезонинная плата.

1.4.2.1 Преобразователь DC-DC предназначен для преобразования входного напряжения U = 50 В, во внутреннее рабочее напряжение постоянного тока U = 5 В. Используются DC-DC преобразователи Lambda PXD20-48S05 с расширенным температурным диапазоном от минус 40 °С до плюс 70 °С.

1.4.2.2 Мезонинная плата предназначена для связи БС-ПК2 с системами локомотива по интерфейсам CAN и RS-485. Также на плате имеются аналоговые выходы для сигнальной диагностики цепей локомотива.

Состав мезонинной платы:

1) модуль аналогового расширения:

а) напряжение питания 5 В, ток 500 мА;

б) интерфейс управления модулем USB;

в) центральный процессор ATMEGA128;

г) коммуникационные интерфейсы.

2) два CAN-контроллера на базе микросхемы SJA1000T, скорость до 1 Мбит/с. Полностью гальванически развязаны.

3) две линии связи RS-485 заведенных на микроконтроллер ATMEGA128, скорость до 460800 бит/с. Полностью гальванически развязаны.

4) два выходных аналоговых канала имеют общую землю, но развязаны от остальных частей схемы:

а) первый канал высоких частот U_H, выходной сигнал канала описывается следующей формулой:

$$U_H(t) = A_{H1} \cdot \sin(2\pi \cdot F_{H1} \cdot t + dFas_{H1}) + A_{H2} \cdot \sin(2\pi \cdot F_{H2} \cdot t + dFas_{H2}) \quad (1)$$

где A_{H1} – амплитуда первой гармоники (В);

F_{H1} – частота первой гармоники (Гц);

$dFas_{H1}$ – сдвиг фазы первой гармоники (рад);

A_{H2} – амплитуда второй гармоники (В);

F_{H2} – частота второй гармоники (Гц);

$dFas_{H2}$ – сдвиг фазы второй гармоники (рад).

б) второй канал низких частот U_L, выходной сигнал канала описывается следующей формулой:

$$U_L(t) = A_L \cdot \sin(2\pi \cdot F_L \cdot t + dFas_L), \quad (2)$$

где A_L – амплитуда гармоники (В);

F_L – частота гармоники (Гц);

$dFas_L$ – сдвиг фазы гармоники (рад).

Переменные процесса можно изменять программно, осуществляя, таким образом модуляцию, если это необходимо.

Диапазоны регулировки частот по генераторам:

а) канал высокой частоты от 500 Гц до 32 кГц;

б) канал низкой частоты от 20 Гц до 500 Гц.

Внешняя нагрузка на генератор:

а) канал высокой частоты, активная нагрузка не менее 750 Ом;

б) канал низкой частоты, активная нагрузка не менее 30 Ом.

Выходные амплитудные значения напряжения:

а) канал высокой частоты: если предполагается наличие двух гармоник в канале U_H, то амплитуда каждой из них: A_{H1} и A_{H2} – от 0 до 4,3 В, иначе от 0 до 8,6 В;

б) канал низкой частоты: A_L – от 0 до 6 В.

Шаг задания частоты выходного сигнала:

- канал высокой частоты: 0,06103515625 Гц;
- канал низкой частоты: 0,06103515625 Гц.

1.4.3 БС-ПК2 13Г.80.00.00 датой изготовления с января 2025 года и БС-ПК2 13Г.80.00.00-01 состоят из модуля БС-ПК2 с установленной платой процессора, включающие следующие функциональные блоки:

а) блок преобразования питания;

б) блок связи;

в) блок формирования сигналов.

1.4.3.1 Блок преобразования питания предназначен для преобразования входного напряжения U = 50 В, во внутреннее рабочее напряжение постоянного тока U = 5 В.

Используются DC-DC преобразователи фирмы «Mornsun Power».

1.4.3.2 Блок связи осуществляет связь БС-ПК2 с системами локомотива по интерфейсам CAN и RS-485, а также связь БС-ПК2 с ПК по интерфейсу USB 2.0.

Состав блока связи:

а) два CAN-контроллера на базе микросхемы TJA1052i, скорость до 1 Мбит/с. Полностью гальванически развязаны;

б) два RS485-контроллера на базе микросхемы ADM2486, скорость до 460800 бит/с. Полностью гальванически развязаны.

в) линия USB 2.0 заведенная на микроконтроллер STM32F429.

1.4.3.3 Блок формирования сигналов предназначен для формирования тестового сигнала синусоидальной формы $К_{прВч}$, имитирующего сигнал путевого

генератора САУТ, и тестового сигнал $К_{прНЧ}$, имитирующий сигнал рельсовой цепи АЛСН. Также на плате имеются аналоговые выходы для сигнальной диагностики цепей локомотива.

Состав блока формирования сигналов:

а) каскады операционных усилителей с низким уровнем шума на базе микросхемы TL074CDT;

б) два аналоговых канала на базе микросхемы AD9833, имеющие общую аналоговую землю, развязанную от остальных частей схемы, аналогично указанной в п.1.4.2.2.

1.5 Проверка параметров БС-ПК2

1.5.1 Периодичность проверки работоспособности БС-ПК2 – один раз в 12 месяцев.

1.5.2 При подготовка к работе соберите схему в соответствии с приложением Б.

Запустите программу «Stand.exe» на персональном компьютере. На экране появится главное меню программы (рисунок 1).

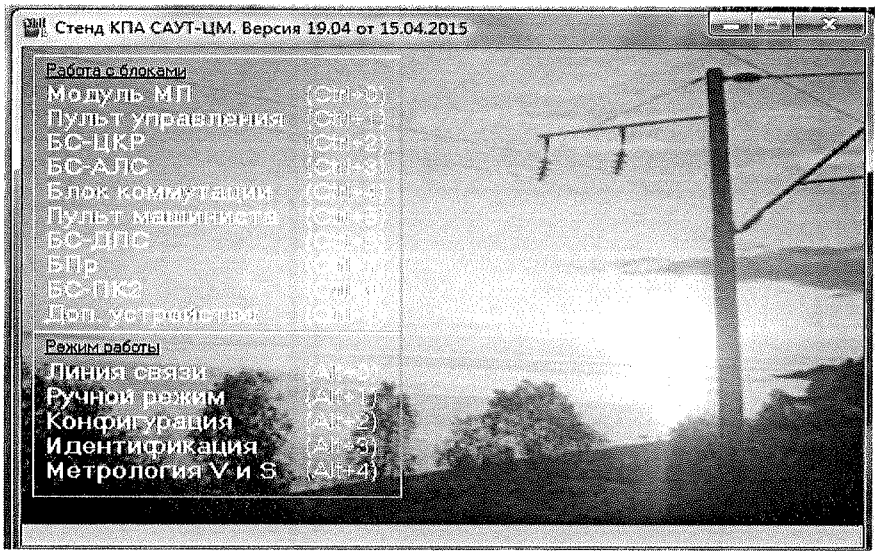


Рисунок 1

Выберите «БС-ПК2». На экране появится окно для проверки исправности БС-ПК2 (рисунок 2).

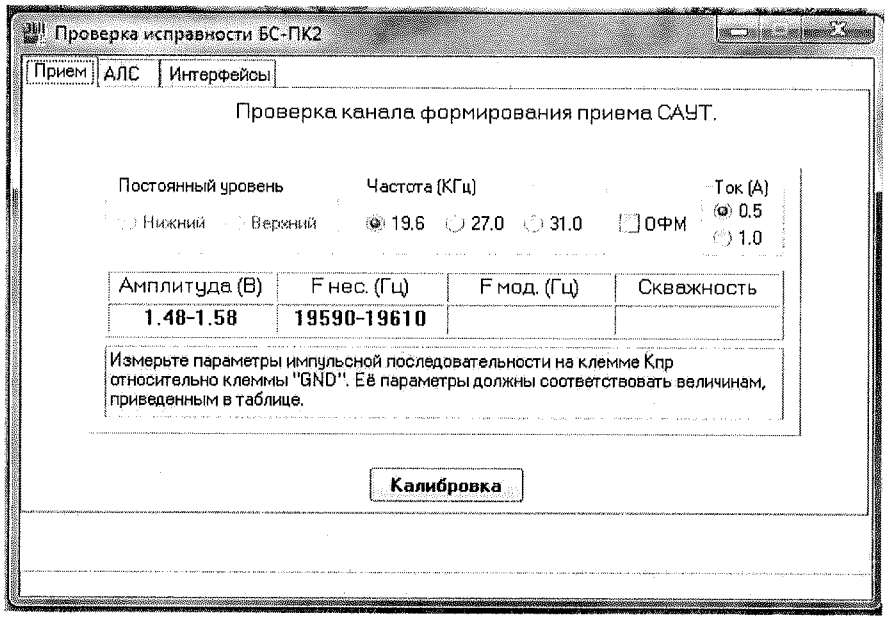


Рисунок 2

1.5.3 При проверке параметров сигналов, имитирующих путевой генератор активизируйте вкладку «Прием».

Все измерения проводятся относительно клемм «GND» БК-ПД2.

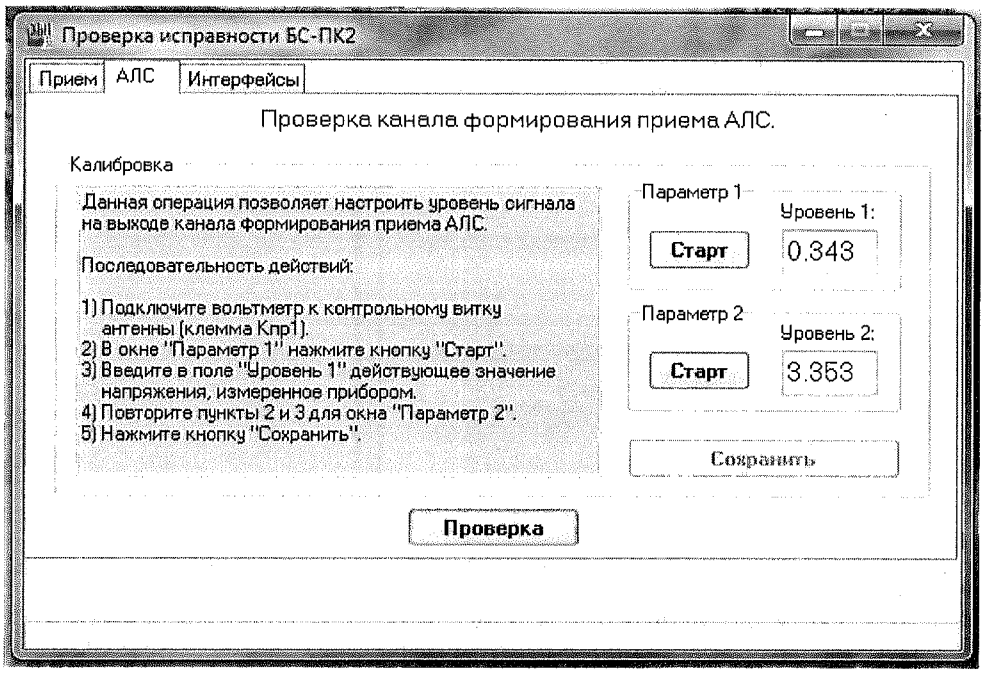


Рисунок 3

Произвести калибровку БС-ПК2. Для этого: подключить вольтметр к гнезду «Кпр.вч», в окне «Параметр 1» нажать кнопку «Старт» и измерить действующее значение напряжения на этой клемме. Измеренное значение напряжения ввести с помощью виртуальной клавиатуры в окно «Уровень1».

В окне «Параметр 2» нажать кнопку «Старт» и измерить действующее значение напряжения на этой клемме. Измеренное значение напряжения ввести с помощью виртуальной клавиатуры в окно «Уровень 2» и нажать кнопку «Сохранить» (Рисунок 3). При этом на экране компьютера не должно возникать сообщений об ошибках.

Перейти в форму проверки нажатием кнопки «Проверка».

Задать ток 0,5 А в окне программы.

Нажать на кнопку «19,6 кГц» и измерить значение действующего напряжения на клемме «Кпр.вч». Повторить измерения значений действующего напряжения на клемме «Кпр.вч» для режимов измерения «27 кГц», «31 кГц», «ОФМ». Результаты выполненных измерений значений действующего напряжения и действительных значений частоты сигнала занести в таблицу 6. Повторить измерения для значения тока 1,0 А, результаты занести в таблицу 6.

Нажать на кнопку «ОФМ». При помощи осциллографа на клемме «Кпрвч» определить частоту амплитудной модуляции, период и длительность импульсов сигнала. Вычислить значение скважности Q формируемых импульсов, рассчитанное по формуле

$$Q = \frac{T}{\tau}, \qquad (3)$$

где T – период следования импульсов, мс;

τ – длительность формируемых прямоугольных импульсов, мс.

Значения частоты амплитудной модуляции и скважности сравнить с данными в таблице 6. Повторить измерения для значения тока 1,0 А, результаты сравнить с данными в таблице 6.

Т а б л и ц а 6 – Напряжение сигнала, имитирующего путевой генератор

Режим	Напряжение U к.пр, В		Частота сигнала f, Гц		Скважность Q	
	Измеренное	Требование по ТУ	Измерен-ная	Требование по ТУ	Измерен-ная	Требование по ТУ
19,6 кГц (0,5 А)		1,53 ± 0,05		19590 - 19610		-
19,6 кГц (1,0 А)		3,06 ± 0,10				
27 кГц (0,5 А)		1,53 ± 0,05		26990 - 27010		-
27 кГц (1,0 А)		3,06 ± 0,10				
31 кГц (0,5 А)		1,53 ± 0,05		30990 - 31010		-
31 кГц (1,0 А)		3,06 ± 0,10				
ОФМ (0,5 А)		1,08 ± 0,05		480 - 520		1,9-2,1
ОФМ (1,0 А)		2,16 ± 0,10				

1.5.4 При проверке параметров сигналов, имитирующих сигналы АЛСН активизируйте закладку «АЛС».

Все измерения проводятся относительно клемм «GND» БК-ПД2.

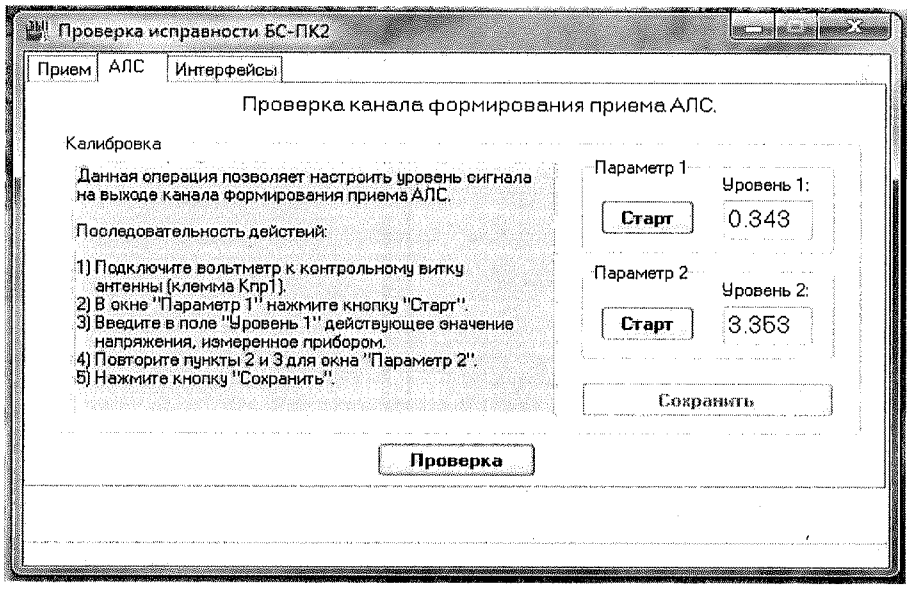


Рисунок 4

Произвести калибровку БС-ПК2. Для этого: подключить вольтметр к гнезду «Кпрнч», в окне «Параметр 1» нажать кнопку «Старт» и измерить действующее значение напряжения на этой клемме. Измеренное значение напряжения ввести с помощью виртуальной клавиатуры в окно «Уровень1». В

окне «Параметр 2» нажать кнопку «Старт» и измерить действующее значение напряжения на этой клемме. Измеренное значение напряжения ввести с помощью виртуальной клавиатуры в окно «Уровень2» и нажать кнопку «Сохранить» (Рисунок 4). При этом на экране компьютера не должно возникать сообщений об ошибках.

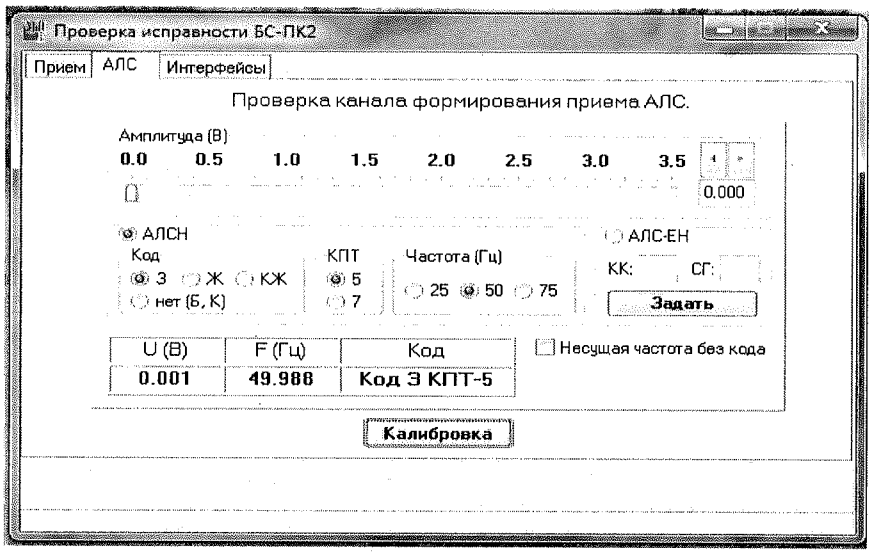


Рисунок 5

Перейти в форму проверки (Рисунок 5) нажатием кнопки «Проверка». Подключить осциллограф к гнезду «Кпрнч» и в окне «АЛСН» задать код одного из сигналов светофора З, Ж, КЖ, К и Б. С помощью осциллографа проконтролировать формы задаваемых сигналов. Посмотреть подлинность сигнала можно в подсвеченном синим цветом окошке в графе «Код».

В окне «КПТ» задается коэффициент путевого трансмиттера 5 или 7, посмотреть подлинность сигнала можно в подсвеченном синим цветом окошке в графе «Код».

В окне «Частота (Гц)» задается частота рельсовой цепи АЛСН 25 Гц, 50 Гц, 75 Гц, посмотреть точную величину частоты можно в подсвеченном синим цветом окошке, в графе «F (Гц)» с точностью до тысячных долей.

В окне «Амплитуда (В) задается амплитуда тестового сигнала КпрНЧ, посмотреть точную величину частоты можно в подсвеченном синим цветом окошке, в графе «U (В)».

1.5.5 При проверке работоспособности интерфейсов БС-ПК2 выберите закладку «Интерфейсы». На экране появится окно для проверки работоспособности интерфейсов (рисунок 6).

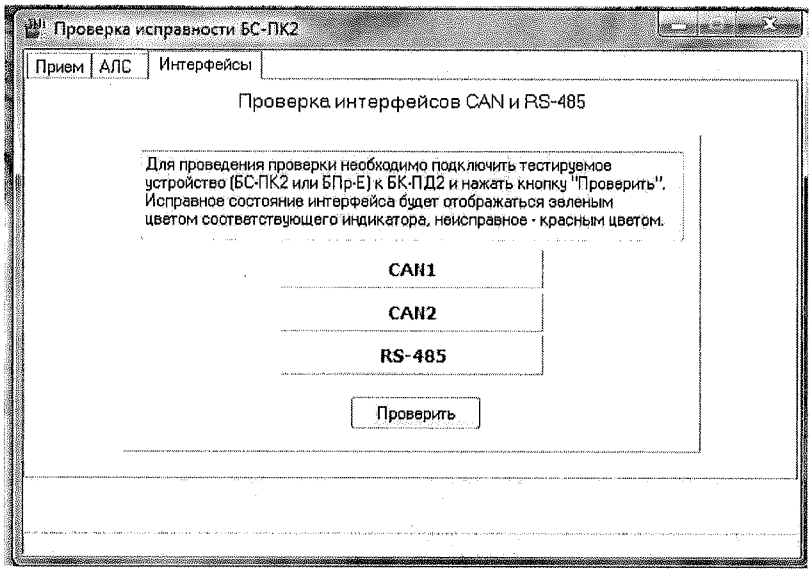


Рисунок 6

Нажмите кнопку «Проверить». После проверки индикаторы линий передачи данных должны подсвечиваться зеленым (Рисунок 7). Это означает что, линии интерфейсов исправны и готовы к работе.

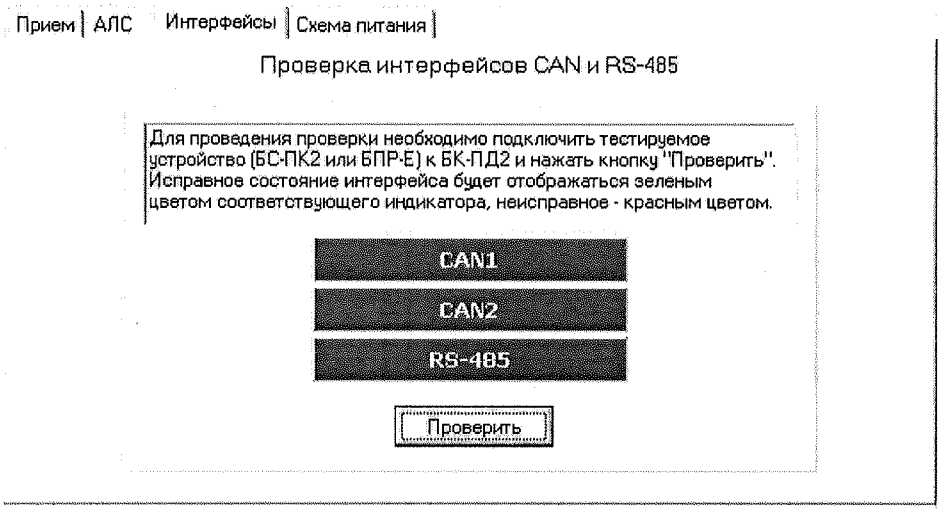


Рисунок 7

1.6 Работа блока БС-ПК2 с системой САУТ-ЦМ/485

1.6.1 Подключить БС-ПК2 к разъему линии связи RS-485 и разъему USB на персональном компьютере.

На компьютере запустить программу «Stand.exe». На экране появится меню программы в соответствии с рисунком 8.

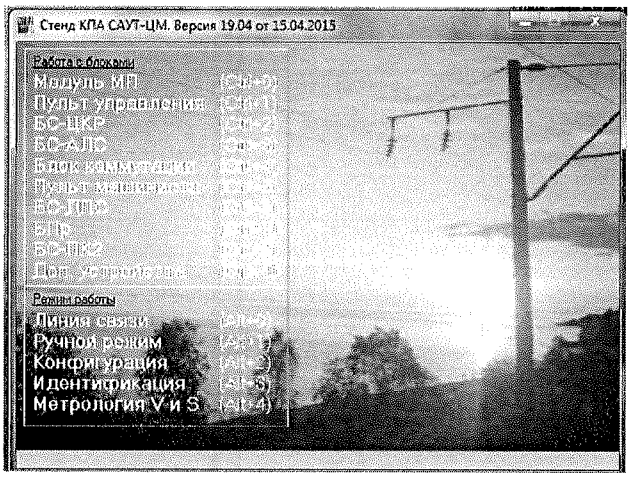


Рисунок 8

Главное меню (рисунок 8) позволяет выбрать режим работы.

1.6.2 Режим главного меню «Линия связи» позволяет организовать прослушивание линии связи САУТ-ЦМ/485 (рисунок 9), то есть увидеть текущее состояние обмена по всем адресам в шестнадцатеричном коде. Выбор блока производится при помощи контекстного выпадающего меню.

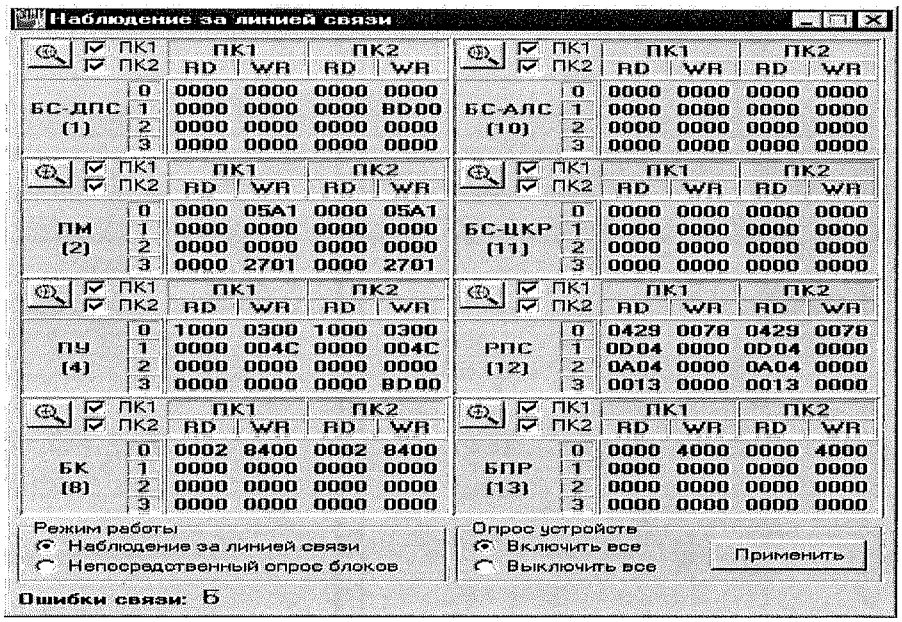


Рисунок 9

Для расшифровки состояния отдельного блока, необходимо нажать на кнопку с лупой, после чего на экране появится окно с дешифрированными данными. Например, на рисунке 10 представлена дешифрация данных для пульта управления.

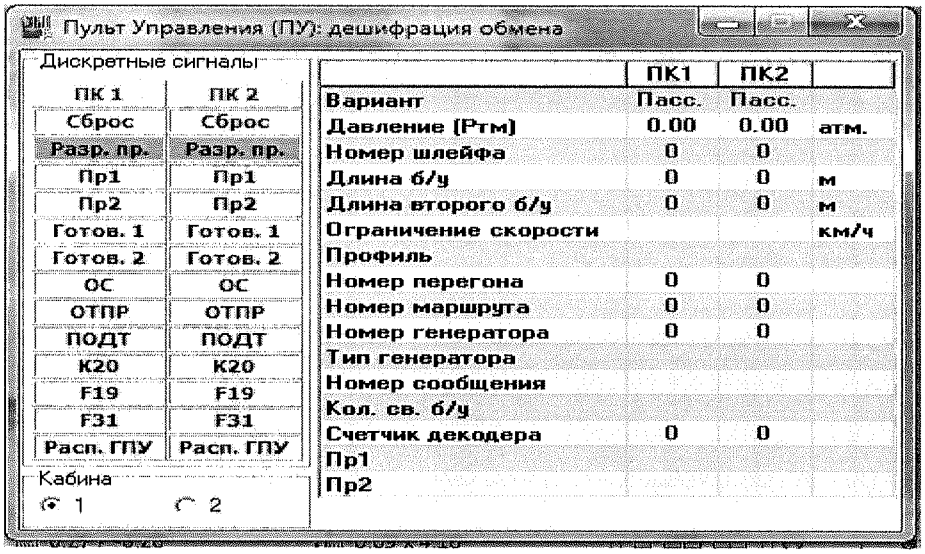


Рисунок 10

1.6.3 Режим ручной проверки реализуется при входе в подменю «Ручной режим» (рисунок 11). При этом требуется наличие в линии обмена блока электроники САУТ.

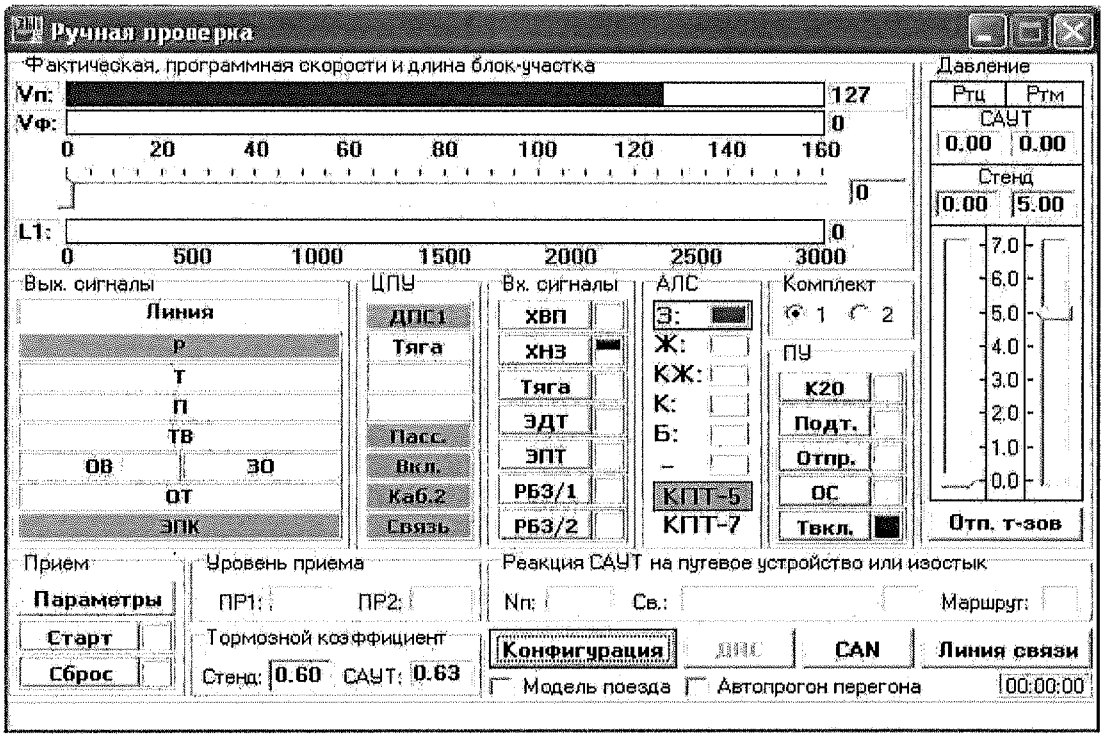


Рисунок 11

В верхней части формы «Ручной проверка» расположены линейные шкалы программной фактической скорости и расстояние до точки прицельной остановки. Эти величины берутся из линии обмена САУТ. Текущий полукомплект, информация из которого выводится на индикацию в данный момент, выбирается при помощи переключателя «Комплект». Для задания фактической скорости, под соответствующей шкалой расположен движок, который можно перемещать «мышью». Кроме того, значение фактической скорости можно набирать цифровыми клавишами в окне, расположенном справа от движка.

Для управления моделированием входных сигналов используется форма «Конфигурация» (которая вызывается нажатием на кнопку «Конфигурация»), закладка «Ручной режим» (рисунок 12). Если в каком либо окне группы «Моделируемые сигналы» (ДПС, ДД, ИР, АЛСН) установить галочку, то соответствующий сигнал будет моделироваться непосредственно через линию обмена. В противном случае, происходит физическое моделирование сигнала на вход обрабатывающего его блока САУТ. Установка галочек в полях «Автоматическое нажатие РБЗ» и «Автоматическая смена КПТ» включает режимы автоматического подтверждения стендом речевых сообщений и смены КПТ при проезде границ блок-участков. Кнопка «Применить» позволяет запомнить выбранную конфигурацию в файле.

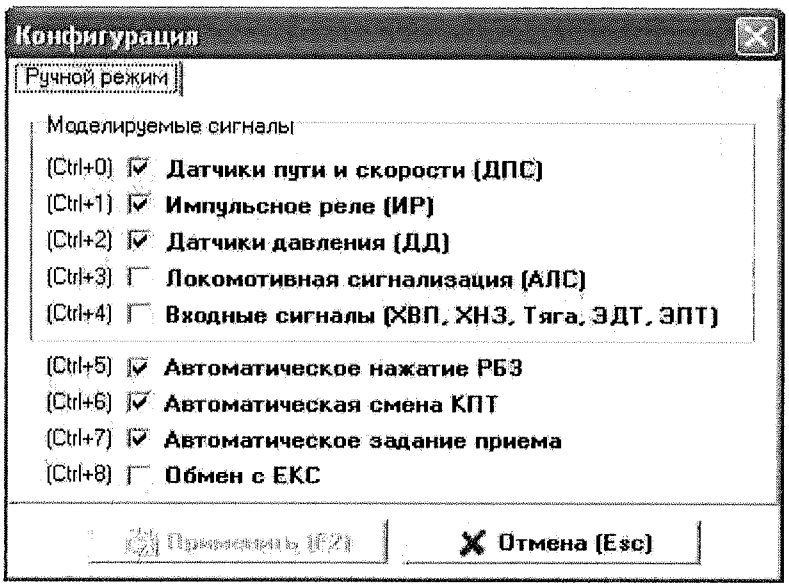


Рисунок 12

В нижней части формы расположен блок индикаторов и управляющих кнопок, относящихся к моделированию путевых устройств САУТ. В окне «Реакция САУТ на путевое устройство» выводится информация, полученная из линии обмена о номере перегона, выдаваемая пультом управления САУТ, о номере светофора и номере маршрута, выдаваемая блоком электроники САУТ. Кнопка «Старт» включает приём, а его выключение осуществляется автоматически. В окнах «ПР1» и «ПР2» выводятся амплитуды сигналов на выходах приёмников, выдаваемые пультом управления САУТ в линию обмена.

При нажатии на кнопку «Параметры» выводится окно (рисунок 13), в котором можно установить следующие характеристики имитируемого путевого устройства:

а) длину блок-участка («L1»);

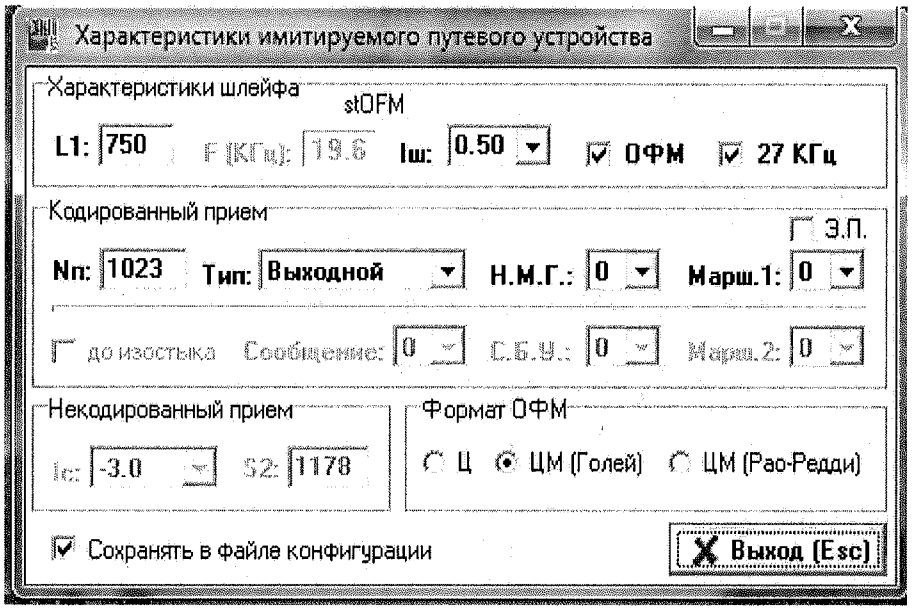


Рисунок 13

б) частоту, на которой будет осуществляться не кодированный приём («F»);

в) амплитуду тока («Iш»);

г) включение или выключение кодирования («ОФМ»);

д) номер перегона («Nп»);

е) тип светофора («Тип»);

ж) номер маршрутного генератора («Н.М.Г»);

и) номер маршрута приема («Маршрут»);

к) уклон («Iс»);

л) приведенную длину второго блок-участка («S2») для частоты 19,6 кГц или ограничение скорости («Vo») для частоты 31,0 КГц;

м) формат телеграммы ОФМ (САУТ-Ц или САУТ-ЦМ).

Кнопка «Сброс» (рисунок 10) позволяет осуществить сброс информации о записанном путевом устройстве путём имитации нажатия двух кнопок «ОС» и «К20» одновременно.

В правой части формы расположены органы управления и индикация сигналов АЛС и имитаторов датчиков давления:

а) кнопки-индикаторы «КПТ-5» и «КПТ-7» позволяют ввести в САУТ одну из двух импульсно-кодовых последовательностей – КПТ-5 или КПТ-7. Если выбран режим «Модель АЛСН», то ввод осуществляется через линию обмена САУТ, минуя БС-АЛС, в противном случае моделируется физический сигнал, поступающий на вход БС-АЛС. Активный (зеленый) цвет кнопки-индикатора говорит о том, что САУТ воспринимает данный сигнал;

б) кнопки-индикаторы «З», «Ж», «КЖ», «К», «Б» предназначены для ввода в САУТ информации о сигнале АЛСН. Моделирование осуществляется также как и в предыдущем пункте;

в) элементы «Ртц» и «Ртм» позволяют задать текущее значение давления в блоки БС-ЦКР или ПУ-САУТ или, при включенной модели «ДД», непосредственно в линию обмена САУТ. Индикаторы вверху отображают значение давления в линии обмена САУТ;

г) кнопки-индикаторы «Вх. Сигналы» включают физические сигналы непосредственно на входы блоков БС-АЛС, БС-ЦКР, БК-САУТ, ПУ-САУТ, а индикаторы справа отображают состояния их в линии;

д) кнопки-индикаторы «ПУ» позволяют имитировать нажатие кнопок пульта управления.

В правой средней части расположен блок отображения выходных сигналов БК-САУТ. Напротив индикаторов состояния линии расположены индикаторы состояния соответствующих цепей.

Рядом расположены индикаторы «ЦПУ», показывающие выбранный в данный момент центральным процессором датчик пути и скорости, состояние памяти частот, запрограммированный алгоритм работы САУТ («ПАСС» или «ГРУЗ»), состояние тумблера «Твкл», выбранную кабину и наличие обмена в линии связи.

Кнопка «Управление ДПС» при работе с БС-ПК2 не активна. Кнопка CAN для работы с комплексом БЛОК.

Кнопка «Линия связи» вызывает форму для наблюдения за информацией в линии связи (рисунок 14).

Рисунок 14

1.6.4 Режим «Модуль МП» предназначен для тестирования платы центрального процессора, схемы контроля (для изделия БЭК-САУТ-ЦМ/485) и регистратора параметров (для изделия БЭК2 САУТ-ЦМ/485).

Форма проверки Модуля МП для изделия БЭК-САУТ-ЦМ/485 в соответствии с рисунком 15

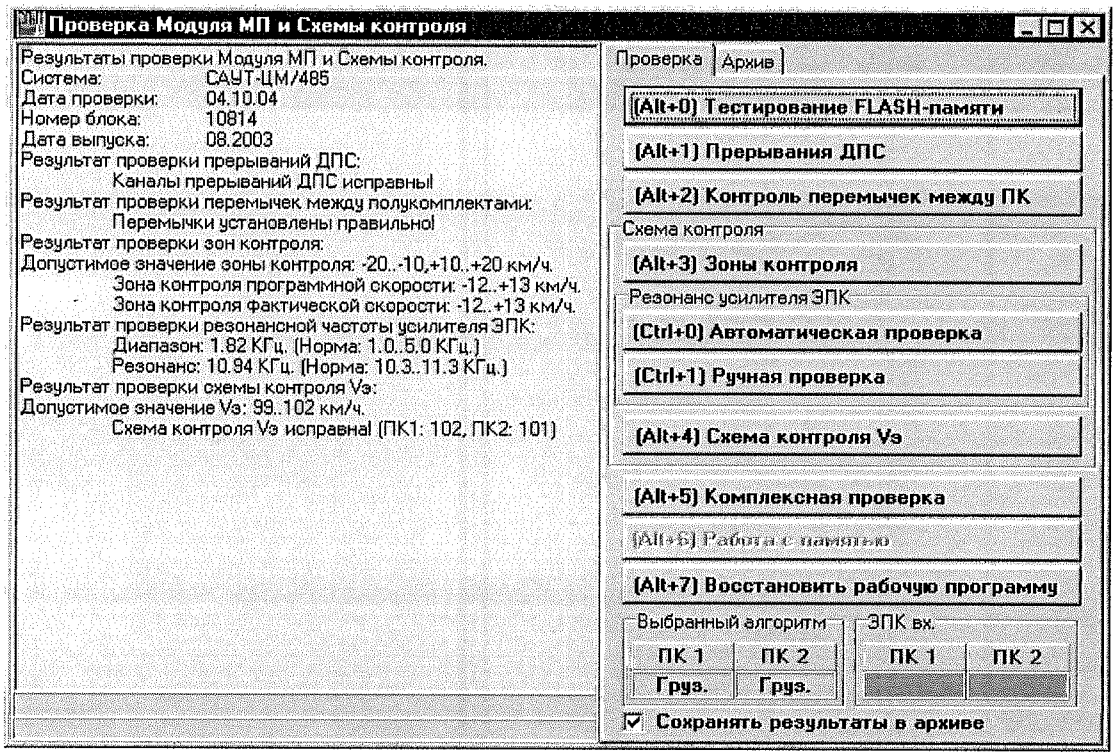


Рисунок 15

Процесс проверки разбит на пять этапов: «Тестирование FLASH памяти», «Контроль перемычек между ПК», «Зоны контроля», «Резонанс усилителя ЭПК» и «Схема контроля Vэ». При включении каждого из этапов, из памяти центрального процессора выгружается рабочая программа САУТ и на её место устанавливается тестовая программа, необходимая для реализации процесса проверки. После завершения тестирования, при нажатии на кнопку «Завершение проверки», в памяти центрального процессора восстанавливается рабочая программа.

Программа, выгружаемая из памяти центрального процессора, сравнивается с находящейся в пакете программ стенда КПА и в случае если одна из них устарела, делается запрос на её обновление. Выключение питания в процессе проверки центрального процессора – нежелательно, так как в этом случае в памяти процессора остаётся тестовая программа.

Тестирование FLASH-памяти предполагает стирание всей содержащейся в ней информации с последующей записью взаимоинверсных данных с целью

контроля целостности адресной шины, шины данных и внутренних цепей микросхемы FLASH-памяти. После тестирования рабочая программа САУТ и область постоянных параметров модуля МП восстанавливаются стендом КПА автоматически, а область базы данных путевых параметров требует перепрограммирования.

Проверка прерываний ДПС при работе с БС-ПК2 не осуществляется.

Синхронизирующие процессоры перемычки проверяются записью в проверяемые порты одного из процессоров определённых чисел и считыванием их из другого процессора, а потом обратным процессом. На основании логического анализа полученных результатов, делаются выводы о состоянии синхронизирующих перемычек, и данные выводятся на экран.

Алгоритм проверки зон контроля:

а) в процессоры загружается значение резонансной частоты схемы контроля;

б) в ЦАП схемы контроля загружаются следующие величины Vф1 = Vф2 = 50 км/ч, Vэ1 = Vэ2 = 100 км/ч;

в) ожидается появление напряжения на выходе схемы контроля;

г) в ЦАП схемы контроля загружается Vэ1 = 80 км/ч;

д) ожидается снятие напряжения на выходе схемы контроля;

е) Vэ1 поднимается от 80 км/ч до появления напряжения на выходе схемы контроля. Вычисляется нижнее значение зоны контроля по Vэ.

$$\Delta V_{эн} = 100 - V_{э1н}, \quad (4)$$

ж) Vэ1 поднимается от 100 км/ч до снятия напряжения на выходе схемы контроля. Вычисляется верхнее значение зоны контроля по Vэ.

$$\Delta V_{эв} = V_{э1в} - 100, \quad (5)$$

и) в ЦАП схемы контроля загружаются Vэ1= Vэ2= 100 км/ч, Vф1= 30 км/ч, Vф2 = 50 км/ч;

к) с Vф1 производятся те же манипуляции что и с Vэ. При этом вычисляются значения ΔVфн и ΔVфв.

Проверка резонансной частоты схемы контроля может быть автоматической или ручной.

Алгоритм автоматической проверки резонансной частоты схемы контроля:

а) в процессоры загружается значение частоты схемы контроля 4 кГц;

б) ожидается снятие напряжения на выходе схемы контроля;

в) значение частоты плавно изменяется от 4 кГц до 22 кГц. При этом контролируется появление напряжения на выходе схемы контроля и фиксируется частота Fн, а в дальнейшем – снятие напряжения на выходе схемы контроля и фиксируется частота Fв. Резонансная частота вычисляется по формуле

$$F_{рез} = F_{н.} + (F_{в} - F_{н})/2, \qquad (6)$$

где диапазон $\Delta = F_{в} - F_{н}$.

Форма ручной проверки резонансной частоты схемы контроля показана на рисунке 16

Рисунок 16

Данный режим позволяет оператору, вручную изменяя частоту схемы контроля, наблюдать появление или пропажу сигнала на выходе усилителя ЭПК.

Алгоритм проверки схемы контроля Vэ:

а) в ЦАП схемы контроля загружаются следующие величины:

Vэ1 = Vэ2 = 100 км/ч, Vф1 = Vф2 = 90 км/ч;

б) ожидается появление напряжения на выходе схемы контроля;

в) Vф1 изменяется от 90 км/ч до 110 км/ч и при этом контролируется снятие напряжения на выходе схемы контроля и фиксируется Vфк1.

Она должна быть в диапазоне Vфк1 = (100 ± 2) км/ч;

г) Vф1 устанавливается 90 км/ч и те же манипуляции производятся с Vф2. Вычисляется скорость Vфк2.

1.6.5 Режим «Архив» позволяет просматривать результаты ранее проведенных комплексных проверок (рисунок 17). Управление архивом осуществляется при помощи выпадающего меню при нажатии на правую кнопку мыши.

Результаты проверки прерываний ДПС, при работе с БС-ПК2, не производятся.

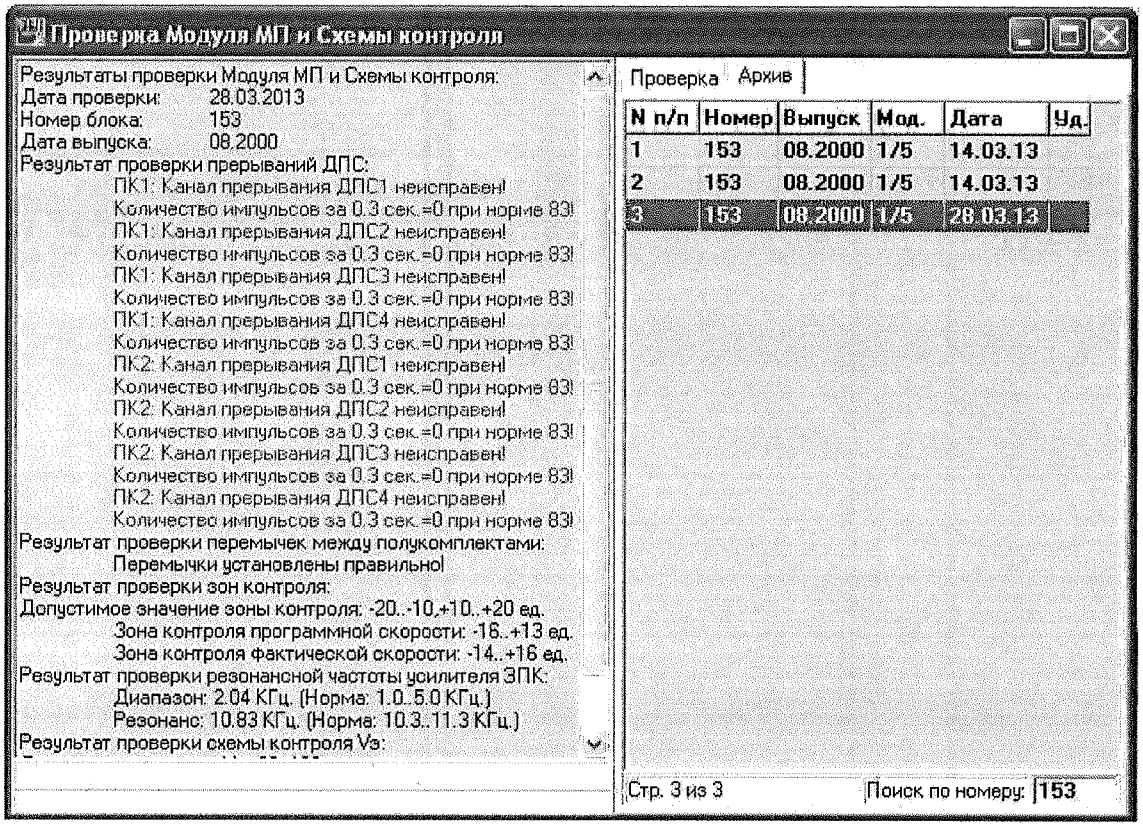


Рисунок 17

Группа индикаторов «Выбранный алгоритм» позволяет проверить цепь прохождения сигнала от тумблера БС-КПА «Алгоритм» до соответствующего входа процессора.

Форма проверки Модуля МП для изделия БЭК2 САУТ-ЦМ/485 в соответствии с рисунком 18.

Цель и методика тестирования FLASH-памяти описана выше. В данном

изделии производится проверка трех микросхем: DD3 и DD5 (FLASH-память первого и второго полукомплектов ЦПУ соответственно), а также DD7 – FLASH-память регистратора параметров (РПС). В перспективных модификациях САУТ FLASH-память РПС будет состоять из двух частей – «Блок» и «Кассета» (первая располагается в кассетоприемнике, вторая – в съемном носителе). Для БЭК2-САУТ-ЦМ/485 выбирается «Блок».

Для проверки исправности микросхемы встроенных часов РПС (DD1) служит окно «Дата и время РПС», в котором производится индикация текущих даты и времени, установленных в ней, а также имеется кнопка «Установка» для вызова режима установки даты и времени РПС (рисунок 19).

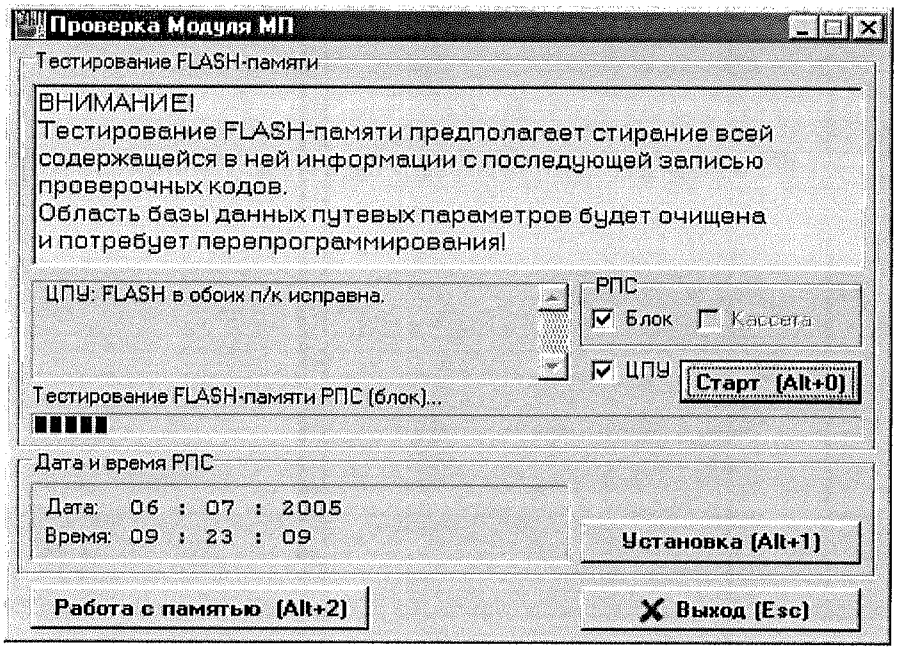


Рисунок 18

Рисунок 19

1.6.6 Режим «Пульт Управления» главного меню.

При входе в него и выборе закладки «АЧХ» появляется форма как показано на рисунке 20.

Назначение органов управления:

а) кнопка «Сканирование».

При нажатии на эту кнопку, производится сканирование частоты сигнала на контрольном витке антенны от 15,5 кГц до 33,5 кГц с амплитудой, соответствующей току в шлейфе путевого устройства 0,5 А. Амплитуда на выходе приёмников считывается из линии обмена САУТ.

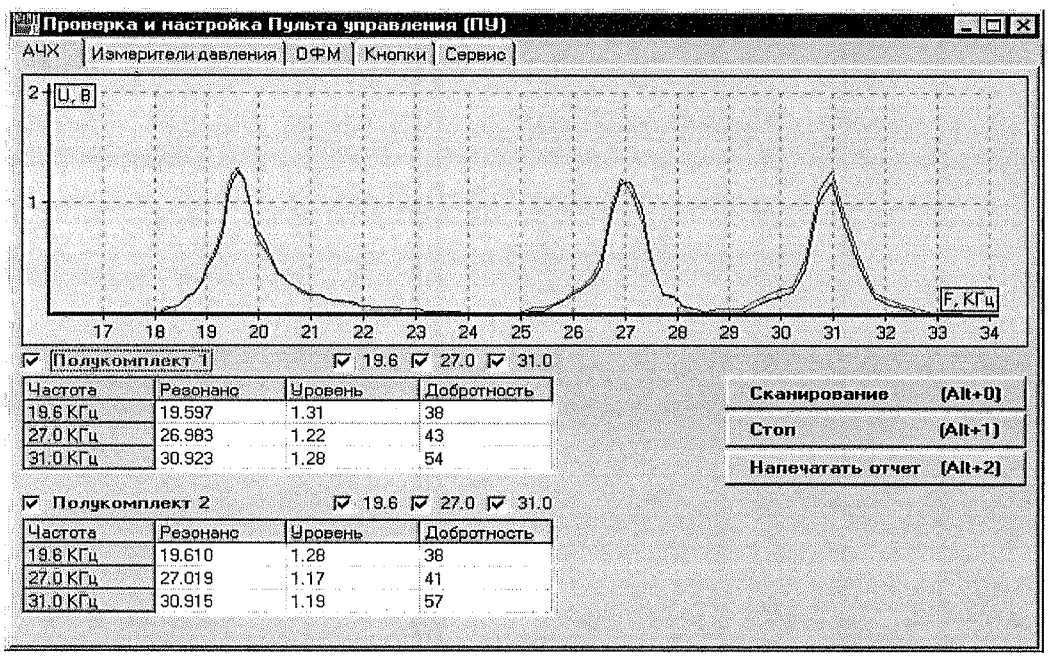


Рисунок 20

После завершения этого процесса на экране строится АЧХ приёмников обоих полукомплектов, а также выводятся в таблицу основные их параметры (резонансные частоты, уровни и добротности);

б) кнопка «Стоп».

С помощью этой кнопки можно прервать процесс сканирования;

в) кнопка «Напечатать отчёт».

С помощью этой кнопки можно вывести форму, подготовленную для печати результатов проверки АЧХ только при проверке с помощью БС-КПА/USB.

Вкладка «Измерители давления» при работе с БС-ПК2 не активна.

Вкладка «ОФМ» как показано на рисунке 21.

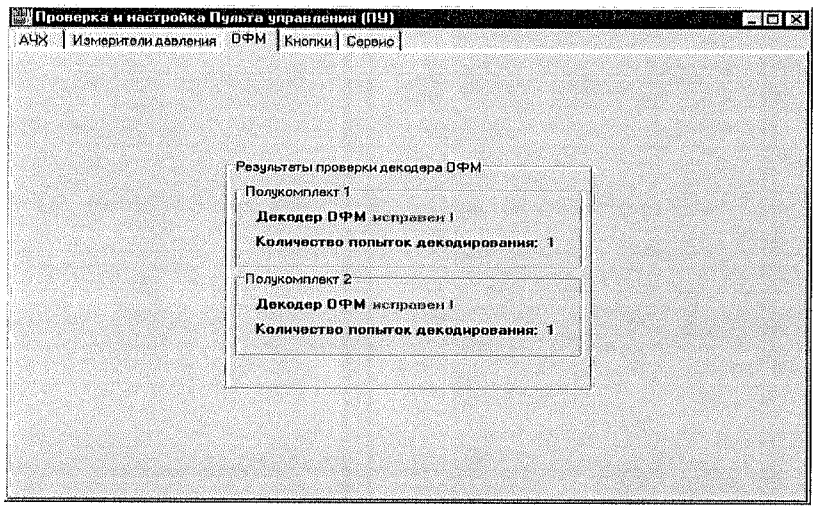


Рисунок 21

При входе в эту форму на контрольный виток антенны подаётся сигнал с несущей частотой 19,6 кГц, модулированный кодом ОФМ, соответствующим номеру перегона 555, с амплитудой, эквивалентной току в шлейфе 0,5А. После декодирования этого сигнала пультом управления на экране появляется сообщение об исправности декодера ОФМ и о количестве попыток декодирования (рисунок 21), что косвенно говорит об устойчивости работы схемы декодера пульта управления (количество попыток декодирования не должно превышать двух).

Закладка «Кнопки» изображена на рисунке 22.

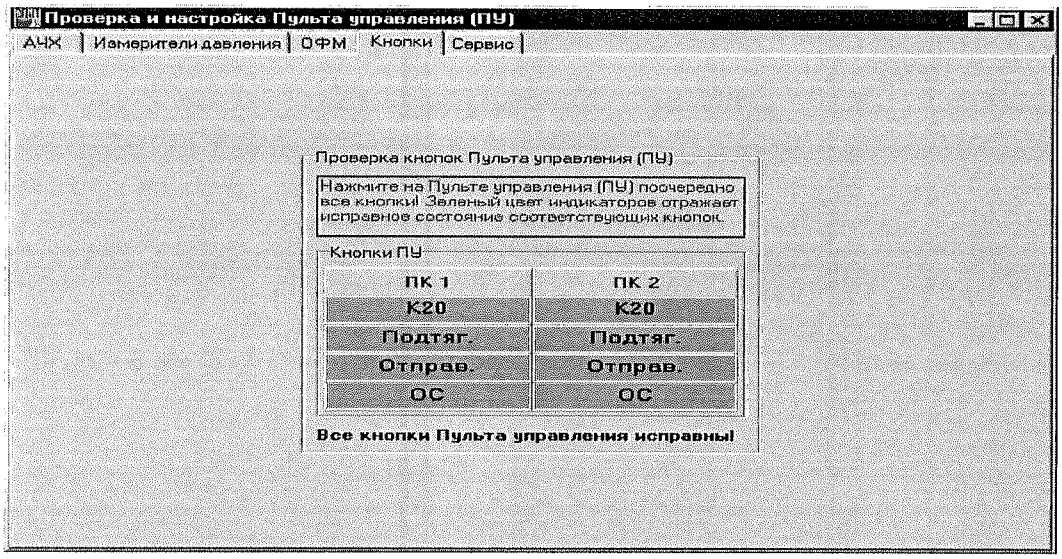


Рисунок 22

В этом режиме проверяется исправность кнопок пульта управления. Закладка «Сервис» (рисунок 23).

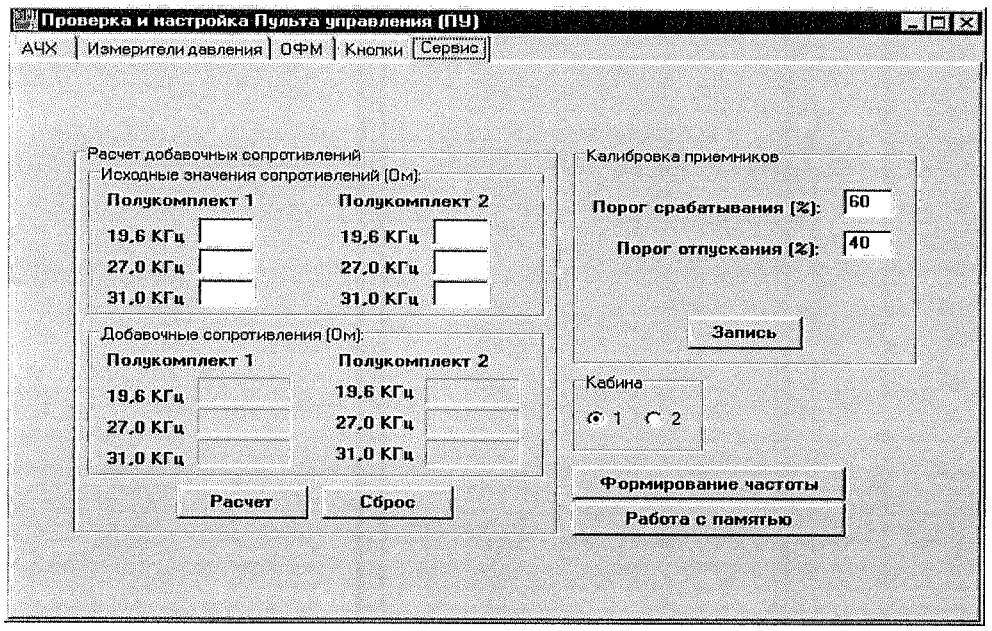


Рисунок 23

При настройке приёмников пульта управления необходимо ввести предварительно измеренные величины добавочных сопротивлений резонансных контуров обоих полукомплектов в поля левой половины экрана. При нажатии на кнопку «Расчёт», программа вычисляет следующие группы добавочных сопротивлений. После этого необходимо выключить питание аппаратуры и впаять добавочные сопротивления ближайшего большего номинала относительно вычисленных. Данная операция производится до тех пор, пока резонансные частоты приёмников не войдут в пределы допускаемых значений.

Режим «Калибровка приёмников» используется для предварительной настройки коэффициента усиления тракта приёма пульта управления от контрольного витка антенны. Перед калибровкой предлагается выбрать пороги срабатывания и отпускания приёмников (рисунок 23). После нажатия кнопки «Запись» в контрольный виток антенны подаётся сигнал частотой 19,6 кГц с амплитудой, эквивалентной току в шлейфе 0,5 А и команда на калибровку в пульт управления. После завершения калибровки, на экране появляется сообщение (рисунок 24) или сообщение об ошибке.

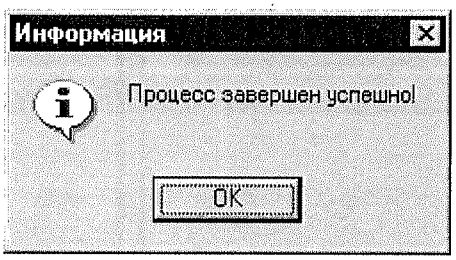


Рисунок 24

При активизации кнопки «Формирование частоты» появляется форма в соответствии с рисунком 25.

Данный режим работает только с БС-КПА. Данный режим позволяет оператору вручную изменять частоту сигнала в контрольном витке в диапазоне от 16 до 34 кГц и амплитуду в диапазоне, соответствующем току от 0 до 1 А.

Рисунок 25

Во всех формах отдельных блоков существует режим « Работа с памятью». Для модуля МП данный режим имеет вид, в соответствии с рисунком 26. Он позволяет осуществлять программирование флэш-памяти центрального процессора. Для других блоков режим « Работа с памятью», при выборе производится вызов программы программатора САУТ-ЦМ (рисунок 27). Работа БС-ПК2 с программаторами не предусмотрена, только программирование с подключением через RS-485.

Форма «Работа с памятью» (рисунок 26) имеет две закладки для выбора программируемого блока: Модуль МП и БПр-У. Каждая из них содержит список областей памяти, которые можно запрограммировать в выбранном блоке.

Для модуля МП это:

а) область путевых параметров (база данных);

б) область постоянных параметров (параметры конкретного локомотива);

в) область программы модуля МП.

Закладка БПр-У при работе с БС-ПК2 не используется.

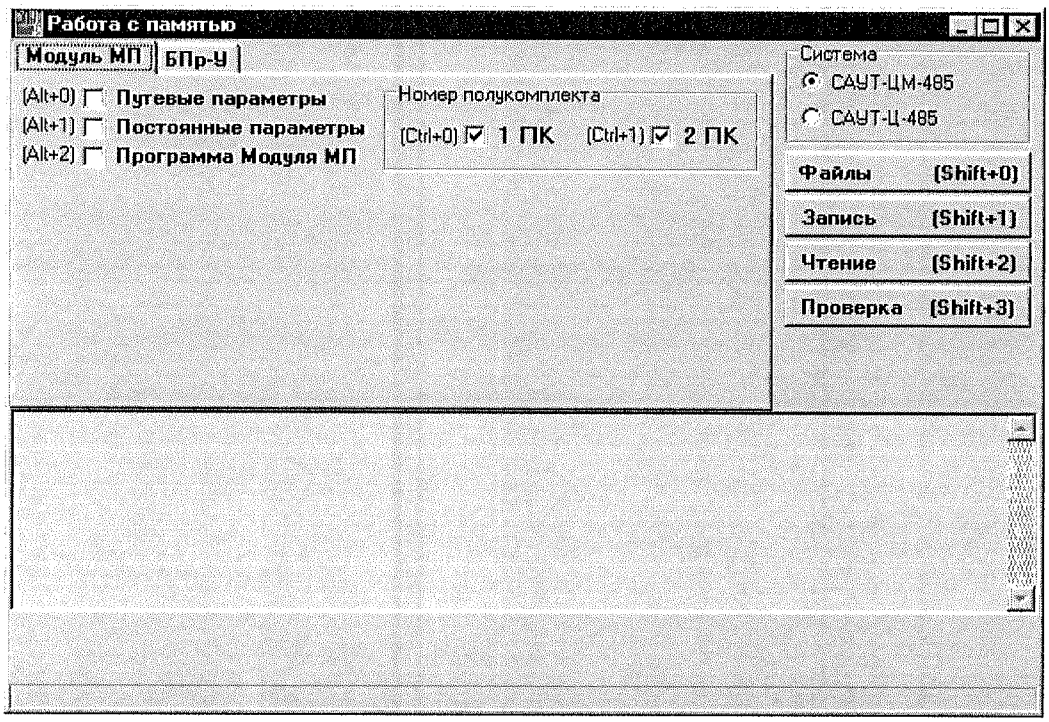


Рисунок 26

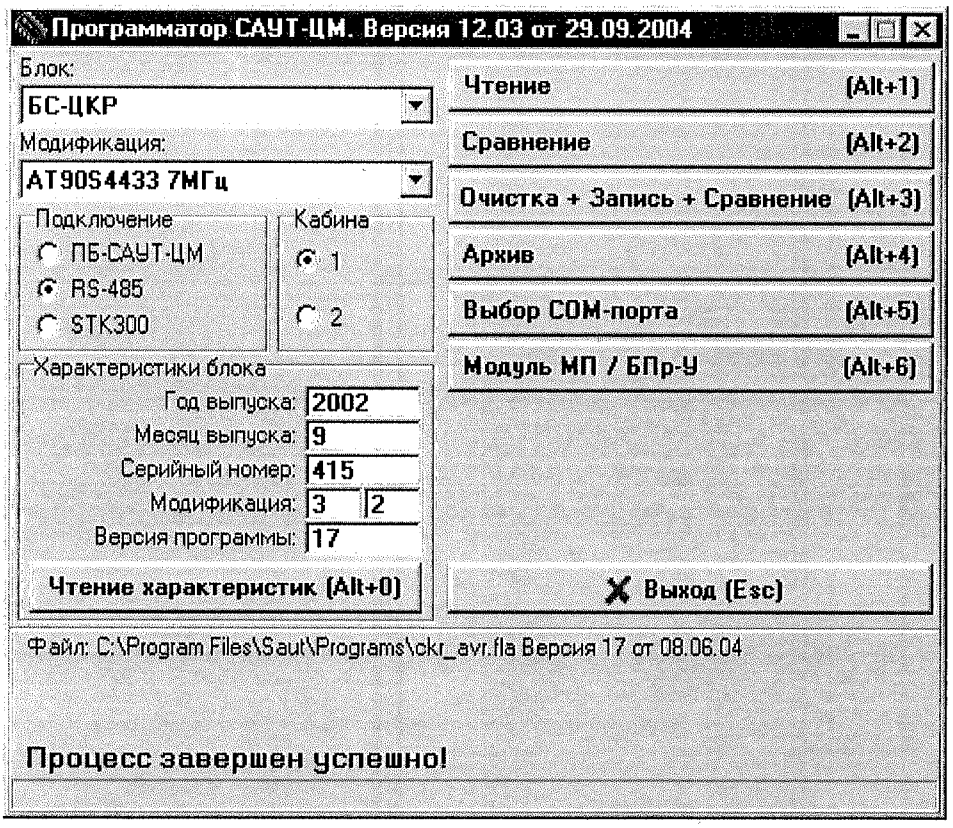


Рисунок 27

Все файлы программ берутся из каталога «Programs» (полный путь: C:/ PROGRAM FILES/ SAUT/ PROGRAMS). Содержимое каталога можно просмотреть, активизировав кнопку «Файлы» (рисунок 28).

Просмотр файлов

Программы блоков | Базы данных

Каталог C:\Program Files\Saut\Programs

Nпп	Файл	Версия	Размер	Дата	Описание
1	bpr_c1.exe	8.30	102836	29.07.04	Программа БПрУ (для системы САУТ-Ц)
2	bpr_485.exe	8.3	105489	23.09.04	Программа БПрУ (для системы САУТ-ЦМ)
3	cpu2.bin	29	8876	13.11.03	Программа Модуля МП (Intel 87C51GB)
4	cpu3.bin	29	8821	13.11.03	Программа Модуля МП (Siemens C515C)
5	cpu4.bin	0	9442	28.07.04	Программа Модуля МП (ATmega32)
6	cpu2test.bin	0	1180	05.07.01	Тестовая программа Модуля МП (Intel 87C51GB)
7	cpu3test.bin	0	1219	13.03.02	Тестовая программа Модуля МП (Siemens C515C)
8	voice.020	7	167360	22.03.01	Программа и звуковая база данных ПМ (пр. AT89C2051)
9	pm_avr1.fla	3	4096	30.09.03	Программа ПМ2 (AT90S4433, пр. 1)
10	pm_avr2.fla	3	4096	25.09.03	Программа ПМ2 (AT90S4433, пр. 2)
11	pm2_m81.fla	3	8192	05.07.04	Программа ПМ2 (ATmega8, пр. 1)
12	pm2_m82.fla	3	8192	05.07.04	Программа ПМ2 (ATmega8, пр. 2)
13	pm4_1.fla	1	4080	03.06.04	Программа ПМ4 (ATmega16, пр. 1)
14	pm4_2.fla	1	8192	03.06.04	Программа ПМ4 (ATmega8, пр. 2)
15	voice.041	2	406640	12.09.03	Звуковая база данных ПМ2 и ПМ4
16	pu_485a.bin	13	2048	07.12.99	Программа ПУ (AT89C2051)
17	pu_avr.fla	9	4096	09.06.04	Программа ПУ (AT90S4433)
18	pu_m8.fla	9	8192	09.06.04	Программа ПУ (ATmega8)
19	bk_485_i.bin	6	2048	05.11.99	Программа БК (AT89C2051, пр. 1)
20	bk_485_o.bin	6	2048	01.12.99	Программа БК (AT89C2051, пр. 2)

Рисунок 28

В этой же форме можно просмотреть содержимое путевых и локомотивных баз данных. Для этого активизируется закладка «Базы данных» в соответствии с рисунками 29, 30.

Просмотр файлов

Программы блоков | Базы данных

Выбор каталога:

C:\SAUT\19

Путевые параметры | Локомотивы

База данных путевых параметров

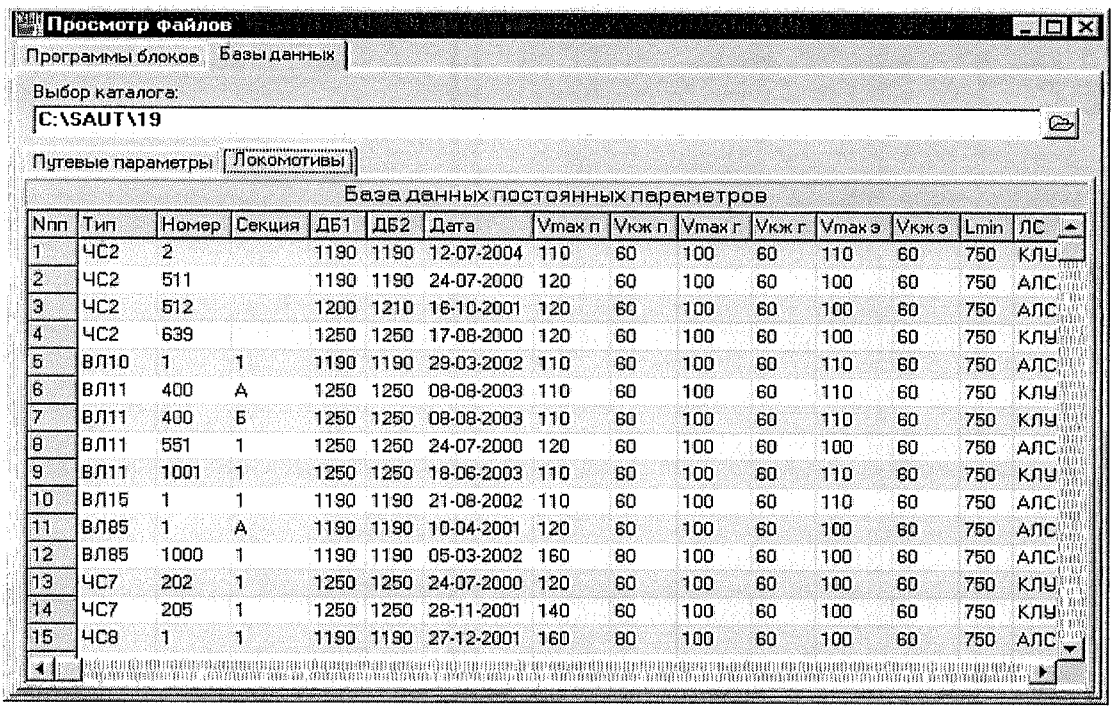
Дорога: СВР | Версия: 0 | Дата: 12-12-03

Перегон:

2 Свердловск-пасс.-Шарташ

Nпп	Св.	Обоз.св.	Орд.	Марш.	Lб/у	Уклон	Vпп	Vпг	Vпэ	Von1	Vor1	Voэ1	Lo1	Von2	Vor2	Voэ2	Lo2	L
1	В		0.000	0	1100	0.00	85	85	85	85	85	85	0	0	0	0	0	0
2	2		0.000	1	1240	-1.00	85	85	85	45	45	45	1982	0	0	0	0	0
3	2		0.000	0	1240	-1.00	85	85	85	65	65	65	1982	0	0	0	0	0
4	Ч		0.000	1	1320	2.00	85	85	85	45	45	45	741	0	0	0	0	0
5	Ч		0.000	0	1345	2.00	85	85	85	65	65	65	741	0	0	0	0	0

Рисунок 29



Просмотр файлов

Программы блоков | Базы данных

Выбор каталога:

C:\SAUT\19

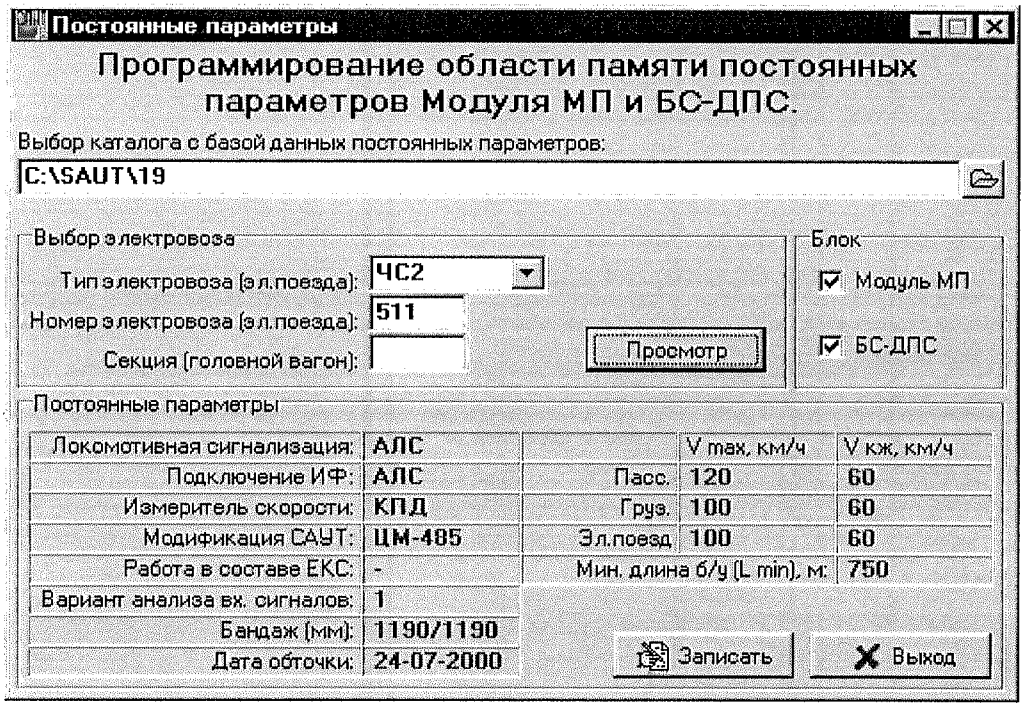
Путевые параметры | Локомотивы

База данных постоянных параметров

Nпп	Тип	Номер	Секция	ДБ1	ДБ2	Дата	Vmax п	Vкж п	Vmax г	Vкж г	Vmax э	Vкж э	Lmin	ЛС
1	ЧС2	2		1190	1190	12-07-2004	110	60	100	60	110	60	750	КЛУ
2	ЧС2	511		1190	1190	24-07-2000	120	60	100	60	100	60	750	АЛС
3	ЧС2	512		1200	1210	16-10-2001	120	60	100	60	100	60	750	АЛС
4	ЧС2	639		1250	1250	17-08-2000	120	60	100	60	100	60	750	КЛУ
5	ВЛ10	1	1	1190	1190	29-03-2002	110	60	100	60	110	60	750	АЛС
6	ВЛ11	400	А	1250	1250	08-08-2003	110	60	100	60	110	60	750	КЛУ
7	ВЛ11	400	Б	1250	1250	08-08-2003	110	60	100	60	110	60	750	КЛУ
8	ВЛ11	551	1	1250	1250	24-07-2000	120	60	100	60	100	60	750	АЛС
9	ВЛ11	1001	1	1250	1250	18-06-2003	110	60	100	60	110	60	750	КЛУ
10	ВЛ15	1	1	1190	1190	21-08-2002	110	60	100	60	110	60	750	АЛС
11	ВЛ85	1	А	1190	1190	10-04-2001	120	60	100	60	100	60	750	АЛС
12	ВЛ85	1000	1	1190	1190	05-03-2002	160	80	100	60	100	60	750	АЛС
13	ЧС7	202	1	1250	1250	24-07-2000	120	60	100	60	100	60	750	КЛУ
14	ЧС7	205	1	1250	1250	28-11-2001	140	60	100	60	100	60	750	КЛУ
15	ЧС8	1	1	1190	1190	27-12-2001	160	80	100	60	100	60	750	АЛС

Рисунок 30

Если программируется область постоянных параметров, то программа запрашивает тип подвижного состава, номер локомотива, номер секции (рисунок 31).



Постоянные параметры

Программирование области памяти постоянных параметров Модуля МП и БС-ДПС.

Выбор каталога с базой данных постоянных параметров:

C:\SAUT\19

Выбор электровоза

Тип электровоза (эл.поезда): ЧС2

Номер электровоза (эл.поезда): 511

Секция (головной вагон):

Просмотр

Блок

☑ Модуль МП

☑ БС-ДПС

Постоянные параметры

			V max, км/ч	V кж, км/ч
Локомотивная сигнализация:	АЛС			
Подключение ИФ:	АЛС	Пасс.	120	60
Измеритель скорости:	КПД	Груз.	100	60
Модификация САУТ:	ЦМ-485	Эл.поезд	100	60
Работа в составе ЕКС:	-	Мин. длина б/у (L min), м:	750	
Вариант анализа вх. сигналов:	1			
Бандаж (мм):	1190/1190			
Дата обточки:	24-07-2000			

Записать | Выход

Рисунок 31

Если информация по данному локомотиву присутствует в базе данных, то на экране появятся его характеристики и при нажатии на кнопку «Запись» информация перепишется в область постоянных параметров модуля МП.

Если программируется область путевых параметров, то появляется заставка запрашивающая расположения папки с путевыми параметрами (базой данных) как показано на рисунке 32.

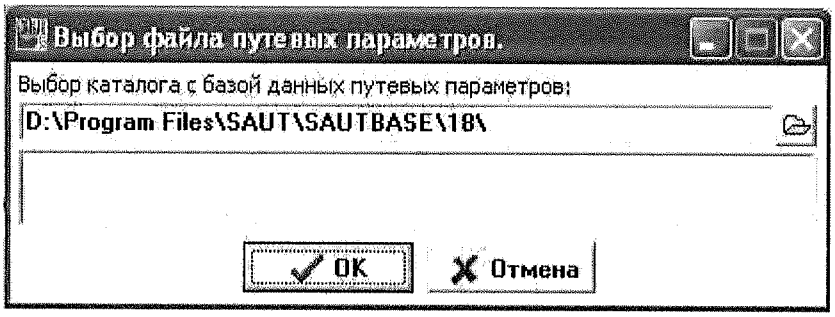


Рисунок 32

Режим «Идентификация блоков» главного меню позволяет прочитать характеристики блоков, подключенных в данный момент к стенду (рисунок 33).

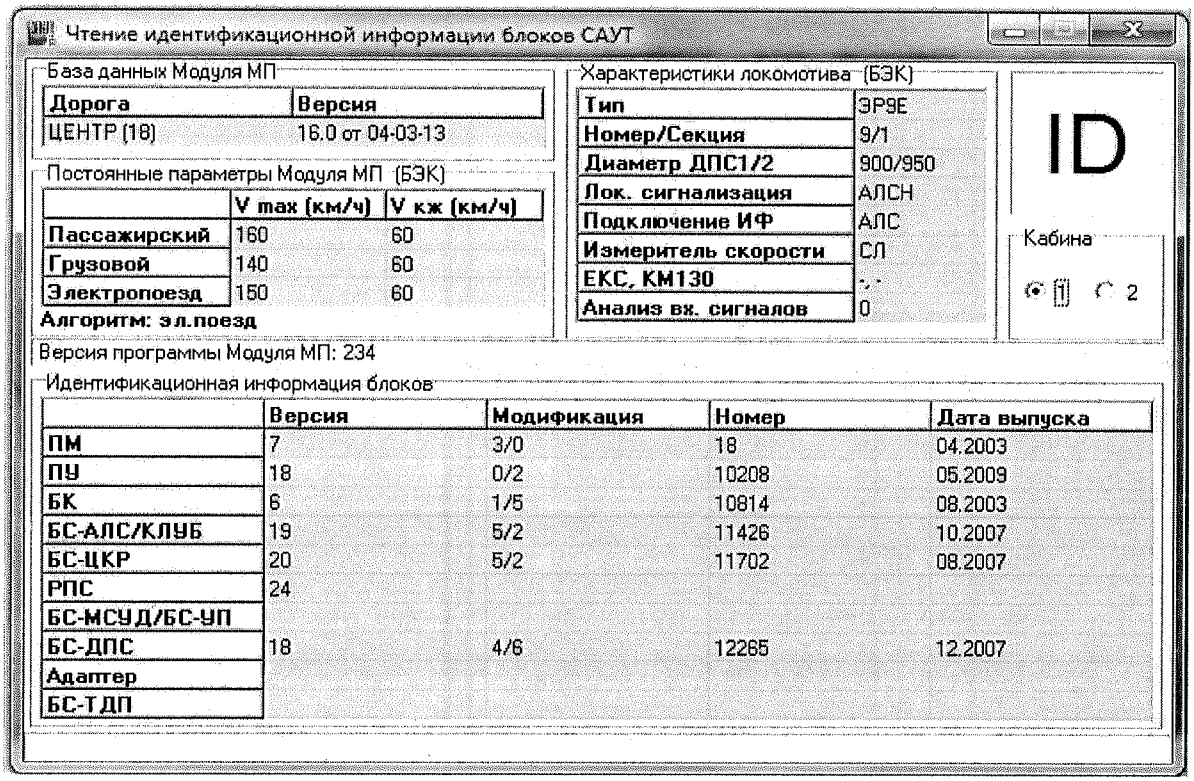


Рисунок 33

1.6.7 Режим «Пульт машиниста» главного меню - при входе в этот режим появляется форма, в соответствии с рисунком 34.

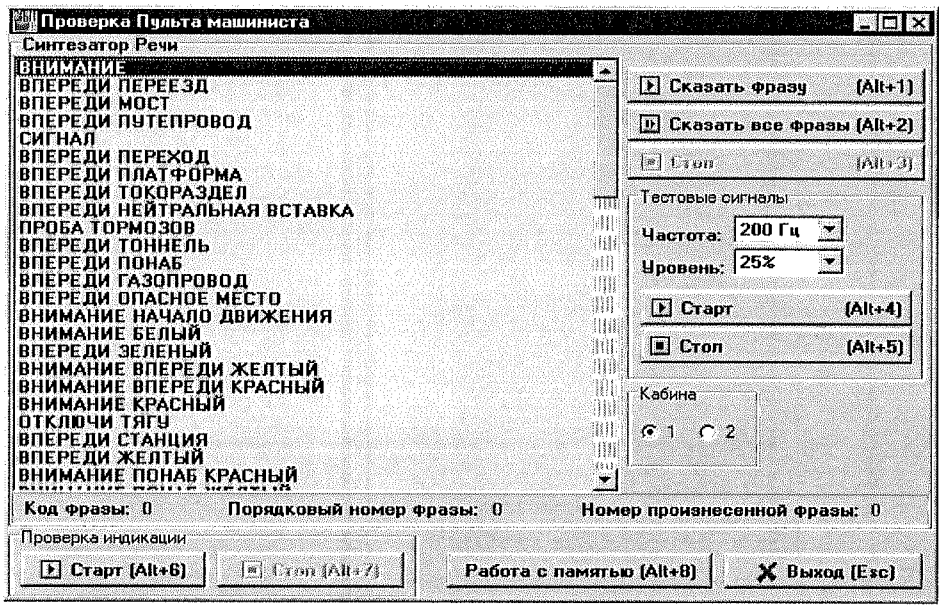


Рисунок 34

Проверка пульта машиниста становится возможной только при версии его рабочей программы более третьей. С помощью кнопки «Сказать фразу» можно включить воспроизведение предварительно выбранной в левой части формы фразы. Кнопка «Сказать все фразы» включает воспроизведение всех фраз по замкнутотому циклу. Остановка воспроизведения осуществляется кнопкой «Стоп». В поле «Тестовые сигналы» можно задать воспроизведение стандартных сигналов, с частотой, выбранной в строке «Частота» и амплитудой, в строке «Уровень», для исследования тракта усиления синтезатора речи. Поле «Проверка индикации» предназначено для проверки целостности сегментов всех индикаторов пульта. При нажатии на кнопку «Старт» осуществляется последовательный перебор цифр от 0 до 9 одновременно на всех индикаторах. При этом необходимо убедится в правильном их воспроизведении. Режим «Работа с памятью» выводит на экран стандартную форму программатора для чтения, стирания и программирования области рабочей программы пульта машиниста.

1.6.8 Режим «БС-ДПС» главного меню (рисунок 35) позволяет изменить

программное обеспечение блока БС-ДПС, записать постоянные параметры локомотива. Проверка каналов датчиков пути и скорости с помощью БС-ПК2 не предусмотрена.

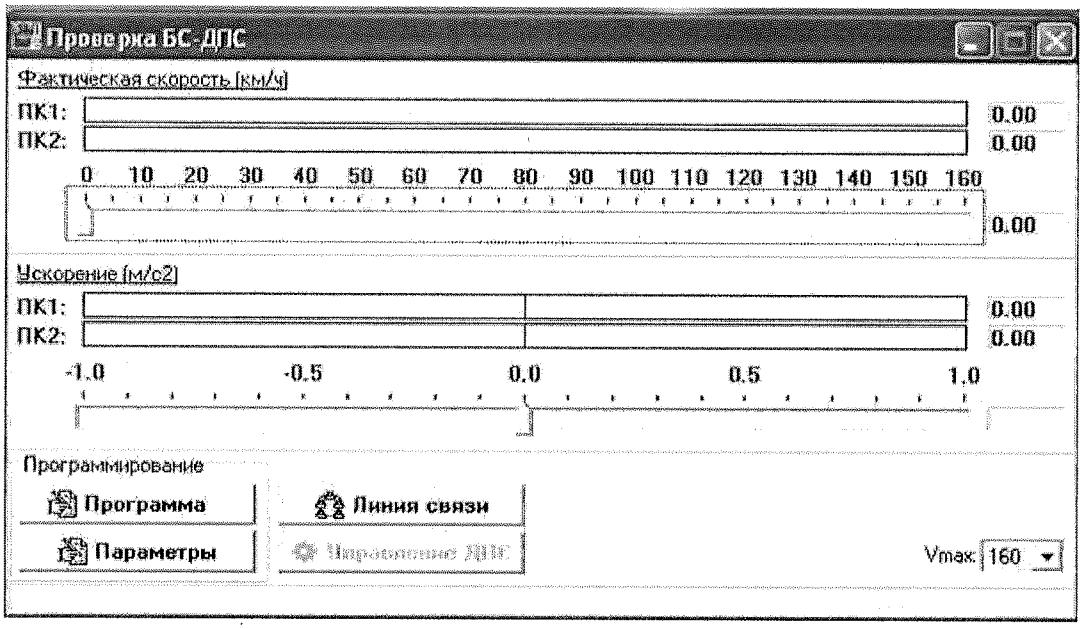


Рисунок 35

Режим «Конфигурация» главного меню.

Закладка «Связь», изображенная на рисунке 36, позволяет выбрать и запомнить в файле конфигурации номер последовательного порта, через который производится работа со стендом и скорость обмена, на которой работает проверяемая аппаратура.

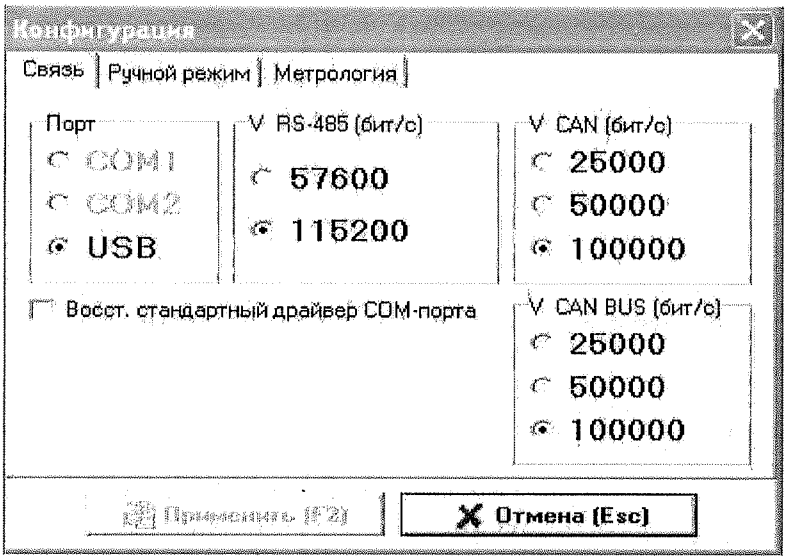


Рисунок 36

При выборе закладки «Ручной режим» появляется окно в соответствии с рисунком 11. Описание работы в нем приведено выше.

Закладка «Метрология» не предназначена для использования в составе БС-ПК2.

БС-ПК2 позволяет записать рабочую программу в модуль РПС, считать данные. А также хранить, и просматривать записи РПС.

При нажатии кнопки «РПС» (см. рисунок 9), запускается программа «bpre2.exe» представляющая собой программу «RPS.exe», описание работы которой представлено в руководстве по эксплуатации 97Ц.06.00.00-01 РЭ.

После считывания записи из модуля РПС, данные по поездке автоматически сохраняются в каталоге RPSDATA. Перенос записи РПС с БС-ПК2 на переносной USB FLASH носитель осуществляется оператором стандартными средствами Windows.

2 Маркировка и пломбирование

2.1 Маркировка

2.1.1 Блок БС-ПК2 имеет маркировку, выполненную на корпусе методом гравировки. Маркировка БС-ПК2 содержит:

- товарный знак производителя;
- условное обозначение блока;
- заводской пятизначный номер;
- дату изготовления (первые две цифры – месяц, через пробел в одно знакоместо – две последние цифры года изготовления).

2.2 Пломбирование

2.2.1 Пломбирование производит предприятие-изготовитель. Нарушение пломбирования в период гарантийного срока эксплуатации не допускается и приводит к потере гарантийных обязательств.

3 Ремонт

3.1 Ремонту подвергаются изделия, вышедшие из строя в процессе эксплуатации. Ремонт изделия осуществляется предприятием-изготовителем или в локомотивных депо и центрах технического обслуживания.

3.2 Ремонт осуществляется силами, средствами и на оборудовании изготовителя:

а) в течение гарантийного срока, установленного в паспорте, безвозмездно в случае отказов, произошедших при нормальных условиях эксплуатации с соблюдением потребителем требований данного руководства по эксплуатации;

б) по договору с потребителем в случае отказов, произошедших при нарушении установленных условий эксплуатации и (или) не соблюдений требований данного руководства по эксплуатации;

в) после окончания гарантийного срока по договору с потребителем.

4 Транспортирование и хранение

4.1 Транспортирование

4.1.1 Транспортирование БС-ПК2 в части воздействия климатических факторов внешней среды должно соответствовать группе 4 (Ж2) по ГОСТ 15150, в части воздействия механических факторов должно соответствовать условиям Л по ГОСТ 23216.

4.1.2 Транспортирование должно производиться в упаковке в крытых железнодорожных вагонах или в автомашинах с крытым кузовом.

4.1.3 Погрузочно-разгрузочные работы должны осуществляться с учетом маркировки по ГОСТ 14192. Крепление транспортной тары в железнодорожных транспортных средствах и правил перевозки аппаратуры на них должны осуществляться в соответствии с правилами, действующими на транспорте данного вида.

4.2 Хранение

4.2.1 Хранение БС-ПК2 должно осуществляться в упакованном виде в закрытых помещениях (хранилищах).

4.2.2 Допускаются следующие условия хранения:

а) температура воздуха от минус 50 °С до плюс 50 °С;

б) относительная влажность воздуха до 98% при температуре до 25 °С;

в) воздух в помещении для хранения не должен содержать паров кислот, щелочей и других химически агрессивных смесей.

4.2.3 Складирование рекомендуется осуществлять на стеллажах в один ряд.

5 Утилизация

5.1 БС-ПК2 не содержит вредных веществ и материалов, требующих специальных методов утилизации.

5.2 После окончания срока службы БС-ПК2 подвергают мероприятиям по подготовке и отправке на утилизацию в соответствии с нормативно-техническими документами, принятыми в эксплуатирующей организации по утилизации чёрных, цветных металлов и электронных компонентов.

6 Гарантии изготовителя (поставщика)

6.1 Изготовитель (поставщик) гарантирует соответствие блока требованиям технической документации при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения блока.

6.2 Гарантийный срок эксплуатации блока – 36 месяцев с даты ввода в эксплуатацию. Гарантийный срок хранения на складе в упаковке изготовителя (поставщика) – 12 месяцев с даты приёмки блока.

6.3 В случае обнаружения дефекта в период гарантийного срока, потребитель должен в трёхдневный срок, с момента обнаружения дефекта, вызвать представителя изготовителя (поставщика) для составления акта технического обследования.

6.4 Изготовитель (поставщик) в пятидневный срок, с момента получения уведомления, командирует своего представителя и в этот же срок извещает потребителя о дате его выезда.

6.5 Нарушение условий эксплуатации, транспортирования, хранения, гарантийного пломбирования, выявленное в результате обследования, ведет к потере гарантийных обязательств и оплате транспортных расходов потребителем.

6.6 Изготовитель (поставщик) проводит гарантийный ремонт блока в течение 20 календарных дней с даты его получения . Транспортные расходы, а также расходы, связанные с проведением гарантийного ремонта, оплачиваются изготовителем (поставщиком).

6.7 При нарушении требований пп. 6.5, 6.6 составляется акт-рекламация.

П р и м е ч а н и е - По согласованию с потребителем допускается замена изготовителем (поставщиком) отказавшего блока без командирования представителя. Отказавшие блоки должны направляться в адрес изготовителя (поставщика) с актом произвольной формы с указанием заводского номера блока, даты изготовления и выявленных несоответствий. После получения блока изготовитель (поставщик) определяет причины несоответствия блока. В случае выявления эксплуатационного отказа расходы, по ремонту и транспортировке, несёт потребитель.

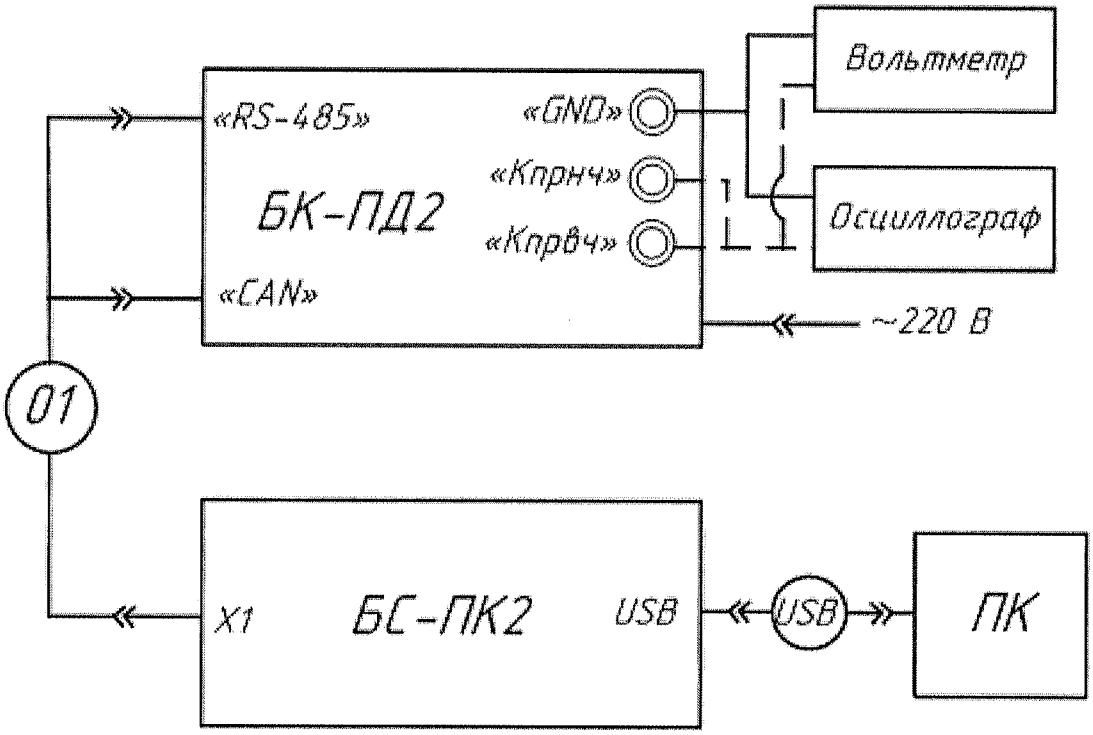
Приложение А
(справочное)

Ссылочные нормативные документы

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, приложения документа, в котором дана ссылка
ГОСТ 12.2.007.0-75	1
ГОСТ 14192-96	4
ГОСТ 15150-69	4
ГОСТ 23216-78	4
ГОСТ 34012-2016	1

Приложение Б
(обязательное)

Схема подключения БС-ПК2 к персональному компьютеру и средствам измерений



БК-ПД2 – Блок контроля приборов диагностики БК-ПД2;

01- Кабель БПр-Е 12Г.77.00.00 (ПЮЯИ.685622.341).

Рисунок Б.1

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Подпись	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных				
4		Все			44	СГМА.25- 467 ИИ		05.09.2025

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата 05.09.2025

Инв. № подл. 07.07.043

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

13Г.80.00.00 РЭ

Лист 44

Формат А4