

УТВЕРЖДЕН

ШГЛИ.411167.002 РЭ-ЛУ

ПРИБОР ИТИ1

Руководство по эксплуатации

Часть 1


ШГЛИ.411167.002 РЭ

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
78109	<i>Рыжов</i> 23 11 17	77498		

Содержание

1	Описание и работа ИТИ1.....	5
1.1	Назначение ИТИ1.....	5
1.2	Технические характеристики.....	6
1.3	Состав ИТИ1.....	10
1.4	Устройство и работа.....	12
1.5	Упаковка.....	16
2	Описание и работа составных частей ИТИ1.....	17
2.1	Общие сведения.....	17
2.2	Работа.....	20
2.2.1	Плата формирователя.....	20
2.2.2	Плата измерителя.....	21
2.2.3	Входное устройство ИТИ1.....	22
2.2.4	Пороговое устройство ИТИ1.....	23
2.2.5	Выходное устройство ИТИ1.....	24
2.2.6	Источник питания ИТИ1. Плата 1.....	25
2.2.7	Источник питания ИТИ1. Плата 2.....	26
2.2.8	Работа ИТИ1 под управлением ОС Microsoft Windows.....	27
2.2.9	Работа под управлением ОС Astra Linux.....	40
2.3	Маркировка и пломбирование.....	52
3	Использование по назначению.....	53
3.1	Подготовка к работе.....	53
3.2	Использование ИТИ1.....	53
4	Техническое обслуживание.....	58
4.1	Общие указания.....	58
4.2	Меры безопасности.....	59
4.3	Порядок технического обслуживания.....	60

Инв.№ подл.	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
78109	77498		
К/23.11.17			

	432/4-1075-03							
1591353-01								
ШГЛИ.411167.002 РЭ								
	Все	ШГЛИ.185-2017	[Signature]	9.11.17				
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.	Тимонов	[Signature]	9.11.17					
Пров.	Заблоцкий	[Signature]	9.11.17					
Н.контр.						Лит.	Лист	Листов
Утв.						О ₁	2	82
Прибор ИТИ1 Руководство по эксплуатации Часть 1								

5 Методика поверки ИТИ1.....	64
6 Ремонт.....	78
6.1 Общие положения.....	78
6.2 Меры безопасности при проведении ремонта.....	78
7 Хранение.....	78
8 Транспортирование.....	79
Приложение А (обязательное). Коды передаваемых команд и соответствующие им режимы работы ИТИ1.....	80

Часть 2 Альбом схем ШГЛИ.411167.002 РЭ1

Инв.№ подл. 78109	Подп. и дата <i>К/23 11 17</i>	Взам. инв.№ 77498	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
ШГЛИ.411167.002 РЭ				Лист
				3

1 Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения прибора ИТИ1 ШГЛИ.411167.002 (далее по тексту ИТИ1 или прибор) и правил его эксплуатации и распространяется как на прибор ИТИ1 ШГЛИ.411167.002, так и на его исполнения: ШГЛИ.411167.002-01, ШГЛИ.411167.002-02, ШГЛИ.411167.002-03.

2 Руководство по эксплуатации является единым документом, содержащим указания и рекомендации, необходимые для использования ИТИ1 по его назначению, техническое описание ИТИ1 и сведения, необходимые для транспортирования, хранения и обслуживания.

3 Руководство по эксплуатации состоит из двух частей:

- «Прибор ИТИ1. Руководство по эксплуатации. Часть 1» ШГЛИ.411167.002 РЭ, содержащая сведения о назначении, составе и технических характеристиках ИТИ1, описание его устройства и работы, сведения о назначении и работе составных частей, сведения о подготовке ИТИ1 к использованию и о работе с ним, сведения по техническому обслуживанию;

- «Прибор ИТИ1. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Альбом схем» ШГЛИ.411167.002 РЭ1, содержащая схемы электрические и перечни элементов ИТИ1 и его составных частей.

4 Перечень сокращений, принятых в РЭ:

- БД - база данных;
- БК ИТИ1 - блок контроля ИТИ1 БК ИТИ1;
- ВП - военное представительство;
- ДУ - дистанционное управление;
- ИП - измерительный прибор;
- ОЗУ - оперативное запоминающее устройство;
- ОС - операционная система;
- ОТК - отдел технического контроля;
- ПИ - программирующая информация;
- ПО - программное обеспечение ИТИ1;
- ПЭВМ - персональная электронно-вычислительная машина;
- РЭ - руководство по эксплуатации;
- СИ - средство измерений;
- ТК - технологическая карта;
- ТО - техническое обслуживание;
- ЦАП - цифро-аналоговый преобразователь;
- ЭД - эксплуатационная документация.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
78109	К/23 11 17	77498		

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ШГЛИ.411167.002 РЭ

1 Описание и работа ИТИ1

1.1 Назначение ИТИ1

1.1.1 ИТИ1 предназначен для измерения краевых телеграфных искажений, скорости телеграфирования и формирования испытательного телеграфного сигнала.

1.1.2 ИТИ1 обеспечивает выполнение следующих задач:

- прием и измерение параметров телеграфных сигналов, поступающих на вход ИТИ1 при синхронной и стартстопной передаче;

- формирование испытательных телеграфных сигналов при синхронной и стартстопной передаче;

- внесение в формируемые испытательные сигналы краевых искажений типа «преобладание»;

- испытание телеграфных каналов.

1.1.3 Условия эксплуатации ИТИ1:

- предельная температура окружающего воздуха от минус 40 до 50 °С, рабочая температура от минус 10 до 50 °С;

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

- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 800 мм. рт. ст.);

1.1.4 ИТИ1 сохраняет свои технические характеристики после воздействия многократных ударов с ускорением до 100 м/с² (10 g) и длительностью ударного ускорения от 5 до 10 мс.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
78109	<i>Кр/23 11 17</i>	77498		
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ШГЛИ.411167.002 РЭ

Лист
5

1.2 Технические характеристики

1.2.1 ИТИ1 обеспечивает следующие режимы работы:

- прием телеграфных сигналов, измерение их краевых искажений и скорости телеграфирования;
- формирование испытательных телеграфных сигналов;
- одновременное формирование испытательных сигналов и измерение параметров сигналов, поступающих на вход ИТИ1;
- работа «на себя» – контроль приемником ИТИ1 собственных испытательных сигналов без передачи их на выход ИТИ1 (самоконтроль ИТИ1).

1.2.2 ИТИ1 обеспечивает:

- измерение краевых искажений телеграфных сигналов тестов с отношением длительности «нажатие +»/«нажатие -», равным 1/1, 1/2, 1/3, 1/6, 2/1, 3/1, 6/1 в диапазоне от 0 до 50 % включительно с абсолютной погрешностью не более $\pm 1\%$;
- измерение степени индивидуальных краевых искажений телеграфных сигналов тестов «РЫ», «Р» и «Ы» (по коду МТК-2) при синхронной передаче и степени стартстопных искажений при стартстопной передаче в диапазоне от 0 до 50 % включительно с абсолютной погрешностью не более 1%;
- измерение скорости телеграфирования принимаемых телеграфных сигналов с относительной погрешностью не более 0,2 %;
- возможность дополнительной статистической обработки результатов измерений при контроле каналов связи.

Указанная погрешность измерения параметров принимаемых сигналов обеспечивается на фиксированных скоростях 50; 75; 100; 150; 250; 300; 500; 600; 1000; 1200; 2000; 2400 Бод с отклонением скорости принимаемой посылки от установленной не более $\pm 0,3\%$.

1.2.3. За результат измерения принимается среднее арифметическое значение по заданному числу измеряемых посылок (кодовых комбинаций). Обработываемые посылки группируются по кадрам, содержащим 50 посылок (кодовых комбинаций). Число кадров от 1 до 10 может выбираться пользователем.

1.2.4 ИТИ1 не регистрирует дробления входного телеграфного сигнала, если дробления не превышают 5 % длительности элементарной телеграфной посылки.

1.2.5 ИТИ1 формирует испытательные телеграфные сигналы следующих видов:

- «нажатие +»;
- «нажатие -»;
- тесты с отношением длительности «нажатие +»/«нажатие -», равным 1/1, 1/2, 1/3, 1/6,

Интв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Интв.№ дубл.	Подп. и дата
78109	12/23/17	77498		
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
ШГЛИ.411167.002 РЭ				Лист
				6

2/1, 3/1, 6/1;

- тесты «РЬ», «Р» и «Ы» (по коду МТК-2) для синхронной и стартстопной передачи.

Формирование сигналов производится на фиксированных скоростях 50, 75, 100, 150, 250, 300, 500, 600, 1000, 1200, 2000, 2400 Бод с отклонением от установленной скорости не более $\pm 0,3\%$.

1.2.6 ИТИ1 обеспечивает внесение в посылки формируемого испытательного телеграфного сигнала краевых искажений типа «преобладание» обоих знаков от 0 до 50 % с шагом 1 % от длительности элементарной посылки (единичного интервала) и абсолютной погрешностью не более 1 % для фронта и среза посылки тестов с отношением длительности «нажатие +»/«нажатие -» равным 1/1, 1/2, 1/3, 1/6, 2/1, 3/1, 6/1 и для фронта посылки тестов «РЬ», «Р» и «Ы» (по коду МТК-2).

1.2.7 ИТИ1 формирует испытательные телеграфные сигналы одновременно по двум каналам – А (несимметричный однополюсный) и Б (переключаемый симметричный однополюсный или двухполюсный) со следующими параметрами:

- выход канала А (на нагрузке 4,5 кОм):

а) «нажатие +» ($3,7 \pm 1,3$) В;

б) «нажатие -» – не более 0,4 В;

- выход канала Б:

а) однополюсный сигнал с номинальным значением напряжения 20 В на нагрузке 1 кОм:

1) «нажатие +» от 14 до 28 В;

2) «нажатие -» – не более 1 В;

б) однополюсный сигнал с номинальным значением напряжения 60 В на нагрузке 3 кОм:

1) «нажатие +» (60 ± 15) В;

2) «нажатие -» – не более 1 В;

в) двухполюсный сигнал с номинальным значением напряжения ± 20 В на нагрузке 1 кОм:

1) «нажатие +» от 14 до 28 В;

2) «нажатие -» от – минус 28 до минус 14 В;

г) двухполюсный сигнал с номинальным значением напряжения ± 60 В на нагрузке 3 кОм:

1) «нажатие +» (60 ± 15) В;

2) «нажатие -» – минус (60 ± 15) В;

1.2.8. Выход канала Б обеспечивает возможность работы в ключевом режиме при работе с внешней батареей с напряжением до 120 В с током в нагрузке для сигнала «нажатие +» не

Инв.№ подл. 78109	Подп. и дата 14.03.11 17	Взам. инв.№ 77498	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
ШГЛН.411167.002 РЭ				Лист
				7

менее 50 мА, «нажатие –» – не более 1 мА.

Выходы ИТИ1 имеют защиту от короткого замыкания.

1.2.9 ИТИ1 принимает сигналы по одному из двух каналов – А (несимметричный однополюсный) или Б (переключаемый симметричный одно- или двухполюсный) со следующими параметрами:

- вход канала А:

а) «нажатие +» ($3,7 \pm 1,3$) В;

б) «нажатие –» – не более 0,4 В;

- вход канала Б:

а) однополюсный сигнал с напряжением «нажатие +» от 12 до 75 В, «нажатие –» – не более 1 В;

б) двухполюсный сигнал «нажатие +» – от 12 до 75 В, «нажатие –» – от минус 75 до минус 12 В;

в) однополюсную токовую посылку с током до 50 мА для «нажатия +» и током не более 1 мА для «нажатия –».

Входное сопротивление входа канала А – ($4,50 \pm 0,45$) кОм.

Вход канала Б обеспечивает возможность как параллельного, так и последовательного подключения к измеряемой цепи при переключаемом входном сопротивлении ($0,10 \pm 0,02$) кОм, ($1,00 \pm 0,20$) кОм, ($3,00 \pm 0,50$) кОм и не менее 30 кОм.

Примечание – Входной ток независимо от способа подключения не должен превышать 60 мА.

Вход и выход канала Б ИТИ1 предусматривает возможность работы с напряжением до 150 В относительно корпуса БК ИТИ1.

1.2.10 Указанные технические характеристики ИТИ1 обеспечиваются при его работе под управлением ПЭВМ со следующей минимальной конфигурацией:

- наличие интерфейса С2-RS232 с параметрами сигналов по ГОСТ 23675-79 (допускается применение ПЭВМ с интерфейсом USB и адаптером USB – COM-порт (RS-232));

- 14" VGA/Pentium/2 GHz/2 GB/320 GB.

На ПЭВМ должна быть установлена одна из следующих ОС: Microsoft Windows XP, Microsoft Windows 7, 8, 8.1, Astra Linux CE 1.11 или Astra Linux SE 1.5 (уточняется при заказе).

1.2.11 ИТИ1 обеспечивает свои технические характеристики в пределах установленных норм по истечении времени самопрогрева, равного 5 мин.

1.2.12 Питание ИТИ1 осуществляется от сети переменного тока напряжением (220 ± 22) В, частотой ($50,0 \pm 2,5$) Гц.

1.2.13 Потребляемая мощность ИТИ1 не превышает 50 В·А.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
78109	К/23.11.17	77498		
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ШГЛИ.411167.002 РЭ

Лист

8

1.2.14 Габаритные размеры ИТИ1 ШГЛИ.411167.002, ШГЛИ.411167.002-02, мм, не более:

- высота – 240;
- ширина – 160;
- длина – 380.

Габаритные размеры ИТИ1 ШГЛИ.411167.002-01, ШГЛИ.411167.002-03, мм, не более:

- высота – 202;
- ширина – 146;
- длина – 392.

1.2.15 Масса ИТИ1, кг, не превышает:

- ИТИ1 ШГЛИ.411167.002 – 9;
- ИТИ1 ШГЛИ.411167.002-01 – 6;
- ИТИ1 ШГЛИ.411167.002-02 – 9;
- ИТИ1 ШГЛИ.411167.002-03 – 6.

1.2.16 Средняя наработка на отказ ИТИ1 – не менее 10000 ч, ресурс – не менее 50000 ч.

1.2.17 ИТИ1 сохраняет свои технические характеристики при непрерывной работе в течение 24 ч.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
78109	Кривоноз 11.17	77498		

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ШГЛИ.411167.002 РЭ	Лист
						9

1.3 Состав ИТИ1

1.3.1 ИТИ1 поставляется в комплекте, указанном в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Обозначение	Количество на исполнение				Примечание
		ШГЛИ.411167.002				
		-	-01	-02	-03	
Блок контроля БК ИТИ1	ШГЛИ.411167.003		1			
Блок контроля БК ИТИ1	ШГЛИ.411167.003-01	1				
Блок контроля БК ИТИ1	ШГЛИ.411167.003-02				1	
Блок контроля БК ИТИ1	ШГЛИ.411167.003-03			1		
ПО ИТИ1 (на компакт-диске)	7532698.00131-01 (для работы под ОС Microsoft Windows)	1	1	1	1	
	ШГЛИ.00166-01 (для работы под ОС Astra Linux)	1	1	1	1	*
Кабель (L=1,5 м)	ШГЛИ.685621.712	1		1		**
Кабель (L=3 м)	ШГЛИ.685621.712-01	1		1		
Кабель	ШГЛИ.685621.712-02		1		1	
Кабель	ШГЛИ.685621.805	2	2	2	2	*
Кабель	ШГЛИ.685621.822	1	1	1	1	
Кабель	ШГЛИ.685628.070	1	1	1	1	
Кабель	ШГЛИ.685661.084	2	2	2	2	*
Вставка плавкая ВП1-1В 1 А 250 В	ОЮ0.480.003 ТУ-Р	1	1	1	1	
Эксплуатационная документация						
Руководство по эксплуатации. Часть 1	ШГЛИ.411167.002 РЭ	1	1	1	1	
Руководство по эксплуатации. Часть 2. Альбом схем	ШГЛИ.411167.002 РЭ1	1	1	1	1	
Формуляр	ШГЛИ.411167.002 ФО	1	1	1	1	
* Поставляется по требованию заказчика и оговаривается в договоре на поставку.						
** Длина кабеля (вариант исполнения) уточняется при заказе и оговаривается в договоре на поставку.						

1.3.2 Базовый вариант ИТИ1 ШГЛИ.411167.002 и исполнение ШГЛИ.411167.002-02 отличаются от вариантов ИТИ1 ШГЛИ.411167.002-01, ШГЛИ.411167.002-03 конструктивным исполнением БК ИТИ1 и комплектностью.

1.3.3 БК ИТИ1 имеет четыре исполнения:

- ШГЛИ.411167.003, ШГЛИ.411167.003-02 – встраиваемый в стойку блок, выполненный в корпусе типа 1 по ОСТ4.410.014-82 с штепсельным соединителем для подключения питания на задней стенке;

Инд. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подл. и дата
78109	15.03.11 17	77498		

- ШГЛИ.411167.003-01, ШГЛИ.411167.003-03 – переносной вариант закрытого блока, допускающий установку и крепление на горизонтальной поверхности с вилкой для подключения кабеля питания, расположенной на задней стенке.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
78109	<i>Рыжов 11 17</i>	77498		
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
ШГЛИ.411167.002 РЭ				Лист
				11

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Описание работы ИТИ1 и его составных частей приведено по схемам электрическим и перечням элементов, указанным в документе «Прибор ИТИ1. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Альбом схем» ШГЛИ.411167.002 РЭ1

1.4.2 ИТИ1 (см. ШГЛИ.411167.002 схема электрическая общая) состоит из БК ИТИ1, соединительных кабелей и ПЭВМ, работающей под ОС Microsoft Windows или ОС Astra Linux (в состав ИТИ1 ПЭВМ не входит). Структурная схема БК ИТИ1 приведена на рисунке 1.

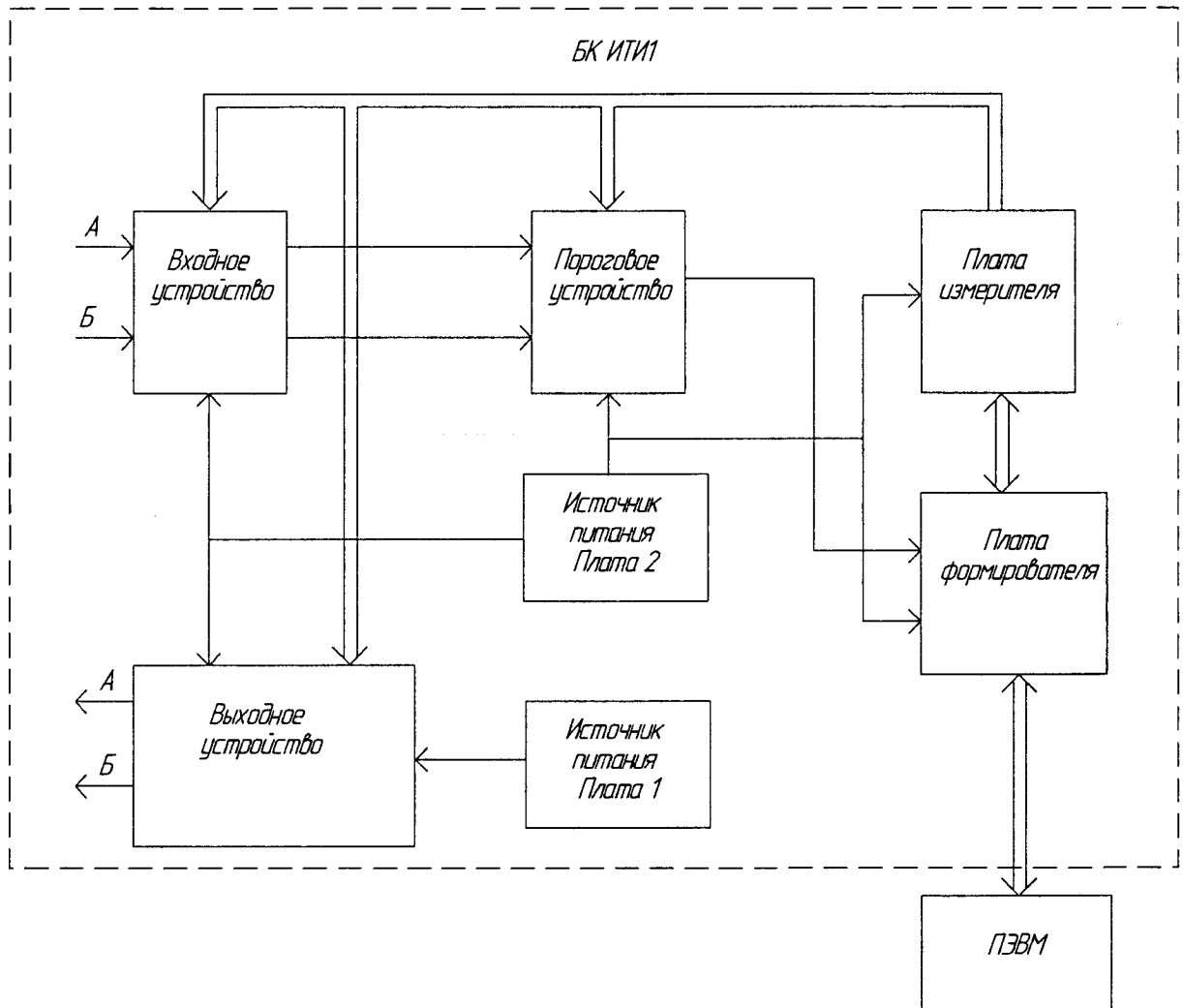


Рисунок 1 - Структурная схема БК ИТИ1

Работа ИТИ1 осуществляется под управлением внешней ПЭВМ, которая посылает команды на установку режимов работы БК ИТИ1, обрабатывает данные, поступающие от БК ИТИ1 и вычисляет параметры телеграфных сигналов, поступающих на вход ИТИ1. ПО ИТИ1 состоит из встроенного и автономного. Встроенное ПО записывается в память микроконтроллеров платы измерителя и платы формирователя БК ИТИ1. Автономное ПО устанавливается на жесткий диск ПЭВМ.

Инт.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инт.№ дубл.	Подп. и дата
78109	Кр 23 11 17	77498		

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

1.4.3 ИТИ1 обеспечивает следующие режимы работы:

- «Линия»:

а) измерение краевых искажений телеграфных сигналов, поступающих на вход ИТИ1;

б) измерение скорости телеграфирования принимаемых телеграфных сигналов;

в) формирование испытательных телеграфных сигналов с возможностью внесения заданных краевых искажений типа «преобладание» обоих знаков;

- «На себя» – контроль собственных испытательных сигналов без передачи их на выход для самоконтроля и калибровки ИТИ1.

Примечания:

1 Значение вносимых искажений в формируемый испытательный телеграфный сигнал, его напряжение и полярность не зависят от процесса измерения телеграфных искажений.

2 Скорость передачи и вид формируемого испытательного телеграфного сигнала аналогичны соответствующим параметрам, установленным для измеряемого телеграфного сигнала.

3 При работе «На линию» сигналы на выходах каналов А и Б присутствуют одновременно и имеют аналогичные временные параметры.

1.4.4 Измерение краевых искажений и скорости телеграфирования телеграфных сигналов

1.4.4.1 Измерение краевых искажений происходит по результатам сравнения временных параметров принимаемого телеграфного сигнала (длительности его посылки или паузы) с параметрами, сформированными расчетным путем в ПЭВМ.

Значение скорости телеграфирования, Бод, для кодовых комбинаций 1/1, 1/2, 1/3, 1/6, 2/1, 3/1, 6/1 и тестов «РБ», «Р» и «Б» (по коду МТК-2) в синхронном режиме определяется согласно формуле:

$$N/(T_{и} + T_{п}), \quad (1)$$

где N – число элементарных посылок в принимаемой кодовой комбинации (N = 2 для комбинаций 1/1 и тестов «РБ», «Р» и «Б» (по коду МТК-2); N = 3 – для комбинаций 1/2 и 2/1; N = 4 – для комбинаций 1/3 и 3/1 и 7 для комбинаций 1/6 и 6/1;

$T_{и}$ – измеренное значение длительности импульса в принимаемой посылке;

$T_{п}$ – измеренное значение длительности паузы в принимаемой посылке.

Значение скорости телеграфирования, Бод, для тестов «РБ», «Р» и «Б» (по коду МТК-2) определяется без учета стартового и стопового импульсов согласно формуле:

$$2/(T_{и} + T_{п}), \quad (2)$$

где $T_{и}$ – измеренное значение длительности импульса в принимаемой посылке;

$T_{п}$ – измеренное значение длительности паузы в принимаемой посылке.

Инв.№ подл.	Подл. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подл. и дата
78109	Копия 11.17	77498		

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ШГЛЦ.411167.002 РЭ	Лист
						13

За результат измерения искажений и скорости телеграфирования принимается среднеарифметическое значение измерений по всем зарегистрированным посылкам, группируемым по кадрам. Число усредняемых значений может быть изменено пользователем – при выборе режима работы ИТИ1 предусмотрена возможность выбора количества обрабатываемых кадров от 1 до 10 (один кадр содержит 50 кодовых посылок принимаемого сигнала). При измерении параметров тестов «РЫ», «Р» и «Ы» (по коду МТК-2) определяются параметры каждой принятой кодовой посылки с последующим усреднением по всем принятым комбинациям.

Для уменьшения разброса показаний ИТИ1 при измерении параметров телеграфных сигналов в реальных каналах связи под воздействием шумов, предусмотрена возможность дополнительной обработки измерений – при усреднении измеренных значений не учитываются результаты с максимальным и минимальным измеренным значением, при обработке тестов «РЫ», «Р» и «Ы» (по коду МТК-2) не учитываются минимальное и максимальное из значений степени синхронного или стартстопного искажения посылок.

1.4.5 Формирование испытательных телеграфных сигналов

1.4.5.1 Формирование испытательных телеграфных сигналов происходит в выходном устройстве, на вход которого поступает цифровой сигнал с заданными параметрами. Выходное устройство обеспечивает необходимое усиление входного сигнала для передачи его в линию. Выходной сигнал могут быть внесены краевые искажения типа «преобладание» с параметрами, приведенными в 1.2.6.

1.4.6 Работа «На себя»

1.4.6.1 Режим работы «На себя» предназначен для проведения самодиагностики и калибровки выходов ИТИ1.

Проведение самодиагностики ИТИ1 предусматривает три варианта, отличающихся числом контролируемых режимов работы и, соответственно, длительностью. Полная самодиагностика (вариант № 3) включает проверку прибора в 66 контрольных точках. В укороченных вариантах (варианты № 1 и № 2), проверяется соответственно 20 и 35 контрольных точек режимов работы прибора. Очередность исполнения этих режимов по желанию пользователя может быть изменена, но их параметры – нет.

Для каждого тестируемого режима работы ИТИ1 определяется отклонение измеренного значения краевого искажения формируемого испытательного телеграфного сигнала от установленного. Если отклонение значения краевого искажения формируемого испытательного телеграфного сигнала превышает предельно допустимое, отображается информация о неисправности прибора.

Для получения погрешности формируемого испытательного телеграфного сигнала, соответствующей установленным техническим характеристикам ИТИ1 (не более 1 %), на выходе канала А

Интв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Интв.№ дубл.	Подп. и дата
78109	19/23 11 17	77498		
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
ШГЛИ.411167.002 РЭ				Лист
				14

при работе на скоростях телеграфирования более 500 Бод или на выходе канала Б при скоростях более 250 Бод с выходным напряжением 20 В и более 150 Бод с выходным напряжением 60 В, необходима калибровка испытательного телеграфного сигнала на соответствующем выходе. При полной самодиагностике ИТИ1 (вариант № 3) предусматривается автоматическая калибровка формируемого испытательного телеграфного сигнала для всех комбинаций и видов испытательного сигнала, требующих такой калибровки.

По умолчанию после включения прибора и проведения самодиагностики необходимые поправочные коэффициенты, занесенные в БД ПО прибора не используются. Погрешность установки испытательного телеграфного сигнала в этом случае может достигать 2 %. Необходимость применения поправочных коэффициентов (калибровка) для соответствующего режима формирования испытательного телеграфного сигнала определяется пользователем.

Для получения требуемой погрешности формирования испытательного телеграфного сигнала при проведении самодиагностики ИТИ1 по укороченным вариантам самодиагностики (варианты № 1 и № 2), в ИТИ1 предусмотрена возможность калибровки используемого выхода с текущим набором параметров.

При включенном режиме калибровки соответствующего выхода с текущим набором установленных параметров формируемого испытательного телеграфного сигнала при передаче ПИ прибору происходит автоматическая проверка установленных параметров по скорости и виду формируемого испытательного сигнала на необходимость калибровки. Если установленный набор параметров требует калибровки, она проводится. Полученный поправочный коэффициент вносится в БД ПО и используется также, как поправочные коэффициенты, полученные при штатной самодиагностике ИТИ1. Все поправочные коэффициенты, внесенные в БД, сохраняются до следующей операции самодиагностики (калибровки).

Значения поправочных коэффициентов определяются видом и скоростью телеграфирования формируемого испытательного телеграфного сигнала и не зависят от значения вносимого искажения.

Интв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Интв.№ дубл.	Подп. и дата
78109	23.11.17	77498		

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ШГЛИ.411167.002 РЭ

Лист

15

1.5 Упаковка

1.5.1 Для упаковки ИТИ1 (транспортная тара) используется укладочный ящик из фанеры в соответствии с ГОСТ В 9.001-72.

1.5.2 БК ИТИ1 подвергается временной противокоррозионной защите и упаковке (внутренняя упаковка) в соответствии с ГОСТ В 25674-83, вариант защиты ВЗ-10, КСМГ, вариант упаковки ВУ-5.

1.5.3 Документацию и компакт-диск с ПО помещают в двойной полиэтиленовый пакет и размещают в отсеке укладочного ящика.

1.5.4 Кабели и вставка плавкая упаковываются в полиэтиленовые пакеты и размещаются в укладочном ящике вместе с БК ИТИ1.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
78109	<i>Кр. 23 11 17</i>	77498		
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
ШГЛИ.411167.002 РЭ				Лист
				16

2 Описание и работа составных частей ИТИ1

2.1 Общие сведения

2.1.1 БК ИТИ1 (внешний вид БК ИТИ1 приведен на рисунке 2) предназначен для формирования испытательных телеграфных сигналов с заданными параметрами и преобразования принятого телеграфного сигнала в цифровой сигнал данных для его дальнейшей обработки в ПЭВМ.

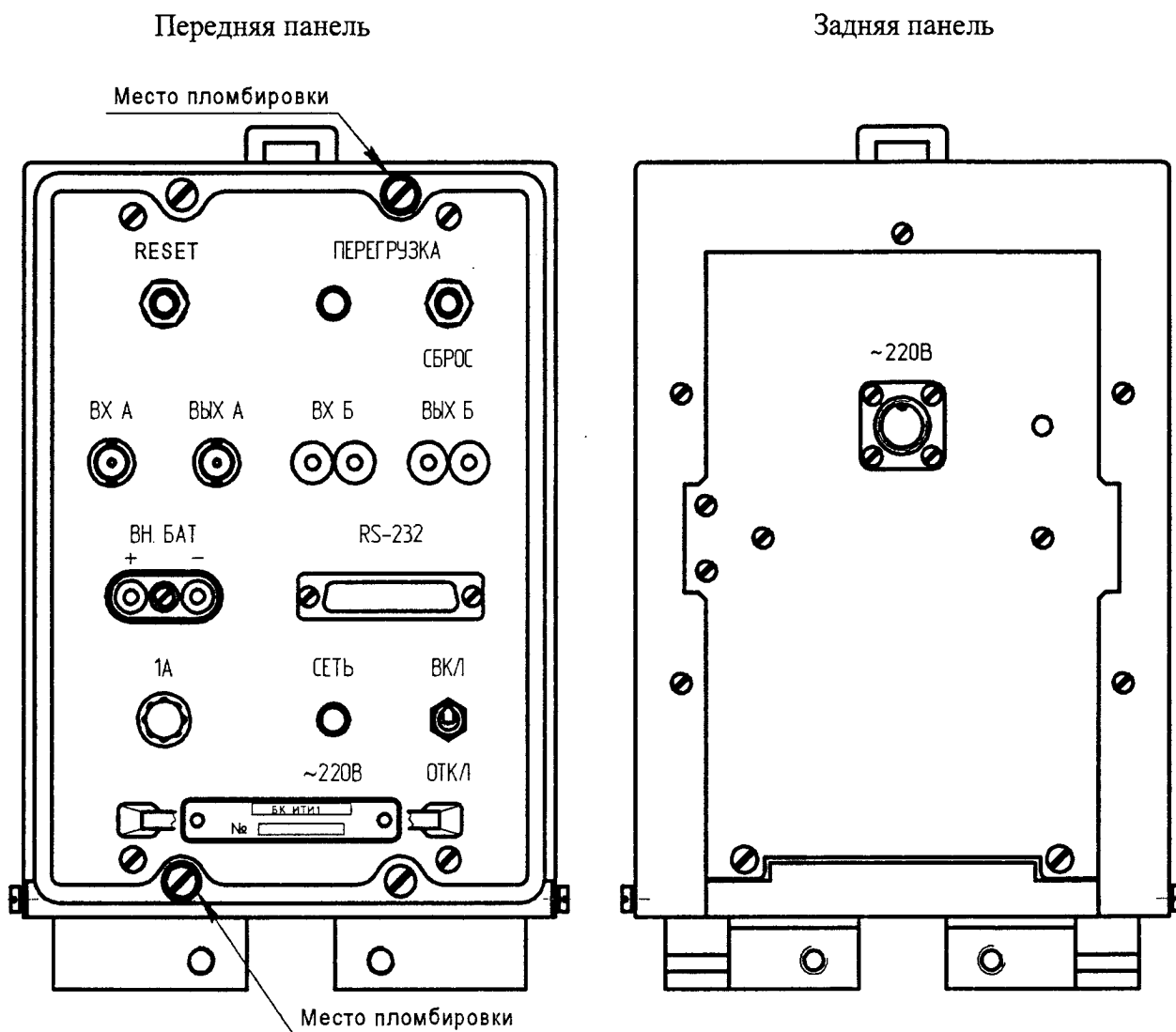


Рисунок 2 (лист 1 из 2) – Блок контроля БК ИТИ1 ШГЛИ.411167.003-01,
ШГЛИ.411167.003-03

Инд. № подл.	Подп. и дата	Инд. № дубл.	Подп. и дата
78109	К/23.11.17	77498	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись
			Дата

ШГЛИ.411167.002 РЭ

Лист

17

Передняя панель

Задняя панель

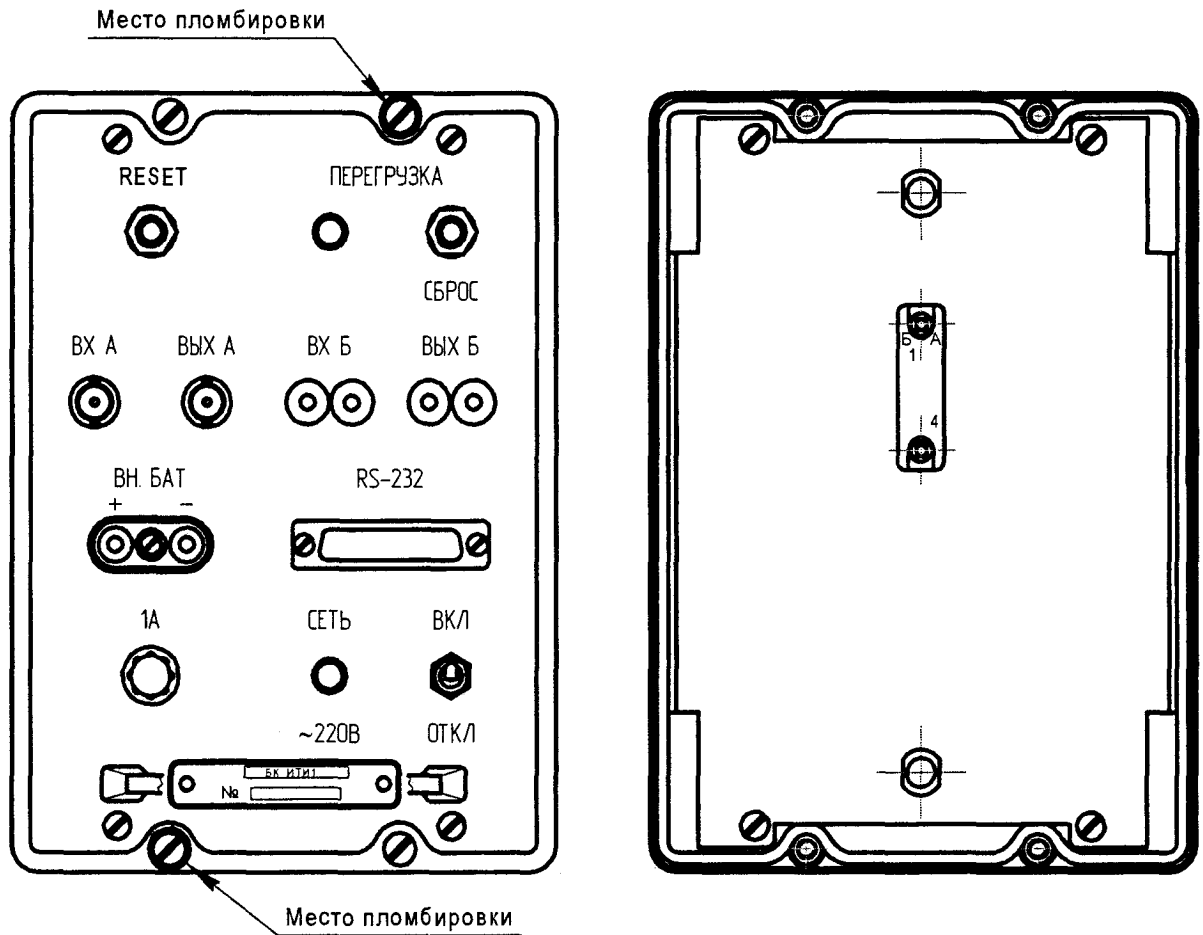


Рисунок 2 (лист 2 из 2) – Блок контроля БК ИТИ1 ШГЛИ.411167.003,
ШГЛИ.411167.003-02

В состав БК ИТИ1 (см. блок контроля БК ИТИ1 ШГЛИ.411167.003 схема электрическая принципиальная и блок контроля БК ИТИ1 ШГЛИ.411167.003 перечень элементов) входят следующие функциональные узлы:

- А1 – источник питания ИТИ1. Плата 1 ШГЛИ.436714.017 (для БК ИТИ1 ШГЛИ.411167.003 и ШГЛИ.411167.003-01) или ШГЛИ.436714.017-01 (для БК ИТИ1 ШГЛИ.411167.003-02 и ШГЛИ.411167.003-03);

- А2 – источник питания ИТИ1. Плата 2 ШГЛИ.436714.018 (для БК ИТИ1 ШГЛИ.411167.003 и ШГЛИ.411167.003-01) или ШГЛИ.436714.018-01 (для БК ИТИ1 ШГЛИ.411167.003-02, ШГЛИ.411167.003-03);

- А3 – плата формирователя ШГЛИ.469135.357 (для БК ИТИ1 ШГЛИ.411167.003 и ШГЛИ.411167.003-01) или ШГЛИ.469135.357-01 (для БК ИТИ1 ШГЛИ.411167.003-02 и ШГЛИ.411167.003-03);

- А4 – плата измерителя ШГЛИ.469135.347;

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
78109	8/23 11 17	77498	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ШГЛИ.411167.002 РЭ

Лист

18

- А5 – пороговое устройство ИТИ1 ШГЛИ.468173.009;
- А6 – входное устройство ИТИ1 ШГЛИ.411167.001;
- А7 – выходное устройство ИТИ1 ШГЛИ.468173.008.

2.1.2 Входной телеграфный сигнал от входа канала А или Б поступает на входное устройство ИТИ1 и затем после предварительного усиления – на плату порогового устройства. В плате порогового устройства из входного сигнала формируется цифровой сигнал данных, который поступает в плату формирователя для дискретизации.

Формирование цифрового сигнала данных для выходного испытательного телеграфного сигнала и команд управления режимами работы входного, выходного и порогового устройства осуществляется в плате измерителя.

Обмен управляющей информацией и данными между БК ИТИ1 и ПЭВМ выполняется с помощью платы формирователя.

Управление всеми режимами работы ИТИ1, прием от БК ИТИ1 цифрового сигнала данных, его обработка и отображение вычисленных значений контролируемых параметров телеграфных сигналов, принятых от объекта контроля, а также отображение текущего состояния ИТИ1 происходит в ПЭВМ под управлением специализированного ПО ИТИ1 7532698.00131-01 (для работы под ОС Microsoft Windows) или ШГЛИ.00166-01 (для работы под ОС Astra Linux).

Для предотвращения возможности изменения ПО ИТИ1, в том числе изменения метрологических характеристик ИТИ1, при запуске ПО происходит вычисление значения хэш-функции программы и дальнейшая работа возможна только при условии совпадения этого значения со значением, записанным в формуляре ИТИ1.

2.1.3 При изучении работы БК ИТИ1 и его составных частей необходимо пользоваться схемами электрическими принципиальными и перечнями элементов, приведенными в ШГЛИ.411167.002 РЭ1.

Инт.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
78109	<i>К/23 11 17</i>	77498		

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ШГЛИ.411167.002 РЭ	Лист
						19

2.2 Работа

2.2.1 Плата формирователя

2.2.1.1 Плата формирователя ШГЛИ.469135.357 предназначена для:

- устранения дробления телеграфного сигнала, длительностью менее 5 % длительности элементарной посылки;
- приема и передачи информационных кадров для обмена информацией с ПЭВМ по последовательному интерфейсу RS-232;
- считывания информации по параллельной шине данных, передаваемых платой измерителя;
- преобразования нестабилизированного напряжения ± 18 В (ШГЛИ.469135.357) или напряжения ± 15 В (ШГЛИ.469135.357-01) в стабилизированное напряжение ± 12 В для обеспечения работы интерфейса RS-232.

2.2.1.2 Схема устранения дробления телеграфного сигнала состоит из двоичных синхронных счетчиков, генератора, собранного на D4.1, D4.2, D4.3, D-триггера D2.2, D2.1 и элементов 2 ИЛИ-НЕ D3.1, D3.2, D3.3.

Информация о текущей длительности элементарной посылки выдается кодом по параллельной шине D1 - D6 из платы измерителя. В микроконтроллере D11 этот код пересчитывается в шестнадцатиразрядный код для счетчиков, передаваемый по шине DATA0-DATA15 на счетчик. Схема из четырех счетчиков представляет собой многоразрядный синхронный счетчик с быстроедействием, равным быстроедействию одной микросхемы, т.к. сигнал переноса с выхода RC0 (вывод 15) микросхемы D5 разрешает работу остальных микросхем, соединенных в счетчик, лишь в те моменты, когда микросхема D5 находится в состоянии 9.

Счетчик работает в режиме делителя с переключаемым коэффициентом пересчета, который задается кодом по шине DATA0 - DATA15. Частота тактовых импульсов, подаваемых на вход счетчика, равна 20 МГц. При поступлении на вход INPUT1 фронта или спада импульса счетчик начинает считать импульсы тактового генератора до значения, заданного кодом DATA0 - DATA15. Код устанавливается так, что переключение триггера D2.1, (переключение сигнала OUT) происходит через время равное 5 % от длительности элементарной посылки относительно фронта или спада на входе INPUT1. Если дробление сигнала менее 5 %, то счетчик не успевает досчитать до заданного значения и сбрасывается фронтом или спадом, вызванным дроблением, в исходное состояние, в то время как на выводе OUT переключения не происходит, что устраняет дробления сигнала.

2.2.1.3 Микросхемы D12, D13 предназначены для преобразования уровней ТТЛ сигналов

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
78109	19/03 11 17	77498		

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

ШГЛИ.411167.002 РЭ

Лист

20

RXDC, TXDC до уровней интерфейса RS-232. Обмен информацией между ПЭВМ и платой формирователя производится по запросу от ПЭВМ. Обмен производится кадрами. В информационном кадре есть начало кадра, конец кадра и контрольная сумма. В случае получения сбойного кадра платой формирователя или ПЭВМ, ПЭВМ инициирует повторение передачи этого кадра. Скорости обмена информацией между ПЭВМ и платой измерителя задаются ПЭВМ и могут иметь значения 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 57600, 115200 Бод.

2.2.1.4 Обмен информацией с платой измерителя происходит по SPI интерфейсу сигналами MISO, MOSI, SCK. Микроконтроллер D11 работает в режиме ведущего по SPI интерфейсу. Обмен производится кадрами по запросам от микроконтроллера D11. В случае передачи информации от микроконтроллера D11 в плату измерителя, микроконтроллер посылает кадр с информацией в плату измерителя, плата измерителя после получения информационного кадра посылает кадр с подтверждением о достоверном принятии кадра или кадр с информацией о сбое в передаче кадра.

2.2.1.5 Необходимое для работы микросхемы D12 напряжение питания ± 12 В формируется из нестабилизированного напряжения ± 18 В (ШГЛИ.469135.357) или ± 15 В (ШГЛИ.469135.357-01) в стабилизированное напряжение ± 12 В для обеспечения работы интерфейса RS-232 стабилизатором на элементах V1 – V4, C17 – C26, R6, R7.

2.2.2 Плата измерителя

2.2.2.1 Плата измерителя ШГЛИ.469135.347 предназначена для:

- приема управляющих сигналов от платы формирователя;
- обмена информацией с платой формирователя по последовательному интерфейсу SPI;
- формирования управляющих сигналов для выходного, входного, порогового устройства и платы формирователя;
- формирования тестовых импульсных посылок уровнем ТТЛ.

2.2.2.2 Обмен информацией с платой формирователя производится по SPI интерфейсу сигналами MOSI2, MISO2, SCK2 микроконтроллера D2. Режим работы интерфейса – ведомый. Обмен производится кадрами по запросам платы формирователя.

2.2.2.3 Микроконтроллер D2 управляет работой регистров D3, D4, D5 и микроконтроллера D1. Запись информации в регистры осуществляется по шине данных DATA0 – DATA7 и управляющих сигналов REG1, REG2, REG3. Микроконтроллер D2, в зависимости от информации, которая в него поступила от платы формирователя по SPI интерфейсу, формирует и хранит информацию о текущем состоянии ИТИ1. По этой информации микроконтроллер D2 формирует коды для записи в регистры D3 – D5. Запись информации в триггеры регистров D3-D5 происходит при подаче логической единицы на их выходы 11(LE), при подаче логического нуля на их выходы 11 (LE) регистры переходят в режим хранения информации. На схеме эти сигналы обозначены как

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
78409	Кл 23 11 17	77498		

					ШГЛИ.411167.002 РЭ		Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			21

REG1, REG2, REG3. Выходы регистров, обозначенные на схеме как сигналы D1-D24, управляют работой выходного устройства, входного устройства, порогового устройства и платой формирователя.

2.2.2.4 Микроконтроллер D1 предназначен для формирования тестовых телеграфных посылок с уровнем ТТЛ.

Вид телеграфной посылки задается из микроконтроллера D2 по последовательному интерфейсу UART при помощи сигналов RXD, TXD.

Микроконтроллер D1 формирует постоянные уровни сигналов «нажатие +», «нажатие -», кодовые посылки с отношениями длительностей «нажатие +»/«нажатие -» 1/1, 1/2, 1/3, 1/6, 2/1, 3/1, 6/1, тесты «РЫ», «Р» и «Ы» (по коду МТК-2), обеспечивает скорости телеграфирования 50, 75, 100, 150, 250, 300, 500, 600, 1000, 1200, 2000, 2400 Бод и возможность внесения в тестовую посылку заданных краевых телеграфных искажений.

Тактовая частота для микроконтроллера D1 формируется внутренним генератором микроконтроллера с внешним кварцевым резонатором Q1. Тактовая частота для микроконтроллера D2 формируется внутренним генератором микроконтроллера с внешним кварцевым резонатором Q2.

2.2.2.5 Микроконтроллер D2 хранит в ОЗУ информацию о текущих установках ИТИ1. Эти установки изменяются по командам из ПЭВМ, передаваемым через плату формирователя по интерфейсу SPI.

При запросе информации о текущем состоянии микроконтроллер D2 по SPI интерфейсу получает от платы формирователя запрос о текущем состоянии и передает ответный кадр с информацией о текущем состоянии по SPI интерфейсу в плату формирователя, а из платы формирователя информация по интерфейсу RS-232 передается в ПЭВМ.

2.2.3 Входное устройство ИТИ1

2.2.3.1 Входное устройство ИТИ1 ШГЛИ.411167.001 предназначено для инвертирования сигнала по входу канала А, предварительного усиления сигналов по входу канала Б и обеспечения заданного входного сопротивления ИТИ1.

2.2.3.2 Входное устройство состоит из инструментального дифференциального усилителя на микросхемах D2 – D4, коммутационных реле K1 – K7 и управляющих ими ключевых элементов на транзисторах транзисторных матриц V1, V6 и микросхемах D1.1 – D1.4.

2.2.3.3 Сигнал со входа канала Б ИТИ1 или с выхода канала Б выходного устройства при работе в режиме «На себя» поступает через соответствующие контакты соединителя X1 и реле K5 и K6 на вход инструментального дифференциального усилителя D2 – D4. Примененная схема усилителя позволяет получить высокое подавление синфазного сигнала и преобразовать входные напряжения в интервале от 2 до 75 В в выходной сигнал амплитудой около 10 В. Питание усилителя осуществляется от гальванически несвязанного с корпусом БК ИТИ1 источника питания, что совместно с высокой

Инд.№ подл.	Подл. и дата	Взам. инв.№	Инд.№ дубл.	Подл. и дата
78109	КФ 23.11.17	77498		

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ШГЛИ.411167.002 РЭ	Лист
						22

степенью подавления синфазного сигнала позволяет работать в цепях, имеющих потенциал до 150 В относительно корпуса БК ИТИ1.

Подключением соответствующих резисторов R9, R10, R13 или R15 контактами реле K1 – K3 обеспечивается заданное входное сопротивление ИТИ1.

Резисторы R16, R17, R19, R35 и реле K4 служат для получения необходимого коэффициента передачи входного устройства при работе ИТИ1 параллельно или последовательно нагрузке.

2.2.3.4 Сигнал со входа канала А ИТИ1 или с выхода канала А выходного устройства при работе в режиме «На себя», поступающий на соответствующие контакты соединителя X1 и реле K7, входным устройством не изменяется и транзитом поступает на контакт A11 соединителя X1 и далее на пороговое устройство.

2.2.3.5 Для согласования уровней TTL сигналов, управляющих работой устройства, с входными сигналами ключевых элементов транзисторных матриц V1 и V6 служат микросхемы D1.1 – D1.4 с открытым коллектором.

2.2.4 Пороговое устройство ИТИ1

2.2.4.1 Пороговое устройство ИТИ1 ШГЛИ.468173.009 предназначено для:

- формирования цифрового сигнала данных из сигналов, поступающих с платы входного устройства;
- гальванической развязки сигнала данных и выходного сигнала усилителя входного устройства;
- формирования порога срабатывания, равного половине амплитуды входного сигнала при работе с однополюсным телеграфным сигналом по входу канала Б.

2.2.4.2 Пороговое устройство состоит из входного компаратора на микросхеме D1, пикового детектора на элементах D3, V2, C3, схемы формирования порога для работы с однополюсным телеграфным сигналом на микросхемах D2, D4, D6 – D8 и выходного формирователя на микросхемах D5.2 – D5.4 и D9.

2.2.4.3 Выходной сигнал усилителя входного устройства (вход канала Б) через контакт A13 соединителя X1 поступает на один из входов входного компаратора и вход пикового детектора, с помощью которого определяется амплитуда входного сигнала. Постоянная времени детектора (около 250 мс) выбрана с учетом длительности паузы принимаемой входной посылки с соотношением длительности «нажатие +»/«нажатие –», равной 1/6 на скорости 50 Бод.

При поступлении на контакт A14 соединителя X1 команды на измерение (обнуление ЦАП) происходит обнуление счетчика на микросхеме D6 схемы формирования порога. По окончании команды на обнуление счетчик начинает подсчет импульсов тактового генератора на микросхемах D4.1 – D4.4 (частота генератора около 1,5 кГц). Код числа импульсов поступает на ЦАП на микросхемах D7 и D8. При равенстве напряжения выходного сигнала ЦАП и напряже-

Инд.№ подл.	Подл. и дата	Взам. инв.№	Индв.№ дубл.	Подл. и дата
78109	19.03.11.17	77498		

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ШГЛИ.411167.002 РЭ	Лист
						23

ния, равного половине амплитуды входного сигнала порогового устройства, компаратор на микросхеме D2 срабатывает и счетчик D6 останавливается. Напряжение с выхода ЦАП поступает на второй вход входного компаратора устройства, происходит формирование необходимого порога срабатывания при приеме однополюсных телеграфных сигналов. При приеме двухполюсных телеграфных сигналов на входе счетчика D6 постоянно присутствует сигнал высокого логического уровня, код на его выходе равен нулю и, соответственно, напряжение ЦАП также равно нулю, устанавливается нулевой порог срабатывания входного компаратора.

Сигнал с выхода входного компаратора через оптронную развязку на микросхеме V1 поступает на выходной формирователь D5.2 – D5.4 и D9. Элементы C1, R8, V4 служат для уменьшения задержек срабатывания оптрона V1. При приеме сигнала от входа канала А, сигнал входа канала Б блокируется элементом D5.3 и на выход платы (контакт А6 разъема X1) поступает сигнал, сформированный компаратором D9.

Для гальванической развязки сигнала на обнуление счетчика ЦАП применяется оптрон V3.

2.2.5 Выходное устройство ИТИ1

2.2.5.1 Выходное устройство ИТИ1 ШГЛИ.468173.008 предназначено для формирования из цифрового сигнала данных испытательного телеграфного сигнала с соответствующими параметрами.

2.2.5.2 Выходное устройство состоит из выходного усилителя канала Б на элементах V7 – V14, устройства защиты от перегрузок канала Б на элементах V15, V18 – V21, V25, V26, D4.3, D4.4, выходного усилителя канала А на элементах D3.4 и V1.4, коммутационных элементов на реле K1 – K7 и схемы управления на элементах D1 – D3 и D4.1, D4.2.

2.2.5.3 Цифровой сигнал данных с выхода платы измерителя через контакт Б5 соединителя X1 поступает на вход микросхемы D4.2 и далее через оптрон V7 для гальванической развязки местных и линейных цепей ИТИ1 на вход усилителя канала Б, а через элементы D3.3 и D3.4 – на вход усилителя канала А (транзистор V1.4 транзисторной матрицы V1).

Усилитель канала Б выполнен по двухтактной схеме на транзисторах V10 – V12 с фазоинверсным каскадом на транзисторе V9. Диоды V13, V14 служат для надежного запираения соответствующих транзисторов усилителя при их переключении. При формировании однополюсных телеграфных сигналов или при работе от внешней батареи нижнее (по схеме) плечо усилителя на транзисторе V13 шунтируется открытым переходом транзистора оптрона V8 и усилитель работает в режиме ключа, формируя токовую посылку/паузу в нагрузке, подключенной на его выход. Элементы C7, R18, V6 служат для уменьшения задержек срабатывания оптрона V7.

При коротком замыкании выхода канала Б напряжение на резисторе R21 открывает стабилитрон V26, срабатывают оптрон V25 и триггер на элементах D4.3, D4.4, по сигналу которого запираются все транзисторы усилителя каналов А и Б и отключаются выходные реле K1 – K4.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
78109	КР/23.11.17	77498		

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ШГЛИ.411167.002 РЭ	Лист
						24

Стабилитрон V15 предохраняет выходные транзисторы усилителя канала Б от пробоя при работе от внешней батареи в случае превышения ее напряжения более 150 В.

Реле K1, K4 служат для переключения выхода усилителя «на линию» (выход ИТИ1) или на вход входного устройства БК ИТИ1 (режим «На себя»). Реле K5 служит для выбора режима работы выходного усилителя либо от внутреннего источника, либо от внешней батареи.

Для исключения случайного одновременного подключения на вход ИТИ1 сигнала «с линии» и выхода усилителя канала Б управление реле K1 – K4 осуществляется через дешифратор на микросхеме D1.

Работой реле управляют ключевые транзисторы V1.1 – V1.4, на вход которых через буферные элементы D2.1 – D2.4 с открытым коллектором поступают сигналы управления от платы измерителя и дешифратора D1.

Питание усилителя осуществляется от стабилизированного двухполярного источника, гальванически не связанного с корпусом БК ИТИ1 (плата 1 источника питания ИТИ1).

2.2.6 Источник питания ИТИ1. Плата 1

2.2.6.1 Плата 1 источника питания ИТИ1 ШГЛИ.436714.017 предназначена для формирования гальванически не связанных с корпусом БК ИТИ1 переключаемых напряжений питания ± 60 В или ± 20 В для выходного устройства ИТИ1.

2.2.6.2 Плата 1 источника питания ИТИ1 состоит из двухполупериодного выпрямителя на диодном мосте V1 – V4 с фильтрующими конденсаторами C1 и C2, стабилизатора напряжения положительной полярности на транзисторах V6, V11 – V13 и стабилитроне V9 и стабилизатора напряжения отрицательной полярности на инвертирующем повторителе напряжения на транзисторах V5, V7, V8 и V10.

2.2.6.3 Выпрямленное напряжение положительной полярности поступает на силовой транзистор V11 стабилизатора напряжения положительной полярности. Транзистор V11 управляется дифференциальным усилителем на транзисторах V12 и V13, на один из входов которого поступает опорное напряжение со стабилитрона V9, а на второй – выходное напряжение стабилизатора через переключаемый делитель напряжения на элементах R10 – R13 и V14.

Напряжение стабилизации 20 В устанавливается резистором R12, увеличение его до 60 В осуществляется подстройкой резистора R11. Переключение выходных напряжений происходит по команде управления через оптрон V14 для гальванической развязки управляющей и силовой цепи стабилизатора.

Для стабилизации напряжения отрицательной полярности служит инвертирующий повторитель напряжения на транзисторах V5, V7, V8 и V10.

На вход повторителя поступает напряжение с выхода стабилизатора напряжения положительной полярности, питание повторителя осуществляется от отрицательного напряжения диод-

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
78109	К/23 11 17	77498		

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ШГЛИ.411167.002 РЭ

Лист

25

ного моста V1 – V4.

Для защиты силовых транзисторов стабилизаторов от короткого замыкания служат элементы V6 и R2 для стабилизатора положительной полярности и V5 и R1 для стабилизатора отрицательной полярности.

2.2.7 Источник питания ИТИ1. Плата 2

2.2.7.1 Плата 2 источника питания ИТИ1 ШГЛИ.436714.018 предназначена для формирования стабилизированных напряжений 5 В и ± 15 В и нестабилизированного напряжения ± 15 В (± 18 В для ШГЛИ.436714.018-01).

2.2.7.2 Стабилизатор 5 В выполнен на микросхеме D1 интегрального стабилизатора по типовой схеме включения с дополнительным силовым транзистором V1, установленным в БК ИТИ1 (см. ШГЛИ.411167.003 Э3), и отдельным питанием. Для снижения минимально-допустимого напряжения на силовом транзисторе стабилизатора применены диоды V10, V11, сдвигающие уровень на базе силового транзистора относительно управляющего напряжения интегрального стабилизатора. Элементы R10, R12 и R13 служат для защиты стабилизатора от коротких замыканий в нагрузке, резистором R9 устанавливается необходимое напряжение стабилизации.

Выпрямитель стабилизатора выполнен по двухполупериодной схеме на диодах V2, V3, установленных в БК ИТИ1 ШГЛИ.411167.003, ШГЛИ.411167.003-01, или по мостовой схеме на диодах V2 – V5, установленных в БК ИТИ1 ШГЛИ.411167.003-02, ШГЛИ.411167.003-03 (см. ШГЛИ.411167.003 Э3), и конденсаторах C1 и C2. Питание схемы управления стабилизатора осуществляется однополупериодным выпрямителем на диоде V5 с фильтром на конденсаторе C3.

Стабилизаторы напряжения ± 15 В выполнены по аналогичным схемам на транзисторах V6 и V9 со стабилитронами V7 и V8 в цепях базы транзисторов. Для уменьшения рассеиваемой мощности на транзисторах стабилизаторов и защиты их от коротких замыканий в нагрузке служат резисторы R10, R12.

Выпрямители стабилизатора ± 15 В и нестабилизированного источника выполнены по аналогичным схемам, с удвоением напряжения и выводом средней точки: для стабилизатора ± 15 В – на элементах V3, V4 и C4, C5, для нестабилизированного источника – на элементах V1, V2 и C6, C7.

Для уменьшения пульсаций нестабилизированного напряжения применен сглаживающий фильтр на элементах R7, R8, C8, C9 и C15, C16.

Инд.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата
78109	Крб23.11.17	77498		

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ШГЛИ.411167.002 РЭ

2.2.8 Работа ИТИ1 под управлением ОС Microsoft Windows

2.2.8.1 Для работы под управлением ОС Microsoft Windows XP, Microsoft Windows 7, 8, 8.1, предназначено ПО 7532698.00131-01.

Установку ПО должен выполнять пользователь, имеющий основные навыки работы в операционной системе Windows. Перед установкой рекомендуется закрыть все работающие программы.

2.2.8.2 Инсталляция программного изделия ИТИ1:

- вставить компакт диск с дистрибутивом ИТИ1 в привод компьютера. Открыть папку с дистрибутивом и запустить программу setup.exe. Появится первое окно программы инсталляции (см. рисунок 3);

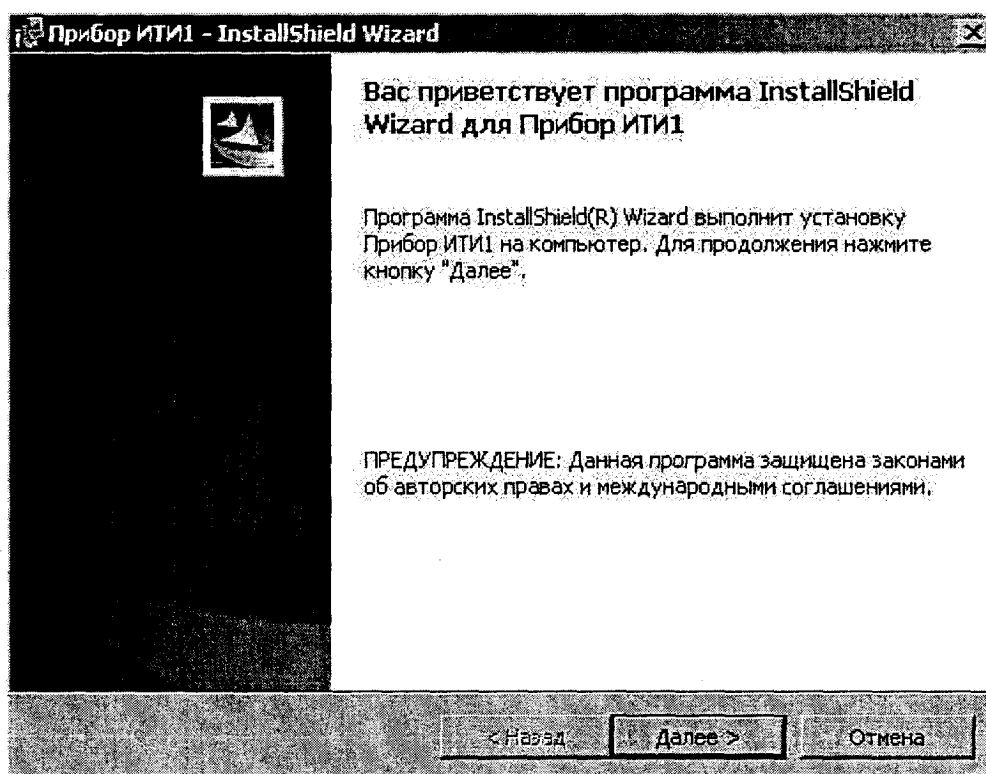


Рисунок 3 – Окно начала программы инсталляции ПО ИТИ1 для ОС Microsoft Windows

- нажать кнопку «Далее», в открывшемся окне (см. рисунок 4) ввести имя пользователя и наименование его организации, нажать кнопку «Далее»;

Инд.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инд.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

ШГЛИ.411167.002 РЭ

Лист

27

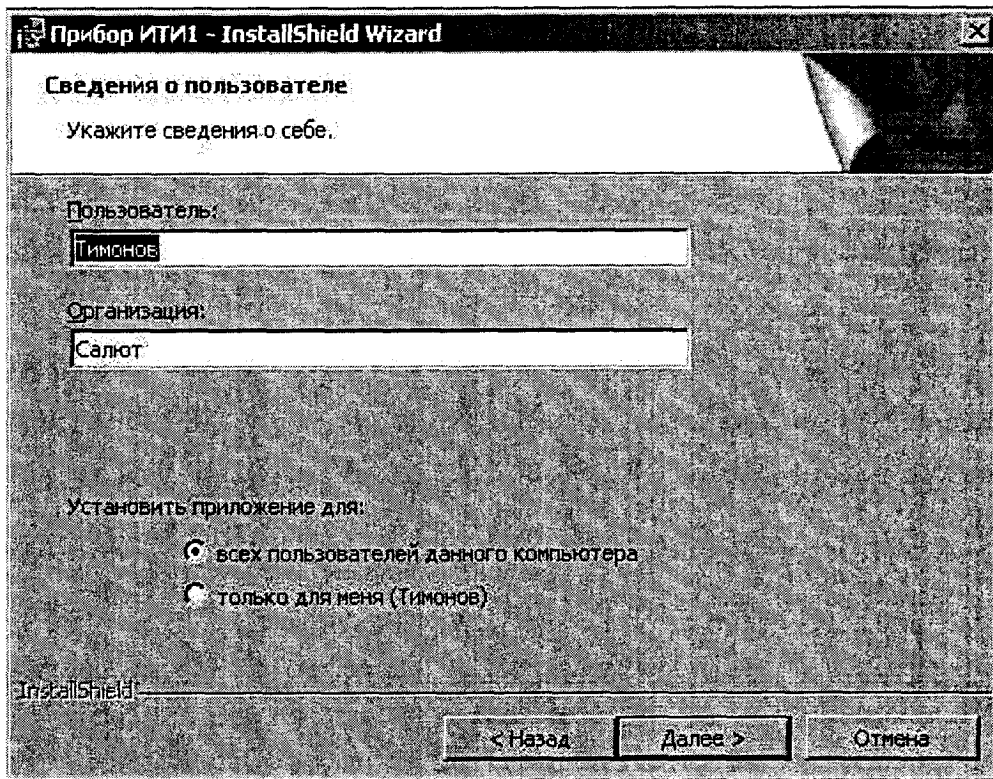


Рисунок 4 – Окно ввода имени пользователя и наименования организации

- в следующем окне программы setup.exe (см. рисунок 5) указана папка для установки приложения. Сменить предложенную папку на другую, можно нажав кнопку «Изменить». В появившемся окне выбрать новую папку и нажать кнопку «ОК» (см. рисунок 6). Если предлагаемый вариант устраивает пользователя, нажать кнопку «Далее»;

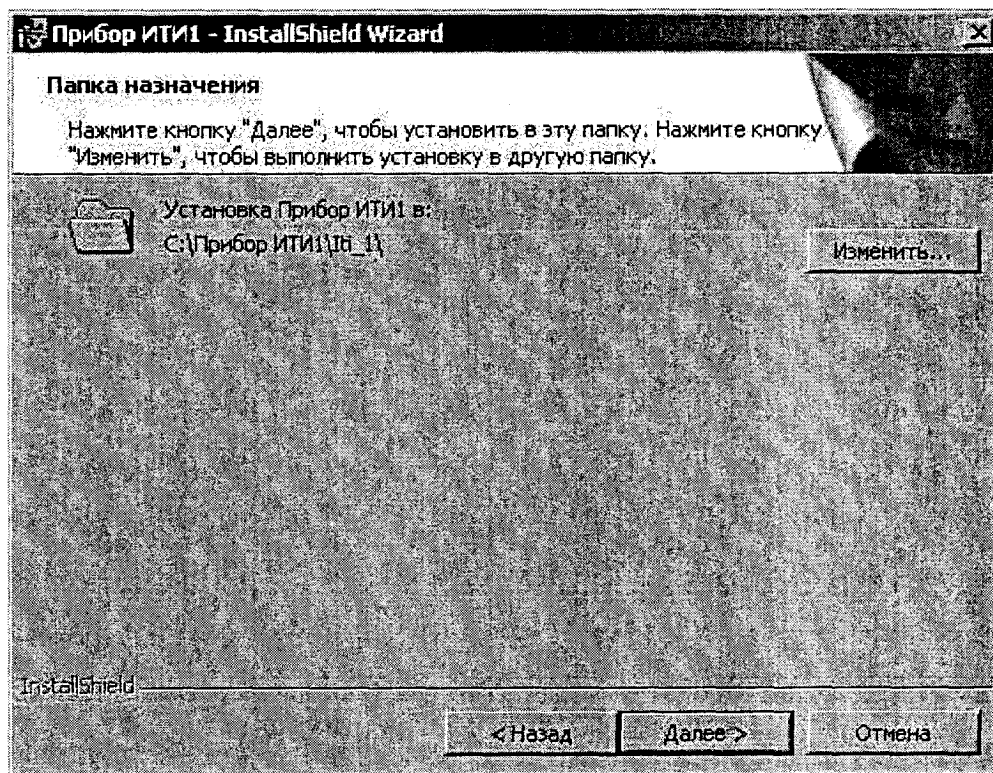


Рисунок 5 – Папка установки ПО ИТИ1 по умолчанию

Инд.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
78109	<i>Кривизина 11 17</i>	77498		

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

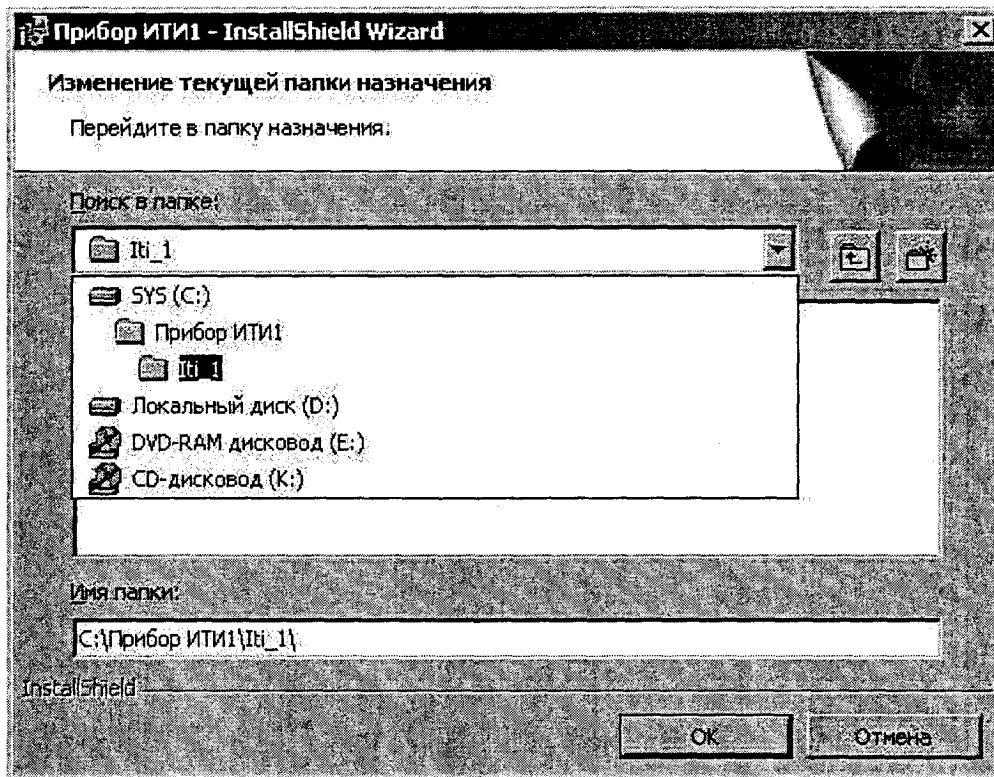


Рисунок 6 – Выбор пользователем папки назначения для установки ПО ИТИ1

- в следующем открывшемся окне (см. рисунок 7) пользователю сообщается, что программа готова к началу установки. Если пользователя не устраивают параметры установки, то он может вернуться назад, нажав кнопку «Назад».

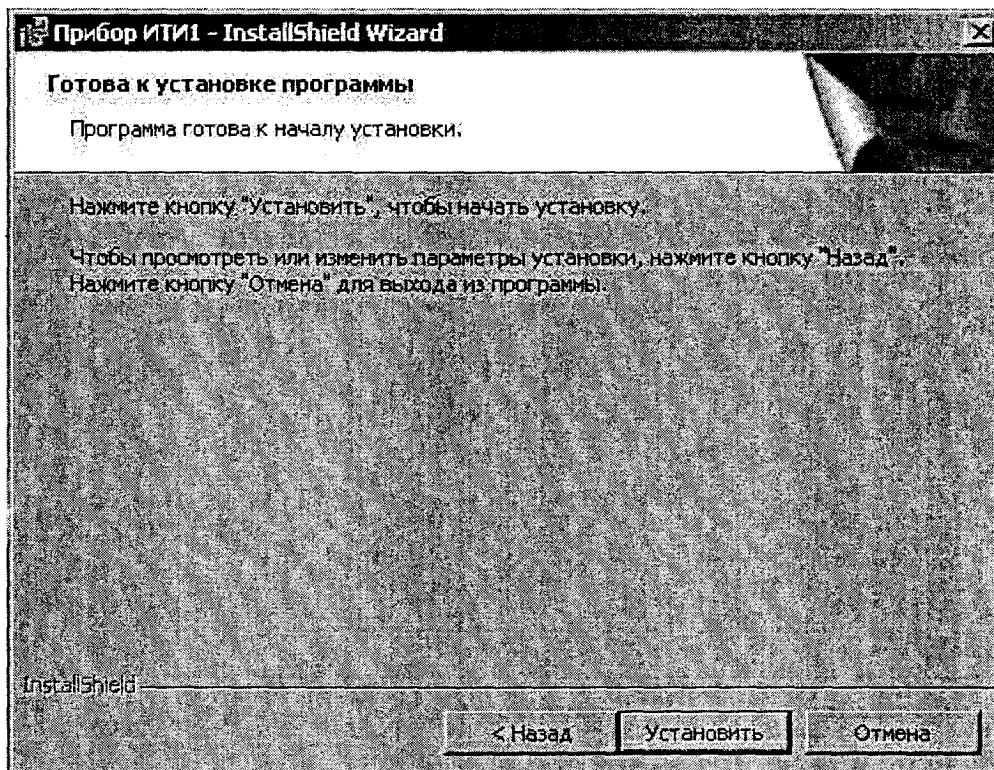


Рисунок 7 – Заключительный этап подготовки к инсталляции ПО ИТИ1

Если пользователь удовлетворен сделанными установками, то нажать кнопку «Устано-

Инь.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инь.№ дубл.	Подп. и дата
78109	<i>Кривоз 11.17</i>	77498		

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

вить» для установки приложения. Процесс установки приложения сопровождается бегущим индикатором и сообщениями о выполнении инсталляции (см. рисунок 8);

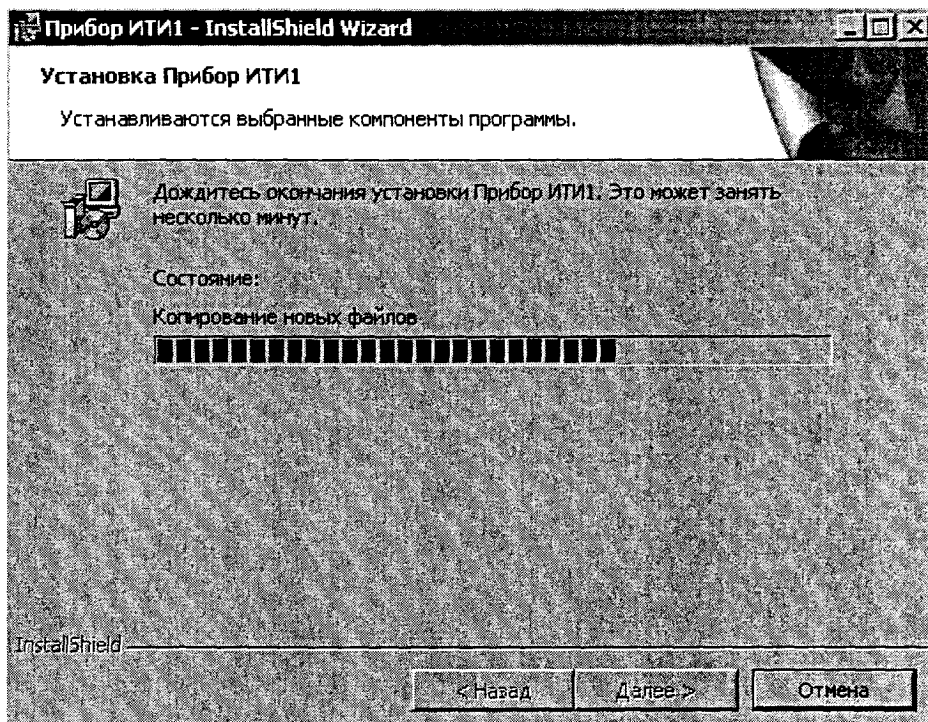


Рисунок 8 – Процесс установки ПО ИТИ1

- по окончании установки нажать кнопку «Готово» (см. рисунок 9), для выхода из программы setup.exe.

В ходе установки на Рабочем столе будет создан ярлык «ИТИ1» для запуска программы, а также созданы и настроены источники данных, необходимые для работы ПО.

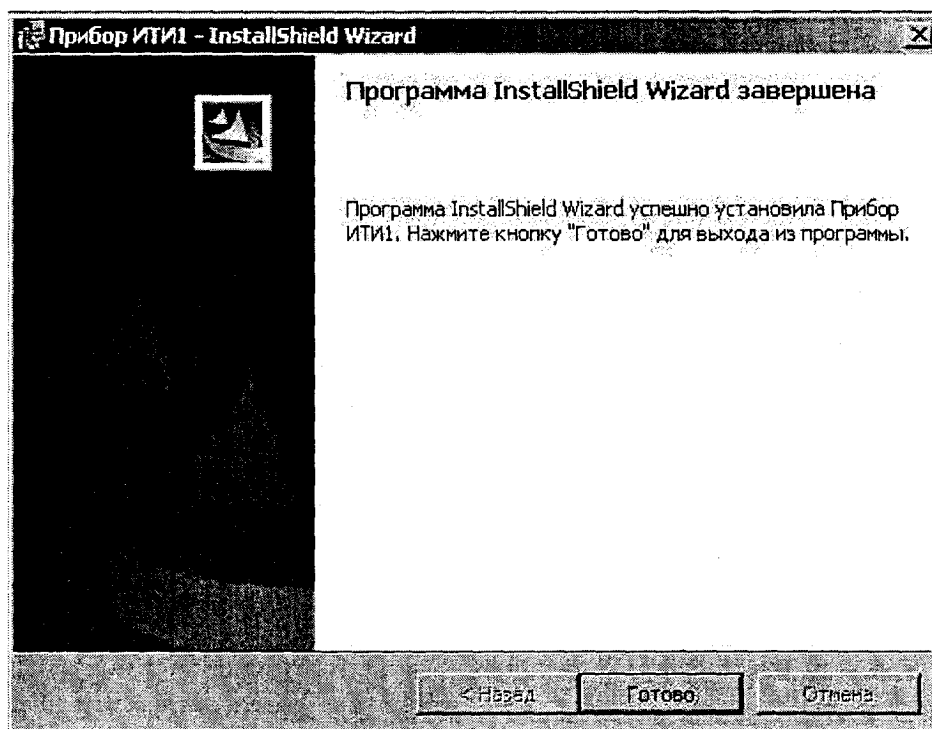


Рисунок 9 – Окончание установки ПО ИТИ1 и выход из программы установки

Инд.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
78109	<i>Кр. 23.11.17</i>	77498		

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ШГЛИ.411167.002 РЭ

Лист

30

2.2.8.3 После запуска программы автоматически происходит ее идентификация – проверка значения хэш-функции и версии установленного ПО. В случае несовпадения значения хэш-функции установленного ПО со значением, записанным в формуляре прибора, что указывает на изменение оригинального (подлинного) ПО ИТИ1, появляется окно (см. рисунок 10), сообщающее об этом. Дальнейшая работа с ПО ИТИ1 блокируется. Необходимо нажать кнопку «ОК» для закрытия окна, удалить текущую версию ПО и переустановить ПО с оригинального диска ИТИ1.

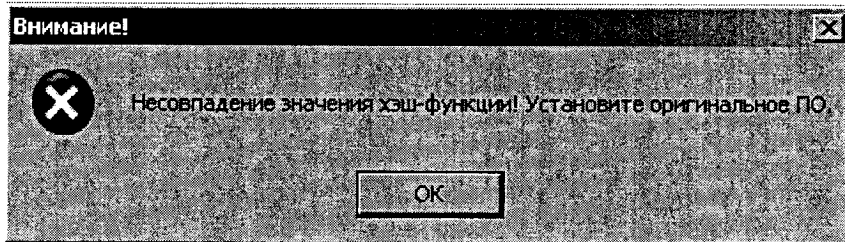


Рисунок 10 – Предупреждение о несовпадении значения хэш-функции установленного ПО

Если проверка на подлинность прошла успешно, открывается основное окно программы (см. рисунок 11) и окно сообщений (см. рисунок 12).

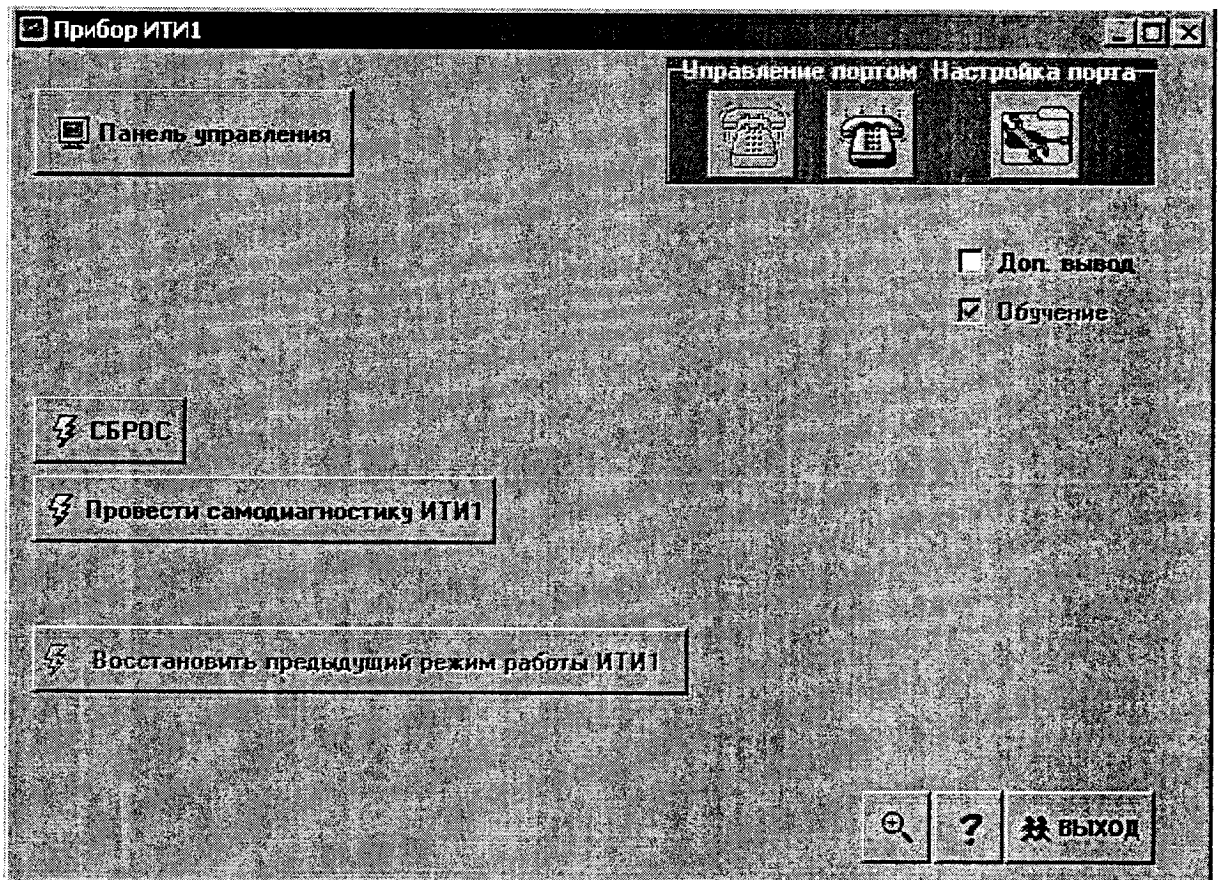


Рисунок 11 – Основное окно программы ИТИ1

В основном окне располагается набор кнопок и переключателей, предназначенных для настройки режимов работы программы и выполнения действий общего назначения.

Инв.№ подл.	78109	Подп. и дата	Кр 23 11 17	Взам. инв.№	77498	Инв.№ дубл.		Подп. и дата	
-------------	-------	--------------	-------------	-------------	-------	-------------	--	--------------	--

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

ШГЛП.411167.002 РЭ

Лист

31

Назначение кнопок основного окна:



– выбор опции отображения в окне сообщений команд и ответов БК ИТИ1;



– выбор опции работы в режиме обучения, позволяющего работать с программой без физического подключения ИТИ1;



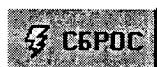
– вход в диалог выбора порта;



– инициализация порта и установка связи с ИТИ1;



– завершение связи с ИТИ1 и закрытие порта;



– отключение входов/выходов ИТИ1 от линии с установкой его в начальное состояние, приведенное в приложении А;



– запуск процедуры самодиагностики ИТИ1;



– повторная установка ИТИ1 в соответствии с последней сохраненной в памяти ПЭВМ ПИ;



– переход к окну с панелью управления ИТИ1, в котором устанавливаются необходимые режимы работы;



– просмотр окна сообщений;



– запуск проверки значения хэш-функции и версии установленного ПО в произвольный момент времени при работе с ИТИ1;



– завершение работы с программой.

2.2.8.4 В окне сообщений (см рисунок 12) отображается информация о состоянии ИТИ1, команды, передаваемые ИТИ1, и ответы ИТИ1 на принятые команды. В это окно выводятся также сообщения о произошедших нештатных ситуациях.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
78109	<i>Кфаз 11 17</i>	77498		

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ШГЛИ.411167.002 РЭ	Лист
						32

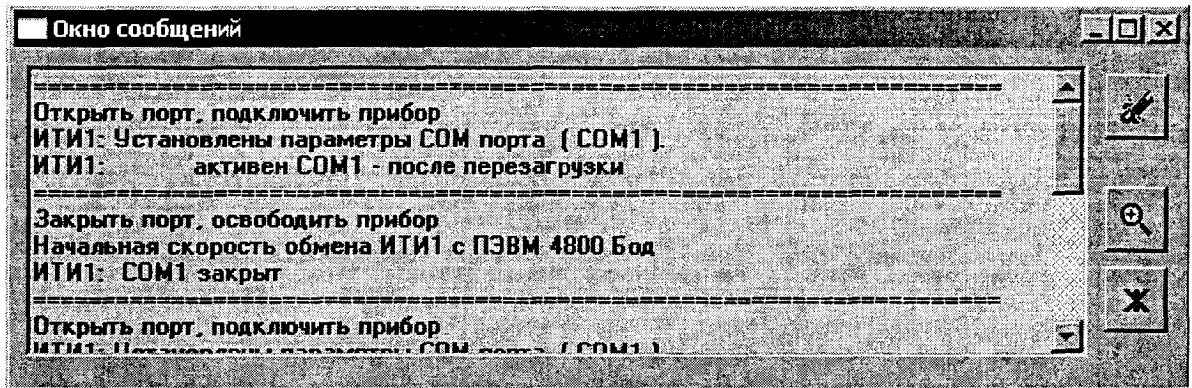


Рисунок 12 – Окно сообщений ПО ИТИ1

Назначение кнопок окна сообщений:



– очистка окна сообщений;



– вызов окна просмотра протокола сообщений;



– завершение просмотра окна сообщений.

В окне просмотра протокола сообщений (см. рисунок 13) выводится история обмена командами между ПЭВМ и БК ИТИ1, сообщения о нештатных ситуациях, результаты самодиагностики и измерений.

Коды передаваемых команд и соответствующие им режимы работы ИТИ1 приведены в приложении А.

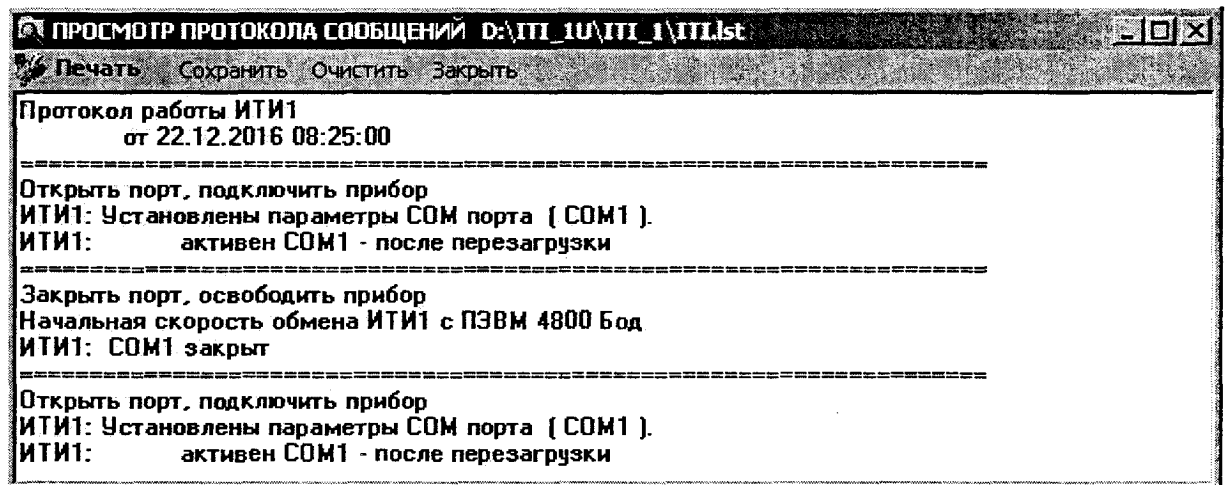


Рисунок 13 – Окно протокола сообщений ПО ИТИ1

Интв.№ подл.	78109	Подп. и дата	Р/ф 23.11.17	Взам. инв.№	77498	Интв.№ дубл.		Подп. и дата	
--------------	-------	--------------	--------------	-------------	-------	--------------	--	--------------	--

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ШГЛИ.411167.002 РЭ	Лист
						33

2.2.8.5 Диалог выбора порта (см. рисунок 14) предназначен для конфигурирования коммуникационного порта. В этом диалоге следует выбрать название коммуникационного порта ПЭВМ, к которому подключен БК ИТИ1.

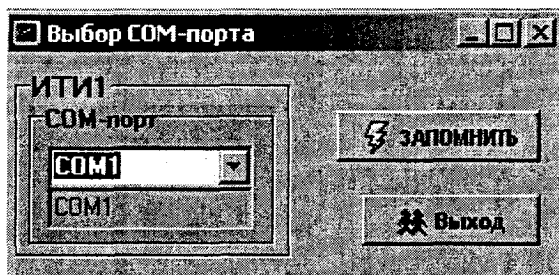





Рисунок 14 – Окно выбора COM-порта ПЭВМ

Назначение кнопок окна настройки порта:

 **запомнить** – сохранение информации об установленной конфигурации порта для дальнейшего использования;


 **Выход** – выход из окна выбора порта.

2.2.8.6 Панель управления ИТИ1 (см. рисунок 15), открывающаяся кнопкой

 **Панель управления** из основного окна программы, предоставляет оператору возможность подготавливать ПИ для настройки режимов работы ИТИ1 и контролировать его текущее состояние. Надписи на панели над кнопками и на самих кнопках отображают функцию или режим работы, осуществляемые в ИТИ1 при нажатии этой кнопки.

Сообщение «(Текущее состояние)» в заголовке окна информирует пользователя о том, что подсвеченные кнопки на панели отображают текущее состояние прибора.

При нажатии любой кнопки сообщение «(Текущее состояние)» в заголовке окна изменяется на «(Формирование ПИ)» (см. рисунок 16), но состояние прибора не изменяется. После подготовки новой ПИ она может быть передана в БК ИТИ1 нажатием кнопки

 **Передать**. Сообщение «(Формирование ПИ)» в заголовке окна изменится на «(Текущее состояние)» и подсвеченные цветные индикаторы на кнопках панели отразят новое установленное (текущее) состояние ИТИ1.

Интв.№ подл.	Подп. и дата
78109	
Взам. инв.№	Инв.№ дубл.
77498	
Подп. и дата	
Кр 23 11 17	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

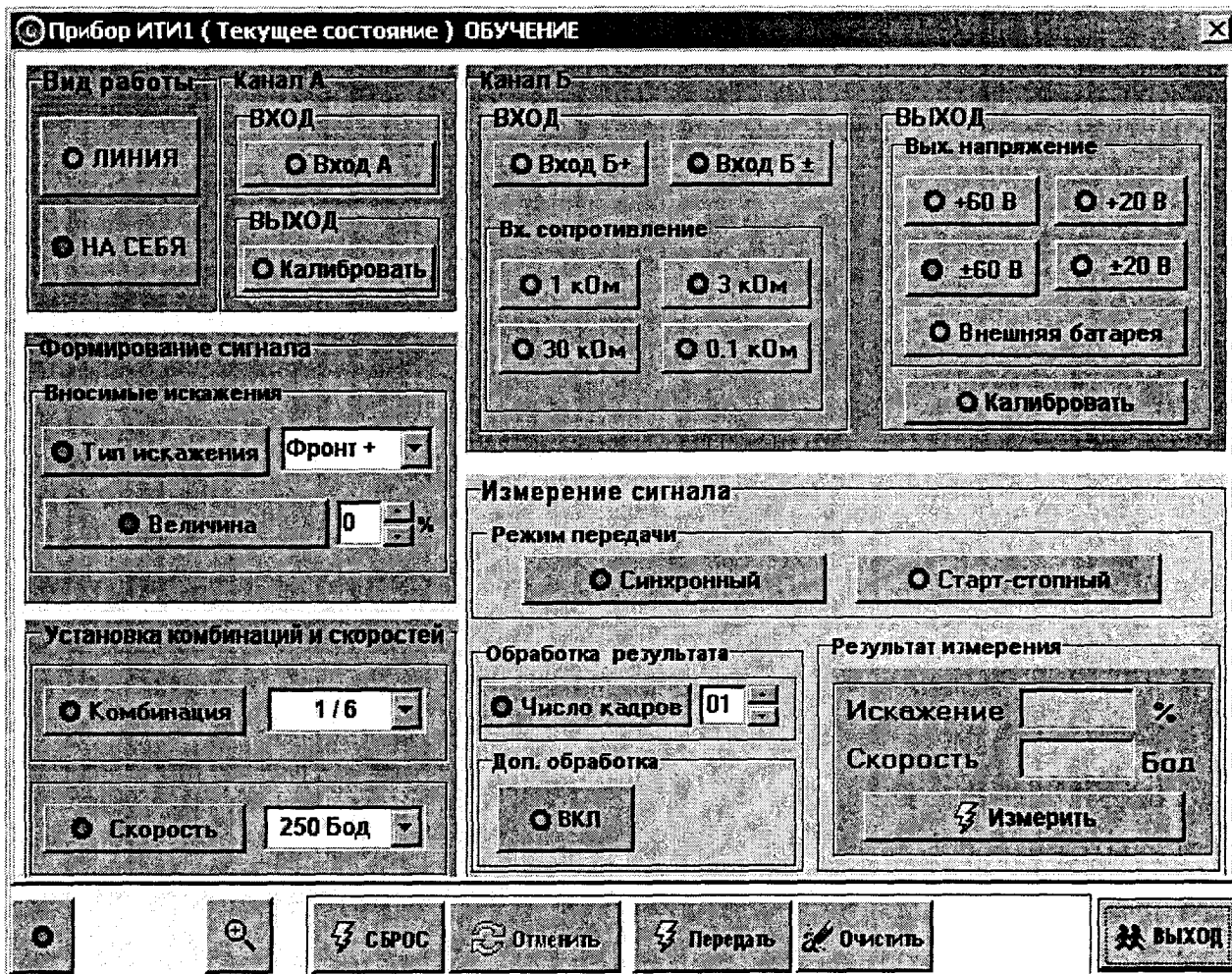


Рисунок 15 – Панель управления ИТИ1 при текущем состоянии

Инв.№ подл.	Подл. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подл. и дата
78109	14.02.23	77498		
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
ШГЛИ.411167.002 РЭ				Лист
				35

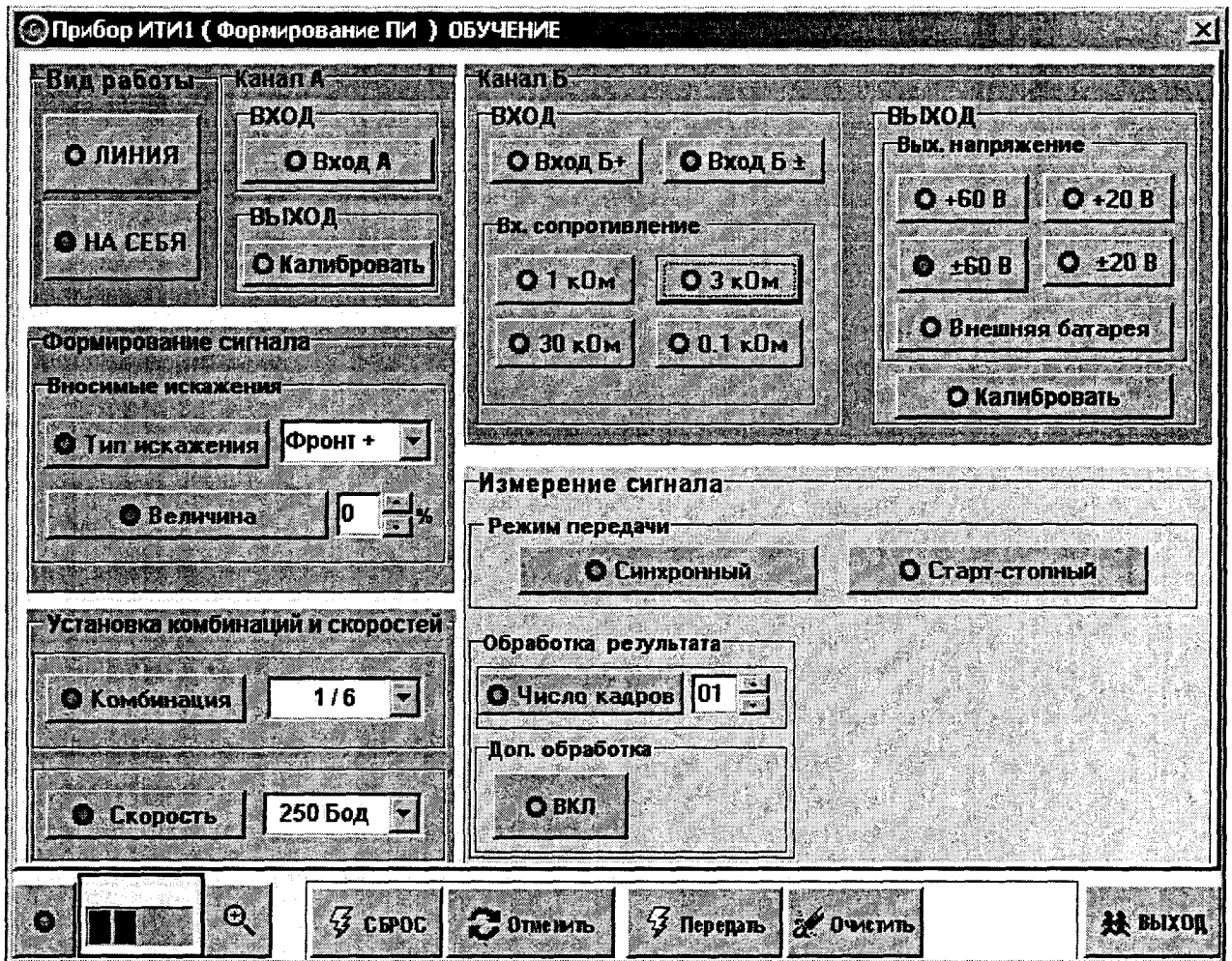


Рисунок 16 – Панель управления ИТИ1 при формировании ПИ

Назначение кнопок панели управления ИТИ1:



– передача установленной ПИ;



– возврат к последнему запрограммированному состоянию (аналог кнопки «Восстановить предыдущий режим работы ИТИ1» основного окна);



– очистка (сброс) подсветки всех кнопок панели управления без изменения текущего состояния прибора;



– отключение входов/выходов ИТИ1 от линии с установкой его в начальное состояние, приведенное в приложении А (аналог кнопки «Сброс» основного окна);



– возврат из окна с панелью управления ИТИ1 в основное окно программы;



– установка основного режима ИТИ1 – измерение параметров телеграфных сигналов на входе канала А или Б ИТИ1 и формирование испытательного телеграфного сигнала на вы-

Инд.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
78109	Кр 23.11.17	77498		

ходах каналов А и Б ИТИ1;



– отключение входов и выходов ИТИ1 от линии и замыкание их «на себя»;



– просмотр окна сообщений;



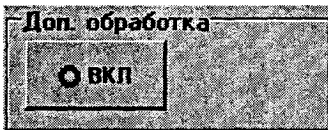
– запуск процесса измерения;



– включение/выключение калибровки при формировании испытательного сигнала по соответствующему выходу;



– установка числа кадров, обрабатываемых в процессе измерения, может принимать значения от 1 до 10;



– включение/выключение дополнительной статистической обработки результатов измерения;



– окно индикатора процесса установки режима – отображает процесс установки режима БК ИТИ1 в соответствии с установленной конфигурацией на панели управления ИТИ1.

Назначение остальных кнопок – задание конфигурации ИТИ1 для проведения измерений или формирования испытательного сигнала – понятно из надписей, нанесенных на них.

2.2.8.7 Самодиагностика ИТИ1 может быть выполнена в любой момент работы ИТИ1. Запуск самодиагностики осуществляется из основного окна программы нажатием кнопки



и предусматривает три варианта (см рисунок 17), отличающиеся глубиной проведения и, соответственно, продолжительностью самодиагностики. Выбор варианта исполнения производится с помощью переключателя:

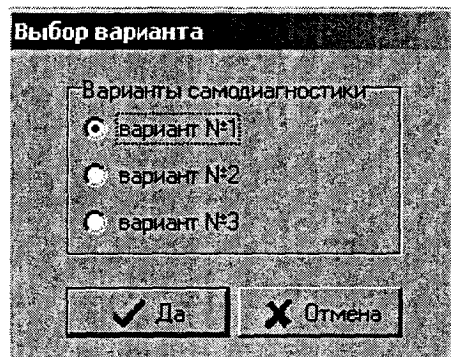



Рисунок 17 – Выбор варианта проведения самодиагностики ИТИ1

- вариант № 1, длительностью около 7 минут;
- вариант № 2, длительностью около 11 минут;
- вариант № 3 – полный режим, длительностью около 19 минут.

Интв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
78109	Удвз 11 17	77498		

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Процесс самодиагностики отображается в двух окнах. В первом (см. рисунок 18) отображается общая информация о текущем режиме диагностики и графические результаты последнего завершенного режима. При выполнении самодиагностики предусмотрена возможность задания остановки после каждого отработанного режима работы ИТИ1 (опция «остановка после измерения» окна «Самодиагностика ИТИ1»). Это позволяет выбрать для дальнейшего исполнения только необходимые из предустановленных контрольных точек, а также при необходимости досрочно завершить самодиагностику. Режимы работы ИТИ1, используемые при проведении самодиагностики, открываются для просмотра по кнопке  в поле выбора «Режим».

В нижней части окна графически отображаются импульсы расчетной посылки, импульсы измеряемого испытательного сигнала и поле допустимого отклонения. Для простых кодовых комбинаций дополнительно отображается поле допустимого отклонения с наложенными на него расчетной и измеренной комбинациями.

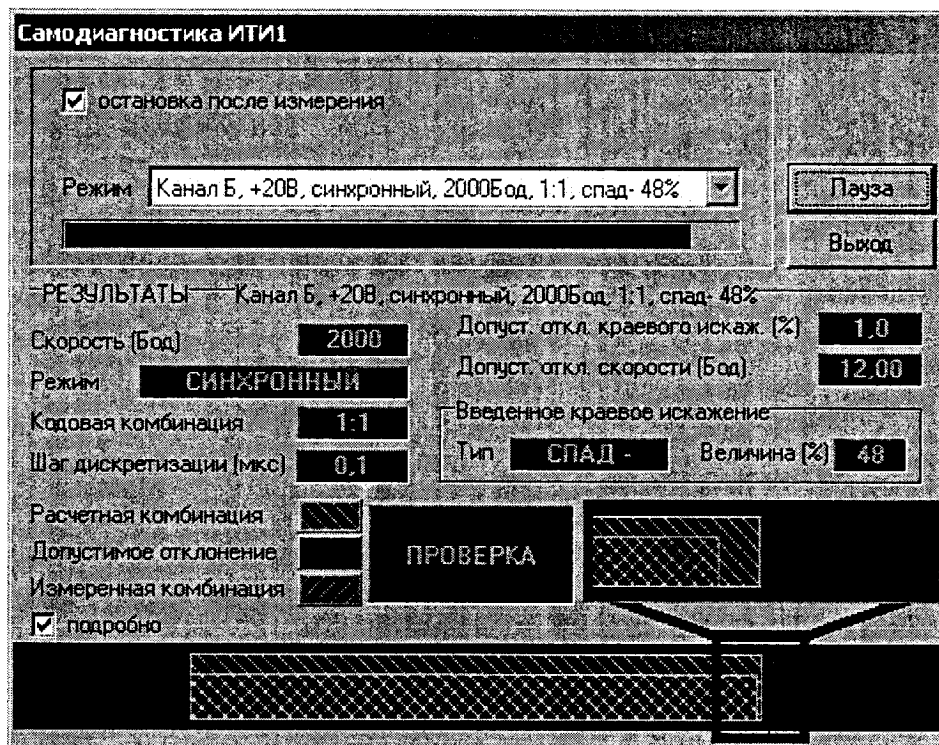


Рисунок 18 – Окно самодиагностики ИТИ1

Во втором окне (см. рисунок 19) приводятся подробные числовые результаты. Это окно отображается, если в окне «Самодиагностика ИТИ1» выбрана опция «подробно».

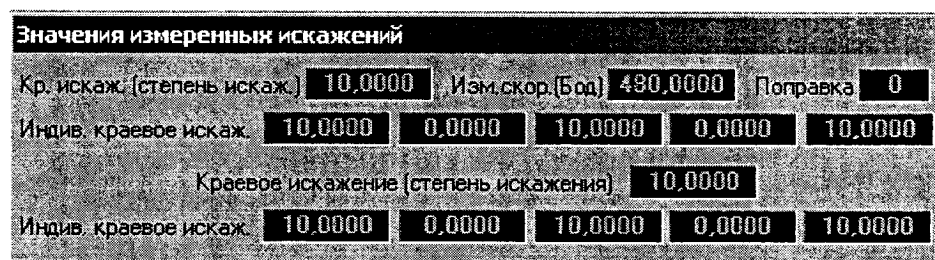


Рисунок 19 – Значения измеренных краевых искажений в ходе самодиагностики ИТИ1

Инд. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
77498	11.17
Инд. № подл.	Подп. и дата
78109	11.17

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ШГЛИ.411167.002 РЭ

Лист

38

В случае неудовлетворительных результатов диагностики оператору выводится сообщение с результатами (см. рисунок 20) и предлагается выбрать дальнейшие действия:

- прервать самодиагностику;
- повторить режим, не прошедший по допускам;
- пропустить режим, не прошедший по допускам, и продолжить самодиагностику.

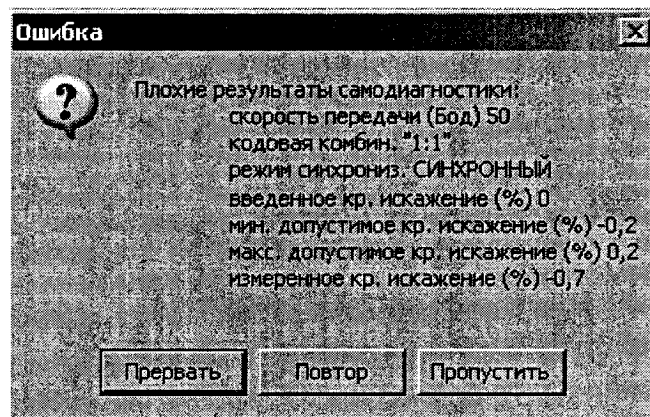


Рисунок 20 – Сообщение о неудовлетворительных результатах самодиагностики ИТИ1

Инд.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата
78109	<i>KP</i> 23.11.17	77498		
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
ШГЛИ.411167.002 РЭ				Лист
				39

2.2.9 Работа под управлением ОС Astra Linux

2.2.9.1 Для работы под управлением ОС Astra Linux предназначено ПО ШГЛИ.00166-01.

Установку ПО должен выполнять пользователь, имеющий основные навыки работы в операционной системе Astra Linux.

2.2.9.2 Инсталляция программного изделия ИТИ1:

- вставить компакт диск с дистрибутивом ИТИ1 в привод компьютера;
- скопировать папку ИТИ в домашний каталог;
- скопировать файл ИТИ1 из папки ИТИ на рабочий стол.

Если папка ИТИ копируется не в домашнюю папку, необходимо изменить путь к исполняемому файлу Iti, для чего:

- щелкнуть по ярлыку ИТИ1 на рабочем столе правой кнопкой «мыши»;
- в открывшемся меню задач выбрать строку «Свойства...» (см. рисунок 21) и открыть окно «Свойства»;

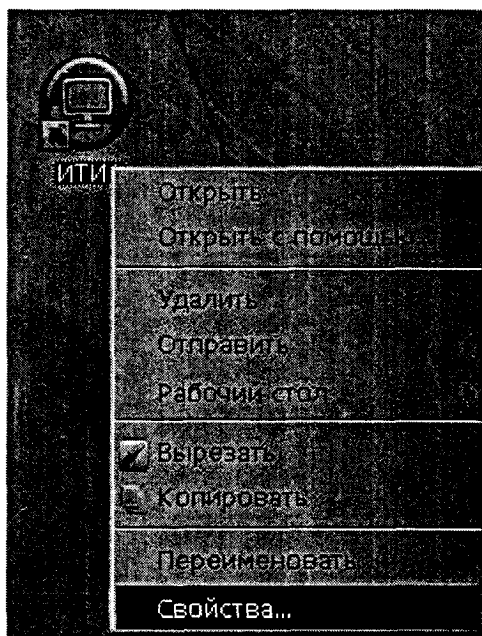



Рисунок 21 – Начало инсталляции ПО ИТИ1 при работе под ОС Astra Linux

- на вкладке «Ярлык» окна «Свойства» нажать кнопку  поля ввода «Команда» (см. рисунок 22);

- в открывшемся окне «Выберите приложение» выбрать исполняемый файл Iti из скопированной папки ИТИ (см. рисунок 23) и нажать кнопку «Открыть».

Инд.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
78109	Курас Н А	77498		

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

ШГЛИ.411167.002 РЭ

Лист

40

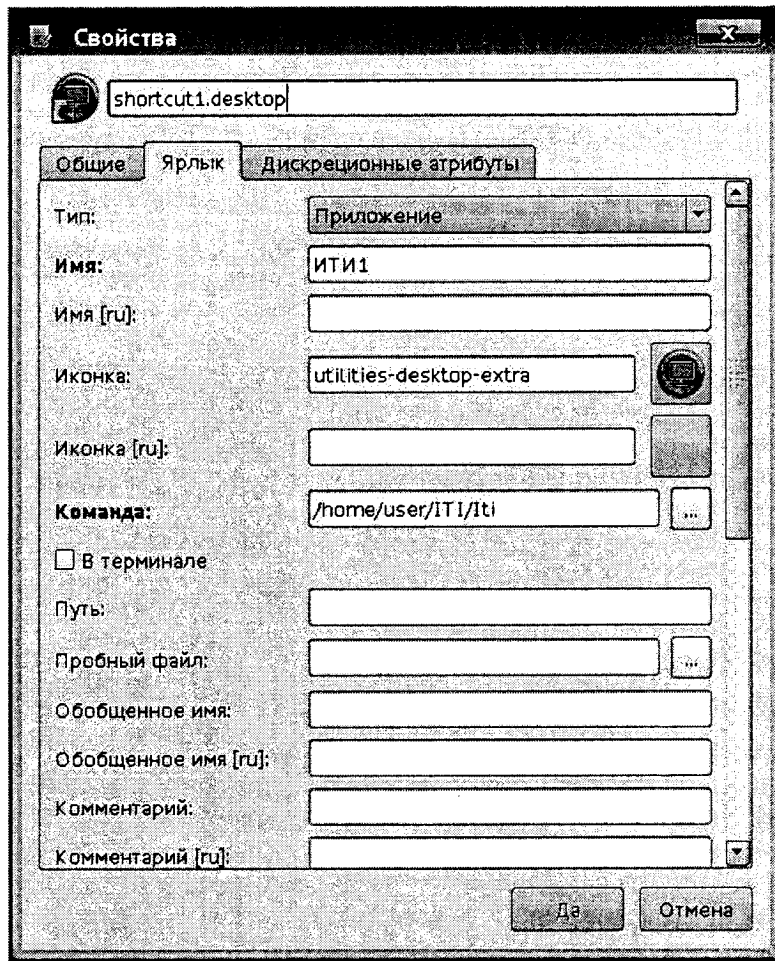


Рисунок 22 – Выбор команды

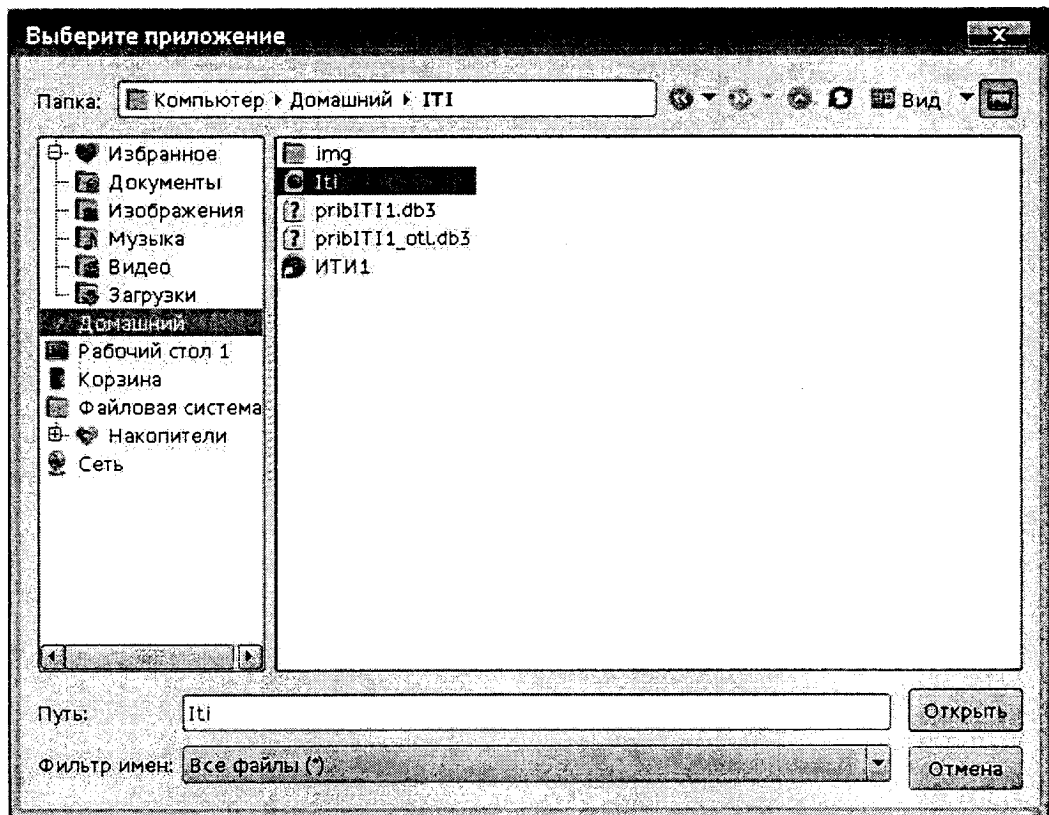


Рисунок 23 – Выбор исполняемого файла

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
78109	Кф23 11 17	77498		
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

2.2.9.3 Работа с COM-портом.

Для работы с COM-портом пользователь должен иметь права root, либо входить в группу dialout.

Для добавления пользователя в группу dialout необходимо:

- нажать кнопку «Пуск» на панели управления ПЭВМ, и на вкладке «Настройки» нажать на кнопку «Политика безопасности» (см. рисунок 24).

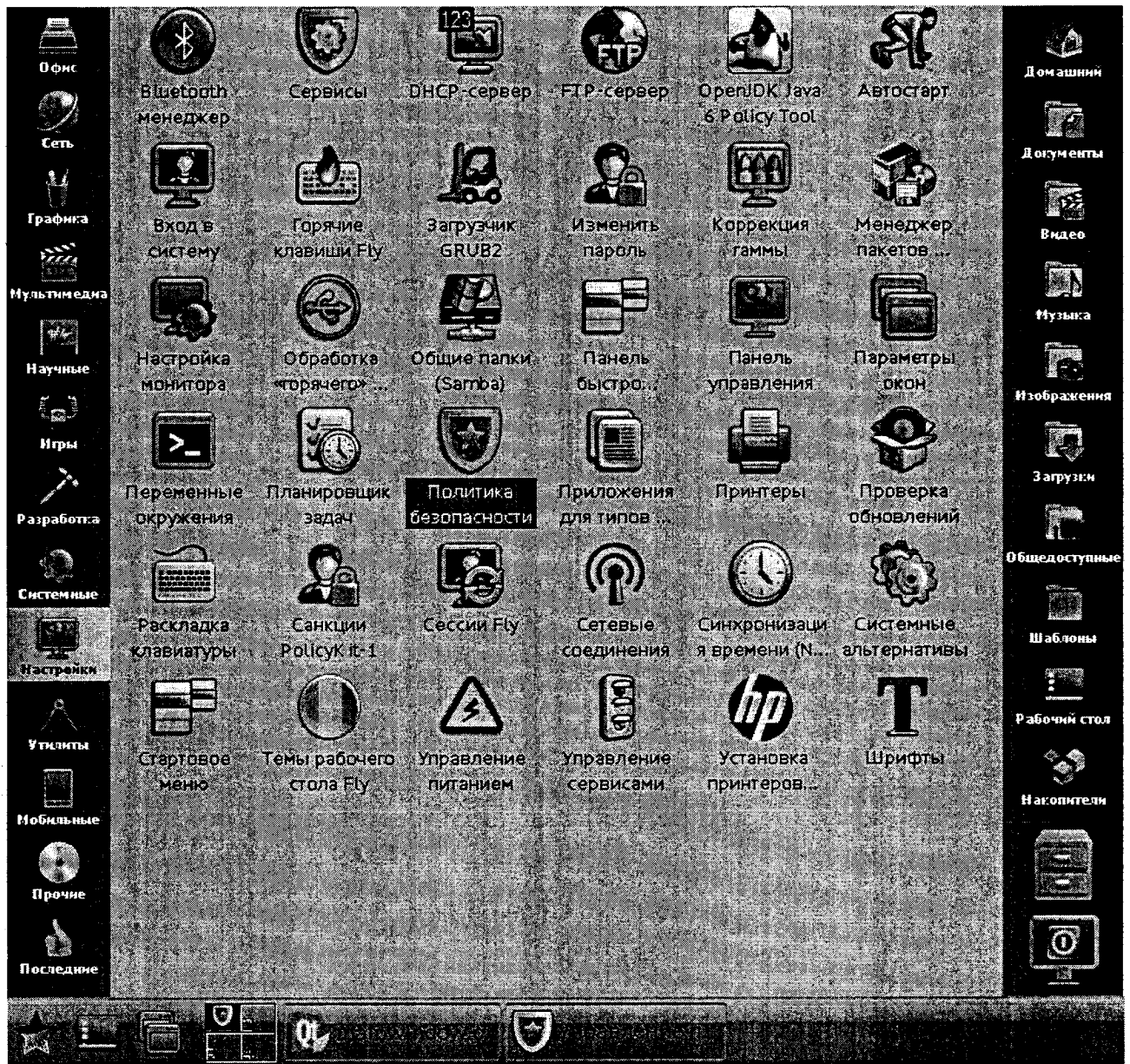



Рисунок 24 – Вызов окна «Политика безопасности» на вкладке «Настройка» меню «Пуск» - в открывшемся окне «Управление политикой безопасности» (см. рисунок 25) слева выбрать пользователя, в правой части окна внизу нажать кнопку  для добавления пользователя в группу;

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

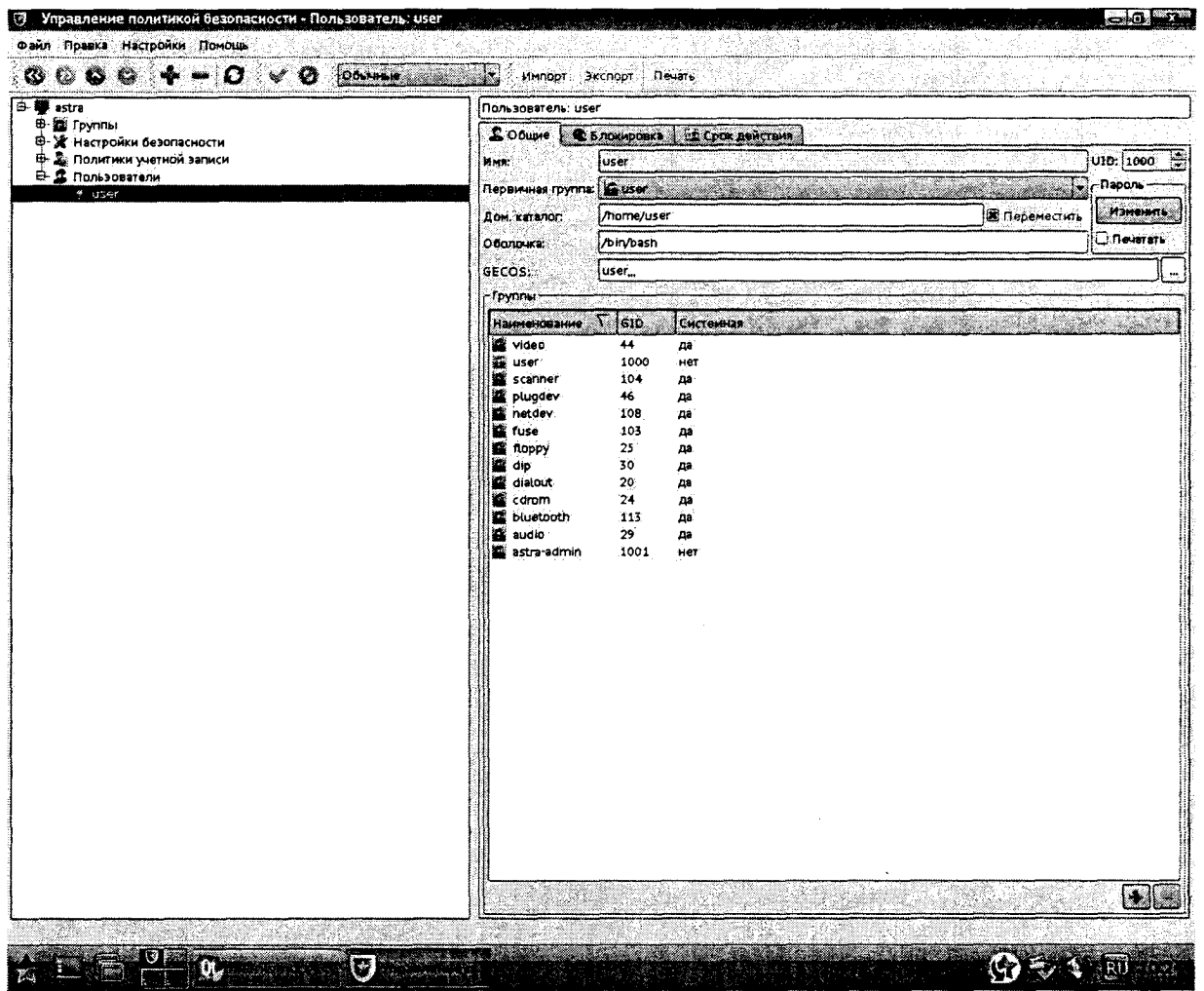


Рисунок 25 – Добавление пользователя в группу

- в открывшемся окне «Выбор» (см. рисунок 26) выбрать группу dialout и нажать кнопку «Да», затем в главном окне «Управление политикой безопасности» нажать кнопку («Применить изменения») и закрыть окно.

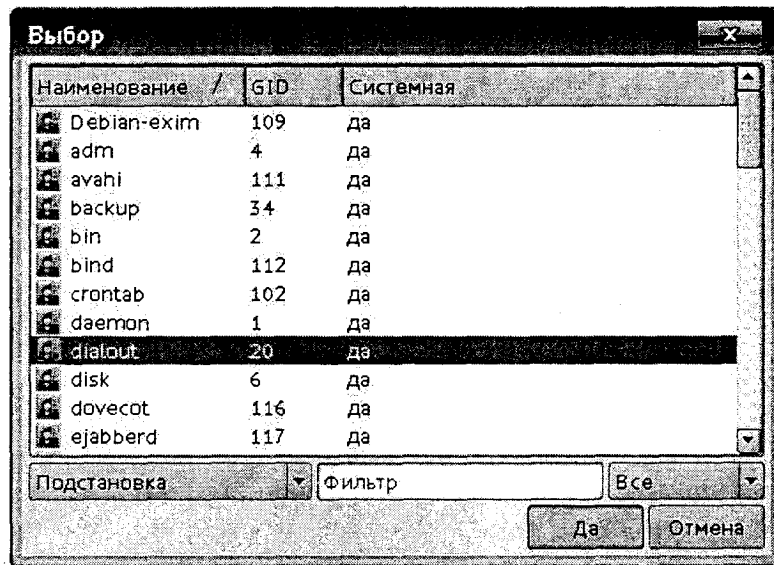


Рисунок 26 Выбор группы dialout для пользователя

Инв.№ подл.	78109	Подп. и дата	7/23/11 17	Взам. инв.№	77498	Инв.№ дубл.		Подп. и дата	
-------------	-------	--------------	------------	-------------	-------	-------------	--	--------------	--

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

2.2.9.4 После запуска программы автоматически происходит ее идентификация – проверка значения хэш-функции и версии установленного ПО. В случае несовпадения значения хэш-функции установленного ПО со значением, записанным в формуляре прибора, что указывает на изменение оригинального (подлинного) ПО ИТИ1, появляется окно (см. рисунок 27), сообщающее об этом. Дальнейшая работа с ПО ИТИ1 блокируется. Необходимо нажать кнопку «Да» для закрытия окна, удалить текущую версию ПО и переустановить ПО с оригинального диска ИТИ1.

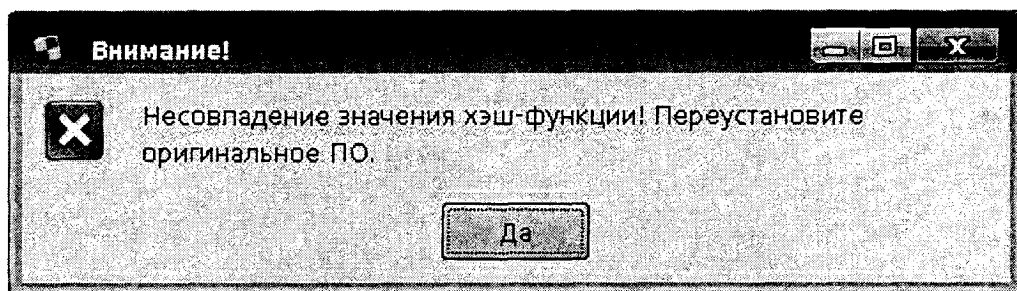


Рисунок 27 – Предупреждение о несовпадении значения хэш-функции установленного ПО

Если проверка на подлинность прошла успешно, открывается основное окно программы (см. рисунок 28).

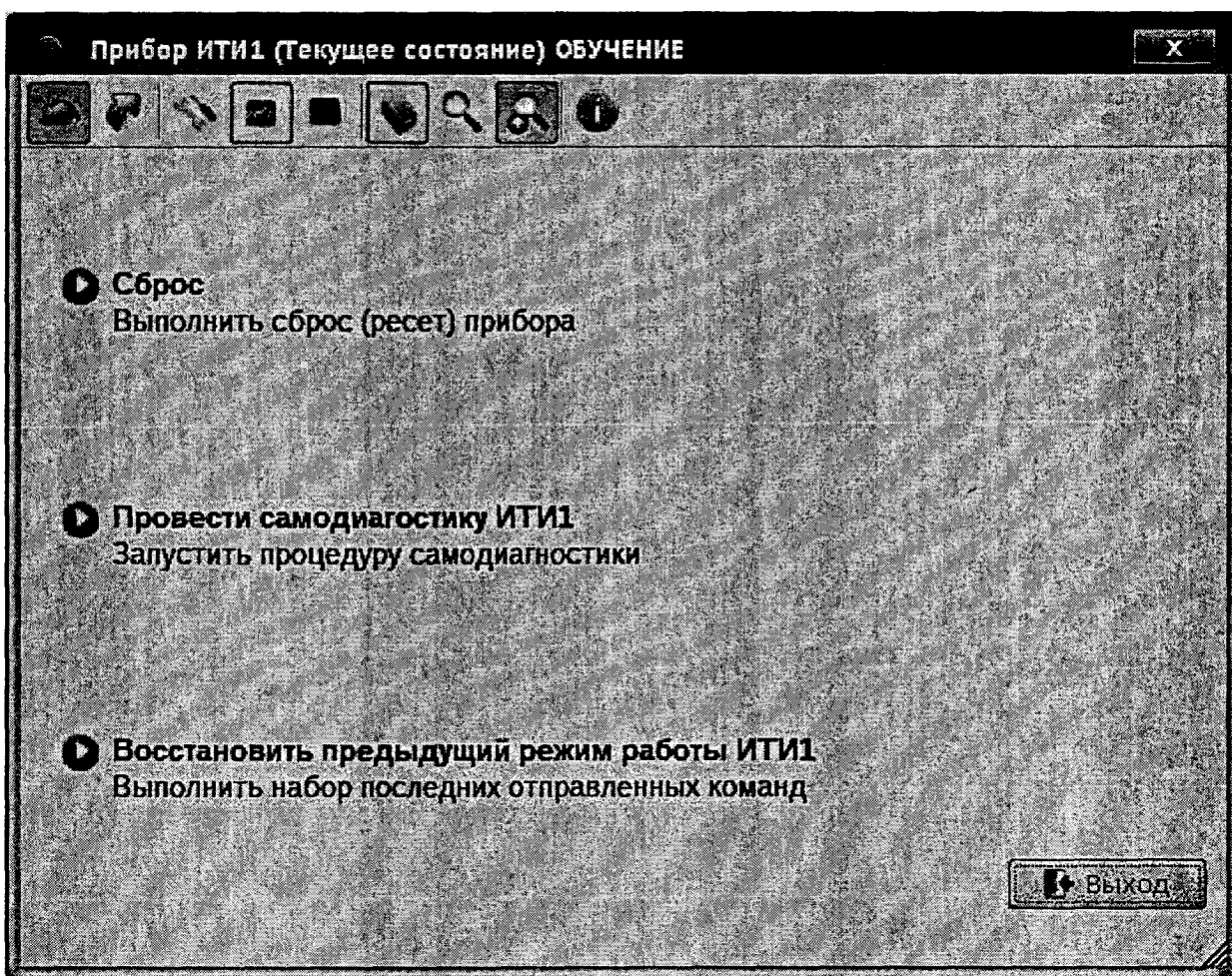


Рисунок 28 – Основное окно программы ИТИ1

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
78109	Р/23 11 17	77498		
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

В основном окне располагается набор кнопок и переключателей, предназначенных для настройки режимов работы программы и выполнения действий общего назначения.

Назначение кнопок основного окна ИТИ1:



– переход к основному окну;



– переход к окну с панелью управления ИТИ1, в котором устанавливаются необходимые режимы работы;



– вход в диалог настройки порта;



– инициализация порта и установка связи с ИТИ1;



– завершение связи с ИТИ1 и закрытие порта;



– выбор или отмена работы в режиме обучения, позволяющего работать с программой без физического подключения к прибору;



– просмотр окна сообщений;



– просмотр расширенных сообщений окна сообщений;



– запуск проверки значения контрольной суммы установленного ПО в произвольный момент времени при работе с ИТИ1;



Сброс – отключение входов/выходов ИТИ1 от линии с установкой его в начальное состояние, приведенное в приложении А;



Провести самодиагностику ИТИ1 – запуск процедуры самодиагностики ИТИ1;



Восстановить предыдущий режим работы ИТИ1 – повторная установка ИТИ1 в соответствии с последней сохраненной в памяти ПЭВМ ПИ.



Выход – завершение работы с программой.

2.2.9.5 В окне сообщений (см. рисунок 29) отображаются информация о состоянии прибора, команды, передаваемые прибору, и ответы прибора на принятые команды. В это окно выводятся также сообщения о произошедших нештатных ситуациях.

Ив.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Ив.№ дубл.	Подп. и дата
78109	23.11.17	77498		

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ШГЛИ.411167.002 РЭ

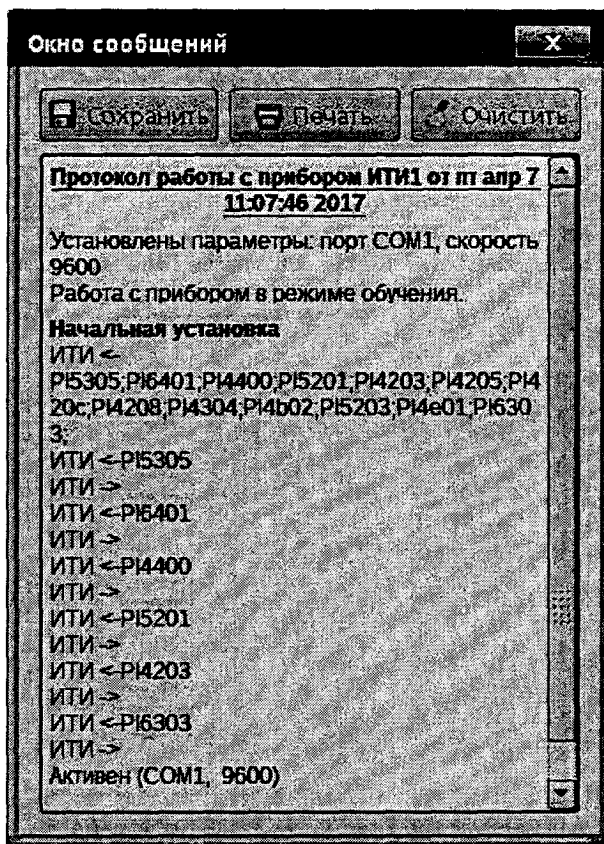
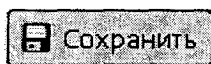
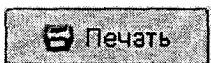


Рисунок 29 – Окно сообщений ПО ИТИ1

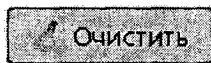
Назначение кнопок окна сообщений:



– сохранение текста из окна сообщений в файл;



– печать текста из окна сообщений;



– очистка окна сообщений.

2.2.9.6 Диалог настройки порта (см. рисунок 30) предназначен для конфигурирования коммуникационного порта. В этом диалоге следует выбрать коммуникационный порт ПЭВМ, к которому подключен БК ИТИ1.

При наличии в ПЭВМ COM-порта в поле «Тип порта» следует выбрать опцию «RS232 (COM)», при использовании адаптера USB-COM-порт – опцию «USB». В поле «Номер порта» необходимо установить номер порта, к которому подключается ИТИ1.

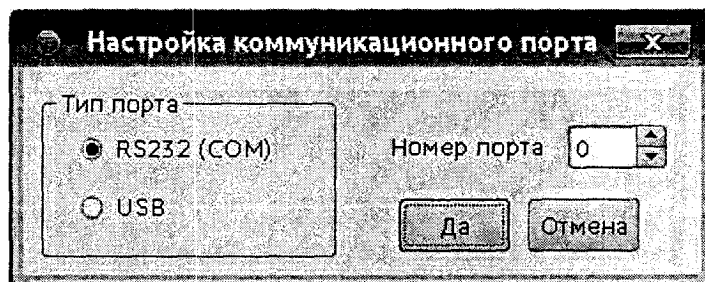




Рисунок 30 – Настройка коммуникационного порта ПЭВМ

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
78109	77498	11 17		

2.2.9.7 Панель управления ИТИ1 (см. рисунок 31), открываемая кнопкой  из основного окна программы, предоставляет оператору возможность подготавливать ПИ для настройки режимов работы ИТИ1 и контролировать его текущее состояние. Надписи на панели над кнопками и на самих кнопках отображают функцию или режим работы, осуществляемые в ИТИ1 при нажатии этой кнопки.

Сообщение «Текущее состояние» в заголовке окна информирует пользователя о том, что подсвеченные кнопки на панели отображают текущее состояние прибора.

При нажатии любой кнопки сообщение «Текущее состояние» в заголовке окна изменяется на «Формирование ПИ» (см. рисунок 32), но состояние прибора не изменяется. После подготовки новой ПИ она может быть передана в БК ИТИ1 нажатием кнопки . Сообщение «Формирование ПИ» в заголовке окна изменится на «Текущее состояние» и подсвеченные цветные индикаторы на кнопках панели отразят новое установленное (текущее) состояние ИТИ1

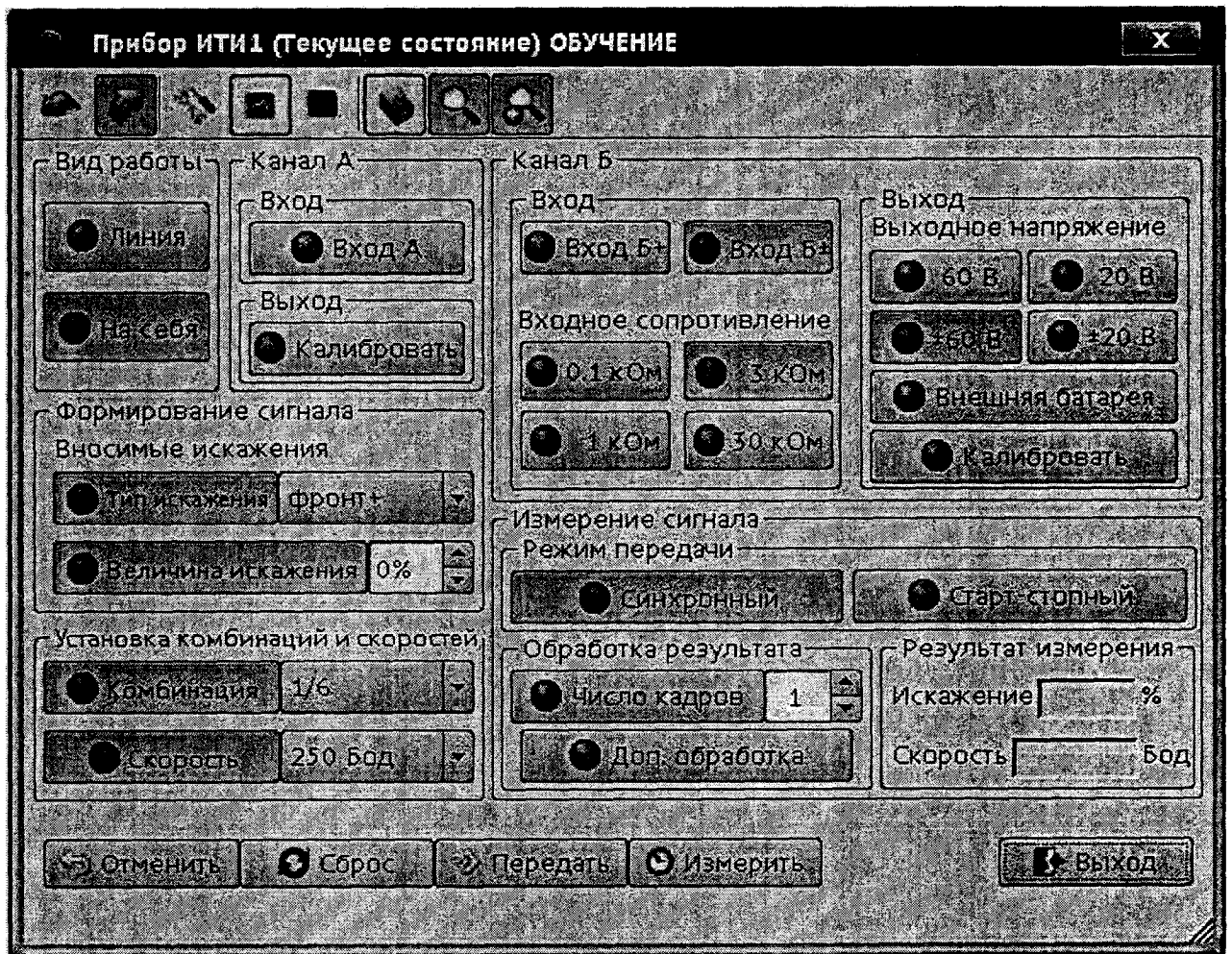


Рисунок 31 – Панель управления ИТИ1 при текущем состоянии

Инв.№ подл.	78109	Подп. и дата	Курбанов 11.17
Взам. инв.№	77498	Инв.№ дубл.	
Подп. и дата		Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

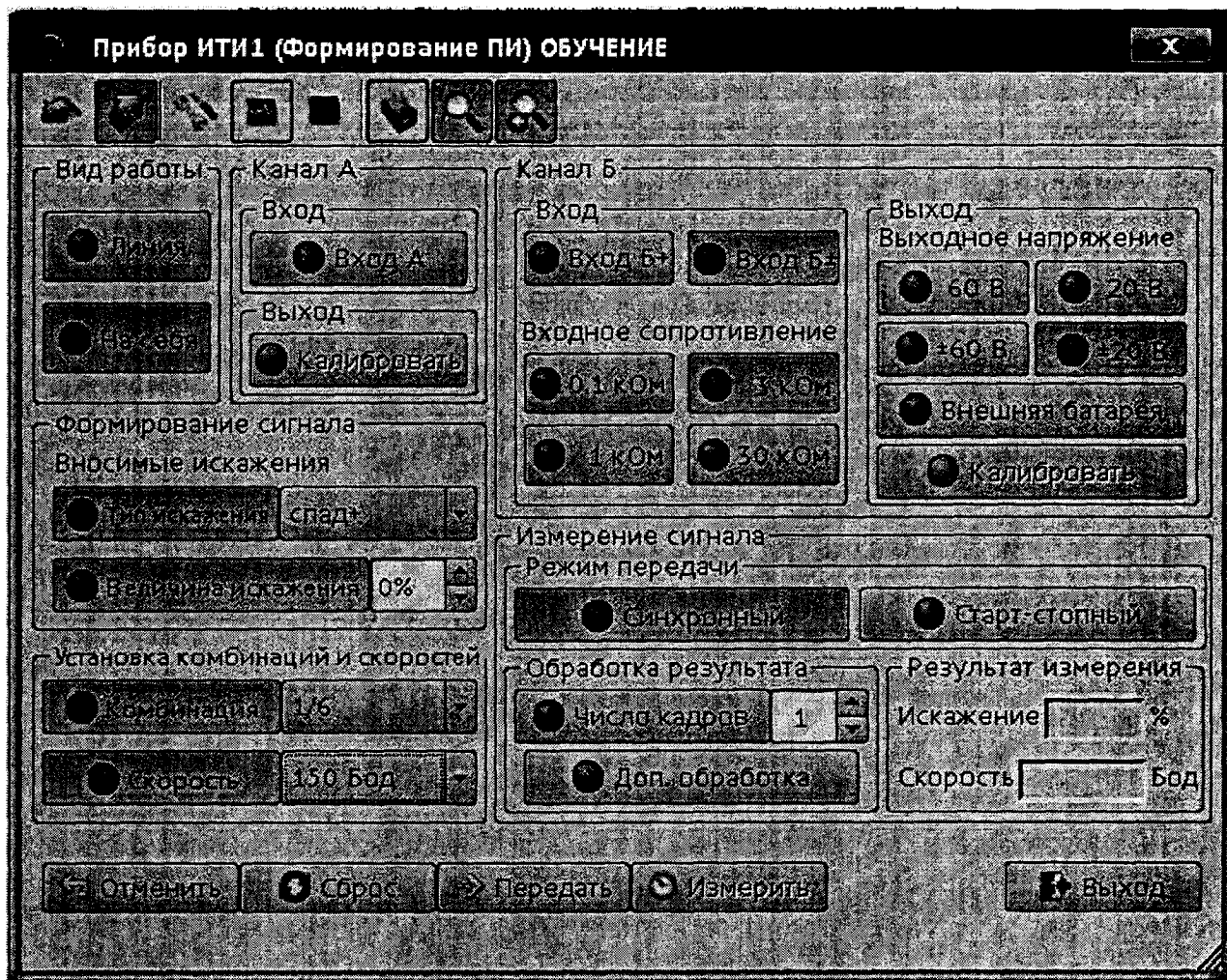


Рисунок 32 – Панель управления ИТИ1 при формировании ПИ

Назначение кнопок панели управления ИТИ1:



– передача установленной ПИ;



– возврат к последнему запрограммированному состоянию (аналог кнопки «Восстановить предыдущий режим работы ИТИ1» основного окна);



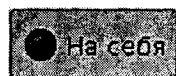
– отключение входов/выходов ИТИ1 от линии с установкой его в начальное состояние, приведенное в приложении А (аналог кнопки «Сброс» основного окна);



– возврат из окна с панелью управления ИТИ1 в основное окно программы;



– подключение входов и выходов ИТИ1 для работы в линии;



– отключение входов и выходов ИТИ1 от линии и замыкание их «на себя»;



– включение/выключение калибровки при формировании испытательного телеграфного сигнала по соответствующему выходу;

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
78109	К/23 11 17	77498		
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

– запуск процесса измерения;

1 – установка числа кадров, обрабатываемых в процессе измерения, может принимать значения от 1 до 10;

– включение/выключение дополнительной статистической обработки результатов измерения.

Назначение остальных кнопок – задание конфигурации ИТИ1 для проведения измерений или формирования испытательного сигнала – понятно из надписей, нанесенных на них.

2.2.9.8 Самодиагностика ИТИ1 может быть выполнена в любой момент работы ИТИ1. Запуск самодиагностики осуществляется из основного окна программы нажатием кнопки и предусматривает три варианта (см рисунок 33), отличающиеся глубиной проведения и, соответственно, продолжительностью самодиагностики. Выбор варианта исполнения производится с помощью переключателя:

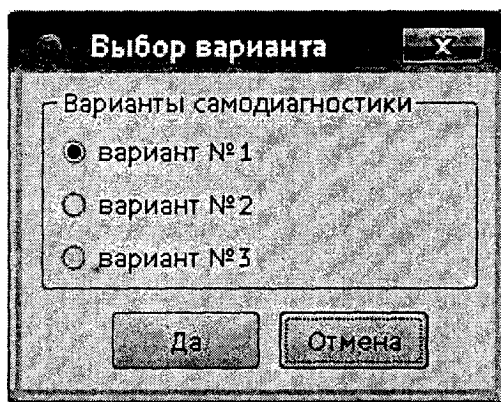


Рисунок 33 – Выбор варианта проведения самодиагностики ИТИ1


- вариант № 1, длительностью около 7 минут;
- вариант № 2, длительностью около 11 минут;
- вариант № 3 – полный режим, длительностью около 19 минут.

Процесс самодиагностики отображается в трех окнах (см. рисунки 34 – 36). В первом и втором отображается общая информация о текущем режиме диагностики и результаты в виде графиков по последнему завершеному режиму. В третьем окне («Значения измеренных искажений») приводятся подробные числовые результаты. Это окно можно открыть выключателем «подробнее» в окне «Самодиагностика ИТИ1».

При выполнении самодиагностики предусмотрена возможность задания остановки после каждого отработанного режима работы прибора (выключатель «Остановка после измерения» окна «Самодиагностика ИТИ1»). Это позволяет выбрать для дальнейшего исполнения только необходимые из предустановленных контрольных точек, а также при необходимости досрочно за-

Инв.№ подл.	Подл. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подл. и дата
78109	Класс И 17	77498		

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

вершить самодиагностику. Предустановленные режимы работы ИТИ1, используемые при проведении самодиагностики, открываются для просмотра по кнопке  в поле выбора «Режим».

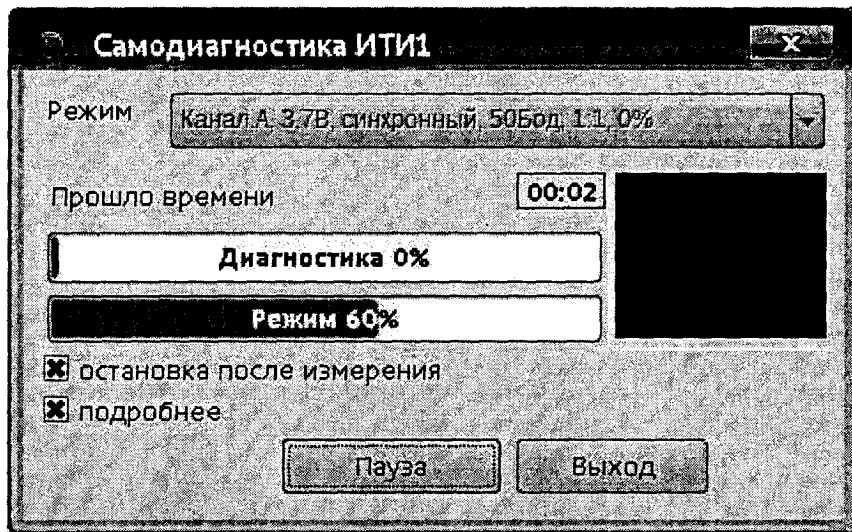


Рисунок 34 – Окно самодиагностики ИТИ1

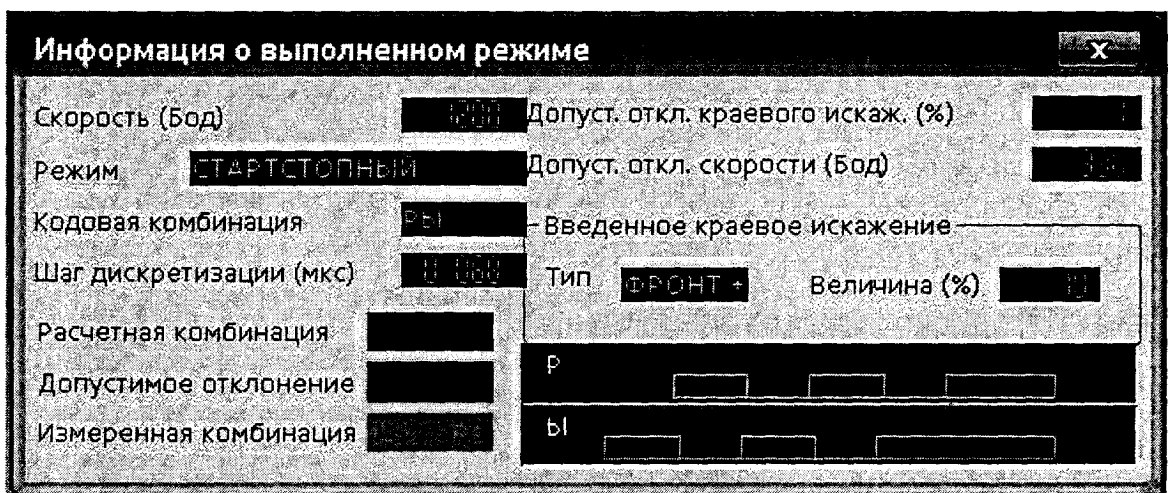


Рисунок 35 – Просмотр предустановленных режимов самодиагностики ИТИ1



Рисунок 36 - Значения измеренных краевых искажений в ходе самодиагностики ИТИ1

В окне «Информация о выполненном режиме» (см.рисунок 35) графически отображаются импульс расчетной кодовой посылки формируемого испытательного телеграфного сигнала и им-

Инв.№ подл.	78109	Подп. и дата	
Взам. инв.№	77498	Инв.№ дубл.	
Подп. и дата	Кудин 17		

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

пульс измеренной посылки с указанием поля допустимого отклонения.

В случае неудовлетворительных результатов диагностики оператору выводится сообщение с данными результатами и предлагается с помощью соответствующих кнопок выбрать дальнейшие действия (см.рисунок 37):

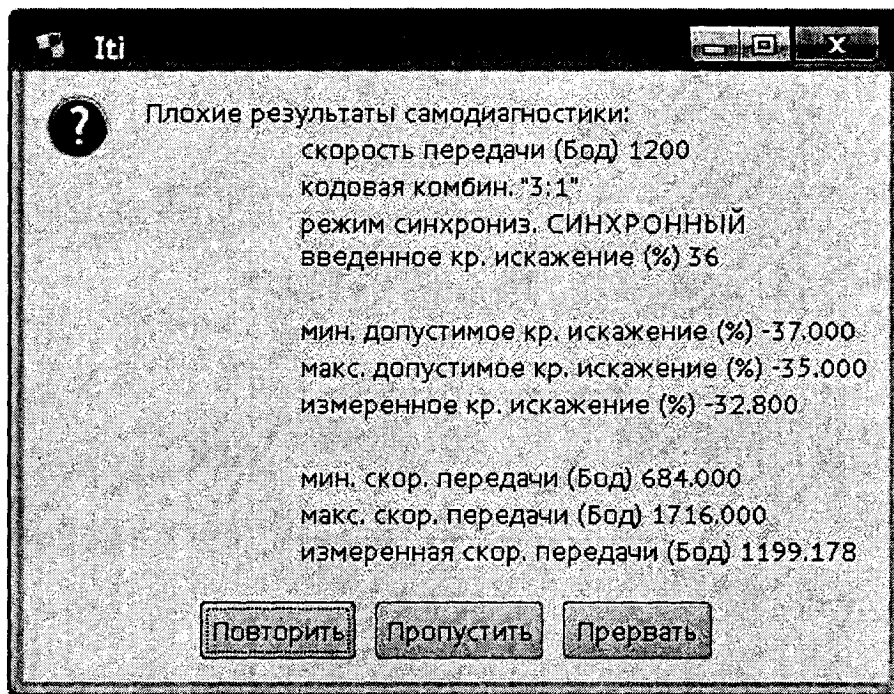


Рисунок 37 – Сообщение о неудовлетворительных результатах самодиагностики ИТИ1

- повторить режим, не прошедший по допускам;
- пропустить режим, не прошедший по допускам, и продолжить самодиагностику;
- прервать самодиагностику.

Инд.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
78109	23.11.17	77498		
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
ШГЛИ.411167.002 РЭ				Лист
				51

2.3 Маркировка и пломбирование

2.3.1 Наименование БК ИТИ1 из состава ИТИ1 и его заводской номер наносятся в нижней части лицевой панели блока.

2.3.2 БК ИТИ1 из состава ИТИ1 принятый ОТК и ВП, или прошедший ремонт и поверку, пломбируется пломбами, установленными на крышке, закрывающей установленные в БК ИТИ1 модули.

2.3.3 На лицевой панели БК ИТИ1 предусмотрены два дополнительных места для пломбировки (см. рисунок 2):

- на БК ИТИ1 из состава ИТИ1 ШГЛИ.411167.002 и ШГЛИ.411167.002-02 пломбы ОТК и ВП предприятия-изготовителя при установке БК ИТИ1 в корпус;

- на БК ИТИ1 из состава ИТИ1 ШГЛИ.411167.002-01 и ШГЛИ.411167.002-03 пломбы эксплуатирующей организации при установке БК ИТИ1 в стойку.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
78109	<i>К/23 11 17</i>	77498		
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
ШГЛИ.411167.002 РЭ				Лист
				52

3 Использование по назначению

3.1 Подготовка к работе

3.1.1 Меры безопасности при подготовке к работе

ВНИМАНИЕ! ПОДКЛЮЧАТЬ СЕТЕВОЙ КАБЕЛЬ БК ИТИ1 ИЗ СОСТАВА ИТИ1 ШГЛИ.411167.002 и ШГЛИ.411167.002-02 ТОЛЬКО К РОЗЕТКЕ, ИМЕЮЩЕЙ БОКОВЫЕ ЗАЗЕМЛЯЮЩИЕ КОНТАКТЫ (РОЗЕТКА СТАНДАРТА С26 ПО ГОСТ 7396.1-89). БК ИТИ1 ИЗ СОСТАВА ИТИ1 ШГЛИ.411167.001 и ШГЛИ.411167.002-03 ПОДКЛЮЧАТЬ ТОЛЬКО К ЗАЗЕМЛЕННОЙ ПРИБОРНОЙ СТОЙКЕ.

3.1.2 Произвести внешний осмотр ИТИ1, убедиться в отсутствии механических повреждений корпуса БК ИТИ1 и соединительных кабелей, проверить соответствие установленного на БК ИТИ1 предохранителя току, указанному на панели БК ИТИ1.

3.1.3 Присоединить сетевой кабель сначала к вилке «~ 220 В» на задней панели БК ИТИ1 (для ИТИ1 ШГЛИ.411167.002, ШГЛИ.411167.002-02), а затем к розетке питания сети переменного тока 220 В 50 Гц.

3.1.4 Соединить кабелем ШГЛИ.685621.822 СОМ-порт ПЭВМ и розетку «RS-232» БК ИТИ1 (при отсутствии в ПЭВМ СОМ-порта (RS-232) кабель подключить к ПЭВМ через адаптер USB – СОМ-порт).

3.1.5 Установить на передней панели БК ИТИ1 тумблер «ВКЛ/ОТКЛ» в положение «ВКЛ», на панели БК ИТИ1 должен загореться индикатор «СЕТЬ~ 220 В».

3.1.6 Включить ПЭВМ согласно ее ЭД, прогреть ИТИ1 в течение не менее 5 минут.

3.1.7 Меры безопасности при работе с ИТИ1

3.1.7.1 Во время работы при включенном ИТИ1 запрещается вынимать и заменять предохранитель.

3.1.7.2 К пользованию ИТИ1 допускаются лица, имеющие техническую подготовку, изучившие настоящее РЭ и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

3.2 Использование ИТИ1

3.2.1 Установить ПО ИТИ1:

- при работе ИТИ1 под управлением ОС Microsoft Windows – согласно 2.2.8, при работе ИТИ1 под управлением ОС Astra Linux – согласно 2.2.9;

3.2.2 Подготовить ИТИ1 к работе, включить его согласно 3.1, запустить на исполнение ПО ИТИ1, выбрать СОМ-порт ПЭВМ при работе ИТИ1 под управлением ОС Microsoft Windows согласно 2.2.8.5 или настроить коммуникационный порт согласно 2.2.9.6 при работе ИТИ1 под управлением ОС Astra Linux.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
78 109	23 11 17	77498		

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ШГЛИ.411167.002 РЭ

Лист

53

При запуске ПО автоматически происходит идентификация установленного ПО – проверка значения хэш-функции и версии установленного ПО. Если значение хэш-функции соответствует оригинальному (подлинному) ПО, открывается основное окно программы.

3.2.3 Провести самодиагностику ИТИ1, для чего в основном окне программы нажать кнопку «Провести самодиагностику ИТИ1» и выбрать вариант ее проведения.

Самодиагностика ИТИ1 осуществляется на заранее подготовленных базовых контрольных точках, режим работы ИТИ1 для которых приведен в строке состояния окна «Самодиагностика ИТИ1».

В случае успешного прохождения самодиагностики, после ее завершения в окне сообщений отобразится сообщение «Диагностика завершена успешно!». Если при проведении самодиагностики возникли сбои, на экран монитора ПЭВМ будет выведено соответствующее сообщение, на основании которого пользователь должен принять решения о дальнейшем использовании ИТИ1.

3.2.4 Измерение телеграфных искажений и скорости телеграфирования

3.2.4.1 Вход канала А ИТИ1 предназначен для параллельного подключения к источнику измеряемого сигнала, вход канала Б допускает как параллельное, так и последовательное включение в цепь измеряемого сигнала.

3.2.4.2 Для измерения телеграфных искажений и скорости телеграфирования принимаемого телеграфного сигнала необходимо открыть панель управления ИТИ1 и выполнить:

- в секции «Установка комбинации и скоростей» установить кодовую комбинацию измеряемого телеграфного сигнала и скорость телеграфирования;

- для кодовых комбинаций «РЫ», «Р», «Ы» (по коду МТК-2) в секции «Режим передачи» установить режим передачи – «Синхронный» или «Старт-стопный»;

- определить необходимость дополнительной статистической обработки. Дополнительную статистическую обработку целесообразно применять при измерении быстроизменяющихся телеграфных входных сигналов (например, при наличии шумов во входном сигнале при измерении запасов устойчивости связи или чувствительности радиоприемных средств с телеграфными видами модуляции);

- выбрать вход, по которому производятся измерения. Для входа канала Б установить полярность принимаемого сигнала – однополюсный сигнал («Вход Б+») или двухполюсный («Вход Б ±») и требуемое входное сопротивление ИТИ1;

- установить в секции «Вид работы» – «ЛИНИЯ»;

- нажать кнопку «Передать» для передачи ПИ в БК ИТИ1;

- после установки текущего режима ИТИ1 (окно индикатора процесса установки режима ИТИ1 на панели управления очистилось), нажать кнопку «Измерить» для запуска процесса измерения, в окне измерений считать результат.

ВНИМАНИЕ! МАКСИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ТОКА ПО ВХОДУ КАНАЛА Б НЕ ДОЛЖНО ПРЕВЫШАТЬ 60 МА.

Интв.№ подл.	Подп. и дата
Взам. интв.№	Интв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

3.2.5 Формирование испытательных телеграфных сигналов

3.2.5.1 Формирование испытательных телеграфных сигналов происходит одновременно на выходах каналов А и Б. Временные параметры формируемых испытательных телеграфных сигналов на выходах каналов А и Б одинаковы.

Формирование испытательных телеграфных сигналов на выходе канала Б возможно в двух режимах:

- при работе от внутреннего источника;
- при работе от внешнего источника.

Выбор работы от внешнего источника производится нажатием кнопки «Внешняя батарея» в секции «Канал Б» на панели управления ИТИ1. При работе от внешней батареи функции кнопок выбора полярности и напряжения выходного сигнала канала Б (работа от внутреннего источника) становятся неактивными. Чтобы вернуться в режим работы от внутреннего источника, необходимо отключить режим работы от внешней батареи, повторно нажав кнопку «Внешняя батарея».

3.2.5.2 Для задания параметров формируемого испытательного телеграфного сигнала необходимо открыть панель управления ИТИ1 и выполнить:

- в секции «Установка комбинации и скоростей» установить кодовую комбинацию формируемого испытательного телеграфного сигнала и скорость телеграфирования;
- для кодовых комбинаций «РЫ», «Р», «Ы» (по коду МТК-2) в секции «Режим передачи» установить режим передачи – «Синхронный или «Старт-стопный»;
- в секции «Формирование сигнала» установить тип и величину искажения;
- при работе по выходу канала Б – необходимое выходное напряжение – «20 В», «± 20 В», «60 В», «± 60 В» при работе от внутреннего источника или установить режим работы от внешнего источника, нажав кнопку «Внешняя батарея»;
- при работе с внешней батареей подключить ее с соблюдением полярности к розетке «ВН БАТ» на лицевой панели БК ИТИ1;
- установить в секции «Вид работы» – «ЛИНИЯ»;
- нажать кнопку «Калибровать» соответствующего выхода при необходимости его калибровки.

Примечание - Если не требуется получения абсолютной погрешности формируемого испытательного телеграфного сигнала не более 1 % на выходе канала А при работе на скоростях телеграфирования более 500 Бод или на выходе канала Б при скоростях более 250 Бод с выходным напряжением 20 В и более 150 Бод с выходным напряжением 60 В, калибровка соответствующих выходов не требуется. Без включения калибровки погрешность формирования испытательного сигнала на указанных режимах может достигать 2 %;

- нажать кнопку «Передать» для передачи ПИ в БК ИТИ1.

ВНИМАНИЕ! ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ ИЛИ ОТКЛЮЧЕНИИ ВЫХОДА КАНАЛА Б ИТИ1 ОТ НАГРУЗКИ, РЕЗКИХ БРОСКАХ НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАЮЩЕЙ СЕТИ ИЛИ ПОДКЛЮЧЕ-

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
78109	К/23 11 17	77498		

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

НИИ ЕМКОСТНОЙ НАГРУЗКИ К ВЫХОДУ КАНАЛА Б ПРИБОРА, ВОЗМОЖНО СРАБАТЫВАНИЕ ЗАЩИТЫ ОТ ПЕРЕГРУЗКИ ПО ТОКУ. НА ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ БК ИТИ1 ЗАГОРАЕТСЯ ИНДИКАТОР «ПЕРЕГРУЗКА» И ВЫХОДЫ КАНАЛОВ А И Б ОТКЛЮЧАЮТСЯ ОТ ЛИНИИ И ПРИЕМНОГО УСТРОЙСТВА.

Индикация о перегрузке на экран монитора ПЭВМ не выводится, но при измерении искажений на экран монитора ПЭВМ выводится сообщение «В принятом сигнале не обнаружено посылок и пауз».

При срабатывании защиты от перегрузки, необходимо устранить ее причину и нажать на передней панели БК ИТИ1 кнопку «СБРОС» в секции «ПЕРЕГРУЗКА» или «RESET».

При нажатии кнопки «RESET» ПИ ИТИ1 не сохраняется, прибор переходит в начальное состояние, указанное в приложении А и аналогичное состоянию, в которое переходит ИТИ1 при нажатии кнопки «Сброс» в основном окне ИТИ1. Для продолжения измерений в этом случае необходимо заново установить все режимы работы прибора. При нажатии кнопки «СБРОС» на панели БК ИТИ1 происходит только сброс защиты от перегрузки, выходы прибора вновь соединяются с линией, текущее состояние прибора не изменяется.

После установки текущего режима ИТИ1 (окно индикатора процесса установки режима ИТИ1 на панели управления очистилось), на выходах ИТИ1 установится испытательный телеграфный сигнал с заданными параметрами.

3.2.6 Работа ИТИ1 с внешней батареей



3.2.6.1 При работе с внешней батареей выход Б ИТИ1 работает в ключевом режиме, замыкая соответствующий вывод нагрузки к положительному выводу батареи на время посылки «нажатие +» и отключая его на время посылки «нажатие -». Максимальный допустимый ток в нагрузке не должен превышать 60 мА.

При работе с внешней батареей необходимо:

- подключить внешнюю батарею к розетке «ВН БАТ» на передней панели БК ИТИ1 соблюдая указанную на розетке полярность;
- подключить нагрузку к розетке «ВЫХ Б»;
- установить требуемые параметры формируемого испытательного телеграфного сигнала, как указано в 3.2.5.

При работе с внешней батареей функции кнопок выбора полярности и напряжения выходного сигнала канала Б (работа от внутреннего источника) становятся неактивными.

3.2.7 Проверка версии и значения контрольной суммы текущего установленного ПО

3.2.7.1 При необходимости проверки оригинальности (подлинности) установленного ПО необходимо нажать в основном окне программы кнопку  при работе под управлением ОС Microsoft Windows или кнопку  при работе под управлением ОС Astra Linux. В открывшемся

Инд. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подл. и дата
78109	23.11.17	77498		

окне будут указаны версия и значение хэш-функции установленного ПО. Версии и значения хэш-функций должны совпадать с соответствующими значениями, указанными в 3.1.6 ШГЛИ.411167.002 ФО.

При несовпадении значений хэш-функций, что указывает на изменение ПО, работа с ИТИ1 не допускается, необходимо переустановить ПО ИТИ1 с оригинального установочного диска, предварительно удалив текущую версию установленного ПО.

3.2.8 Работа ИТИ1 в режиме «На себя»

3.2.8.1 Работа ИТИ1 в режиме «На себя» предназначена для проведения самодиагностики прибора и калибровки выходов каналов А и Б.

Переход в режим «На себя» происходит при нажатии на панели управления в секции «Вид работы» кнопки «На себя». В этом режиме входы и выходы ИТИ1 отключаются от линии. Выходы ИТИ1 замыкаются на входное устройство прибора.

3.2.9 Порядок выключения ИТИ1

3.2.9.1 Нажать кнопку «Выход» в основном окне программы и выйти из программы.

3.2.9.2 Выключить ПЭВМ.

3.2.9.3 Установить на передней панели БК ИТИ1 тумблер «ВКЛ/ОТКЛ» в положение «ОТКЛ», при этом гаснет индикатор «СЕТЬ~ 220 В».

3.2.9.4 Отсоединить кабель ШГЛИ.685621.822 (при необходимости) от СОМ-порта ПЭВМ и розетки «RS-232» БК ИТИ1.

3.2.10 Возможные неисправности при работе с ИТИ1

3.2.10.1 Перечень возможных неисправностей при работе с ИТИ1 и способ их устранения приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
При запуске ПО ИТИ1 и инициализации связи ПЭВМ с БК ИТИ1 в окне сообщений отображается информация об ошибке открытия СОМ-порта	Неверно выбран номер СОМ-порта, к которому подключен БК ИТИ1	Проверить правильность выбора порта подключения.
При запуске ПО ИТИ1 и инициализации связи ПЭВМ с БК ИТИ1 в окне сообщений отображается информация об ошибке подключения ИТИ1 и сообщение, что прибор не отвечает. На передней панели БК ИТИ1 индикатор «СЕТЬ ~220 В» не светится	1 БК ИТИ1 не подключен к питающей сети 2. Перегорел предохранитель на передней панели БК ИТИ1	Подключить БК ИТИ1 к сети, установить тумблер «ВКЛ/ОТКЛ» в положение «ВКЛ» Проверить и заменить предохранитель
На передней панели светится индикатор «ПЕРЕЗАГРУЗКА». На выходах А и Б БК ИТИ1 отсутствует испытательный телеграфный сигнал	Короткое замыкание в кабеле, подключенном к выходу Б БК ИТИ1	Проверить отсутствие замыканий в кабеле на выходе Б. Нажать кнопку «СБРОС» или «RESET» на БК ИТИ1

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
78109	19.03.17	77498		

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

4 Техническое обслуживание

4.1 Общие указания

4.1.1 ТО представляет собой совокупность мероприятий, обеспечивающих контроль за техническим состоянием ИТИ1, поддержание его в исправном состоянии, предупреждение отказов при работе и продление ресурса.

4.1.2 ТО включает следующие виды:

- ежедневное техническое обслуживание ЕТО;
- ежемесячное техническое обслуживание ТО-1;
- годовое техническое обслуживание ТО-2.

4.1.3 ЕТО выполняется каждый день, а также при подготовке к использованию по назначению и после транспортирования.

4.1.4 ТО-1 проводится 1 раз в месяц независимо от интенсивности эксплуатации ИТИ1, а также перед постановкой на кратковременное хранение и снятия с кратковременного хранения.

4.1.5 ТО-2 проводится один раз в год независимо от интенсивности эксплуатации ИТИ1, а также перед постановкой его на длительное хранение и снятия с длительного хранения.

Примечание – если снятие с длительного хранения произошло раньше, чем истек срок очередной поверки, поверка не проводится.

4.1.6 Содержание видов ТО определено перечнем операций, приведенным в разделе «Порядок технического обслуживания» (таблица 3) настоящего документа.

4.1.7 Результаты поверки заносятся в раздел 13.2 «Сведения о периодической поверке» ШГЛИ.411167.002 ФО.

4.1.8 В течение гарантийного срока сведения об отказах, в объеме, предусмотренном разделом 13.1 формуляра «Учет выполнения работ» и возможные предложения по их устранению следует представлять предприятию-изготовителю в каждом случае возникновения неисправности. Эти сведения необходимы предприятию-изготовителю для принятия мер по совершенствованию ИТИ1.

Инд.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
78109	23.11.17	77498		

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ШГЛИ.411167.002 РЭ

Лист
58

4.2 Меры безопасности

4.2.1 К проведению ТО ИТИ1 допускается технический персонал, имеющий практические навыки в его эксплуатации, знающий соответствующие правила техники безопасности и имеющий квалификационную группу по правилам электробезопасности не ниже третьей.

Обслуживающий технический персонал, выполняющий ТО, должен помнить, что небрежное или неумелое обращение с прибором, нарушение правил эксплуатации и мер безопасности может привести к несчастным случаям, а также к выходу из строя ИТИ1.

4.2.2 Во время проведения ТО при включенном ИТИ1 ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- заменять детали, предохранители, производить пайку и монтаж проводов;
- проверять наличие напряжения на клеммах и проводниках прикосновением к ним рукой или токопроводящим предметом;
- производить осмотр внутреннего монтажа и его чистку;
- использовать электропаяльник с рабочим напряжением свыше 42 В или с незаземленным корпусом;
- пользоваться при работе неисправным инструментом и неупрежденными средствами измерений.

Инд.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата
78109	2023 11 17	77498		

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ШГЛД.411167.002 РЭ	Лист
						59

4.3 Порядок технического обслуживания

4.3.1 Перечень операций ТО и периодичность их выполнения приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование операций проводимых при ТО	Виды ТО			Примечание
	ЕТО	ТО-1	ТО-2	
Проверка внешнего состояния ИТИ1	+	+	+	
Проверка работоспособности ИТИ1	+	+	+	
Проверка комплектности и состояния ЭД ИТИ1	-	-	+	
Поверка ИТИ1	-	-	+	
<p>Примечания</p> <p>1 «+» – технологические операции выполняются;</p> <p>2 «-» – технологические операции не выполняются.</p>				

4.3.2 Все работы проводятся силами одного человека. Методика выполнения операций ТО, трудоемкость каждого вида ТО, а так же перечень средств измерений, инструментов и материалов, необходимых для проведения ТО, приведены в соответствующих разделах настоящего РЭ.

Инв.№ подл.	Подл. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подл. и дата
78109	23.11.17	77498		

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ШГЛЦ.411167.002 РЭ	Лист
						60

4.3.3 Проверка внешнего состояния ИТИ1

4.3.3.1 Средства измерений, принадлежности, расходные материалы и трудоемкость проверки приведены в таблице 4.

Таблица 4

Проверка внешнего состояния ИТИ1		Трудоемкость 0,2 чел./ч		
Тип средства измерений	Принадлежности	Расходные материалы		
		Наименование	Обозначение НТД	Количество, единица измерения
Нет	Нет	Ветошь обтирочная		0,2 кг
		Спирт этиловый технический	ГОСТ 17299-78	0,02 кг

Примечание – норма расхода спирта этилового технического указана из расчета выполнения соответствующей операции в процессе ТО-2

Технология выполнения работ

4.3.3.2 Проверить отсутствие механических повреждений БК ИТИ1 и кабелей, входящих в состав ИТИ1.

4.3.3.3 Протереть чистой ветошью наружную поверхность БК ИТИ1 и кабелей ИТИ1.

4.3.3.4 Проверить целостность пломб. Пломбы на БК ИТИ1 должны быть четкими и не должны иметь нарушений.

4.3.3.5 Проверить состояние органов управления на панели БК ИТИ1 – тумблера, кнопок. Органы управления не должны иметь механических повреждений.

4.3.3.6 Проверить исправность действия органов управления. Переключение и фиксация органов управления в рабочих положениях должны быть четкими и надежными.

4.3.3.7 Проверить состояние предохранителя и его номинал (при проведении ТО-2). Контактную поверхность предохранителя при необходимости протереть ветошью, смоченной спиртом.

Номинал предохранителя должен соответствовать значению, указанному на передней панели БК ИТИ1.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
78109	14.03.11 17	77498		

4.3.4 Проверка работоспособности ИТИ1

4.3.4.1 Средства измерений, принадлежности, расходные материалы и трудоемкость проверки приведены в таблице 5.

Таблица 5

Проверка работоспособности ИТИ1		Трудоемкость 1 чел./ч		
Тип средства измерений	Принадлежности	Расходные материалы		
		Наименование	Обозначение НТД	Количество, единица измерения
Б5-50 В7-80	ПЭВМ с конфигурацией согласно 1.2.10	Нет	Нет	Нет

Технология выполнения работ

4.3.4.2 Установить ПО ИТИ1:

- при работе ИТИ1 под управлением ОС Microsoft Windows – согласно 2.2.8, при работе ИТИ1 под управлением ОС Astra Linux – согласно 2.2.9;

4.3.4.3 Подготовить ИТИ1 к работе, включить его согласно 3.1, запустить на исполнение ПО ИТИ1, выбрать COM-порт ПЭВМ при работе ИТИ1 под управлением ОС Microsoft Windows согласно 2.2.8.5 или настроить коммуникационный порт согласно 2.2.9.6 при работе ИТИ1 под управлением ОС Astra Linux.

4.3.4.4 В основном окне программы нажать кнопку «Провести самодиагностику ИТИ1».

4.3.4.5 Провести самодиагностику ИТИ1 по варианту № 3.

При успешном окончании выполнения самодиагностики в окне сообщений должно отобразиться сообщение «Диагностика завершена успешно!».

4.3.4.6 Проверить работоспособность ИТИ1 при работе с внешней батареей, для чего:

- собрать схему проверки в соответствии с рисунком 38, подключив кабель ШГЛИ.685628.070 соблюдая полярность;

- подготовить прибор В7-80 для измерения напряжения постоянного тока согласно его ЭД, на источнике питания Б5-50 установить выходное напряжение 120 В, ток ограничения 100 мА.

4.3.4.7 Установить на панели управления режимы ИТИ1:

- в секции «Вид работы» – «ЛИНИЯ»;

- в секции «Канал Б»:

а) «Выход» – «Внешняя батарея»;

б) «Вход» – «Вход Б +»;

в) «Входное сопротивление» – «30 кОм»;

- в секции «Установка комбинаций и скоростей»: «Комбинация» – «Нажатие +»;

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
78109	2023 11 17	77498		

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ШГЛИ.411167.002 РЭ

Лист

62

- нажать кнопку «Передать» на панели управления ИТИ1.

4.3.4.8 После установки текущего режима ИТИ1 (окно индикатора процесса установки режима ИТИ1 на панели управления очистилось), измерить вольтметром В7-80 напряжение на выходе канала Б для комбинации «Нажатие +».

4.3.4.9 Установить комбинацию «Нажатие -», нажать кнопку «Передать» на панели управления ИТИ1. После установки текущего состояния ИТИ1, измерить напряжение на выходе канала Б для комбинации «Нажатие -».

4.3.4.10 Проверка работоспособности ИТИ1 считается удовлетворительной, если измеренное напряжение для комбинации «Нажатие +» не менее 112 В, а для комбинации «Нажатие -» не более 1 В.

4.3.5 Проверка комплектности и состояния ЭД ИТИ1

4.3.5.1 Средства измерений, принадлежности, расходные материалы и трудоемкость проверки приведены в таблице 6.

Таблица 6

Проверка комплектности и состояния ЭД ИТИ1		Трудоемкость 0,2 чел./ч		
Тип средства измерений	Принадлежности	Расходные материалы		
		Наименование	Обозначение НТД	Количество, единица измерения
Нет	Нет	Клей конторский		0,01 кг

Технология выполнения работ

Проверить наличие и состояние ЭД, для чего:

- проверить наличие документации согласно формуляру и ее внешнее состояние. Порванные листы документов подклеить;
- проверить своевременность и аккуратность ведения необходимых записей в соответствующих разделах формуляра.

Интв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
78109	17.11.23	77498		

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ШГЛИ.411167.002 РЭ

Лист

63

5 Методика поверки ИТИ1

5.1 Поверка ИТИ1 должна проводиться 1 раз в год.

5.2 Средства измерений и принадлежности, применяемые при проведении поверки, приведены в таблице 7.

Таблица 7

Наименование	Тип или обозначение	Используемые основные технические характеристики	Пункт методики поверки
1 Источник питания постоянного тока	Б5-50	Формирование постоянного напряжения до 120 В	5.5.5
2 Мегаомметр	ЭС0202/2-Г	Измерение сопротивления изоляции электрических цепей	5.5.2
3 Мультиметр	В7-80	Измерение напряжения постоянного тока от 0,3 до 130 В	5.5.9 5.5.10
		Измерение сопротивления постоянному току от 0,1 до 30 кОм	5.5.11 5.5.12
4 Установка высоковольтная измерительная (испытательная)	УПУ-21	Испытание электрической прочности изоляции	5.5.3
5 Частотомер универсальный	ЧЗ-86	Измерение частоты следования импульсов от 0,2 до 2 кГц	5.5.8
		Измерение периода следования и длительности импульсов от 0,2 до 130 мс	5.5.6 5.5.8
6 ПЭВМ с конфигурацией согласно 1.2.10			

5.2.1 Средства измерений и вспомогательное оборудование могут заменяться другими типами, обеспечивающими определение метрологических характеристик ИТИ1 с требуемой точностью.

5.3 Операции, выполняемые при первичной и периодической поверке ИТИ1 приведены в таблице 8.

Таблица 8

Наименование операций, проводимых при поверке	Пункт раздела «Методика поверки ИТИ1»	Применяемые средства измерений	Выполнение операций при проведении поверки	
			первичной и после ремонта	периодической
1 Внешний осмотр	5.5.1	нет	+	+
2 Проверка сопротивления изоляции электрических цепей с действующим значением рабочего напряжения 220 В	5.5.2	ЭС0202/2-Г	+	-
3 Проверка электрической прочности изоляции электрических цепей с действующим значением рабочего напряжения 220 В	5.5.3	УПУ-21	+	-
4 Проверка подлинности установленного ПО ИТИ1	5.5.4	-	+	+
5 Опробование ИТИ1	5.5.5	Б5-50 В7-80	+	+

Инд. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата
78109	23.11.17	77498		

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ШГЛ.411167.002 РЭ

Лист

64

Продолжение таблицы 8

Наименование операций, проводимых при поверке	Номер пункта раздела «Методика поверки ИТИ1»	Применяемые средства измерений	Выполнение операций при проведении поверки	
			первичной и после ремонта	периодической
6 Определение предела абсолютной погрешности вносимых краевых телеграфных искажений в формируемый телеграфный сигнал	5.5.6	ЧЗ-86	+	+
7 Определение предела абсолютной погрешности измерения краевых телеграфных искажений	5.5.7	-	+	+
8 Определение предела относительной погрешности установки скорости телеграфирования формируемого испытательного телеграфного сигнала	5.5.8	ЧЗ-86	+	+
9 Определение выходного напряжения формируемого испытательного телеграфного сигнала по выходу канала А	5.5.9	В7-80	+	+
10 Определение выходного напряжения формируемого испытательного телеграфного сигнала по выходу канала Б	5.5.10	В7-80	+	+
11 Определение входного сопротивления по входу канала А	5.5.11	В7-80	+	+
12 Определение входного сопротивления по входу канала Б	5.5.12	В7-80	+	+

Технология выполнения работ

5.4 Условия поверки

5.4.1 Поверка ИТИ1 должна проводиться в нормальных условиях в соответствии с требованиями ГОСТ 8.395 при:

- температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительной влажности (60 ± 15) %;
- атмосферном давлении от 96 до 104 кПа (от 720 до 780 мм рт.ст.);
- напряжении сети питания ($220,0 \pm 4,4$) В, частоте напряжения сети питания ($50,0 \pm 0,2$) Гц.

5.4.2 Режимы ИТИ1, не оговоренные в методиках проведения соответствующих проверок, могут быть произвольными.

5.5 Проведение поверки

5.5.1 Внешний осмотр

5.5.1.1 Проверить отсутствие механических повреждений БК ИТИ1 и кабелей, входящих в состав ИТИ1.

5.5.1.2 Проверить целостность пломб на БК ИТИ1. Пломбы должны быть четкими и не

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
78109	23.11.17	77498		

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ШГЛИ.411167.002 РЭ

Лист

65

должны иметь нарушений.

5.5.1.3 Проверить состояние органов управления на панели БК ИТИ1. Органы управления не должны иметь механических повреждений.

5.5.1.4 Проверить исправность действия органов управления. Переключение и фиксация органов управления в рабочих положениях должны быть четкими и надежными.

5.5.1.5 Проверить состояние предохранителя и его номинал.

Номинал предохранителя должен соответствовать значению, указанному на передней панели БК ИТИ1.

5.5.2 Проверка сопротивления изоляции электрических цепей с действующим значением рабочего напряжения 220 В.

5.5.2.1 Подготовить прибор ЭСО202/2-Г согласно его ЭД к проверке сопротивления изоляции при напряжении 500 В.

5.5.2.2 Подключить кабель ШГЛИ.685621.712 (ШГЛИ.685621.712-01, в зависимости от комплектации) к БК ИТИ1 из состава ШГЛИ.411167.002 (ШГЛИ.411167.002-02) или кабель ШГЛИ.685621.712-02 к БК ИТИ1 из состава ШГЛИ.411167.002-01 (ШГЛИ.411167.002-03) к розетке на задней панели БК ИТИ1.

5.5.2.3 Установить тумблер «ВКЛ/ОТКЛ» на передней панели БК ИТИ1 в положение «ОТКЛ».

5.5.2.4 Измерить прибором ЭСО202/2-Г согласно его ЭД сопротивление изоляции между заземляющим контактом вилки кабеля ШГЛИ.685621.712 (ШГЛИ.685621.712-01) или заземляющим контактом кабеля ШГЛИ.411167.002-02 и каждым из сетевых контактов вилки кабеля.

Результаты измерений считают удовлетворительными, если измеренные значения сопротивления изоляции не менее 20 МОм.

5.5.3 Проверка электрической прочности изоляции электрических цепей ИТИ1 с действующим значением рабочего напряжения 220 В.

5.5.3.1 Проверку прочности изоляции электрических цепей ИТИ1 с действующим значением рабочего напряжения 220, проводить после испытаний сопротивления изоляции, при условии положительного результата этих испытаний.

5.5.3.2 Подготовить установку УПУ-21 согласно ее ЭД к испытанию переменным напряжением на поддиапазоне «3 кV».

5.5.3.3 Подключить кабель ШГЛИ.685621.712 (ШГЛИ.685621.712-01, в зависимости от комплектации) к БК ИТИ1 из состава ШГЛИ.411167.002 (ШГЛИ.411167.002-02) или кабель ШГЛИ.685621.712-02 к БК ИТИ1 из состава ШГЛИ.411167.002-01 (ШГЛИ.411167.002-03) к вилке на задней панели БК ИТИ1.

5.5.3.4 Установить тумблер «ВКЛ/ОТКЛ» на передней панели БК ИТИ1 в положение

Инв.№ подл.	Подл. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подл. и дата
78109	2023.11.17	77498		

ИЗМ					Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	66

ШГЛИ.411167.002 РЭ

«ОТКЛ».

5.5.3.5 Согласно ЭД на установку УПУ-21, проверить электрическую прочность изоляции между заземляющим контактом вилки кабеля ШГЛИ.685621.712 (ШГЛИ.685621.712-01) или заземляющим контактом кабеля ШГЛИ.411167.002-02 и каждым из сетевых контактов вилки кабеля испытательным напряжением 1,5 кВ.

Результаты испытаний считают удовлетворительными, если во время испытаний отсутствовали поверхностные перекрытия и пробой электрической изоляции.

5.5.4 Проверка подлинности установленного ПО

5.5.4.1 Установить ПО ИТИ1:

- при работе ИТИ1 под управлением ОС Microsoft Windows – согласно 2.2.8, при работе ИТИ1 под управлением ОС Astra Linux – согласно 2.2.9;

5.5.4.2 Подготовить ИТИ1 к работе, включить его согласно 3.1, запустить на исполнение ПО ИТИ1, выбрать COM-порт ПЭВМ при работе ИТИ1 под управлением ОС Microsoft Windows согласно 2.2.8.5 или настроить коммуникационный порт согласно 2.2.9.6 при работе ИТИ1 под управлением ОС Astra Linux.

5.5.4.3 В основном окне программы нажать кнопку запуска проверки хэш-функции установленного ПО. Сравнить значение хэш-функции и версию ПО, отображаемые в открывшемся окне, со значениями, указанными в 3.1.6 ШГЛИ.411167.002 ФО.

Проверка считается удовлетворительной, если версии и значения хэш-функций установленного ПО совпадают с соответствующими значениями, указанными в 3.1.6 ШГЛИ.411167.002 ФО.

5.5.5 Опробование ИТИ1

5.5.5.1 Установить ПО ИТИ1, включить ИТИ1 и запустить на исполнение ПО ИТИ1 согласно 5.5.4.1. и 5.5.4.2 настоящей методики.

5.5.5.2 В основном окне программы нажать кнопку «Провести самодиагностику ИТИ1».

5.5.5.3 Провести самодиагностику ИТИ1 по варианту № 3.

При успешном окончании выполнения самодиагностики в окне сообщений должно отобразиться сообщение «Диагностика завершена успешно!».

5.5.5.4 Проверить работоспособность ИТИ1 при работе с внешней батареей, для чего:

- собрать схему проверки в соответствии с рисунком 38, подключив кабель ШГЛИ.685628.070 соблюдая полярность;

- подготовить прибор В7-80 для измерения напряжения постоянного тока согласно его ЭД, на источнике питания Б5-50 установить выходное напряжение 120 В, ток ограничения 100 мА;

5.5.5.5 Установить на панели управления режимы ИТИ1:

- в секции «Вид работы» – «ЛИНИЯ»;

- в секции «Канал Б»:

Инт.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
78109	11/17	77498		
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
ШГЛИ.411167.002 РЭ				Лист
				67

- а) «Выход» – «Внешняя батарея»;
- б) «Вход» – «Вход Б +»;
- в) «Входное сопротивление» – «30 кОм»;

- в секции «Установка комбинаций и скоростей»: «Комбинация» – «Нажатие +».

5.5.5.6 Нажать кнопку «Передать» на панели управления ИТИ1.

5.5.5.7 После установки текущего состояния ИТИ1 измерить вольтметром В7-80 напряжение на выходе канала Б для комбинации «Нажатие +».

5.5.5.8 Установить комбинацию «Нажатие –», нажать кнопку «Передать» на панели управления ИТИ1 и после установки текущего состояния ИТИ1 измерить напряжение на выходе канала Б для комбинации «Нажатие –».

5.5.5.9 Проверка работоспособности ИТИ1 считается удовлетворительной, если измеренное напряжение для комбинации «Нажатие +» не менее 112 В, а для комбинации «Нажатие –» не более 1 В.

5.5.6 Определение предела абсолютной погрешности вносимых краевых телеграфных искажений в формируемый испытательный телеграфный сигнал

5.5.6.1 Собрать схему проверки согласно рисунку 39.

5.5.6.2 Подготовить прибор ЧЗ-86 согласно его ЭД к измерению длительности импульсов положительной полярности по входу А. Установить аттенюатор входного сигнала в положение «х 10», входное сопротивление по входу А «1 МΩ».

5.5.6.3 Установить на панели управления режимы ИТИ1:

- в секции «Вид работы» – «ЛИНИЯ»;
- в секции «Установка комбинаций и скоростей»:
 - а) «Комбинация» – «1/1»;
 - б) «Скорость» – «50 Бод»;
- в секции «Измерение сигнала», «Режим передачи» – «Синхронный»;
- в секции «Формирование сигнала», «Вносимые искажения»:
 - а) «Тип искажений» – «Фронт +»;
 - б) «Величина искажений» – «1 %»;
- в секции «Канал А»: «Выход» – «Калибровать».

5.5.6.4 Нажать кнопку «Передать» на панели управления ИТИ1.

5.5.6.5 После установки текущего состояния ИТИ1 измерить прибором ЧЗ-86 длительность импульсов формируемого испытательного телеграфного сигнала, последовательно устанавливая на ИТИ1 тип искажения положительного и отрицательного знака по фронту, величину искажений 1 %; 15 %; 35 %, 50 % для скоростей 50, 500, 2400 Бод и комбинаций 1/1, 1/3, 2/1, 6/1; положительного и отрицательного знака по спаду, величину искажений 1 %; 15 %; 35 %, 50 % для скоростей 50, 500, 2400 Бод и комбинаций 1/2, 3/1, 1/6.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
78109	К/23 Н 17	77498		
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ШГЛИ.411167.002 РЭ

Лист

68

Определить абсолютную погрешность внесенных телеграфных искажений в формируемый испытательный телеграфный сигнал Δ , %, по формуле (3):

$$\Delta = \left| \frac{TA - 1000N}{10} \right| - K, \quad (3)$$

где T – длительность измеренного импульса посылки, мс;

A – установленная скорость телеграфирования, Бод;

N – равно 1 для кодовых комбинаций 1/1, 1/3; 1/2, 1/6; равно 2 для кодовой комбинации 2/1; равно 3 для кодовой комбинации 3/1 и равно 6 для кодовой комбинации 6/1;

K – установленное значение телеграфных искажений, %.

Результат занести в протокол.

5.5.6.6 ИТИ1 считают выдержавшим проверку, если абсолютная погрешность вносимых телеграфных искажений, определенная по формуле (3) не превышает ± 1 %.

5.5.7 Определение предела абсолютной погрешности измерения крайних телеграфных искажений

5.5.7.1 В основном окне программы нажать кнопку «Провести самодиагностику ИТИ1».

5.5.7.2 Провести самодиагностику ИТИ1 по варианту № 3.

При успешном окончании выполнения самодиагностики в окне сообщений должно отобразиться сообщение «Диагностика завершена успешно!».

5.5.7.3 Установить на панели управления режимы ИТИ1:

- в секции «Вид работы» – «На себя»;
- в секции Канал А», «Выход А» – «Калибровать»;
- в секции «Установка комбинаций и скоростей»:
 - а) «Комбинация» – «1/1»;
 - б) «Скорость» – «50 Бод»;
- в секции «Измерение сигнала», «Режим передачи» – «Синхронный»;
- в секции «Формирование сигнала», «Вносимые искажения»:

- а) «Тип искажений» – «Фронт +»;
- б) «Величина искажений» – «1 %».

5.5.7.4 Нажать кнопку «Передать» на панели управления ИТИ1.

5.5.7.5 После установки текущего состояния ИТИ1 нажать кнопку «Измерить» в секции «Результаты измерения», в окне «Искажения» считать значение измеренных телеграфных искажений и определить абсолютную погрешность измерения Δ , %, по формуле (4):

$$\Delta = K - K_{\text{изм}}, \quad (4)$$

где K – установленное значение телеграфных искажений;

$K_{\text{изм}}$ – измеренное значение телеграфных искажений.

Инв.№ подл.	Подп. и дата
78109	
Взам. инв.№	Инв.№ дубл.
77498	
Подп. и дата	
Кв 23 11 17	

Результат измерений занести в протокол.

5.5.7.6 Повторить измерения для всех типов и скоростей формируемого испытательного телеграфного сигнала и значений вносимых телеграфных искажений по фронту и срезу посылок, указанных в 5.5.6.5 настоящей методики.

Результат измерений считается удовлетворительным, если максимальная абсолютная погрешность измерения телеграфных искажений, определенная по формуле (4) не превышает $\pm 1\%$.

5.5.8 Определение предела относительной погрешности установки скорости телеграфирования формируемого испытательного телеграфного сигнала

5.5.8.1 Собрать схему проверки согласно рисунку 39, установить на панели управления режимы ИТИ1:

- в секции «Вид работы» – «ЛИНИЯ»;
- в секции «Установка комбинаций и скоростей»:
 - а) «Комбинация» – «1/1»;
 - б) «Скорость» – «50 Бод»;
- в секции «Измерение сигнала»: «Режим передачи» – «Синхронный»;
- в секции «Формирование сигнала», «Вносимые искажения»:
 - а) «Тип искажений» – «Фронт +»;
 - б) «Величина» – «0 %»;
- в секции «Канал А», «Выход» – «Калибровать»;
- нажать кнопку «Передать» на панели управления ИТИ1.

5.5.8.2 Определить предел относительной погрешности установки скорости телеграфирования формируемого испытательного телеграфного сигнала на скоростях 50, 75, 100, 150, 250, 300 Бод, для чего:

- подготовить прибор ЧЗ-86 согласно его ЭД к измерению периода следования импульсов по открытому входу А. Установить аттенюатор входного сигнала в положение «х 10», входное сопротивление по входу А «1 МΩ», время счета 10 мс, уровень срабатывания 1 В;

- после установки текущего состояния ИТИ1, измерить прибором ЧЗ-86 период следования импульсов посылки, последовательно устанавливая скорость телеграфирования формируемого испытательного телеграфного сигнала 50, 75, 100, 150, 250, 300 Бод, и определить относительную погрешность установки скорости телеграфирования формируемого испытательного телеграфного сигнала δA , % для указанных скоростей телеграфирования по формуле (5):

$$\delta A = \left(1 - \frac{2000}{A \cdot T} \right) \times 100 \%, \quad (5)$$

где А - установленная скорость телеграфирования, Бод;

Т - измеренный прибором ЧЗ-86 период следования импульсов посылки, мс.

Инв.№ подл.	Подп. и дата
78 109	
Взам. инв.№	Инв.№ дубл.
77498	
Подп. и дата	
23.11.17	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

5.5.8.3 Определить предел относительной погрешности установки скорости телеграфирования формируемого испытательного телеграфного сигнала на скоростях 500, 600, 1000, 1200, 2000, 2400 Бод, для чего:

- подготовить прибор ЧЗ-86 согласно его ЭД к измерению частоты по открытому входу А. Установить аттенюатор входного сигнала в положение «x 10», входное сопротивление по входу А «1 МΩ», время счета 10 с, уровень срабатывания 1 В;

- измерить прибором ЧЗ-86 частоту следования импульсов посылки, последовательно устанавливая скорость телеграфирования формируемого испытательного телеграфного сигнала 500, 600, 1000, 1200, 2000, 2400 Бод, и определить относительную погрешность установки скорости телеграфирования формируемого испытательного телеграфного сигнала δA , %, для указанных скоростей телеграфирования по формуле (6):

$$\delta A = \left(1 - \frac{2F}{A}\right) \times 100 \%, \quad (6)$$

где F - измеренная прибором ЧЗ-86 частота следования импульсов посылки, Гц;

A - установленная скорость телеграфирования, Бод.

Результаты измерений считают удовлетворительными, если наибольшее из значений относительной погрешности установки скорости телеграфирования формируемого испытательного телеграфного сигнала, определенное по формулам (5) и (6), не превышает $\pm 0,3 \%$.

5.5.9 Определение выходного напряжения формируемого испытательного телеграфного сигнала по выходу канала А

5.5.9.1 Собрать схему проверки согласно рисунку 40;

5.5.9.2 Подготовить прибор В7-80 согласно его ЭД для измерения постоянного напряжения.

5.5.9.3 Установить на панели управления режимы ИТИ1:

- в секции «Вид работы» – «ЛИНИЯ»;

- в секции «Установка комбинаций и скоростей»: «Комбинация» – «Нажатие +».

5.5.9.4 Нажать кнопку «Передать» на панели управления ИТИ1.

5.5.9.5 После установки текущего состояния ИТИ1, измерить прибором В7-80 выходные напряжения на розетке «ВЫХ А» последовательно устанавливая на ИТИ1 комбинации «Нажатие +» и «Нажатие-».

Результаты измерений считают удовлетворительными, если измеренные значения напряжений формируемого тестового телеграфного сигнала по выходу канала А соответственно равны:

- «Нажатие +» – $(3,7 \pm 1,3)$ В;

- «Нажатие -» – не более 0,4 В.

Инд.№ подл.	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
78109	77498		
Изм	Лист	№ докум.	Подпись

5.5.10 Определение выходного напряжения формируемого испытательного телеграфного сигнала по выходу канала Б

5.5.10.1 Собрать схему проверки согласно рисунку 41.

5.5.10.2 Установить на панели управления режимы ИТИ1:

- в секции «Вид работы» – «ЛИНИЯ»;
- в секции «Установка комбинаций и скоростей»: «Комбинация» – «Нажатие +»;
- в секции «Канал Б»:

а) «ВЫХОД» – «20 В»;

б) «ВХОД» – «1 кОм».

5.5.10.3 Нажать кнопку «Передать» на панели управления ИТИ1.

5.5.10.4 После установки текущего состояния ИТИ1, измерить прибором В7-80 выходные напряжения, последовательно устанавливая на ИТИ1 комбинации «Нажатие +» и «Нажатие –» для значений выходных напряжений выхода канала Б «20 В» и «± 20 В» при входном сопротивлении «1 кОм», «60В» и «± 60 В» при входном сопротивлении «3 кОм».

Результаты измерений считают удовлетворительными, если измеренные значения выходных напряжений формируемого испытательного телеграфного сигнала по выходу канала Б соответственно равны:

- для выходного напряжения «20 В»:

а) «Нажатие +» от 14 до 28 В;

б) «Нажатие –» – не более 1 В;

- для выходного напряжения «60В»:

а) «Нажатие +» (60 ± 15) В;

б) «Нажатие –» – не более 1 В;

- для выходного напряжения «± 20 В»:

а) «Нажатие +» – от 14 до 28 В;

б) «Нажатие –» – от минус 28 до минус 14 В;

- для выходного напряжения «± 60 В»:

а) «Нажатие +» – (60 ± 15) В;

б) «Нажатие –» – минус (60 ± 15) В.

5.5.11 Определение входного сопротивления по входу канала А

5.5.11.1 Подготовить прибор В7-80 к измерению сопротивления постоянному току согласно его ЭД.

5.5.11.2 В секции «Вид работы» на панели управления ИТИ1 установить режим работы «ЛИНИЯ».

Инд. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата
78109	К/23.11.17	77498		

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ШГЛИ.411167.002 РЭ

Лист

72

5.5.11.3 Нажать кнопку «Передать» на панели управления ИТИ1.

5.5.11.4 После установки текущего состояния ИТИ1, измерить прибором В7-80 сопротивление по входу канала А Rвх.1 непосредственно на розетке «ВХ А» на передней панели БК ИТИ1 между центральной жилой и корпусом розетки.

5.5.11.5 Изменить полярность подключения измерительного кабеля, повторно измерить сопротивление по входу канала А Rвх.2 на розетке «ВХ А» на передней панели БК ИТИ1 между центральной жилой и корпусом розетки.

Определить входное сопротивление Rвх. по входу канала А по формуле (7):

$$R_{вх.} = (R_{вх.1} + R_{вх.2})/2, \quad (7)$$

где Rвх.1 и Rвх.2 – измеренные значения сопротивлений.

Результаты измерения считают удовлетворительными, если определенное по формуле (7) значение сопротивления Rвх. по входу канала А равно $(4,50 \pm 0,45)$ кОм.

5.5.12 Определение входного сопротивления по входу канала Б

5.5.12.1 Установить на панели управления режимы ИТИ1:

- в секции «Вид работы» – «ЛИНИЯ»;

- в секции «Канал Б»: «Входное сопротивление» – «0,1 кОм».

5.5.12.2 Нажать кнопку «Передать» на панели управления ИТИ1;

5.5.12.3 После установки текущего состояния ИТИ1, измерить прибором В7-80 входное сопротивление по входу канала Б на передней панели БК ИТИ1 непосредственно на розетке «ВХ Б», последовательно устанавливая входное сопротивление «0,1 кОм», «1 кОм», «3 кОм» и «30 кОм».

Результаты измерений считают удовлетворительными, если измеренные значения сопротивлений по входу канала Б соответственно равны $(0,10 \pm 0,02)$ кОм; $(1,00 \pm 0,20)$ кОм; $(3,00 \pm 0,50)$ кОм и не менее 30 кОм.

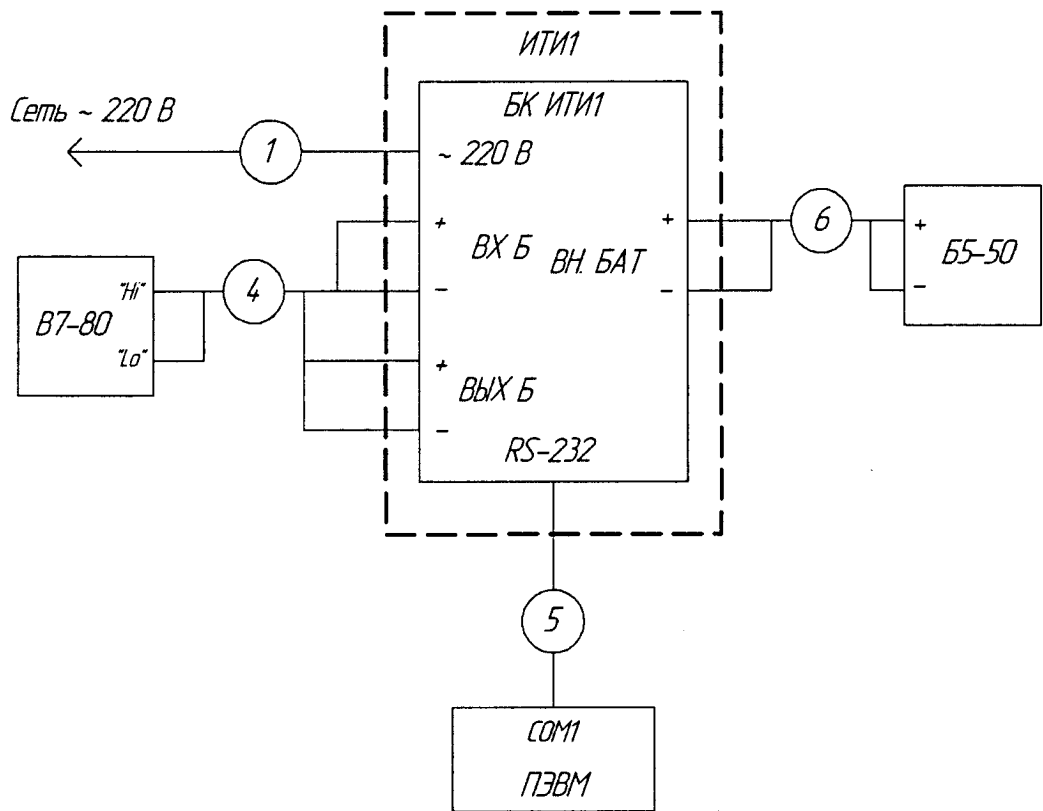
5.5.13 После проведения измерений выключить ИТИ1 в соответствии с 3.2.9.

5.6 Оформление результатов поверки

5.6.1 Результаты поверки оформляют в соответствии с приказом № 1815 Минпромторга России от 02.07.2015 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» и заносят в раздел 13.2 («Сведения о периодической поверке») формуляра ШГЛИ.411167.002 ФО.

5.6.2 Знак поверки наносится в верхней части лицевой панели БК ИТИ1 из состава прибора ИТИ1.

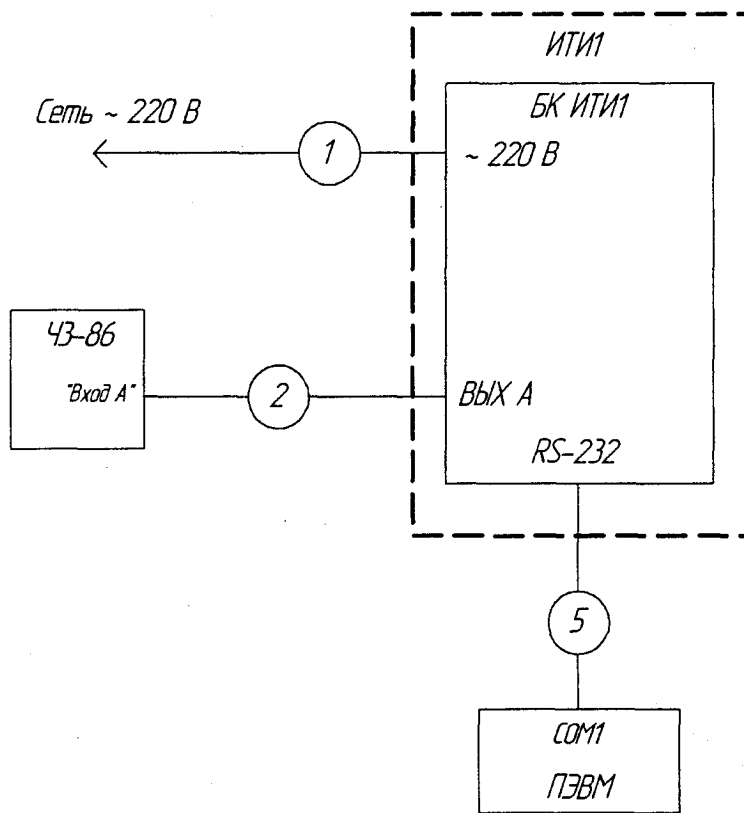
Инд. № подл.	Подп. и дата	Инд. № дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	Инд. № подл.
78109				77498			
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ШГЛИ.411167.002 РЭ		Лист
							73



- 1 – кабель ШГЛИ.685621.712 (ШГЛИ.685621.712-01) из комплекта ИТИ1 для проверки ИТИ1 ШГЛИ.411167.002 и ШГЛИ411167.002-02 или кабель ШГЛИ.685621.712-02 из комплекта ИТИ1 для проверки ИТИ1 ШГЛИ.411167.002-01 и ШГЛИ411167.002-03;
- 4 – кабель ШГЛИ.685628.070 из комплекта ИТИ1;
- 5 – кабель ШГЛИ.685621.822 из комплекта ИТИ1;
- 6 – кабель соединительный К2 из комплекта В7-80.

Рисунок 38 – Проверка работоспособности ИТИ1 при работе с внешней батареей

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
78109	К/23 11 17	77498		
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

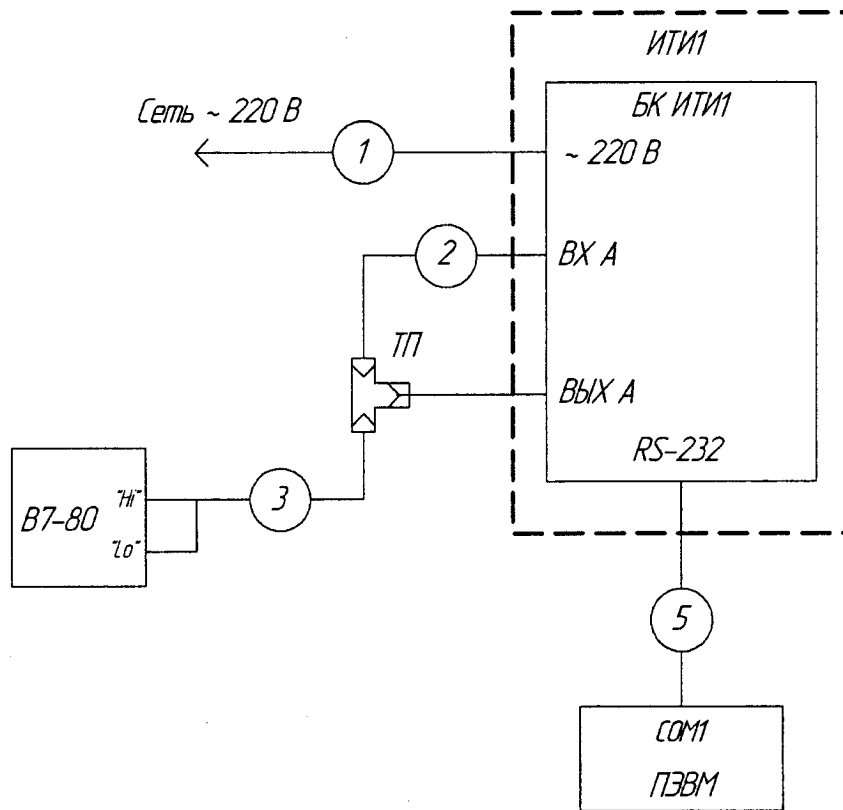


- 1 – кабель ШГЛИ.685621.712 (ШГЛИ.685621.712-01) из комплекта ИТИ1 для проверки ИТИ1 ШГЛИ.411167.002 и ШГЛИ411167.002-02 или кабель ШГЛИ.685621.712-02 комплекта ИТИ1 для проверки ИТИ1 ШГЛИ.411167.002-01 и ШГЛИ411167.002-03;
- 2 – кабель соединительный ВЧ ЕЭ4.852.517-08 из комплекта ЧЗ-86;
- 5 – кабель ШГЛИ.685621.822 из комплекта ИТИ1.

Рисунок 39 – Определение предела абсолютной погрешности вносимых краевых телеграфных искажений в формируемый испытательный телеграфный сигнал и предела относительной погрешности установки скорости телеграфирования формируемого испытательного телеграфного сигнала

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
78109	24.03.11 17	77498		

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата



ТТ – тройниковый переход СР-50-95 ФВ из комплекта ЧЗ-86;

1 – кабель ШГЛИ.685621.712 (ШГЛИ.685621.712-01) из комплекта ИТИ1 для проверки ИТИ1 ШГЛИ.411167.002 и ШГЛИ411167.002-02 или кабель ШГЛИ.685621.712-02 комплекта ИТИ1 для проверки ИТИ1 ШГЛИ.411167.002-01 и ШГЛИ411167.002-03;

2 – кабель соединительный ВЧ ЕЭ4.852.517-08 из комплекта ЧЗ-86;

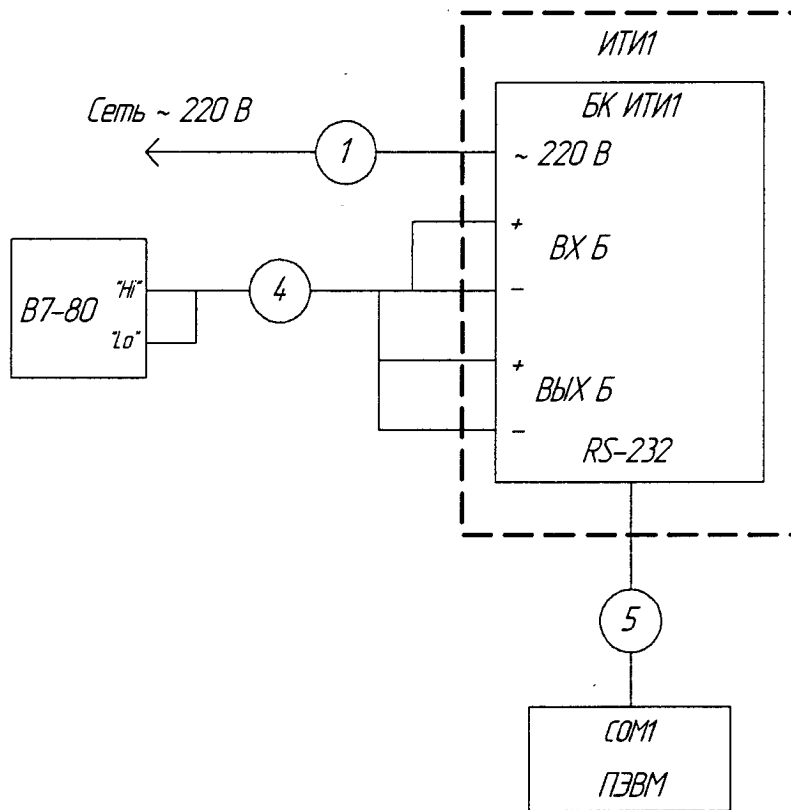
3 – кабель соединительный К1 из комплекта В7-80;

5 – кабель ШГЛИ.685621.822 из комплекта ИТИ1.

Рисунок 40 - Определение выходного напряжения формируемого испытательного телеграфного сигнала по выходу канала А

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
78109	К/23 11 17	77498		

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата



- 1 – кабель ШГЛИ.685621.712 (ШГЛИ.685621.712-01) из комплекта ИТИ1 для проверки ИТИ1 ШГЛИ.411167.002 и ШГЛИ.411167.002-02 или кабель ШГЛИ.685621.712-02 комплекта ИТИ1 для проверки ИТИ1 ШГЛИ.411167.002-01 и ШГЛИ.411167.002-03;
- 4 – кабель ШГЛИ.685628.070 из комплекта ИТИ1;
- 5 – кабель ШГЛИ.685621.822 из комплекта ИТИ1.

Рисунок 41 - Определение выходного напряжения формируемого испытательного телеграфного сигнала по выходу канала Б

Инд. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата
78109	23.11.17	77498		
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

6 Ремонт

6.1 Общие положения

6.1.1 Ремонт прибора проводится предприятием-изготовителем.

6.1.2 К ремонту прибора допускаются лица, прошедшие специальную подготовку по проведению ремонта ИТИ1.

Квалификация ремонтного персонала должна обеспечивать проведение ремонта сложных радиотехнических и цифровых устройств.

6.1.3 Лица, приступающие к ремонту, должны ознакомиться с устройством и принципом работы прибора и его составных частей.

6.2 Меры безопасности при проведении ремонта

6.2.1 При проведении ремонта прибора должны быть соблюдены рекомендации по безопасности, указанные в разделе 3 ШГЛИ.411167.002 РЭ.

6.2.2 При работе с БК ИТИ1 из состава ИТИ1 ШГЛИ.411167.002 и ШГЛИ.411167.002-02 со снятым кожухом и БК ИТИ1 из состава ИТИ1 ШГЛИ.411167.002-01 и ШГЛИ.411167.003-03, необходимо иметь в виду наличие в блоках цепей с напряжением 220 В переменного тока.

6.2.3 К ремонту ИТИ1 допускается технический персонал, имеющий практические навыки в его эксплуатации, знающий соответствующие правила техники безопасности и имеющий квалификационную группу по правилам электробезопасности не ниже третьей

6.2.4 После ремонта прибор должен пройти поверку согласно разделу 5 ШГЛИ.411167.002 РЭ с использованием приборов, указанных в таблице 7 раздела.

7 Хранение

7.1 ИТИ1 может храниться в упакованном виде в отапливаемых или неотапливаемых сухих помещениях, защищающих изделие от атмосферных осадков, при отсутствии в воздухе паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей.

7.2 Перед постановкой ИТИ1 на кратковременное хранение провести его техническое обслуживание в объеме ТО-1, при постановке на длительное хранение – в объеме ТО-2.

7.3 Срок хранения без переконсервации :

- в отапливаемых помещениях при температуре от 5 до 40 °С и относительной влажности воздуха до 60 % при 20 °С – 8 лет;

- в неотапливаемых помещениях при температуре от минус 50 до 40 °С и относительной влажности воздуха до 80 % при 15 °С – 5 лет.

Инд.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инд.№ дубл.	Подп. и дата
78109	14/23 11 17	77498		

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ШГЛИ.411167.002 РЭ

Лист

78

8 Транспортирование

8.1 ИТИ1 в транспортной упаковке может транспортироваться на любые расстояния автомобильным, воздушным и железнодорожным транспортом в условиях транспортирования группы Ст по ГОСТ В 9.001-72.

Инд.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
78109	22.11.17	77498		
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ШГЛИ.411167.002 РЭ

	Лист
	79

Копировал

Формат А4

Приложение А
(обязательное)

Коды передаваемых команд и соответствующие им режимы работы ИТИ1

ПИ	Описание
PI5201	Синхронный режим работы
PI5202	Стартстопный режим работы
5205	Команда ИЗМЕРИТЬ
PI5206	Запрос кадра с информацией о перезагрузке
PI5401	Запрос кадра состояния БК ИТИ1 TS1
PI5402	Запрос кадра состояния БК ИТИ1 TS2
PI5403	Запрос кадра состояния БК ИТИ1 TS3
PI4Ekk	Количество кадров kk
PI4202	Включение работы на линию
PI4203	Отключение работы на линию
PI4204	Вход Б +
PI4205	Вход Б ±
PI4206	Сопротивление 0,1 кОм
PI4207	Сопротивление 1 кОм
PI4208	Сопротивление 3 кОм
PI4209	Сопротивление 30 кОм
PI420A	Канал Б, напряжение 60 В
PI420B	Канал Б, напряжение 20 В
PI420C	Канал Б, напряжение ± 60 В
PI420D	Канал Б, напряжение ± 20 В
PI420E	Внешняя батарея
PI420F	Вход канала А
PI4301	Комбинация 1/1
PI4302	Комбинация 1/2
PI4303	Комбинация 1/3
PI4304	Комбинация 1/6
PI 4305	Комбинация 2/1
PI4306	Комбинация 3/1
PI4307	Комбинация 6/1
PI4308	Комбинация «нажатие +»
PI4309	Комбинация «нажатие -»
PI430A	Комбинация «Р»
PI430B	Комбинация «I»
PI430C	Комбинация «PI»
PI5301	Скорость 50 Бод
PI5302	Скорость 75 Бод
PI5303	Скорость 100 Бод
PI5304	Скорость 150 Бод
PI5305	Скорость 250 Бод

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
78109	23	17	77498	
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ПИ	Описание
PI5306	Скорость 300 Бод
PI5307	Скорость 500 Бод
PI5308	Скорость 600 Бод
PI5309	Скорость 1000 Бод
PI530A	Скорость 1200 Бод
PI530B	Скорость 2000 Бод
PI530C	Скорость 2400 Бод
PI6401	Искажение Фронт +
PI6402	Искажение Фронт -
PI6403	Искажение Спад +
PI6404	Искажение Спад -
PI44xx	Величина искажения xx, %
SETA	Калибровать сигнал с выхода канала А
SETB	Калибровать сигнал с выхода канала Б
SET0	Не калибровать выходные сигналы
SYG_	Отключение дополнительной обработки результата измерения ИТИ1
SYG	Включение дополнительной обработки результата измерения ИТИ1
PI5305, PI6401, PI4400, PI5201, PI4203, PI4205, PI420C, PI4208, PI4304, PI4B02, PI5204, PI4E01, SET0, SYG_	Полный сброс ИТИ1 с установкой начального состояния

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
78109	19/03 11 17	77498		

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ИГЛИ.411167.002 РЭ

Лист

81

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	Номер документа	Входящий номер сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					
3	-	все	-	-	82		см. № 185-17	<i>Raf</i>	24.11.17

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
78109	23	11 17	<i>Raf</i>	
77498				
Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата		