

СОГЛАСОВАНО

(в части раздела 5 «Поверка»)



УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ООО «VXI-Системы»



ИЗМЕРИТЕЛИ ТЭДС ТЕРМОПАР

ТЕРМОСТАНЦИЯ ВТ-96

Руководство по эксплуатации

ФТКС.411711.002РЭ

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

2022

При изучении работы ВТ-96 следует дополнительно руководствоваться следующими документами:

- | | | | | | | |
|---|-------------------|------------|------|--------------------|----------------------|--------------------------------------|
| - | ФТКС.411711.002ПС | Измеритель | ТЭДС | термопар | «Термостанция ВТ-96» | Паспорт; |
| - | ФТКС.65044-01 | 34 | 01 | Управляющая панель | ВТ-96 | Руководство оператора; |
| - | ФТКС.75044-01 | 32 | 01 | Драйвер | ВТ-96 | Руководство системного программиста. |

Име, № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФТКС.411711.002РЭ

Лист
3

1 Описание и работа

1.1 Назначение

регистрацию сигналов
в тем- и звуковом режиме

1.1.1 ВТ-96 предназначен для измерений ТЭДС термопар по 96 каналам и обеспечивает ~~измерение~~ температуры при подключении следующих типов термопар: R, S, B, J, T, E, K, N, A, L, M.

1.1.2 ВТ-96 предназначен для использования в промышленных условиях самостоятельно или в составе информационно-измерительных систем.

1.1.3 BT-96 обеспечивает взаимодействие с внешним персональным компьютером через интерфейсы USB2.0 (высокоскоростной режим) или ETHERNET 10/100 Base T (IEEE 802.3) на основе сообщений, соответствующих стандарту GPIB IEEE 488.2. BT-96 соответствует классу «C» LXI приборов согласно стандарта IEEE 1588 и классу устройств USBTMC-USB488 (USB Test and Measurement Device).

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Количество измерительных каналов 96.

1.2.2 Диапазон измерения напряжения постоянного тока от минус 10 до плюс 80 мВ.

1.2.3 Диапазоны отображения температуры, соответствующей ТЭДС термопар при пересчете напряжения в соответствии с ГОСТ Р 8.585-2001:

- для термопар типа R от 0 до 1768 °C;
- для термопар типа S от 0 до 1768 °C;
- для термопар типа B от 250 до 1820 °C;
- для термопар типа J от минус 210 до плюс 1200 °C;
- для термопар типа T от минус 200 до плюс 400 °C;
- для термопар типа E от минус 240 до плюс 1000 °C;
- для термопар типа K(XA) от минус 200 до плюс 1372 °C;
- для термопар типа N от минус 200 до плюс 1300 °C;
- для термопар типа A-1 от 0 до 2500 °C;
- для термопар типа A-2 от 0 до 1800 °C;
- для термопар типа A-3 от 0 до 1800 °C;
- для термопар типа L(XK) от минус 200 до плюс 800 °C;
- для термопар типа M от минус 200 до плюс 100 °C.

Подп. и дата		1.2.1 Количество измерительных каналов 96.
Инв. № дубл.		1.2.2 Диапазон измерения напряжения постоянного тока от минус 10 до плюс 80 мВ.
Взам. инв. №		1.2.3 Диапазоны отображения температуры, соответствующей ТЭДС термопар при пересчете напряжения в соответствии с ГОСТ Р 8.585-2001:
Подп. и дата		- для термопар типа R от 0 до 1768 °С; - для термопар типа S от 0 до 1768 °С; - для термопар типа В от 250 до 1820 °С; - для термопар типа J от минус 210 до плюс 1200 °С; - для термопар типа Т от минус 200 до плюс 400 °С; - для термопар типа Е от минус 240 до плюс 1000 °С; - для термопар типа К(ХА) от минус 200 до плюс 1372 °С; - для термопар типа N от минус 200 до плюс 1300 °С; - для термопар типа А-1 от 0 до 2500 °С; - для термопар типа А-2 от 0 до 1800 °С; - для термопар типа А-3 от 0 до 1800 °С; - для термопар типа L(ХК) от минус 200 до плюс 800 °С; - для термопар типа М от минус 200 до плюс 100 °С.
Инв. № подл.		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411711.002РЭ	Лист
						4

1.2.4 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока для всех каналов при температуре окружающей среды $(20 \pm 2) ^\circ\text{C} \pm 0,020 \text{ мВ}$.

1.2.5 Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока для всех каналов, мВ

$$\pm 0,001 \times T,$$

где T – отклонение температуры окружающей среды от значения $18 ^\circ\text{C}$ (для интервала температур от 5 до $18 ^\circ\text{C}$) или от значения $22 ^\circ\text{C}$ (для интервала температур от 22 до $40 ^\circ\text{C}$).

1.2.6 Период семплирования задаётся одинаковым для всех каналов, участвующих в измерении в диапазоне от 200 мкс до 1 с с шагом 1 мкс .

Примечание – Каналы опрашиваются последовательно, последовательность опроса задаётся пользователем.

1.2.7 В процессе измерения температуры возможно использование данных о температуре холодного спая, измеренных пользователем самостоятельно. В этом случае значение температуры холодного спая задается пользователем через функцию драйвера.

1.2.8 Измерительные цепи ВТ-96 гальванически развязаны от корпуса:

- напряжение гальванической развязки не менее 200 В ;
- сопротивление гальванической развязки не менее 20 МОм .

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411711.002РЭ					Лист
										5

1.2.9 Характеристики интерфейса USB:

- тип интерфейса - USB 2.0;
- режим USB - High Speed (поддерживает и полноскоростной режим);
- скорость работы интерфейса - 480 Мб/с;
- класс изделия USBTMC-USB488(USB Test and Measurement Class);
- поддержка Plug&Play для PC.

1.2.10 Характеристики интерфейса ETHERNET:

- тип интерфейса - 10Base-T/100 Base-T;
- режим - Full duplex;
- скорость работы интерфейса - 10/100 Мб/с;
- соединитель LAN тип RJ45;
- поддержка Plug&Play для PC.

1.2.11 Питание ВТ-96 осуществляется:

- от переменного тока напряжением $220 \text{ В} \pm 10 \%$ и частотой $(50 \pm 1) \text{ Гц}$ при использовании АС-DC преобразователя, входящего в комплект поставки.

1.2.12 Потребляемая мощность не более 30 Вт.

1.2.13 Габаритные размеры ВТ-96 (358,0 × 430,7 × 146,3) мм.

1.2.14 Масса ВТ-96 не более 6,5 кг (без учета массы внешнего блока питания АС-DC).

1.2.15 Масса блока питания AC-DC не более 1 кг.

1.2.16 ВТ-96 соответствует требованиям по безопасности, предъявляемым ГОСТ Р 51350 к аппаратуре класса III по способу защиты человека от поражения электрическим током в соответствии с классификацией по ГОСТ Р МЭК 536.

Име, № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

					ФТКС.411711.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		6

1.3 Состав и назначение функциональных узлов

1.3.1 Структурная схема ВТ-96 приведена на рисунке 1.

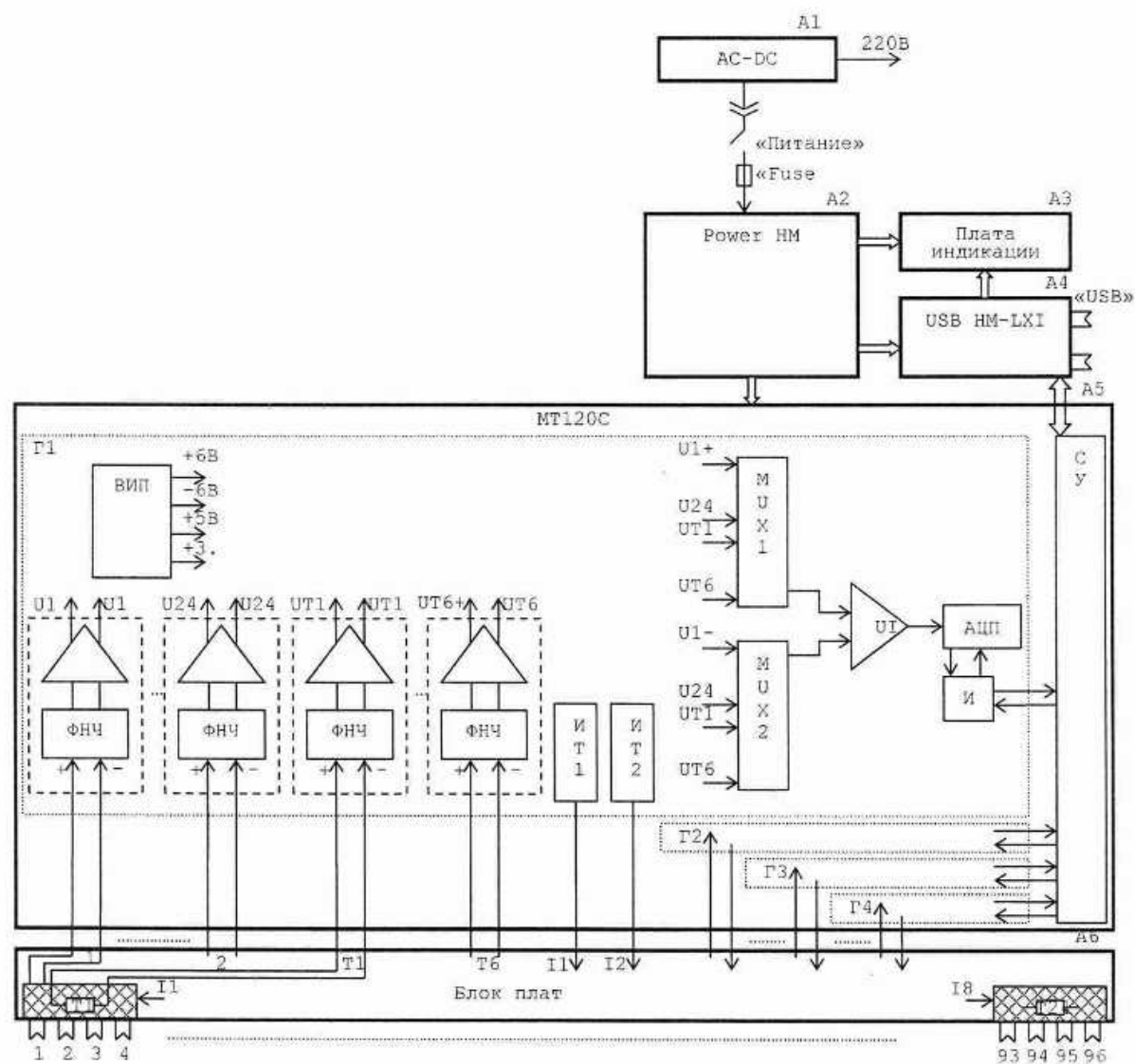


Рисунок 1 - Структурная схема ВТ-96

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФТКС.411711.002РЭ

Лист

7

1.3.2 ВТ-96 состоит из следующих основных функциональных узлов

- А1 - AC-DC адаптер серии PUP180;
- А2 - плата Power HM;
- А3 - плата индикации;
- А4 - плата USB HM-LXI;
- А5 - плата MT120C;
- А6 - блок плат терморазъёмов.

1.3.3 AC-DC адаптер предназначен для питания ВТ-96 от сети 220 В 50 Гц. AC-DC адаптер обеспечивает преобразование переменного напряжения 220 В 50 Гц в напряжение постоянного тока 19 В.

1.3.4 Плата Power HM обеспечивает формирование напряжений питания, необходимых для функционирования.

1.3.5 Плата USB HM-LXI обеспечивает управление платой MT120C и информационную связь с ЭВМ с помощью интерфейсов LAN и USB.

1.3.6 Плата индикации обеспечивает индикацию состояния ВТ-96.

1.3.7 Блок плат терморазъёмов обеспечивает подключения термодатчиков к ВТ-96 (содержит 96 миниатюрных полярных термодатчиков типа «мама») и изотермальность для измерителей «холодного спая» (содержит 24 высокоточных термистора T1...T24 (по одному термистору на четыре входных разъёма)).

1.3.8 Плата MT120C обеспечивает преобразование аналоговых сигналов в двоичный цифровой код и сопряжение с платой USB HM-LXI.

1.3.9 Плата MT120C состоит из следующих функциональных узлов:

- мультиплексные измерительные каналы (Г1...Г4);
- схема управления (СУ).

1.3.10 Схема управления(СУ) предназначена для сопряжения платы MT120C с платой USB HM-LXI и управления мультиплексными измерительными каналами.

1.3.11 Мультиплексные измерительные каналы предназначены для преобразования аналоговых напряжений в двоичный цифровой код.

Мультиплексные измерительные каналы работают одновременно.

Подп. и дата	
Име. № дубл.	
Взам. име. №	
Подп. и дата	
Име. № подл.	

					ФТКС.411711.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		8

1.3.12 Мультиплексные измерительные каналы содержат следующие функциональные узлы:

- вторичный источник питания (ВИП);
- входные каналы;
- аналоговые мультиплексоры (MUX1 и MUX2);
- инструментальный усилитель (UI);
- аналого-цифровой преобразователь (АЦП);
- изолятор (И);
- источники тока (ИТ1 и ИТ2).

1.3.13 Вторичный источник питания (ВИП) предназначен для формирования гальванически развязанных от корпуса ВТ-96 и цепей управления питающих напряжений минус 6,0; 6,0; 5,0; 3,3 В;

1.3.14 В каждом мультиплексном измерительном канале содержится 30 входных узлов (24 для ТЭДС термопар и шесть для напряжений на термисторах измерения температур «холодного спая»). Входные узлы содержат:

- фильтр нижних частот (ФНЧ);
- усилитель;

1.3.15 Фильтр нижних частот (ФНЧ) предназначен для подавления высокочастотных помех (спектральных составляющих сигнала не входящих в полосу пропускания канала).

1.3.16 Усилитель предназначен для преобразования входного сигнала к рабочему уровню АЦП.

1.3.17 Аналоговые мультиплексоры (MUX1 и MUX2) при проведении измерения последовательно (в порядке, определенном пользователем) подключают выходы усилителей входных узлов к инструментальному усилителю.

1.3.18 Инструментальный усилитель служит для подавления синфазной помехи каналов.

1.3.19 Аналого-цифровой преобразователь (АЦП) осуществляет преобразование значения напряжения в цифровой код.

1.3.20 Источники тока (ИТ1 и ИТ2) формируют токи, которые питают термисторы для измерения температуры «холодного спая». Каждый источник тока питает по три последовательно соединенных термистора.

1.3.21 Изоляторы (И) обеспечивают гальваническую развязку линий передачи данных от корпуса и цепей управления.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411711.002РЭ	Лист
						9

1.4 Конструкция

1.4.1 ВТ-96 представляет собой закрытую конструкцию, состоящую из кожуха и находящихся внутри плат (плата Power HM, плата индикации, плата USB HM-LXI, плата MT120C, блок плат терморазъемов).

1.4.2 Для обеспечения охлаждения установленных в кожухе составных частей ВТ-96 внутри кожуха установлены вентиляторы и предусмотрены вентиляционные отверстия на обеих боковых сторонах кожуха.

1.4.3 Для подключения термодатчиков на лицевой стороне ВТ-96 (см. рисунок 2) находятся 96 миниатюрных полярных термодатчиков PCC-SMP-U фирмы OMEGA Engineering (см. приложение А). Контакты соединителей выполнены из меди для обеспечения универсальности и независимости от типа подключаемых термодатчиков. Разъемы обеспечивают надежное подключение термодатчиков и при этом простоту подключения и отключения. Внутри корпуса на контактах разъемов расположены 24 (по одной на четыре соединителя) изотермальные пластины с термисторами для измерения температуры «холодного спая» подключаемых термодатчиков. Благодаря электроизолирующим теплопроводящим прокладкам обеспечивается максимальное тепловое взаимодействие с контактами подключенных термодатчиков, и, следовательно, увеличенная точность измерения температуры «холодного спая» для каждой подключенной термодатчиков.

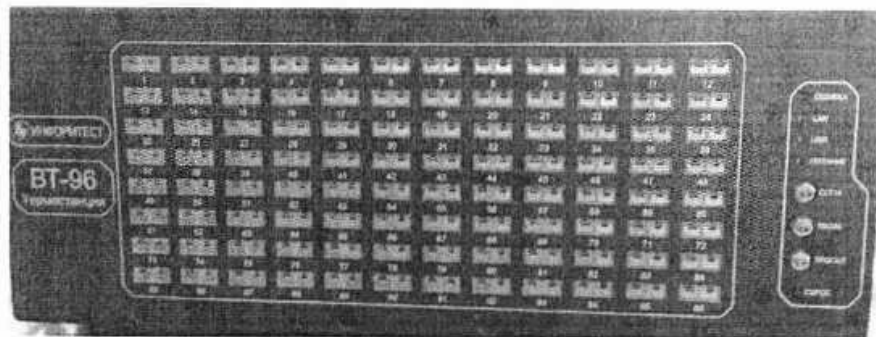


Рисунок 2 - Лицевая панель ВТ-96

1.4.4 Для индикации состояния устройства на лицевой панели ВТ-96 (см. рисунок 2) расположены индикаторы:

- LAN и USB - индицирует наличие обмена устройства по интерфейсам Ethernet и USB соответственно;
- ОШИБКА - индицируют наличие ошибки при обмене данными или неисправности устройства;
- ПИТАНИЕ - индицируют включение питания.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411711.002РЭ	Лист
						10

1.4.5 На лицевой панели ВТ-96 (см. рисунок 2) располагаются разъемы триггерных событий («TRGIN», «TRGOUT»), разъем тактовой частоты 10 МГц «CLT10», предназначенные для обеспечения синхронной работы с другими устройствами.

1.4.6 Утопленная в лицевой панели кнопка СБРОС позволяет осуществить системный аппаратный сброс ВТ-96.

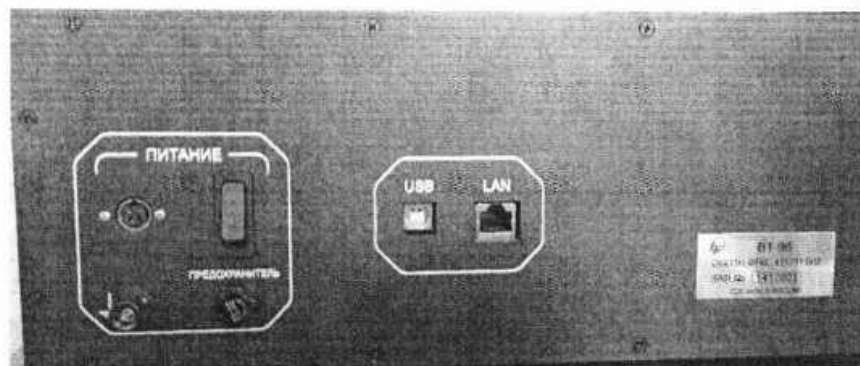


Рисунок 3 – Задняя сторона ВТ-96

1.4.7 На задней стороне ВТ-96 (см. рисунок 3) располагается тумблер включения/отключения питания, соединитель для подключения кабеля питания ПИТАНИЕ, предохранитель по питанию устройства FUSE, клемма заземления.

1.4.8 Для подключения к персональному компьютеру по интерфейсам USB и ETHERNET на задней панели установлены соединители USB тип В и LAN RJ45 соответственно (см. рисунок 3).

1.5 Устройство и работа

1.5.1 ВТ-96 управляется с персонального компьютера по интерфейсам USB2.0 или ETHERNET.

1.5.2 Управление работой ВТ-96 осуществляется через функции драйвера ВТ-96 (см. ФТКС.75044-01 32 01 драйвер ВТ-96 Руководство системного программиста) и драйвера НМ (см. ФТКС.76902-01 32 01 Драйвер НМ Руководство системного программиста).

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411711.002РЭ	Лист
						11

1.5.3 При инициализации ВТ-96 производится считывание из EEPROM поправочных коэффициентов, которые используются при расчётах результатов измерений.

1.5.4 Перед запуском измерения должна проводиться конфигурация параметров измерений. Конфигурация состоит из следующих действий:

- выбор режима проведения измерения (напряжение или температура с указанием типа подключенной термопары);
- выбор количества каналов в последовательности измерений и порядка переключения каналов в последовательности;
- выбор режима компенсации «холодного спая» при измерении температуры (использовать программно вводимую температуру или температуру, измеряемую встроенными термисторами на контактах входных соединителей);
- установка коэффициента усиления;
- установка периода семплирования.

1.5.5 Запуск измерения производится по команде драйвера или по триггерному событию на входе ВТ-96.

1.5.6 Измерения проводятся одновременно на четырёх мультиплексных измерительных каналах. Переключение входов внутри каждого мультиплексного измерительного канала осуществляется по последовательности заданной и с периодом семплирования заданным пользователем. В зависимости от сконфигурированных режимов работы в последовательность измерений может быть включены измерение напряжения смещения нуля и напряжения на термисторе для измерения температуры «холодного спая».

1.5.7 Полученный в результате аналого-цифрового преобразования двоичный код пересчитывается в напряжение в соответствии с коэффициентами, определёнными при калибровке.

1.5.8 При работе в режиме измерения напряжения для каждого канала рассчитанное напряжение возвращается пользователю как итоговый результат. При работе в режиме измерения температуры напряжение по таблицам для термопар по ГОСТ Р 8.585-2001 пересчитывается в температуру.

1.5.9 Для учёта температуры «холодного спая» используется либо заданное пользователем значение (например, измеренное внешним измерителем) либо температура, измеренная встроенными термисторами. В последнем случае напряжение, полученное от термистора, с учётом питающего термистор постоянного тока пересчитывается в значение сопротивления и по таблицам для термистора в температуру «холодного спая».

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411711.002РЭ	Лист
						12

1.6 Принадлежности

1.6.1 Принадлежности, используемые при внешней калибровке и поверке ВТ-96, приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Наименование	Кол., шт.	Примечание
Устройство ИОН-М ФТКС.687420.162	1	
Кабель ВТ96-ТП ФТКС.685621.739	1	
Кабель ВТ96-ТС ФТКС.685621.740	1	
Кабель USB тип А-В	1	
Термопара К-типа	1	покупное

1.6.2 При самостоятельной поставке принадлежности, приведенные в таблице 1.1, поставляются в составе ВТ-96.

При поставке ВТ-96 в составе другого изделия принадлежности могут не включаться в состав ВТ-96.

1.7 Маркировка и пломбирование

1.7.1 Маркировка ВТ-96 выполнена в виде:

- гравировки названия на передней панели (см. рисунок 1);
- в виде шильдика с названием, десятичным и заводским номером на задней стороне (см. рисунок 2).

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411711.002РЭ					Лист
										13

1.8 Упаковка

1.8.1 При самостоятельной поставке ВТ-96 упаковать следующим образом:

- 1) обернуть ВТ-96 двумя слоями бумаги марки А-90 ГОСТ 8273;
- 2) ВТ-96 в обертке поместить в чехол из полиэтиленовой пленки толщиной от 0,15 до 0,30 мм марки Мс, сорта 1 ГОСТ 10354;
- 3) в упаковочный мешок рядом с оберткой поместить мешок с линасилом (50 г);
- 4) упаковочный мешок заварить (заклеить);
- 5) поместить заваренный упаковочный мешок в тарную коробку из картона марки Т-11С ГОСТ 7376;
- 6) уложить в коробку эксплуатационную документацию и принадлежности;
- 7) на тарную коробку наклеить этикетку.

1.8.2 При поставке ВТ-96 в составе другого изделия упаковка может выполняться в соответствии с документами на изделие, в составе которого ВТ-96 поставляется.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411711.002РЭ	Лист
						14

2.2 Подготовка к использованию

2.2.1 При поставке BT-96 в составе другого изделия подготовка устройства к использованию может производиться в соответствии с руководством по эксплуатации изделия, в составе которого BT-96 поставляется.

2.2.2 При самостоятельной поставке BT-96 подготовка к использованию производится в соответствии с настоящим подразделом.

2.2.3 При первом подключении BT-96 необходимо на компьютере, предназначенном для управления, установить стандартное программное обеспечение VISA, поддерживающее обмен по USB и ETHERNET интерфейсу, в соответствии с документацией на нее.

В качестве стандартной библиотеки VISA может быть использовано программное обеспечение Informtest VISA. Для установки программного обеспечения Informtest VISA выполнить действия согласно п. 2.2.3.1.

2.2.3.1 Установка программного обеспечения Informtest VISA

2.2.3.1.1 Комплект программного обеспечения (ПО) Informtest VISA поставляется в виде установочного комплекта на компакт-диске (входит в комплект поставки BT-96 при самостоятельной поставке).

2.2.3.1.2 В комплект программ Informtest VISA входит библиотека VISA, программа конфигурирования ПО Informtest VISA, менеджер ресурсов VXI и программа протоколирования вызовов библиотеки VISA (UnSpy).

Работа с инструментами через библиотеку VISA описана в документе Informtest VISA Руководство системного программиста.

2.2.3.1.3 Для установки ПО Informtest VISA необходимо запустить программу SETUP.EXE из установочного комплекта. Программа установки запросит папку, куда будет устанавливаться ПО Informtest VISA. По умолчанию это папка «C:\Program Files\Informtest\VISA».

2.2.3.1.4 После копирования необходимых файлов автоматически запускается программа конфигурации Informtest VISA, описанная в п. 2.2.3.2.

2.2.3.1.5 После завершения конфигурации программы Informtest VISA компьютер необходимо перезагрузить.

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

					ФТКС.411711.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		16

2.2.3.2 Программа конфигурации Informtest VISA config

2.2.3.2.1 Программа конфигурации Informtest VISA config запускается автоматически по окончании установки VISA, а также доступна через ярлык «Пуск\Программы\Informtest\ VISA\Informtest VISA config Setup».

2.2.3.2.2 В программе Informtest VISA config Configuration доступны следующие программные вкладки (выбираются в левой части окна программы наведением курсора и нажатием левой кнопки мыши):

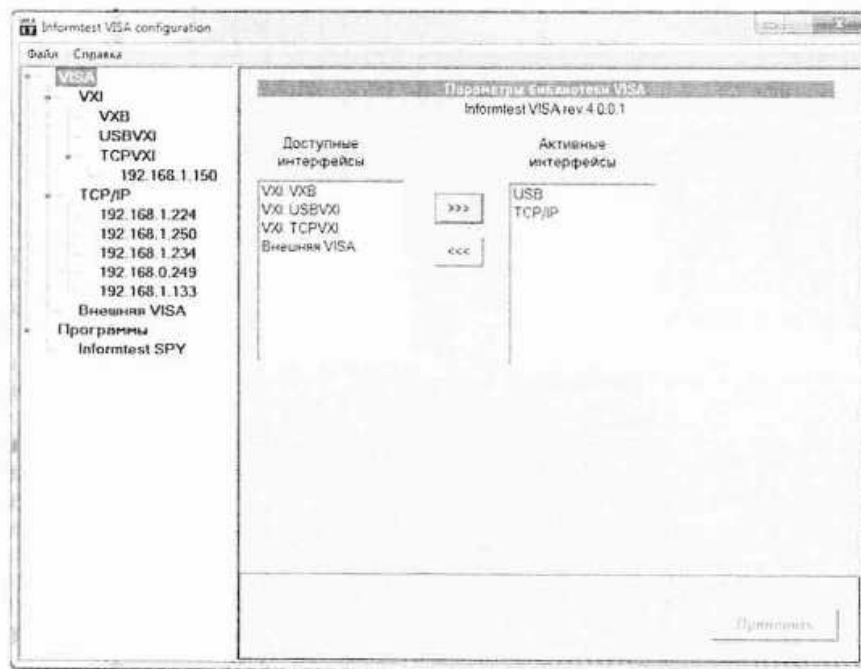


Рисунок 4 – Программная вкладка VISA

- 1) Программная вкладка «VISA». Данная вкладка служит для выбора используемых интерфейсов VISA (см. рисунок 4).
- 2) Программная вкладка «TCP/IP» Данное вкладка служит для настройки параметров интерфейса TCP/IP (см. рисунок 5).

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФТКС.411711.002РЭ

Лист
17

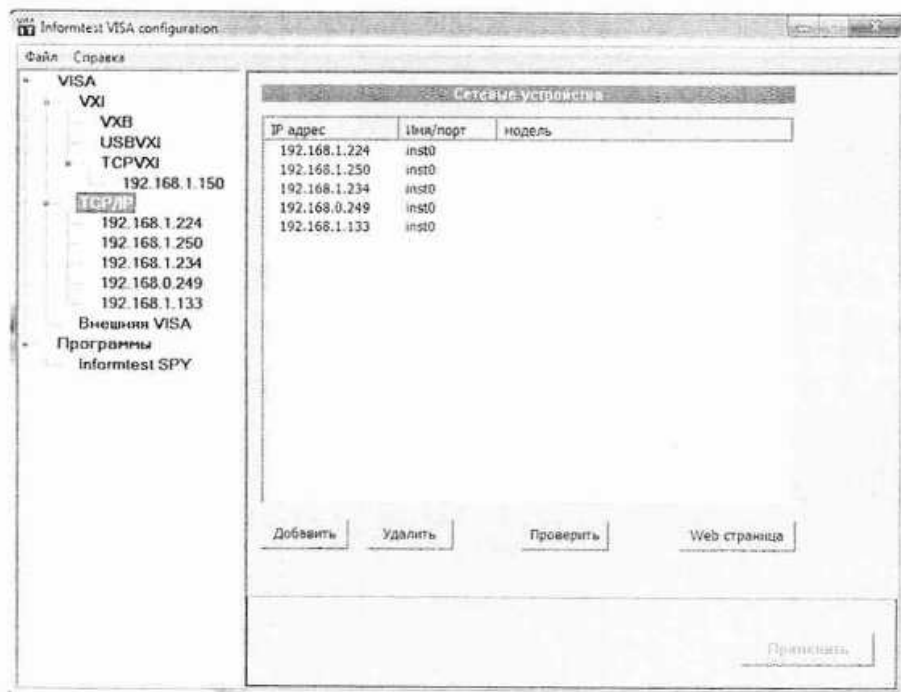


Рисунок 5 – Программная вкладка TCP/IP

Во вкладке находится список сконфигурированных устройств TCP/IP. Дается возможность добавлять или удалять устройства, а также проверять их подключение.

3) Программная вкладка «Внешняя VISA» (рисунок 6).

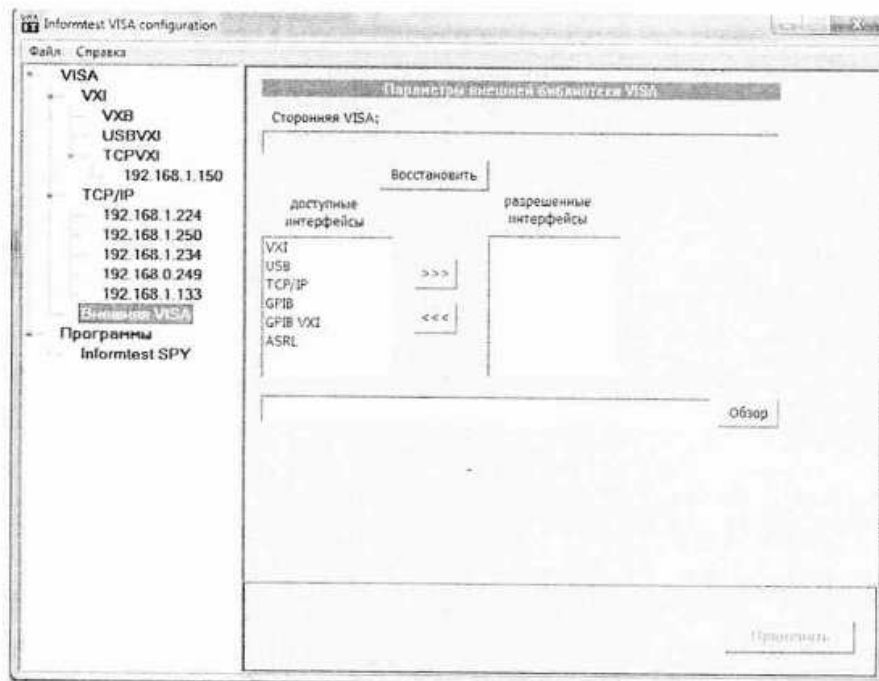


Рисунок 6 – Программная вкладка Внешняя VISA

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФТКС.411711.002РЭ

Лист

18

Данная вкладка позволяет:

- выбрать используемые интерфейсы внешней библиотеки VISA;
- восстановить внешнюю библиотеку VISA;
- настроить подключение через внешнюю библиотеку VISA.

Путь к внешней библиотеке VISA определяется автоматически и отображен в поле пути. При восстановлении внешней библиотеки VISA библиотека VISA Informtest останется на компьютере, но будет находиться в неактивном состоянии.

- 4) Программная вкладка «Informtest SPY». Данное окно служит для использования программы протоколирования вызовов VISA, необходимо указать отличный от нуля размер буфера протоколирования в окошке «Размер SPY-буфера».

Примечания

1 Для использования стороннего интерфейса VXI через его библиотеку VISA необходимо установить ПО данного интерфейса до установки Informtest VISA config. При этом для конфигурации шины VXI, доступной через данный интерфейс, необходимо использовать программу менеджера ресурсов VXI, поставляемую с данным интерфейсом.

2 При установке некоторых сторонних программ, таких как LabWindows/CVI фирмы National Instruments, установленная библиотека VISA32.DLL заменяется на входящую в комплект поставки стороннего ПО. В этом случае ресурсы Informtest VISA config перестают распознаваться системой. Если такое произошло, необходимо вновь запустить программу конфигурации Informtest VISA config «Пуск\Программы\Informtest\ VISA\Informtest VISA config Setup» и, не изменяя никаких параметров, нажать клавишу «Установить».

2.2.4 При первом подключении BT-96 установить на компьютер, предназначенный для управления устройством, динамическую библиотеку LabWindows/CVI RTE, драйвер ФТКС.76902-01 (драйвер НМ), драйвер 75044-01 (драйвер BT-96) и управляющие панели ФТКС.66902-01 и ФТКС.65044-01. Для установки этого программного обеспечения выполнить действия согласно п. 2.2.4.1.

2.2.4.1 Установка программного обеспечения LabWindows/CVI RTE, а также программного обеспечения НМ и BT-96.

2.2.4.1.1 Установочный комплект программного обеспечения (ПО) «Драйверы модулей VXI plug&play Информтест» ФТКС.85001-01, необходимый для функционирования BT-96 поставляется в виде установочного комплекта на компакт-диске (входит в комплект поставки BT-96 при самостоятельной поставке).

2.2.4.1.2 Для установки LabWindows/CVI RTE, а также ПО НМ и BT-96 необходимо запустить программу SETUP.EXE из установочного комплекта. Окно программы установки драйверов приведено на рисунке 7.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411711.002РЭ	Лист
						19

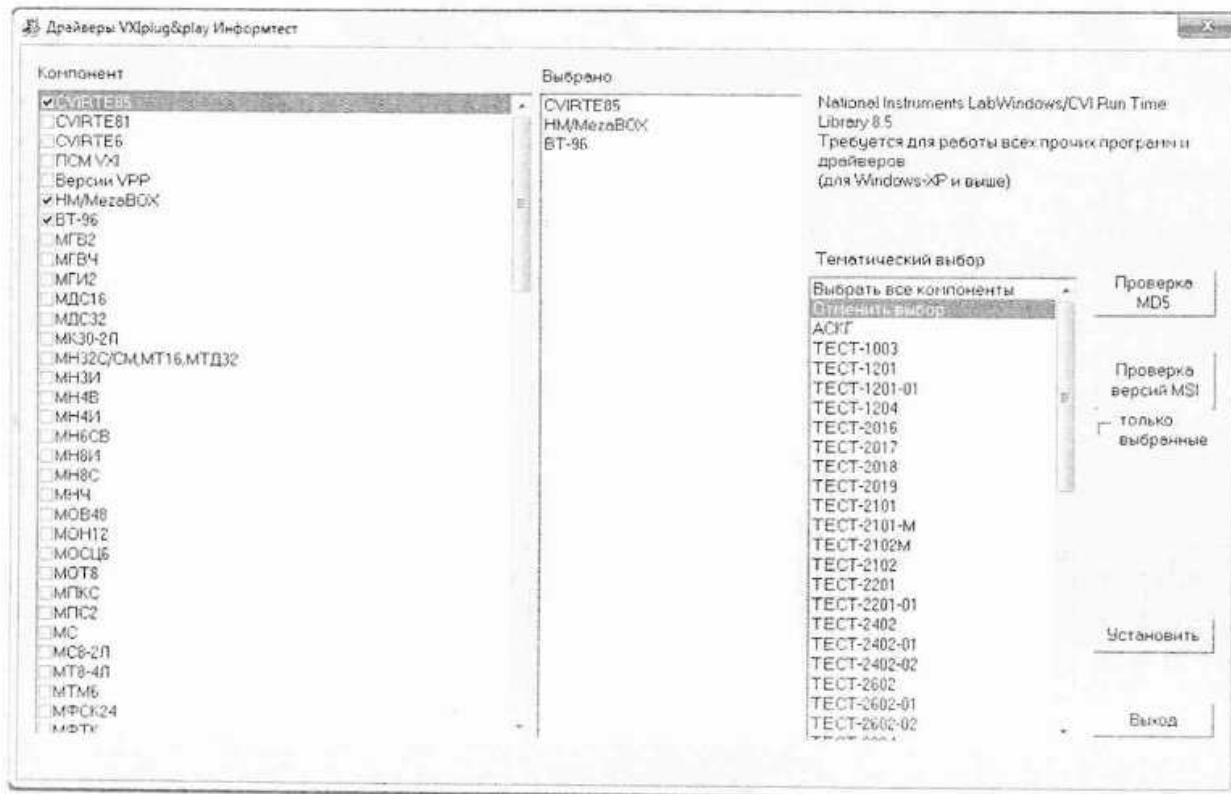


Рисунок 7 - Окно программы установки драйверов

2.2.4.1.3 Установите в программной панели галочки напротив позиций CVIRTE, Н.М. и BT-96. Нажмите кнопку «Установить» программной панели.

2.2.4.1.4 Автоматически запустится установка программного обеспечения выбранных вами компонентов. После окончания установки закройте все программы, запущенные на вашем компьютере и перезапустите компьютер.

2.2.5 Подключите устройство к интерфейсу USB2.0 или локальной сети, для чего выполните следующие действия:

- если вы хотите использовать для работы USB интерфейс компьютера, подключите стандартный кабель USB тип A-B (входит в комплект при самостоятельной поставке) к соединителю USB, расположенному на задней стенке BT-96, второй конец кабеля - к персональному компьютеру;
- если вы хотите использовать для работы ETHERNET интерфейс, подключите кабель локальной сети к соединителю LAN, расположенному на задней стенке BT-96.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
										20
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411711.002РЭ					

2.2.6 Подключите питание к ВТ-96, для чего выполните следующие действия:

- если вы хотите использовать питание от сети переменного тока напряжением $220 \text{ В} \pm 10 \%$ и частотой $(50 \pm 1) \text{ Гц}$, подключите кабель устройства AC adapter, входящего в комплект поставки, к соединителю ПИТАНИЕ ВТ-96, сетевой кабель AC adapter к розетке сети переменного тока напряжением $220 \text{ В} \pm 10 \%$ и частотой $(50 \pm 1) \text{ Гц}$. Проконтролируйте свечения светодиода на корпусе AC adapter;
- если вы хотите использовать питание от источника постоянного напряжения в диапазоне от плюс 12 до плюс 30 В, подключите источник этого постоянного напряжения к соединителю ПИТАНИЕ, расположенному на задней стенке корпуса ВТ-96. Конструктивно-технические характеристики соединителя ПИТАНИЕ ВТ-96 приведены в приложении Б.

ВНИМАНИЕ: НЕПРАВИЛЬНАЯ ПОЛЯРНОСТЬ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПИТАЮЩЕГО НАПРЯЖЕНИЯ И ПРЕВЫШЕНИЕ ВЕРХНЕЙ ГРАНИЦЫ ПИТАЮЩЕГО НАПРЯЖЕНИЯ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ПОТЕРЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ УСТРОЙСТВА.

2.2.7 Подключите оплетку защитного заземления к корпусной клемме, расположенной на задней стенке ВТ-96.

2.2.8 Включите питание, установив тумблер ПИТАНИЕ, расположенный на задней стенке корпуса ВТ-96 в положение включено. На передней панели ВТ-96 должен загореться светодиод ПИТАНИЕ, сигнализирующий подачу напряжения питания на устройство. Внутри корпуса должны заработать вентиляторы.

2.2.9 Порядок настройки ВТ-96 при подключении при помощи ETHERNET интерфейса

2.2.9.1 Для обеспечения функционирования ВТ-96 по ETHERNET интерфейсу с использованием библиотеки Informtest VISA необходимо в ПО Informtest VISA config (см. п. 2.2.3.1) убедиться в том, что в списке активных интерфейсов присутствует интерфейс TCP/IP (см. рисунок 4). Если в «Активных интерфейсах» нет этого пункта, то его необходимо перенести туда. Для добавления в список активных интерфейсов интерфейса TCP/IP надо в программной вкладке VISA ПО Informtest VISA config в списке доступных интерфейсов выбрать интерфейс TCP/IP, нажать на программную кнопку «>>>», проконтролировать появление в списке активных интерфейсов интерфейса TCP/IP. Для сохранения проведенных изменений необходимо нажать кнопку «Применить».

2.2.9.2 При первичном подключении или смене конфигураций ВТ-96 необходимо перейти в программную вкладку «TCP/IP» программы Informtest VISA config и нажать кнопку «Добавить». Появится окно, изображенное на рисунке 8.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411711.002РЭ	Лист
						21

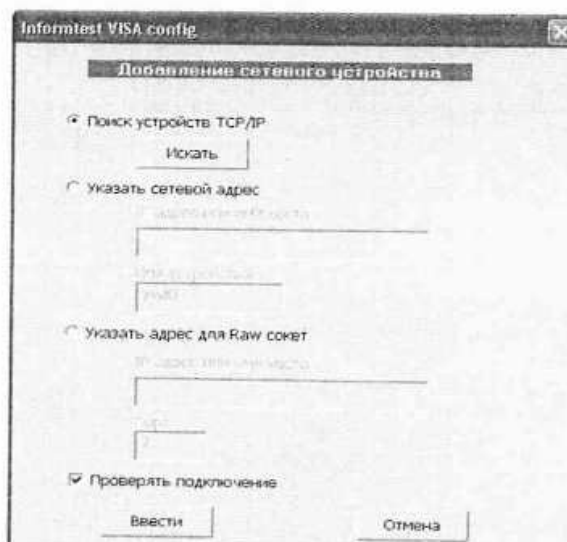


Рисунок 8 – Добавление сетевого устройства

Добавить BT-96 возможно двумя способами:

- 1) «Поиск устройств TCP/IP». Для выбора данного режима необходимо поставить точку с левой стороны, рядом с надписью: «Поиск устройств TCP/IP» и нажать кнопку «Искать». В результате программа найдет все устройства, подключенные при помощи ETHERNET интерфейса к сети LAN. Пользователю необходимо будет только выбрать нужный BT-96. Выбор необходимого устройства или группы устройств описано в пункте 2.2.9.3.
- 2) «Указать сетевой адрес». Для выбора данного режима необходимо поставить точку с левой стороны, рядом с надписью: «Указать сетевой адрес», так же необходимо указать имя устройства и нажать кнопку – «Ввести». Если BT-96 включено и подсоединю к сети LAN, то оно BT-96) будет найдено.

2.2.9.3 В результате поиска нового устройства появится окно со списком найденных устройств или с конкретным устройством, если было указан его адрес. Окно изображено на рисунке 9.

Имя, № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411711.002РЭ
					Лист 22



Рисунок 9 – Окно списка найденных устройств

2.2.9.4 Выбираем нужное нам устройство, поставив галочку рядом с IP-адресом устройства, и нажимаем кнопку – «Ввести». В окне Informtest VISA config должно отобразиться данное устройство в поле TCP/IP (см. рисунок 10).

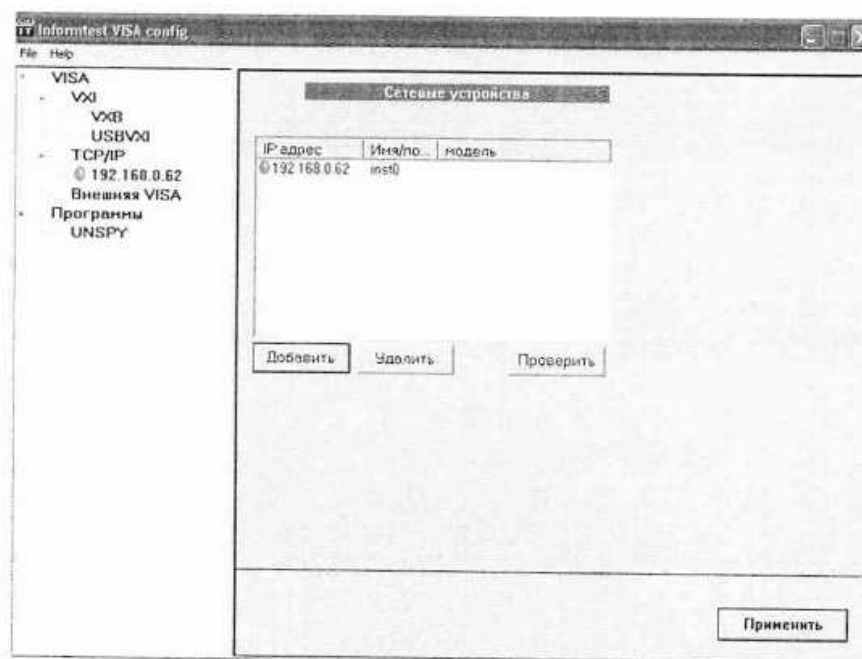


Рисунок 10 – Программная вкладка TCP/IP после добавления устройства

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФТКС.411711.002РЭ

Лист

23

2.2.9.5 Если необходимо убедиться тот ли BT-96 был выбран, можно в левом окне, под надписью TCP/IP, навести курсор мыши на IP-адрес устройства и нажать левой кнопкой мыши по нему. Откроется программная вкладка, изображенная на рисунке 11.



Рисунок 11 – Программная вкладка «Параметры сетевого устройства»

Далее можно проверить подключение устройства, нажав кнопку «Проверка связи». Если устройство подключено, то рядом с IP-адресом проверяемого устройства появится зеленый индикатор (см. рисунок 12), если устройство не было найдено, то рядом с IP-адресом появится крест.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФТКС.411711.002РЭ

Лист

24

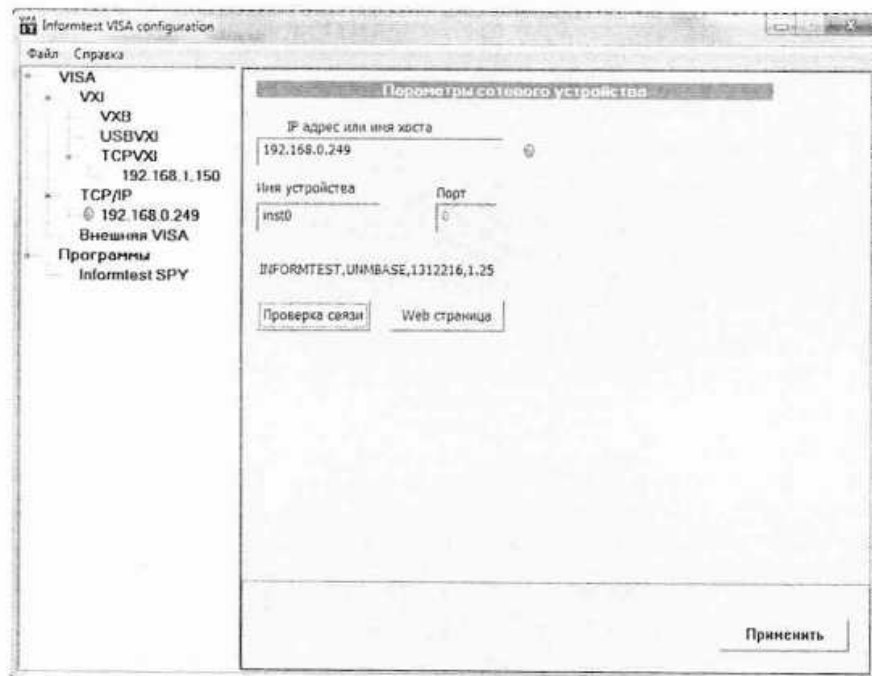


Рисунок 12 - Программная вкладка «Параметры сетевого устройства» после нажатия кнопки «Проверка связи»

2.2.9.6 Информацию о необходимом BT-96 можно получить, наведя курсор мыши на кнопку «Web-страница» и щелкнув по ней левой кнопкой мыши, во вкладке «Параметры сетевого устройства» (см. рисунок 12). Запустится браузер, установленный на ПЭВМ, где будет отображен IP-адрес BT-96 и его характеристики.

Примечание - На WEB странице BT-96 отображается как устройство MezaBOX и порядок работы с WEB интерфейсом соответствует порядку работы с WEB интерфейсом изделия MezaBOX.

2.2.9.7 Для вступления конфигураций в силу, необходимо нажать кнопку «Применить», а потом кнопку «X» в правом верхнем углу окна программы Informtest VISA Configuration.

2.2.9.8 Установка начальной (по умолчанию) конфигурации локальной сети (LAN) BT-96

2.2.9.8.1 При выполнении данных операций все предыдущие настройки LAN изделия будут сброшены. Вместо ранее установленных настроек будут установлены следующие настройки:

- DHCP - Enabled (разрешен);
- AutoIP - Enabled (разрешен) IP-адрес выбирается из диапазона от 169.254.1.0 до 169.254.254.255;
- Static IP - Disabled (запрещен).

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФТКС.411711.002РЭ

Лист

25

После установки данных настроек локальной сети IP-адрес изделия будет назначен DHCP сервером локальной сети или установлен из области AutoIP адресов.

2.2.9.8.2 Последовательность действий при установке начальной конфигурации:

- 1) На лицевой панели BT-96 нажать кнопку «Сброс» или отключить и включить питание BT-96. После этого должны одновременно загореться три светодиода: ОШИБКА, LAN, USB.
- 2) Пока светодиоды горят, нажать кнопку Reset. Светодиоды (ОШИБКА, LAN, USB) начнут мигать. DHCP сервер локальной сети назначает BT-96 IP-адрес. Если в течение 30 с DHCP сервер не присвоил IP-адрес устройству, то адрес назначается из области AutoIP адресов.
- 3) После того как IP-адрес назначен на лицевой панели BT-96 будет гореть светодиод LAN.

2.2.10 Порядок настройки BT-96 при подключении с помощью интерфейса USB 2.0

2.2.10.1 Для обеспечения функционирования BT-96 по USB интерфейсу с использованием библиотеки Informtest VISA необходимо в ПО Informtest VISA config (см. п. 2.2.3.1) убедиться в том, что в списке активных интерфейсов присутствует интерфейс USB (см. рисунок 4). Если в «Активных интерфейсах» нет этого пункта, то его необходимо перенести туда. Для добавления в список активных интерфейсов интерфейса USB надо в программной вкладке VISA ПО Informtest VISA config в списке доступных интерфейсов выбрать интерфейс USB, нажать на программную кнопку «>>>», проконтролировать появление в списке активных интерфейсов интерфейса USB. Для сохранения проведенных изменений, необходимо нажать кнопку «Применить», а затем кнопку «X» в правом верхнем углу окна программы Informtest VISA Configuration.

2.2.10.2 При первом включении питания BT-96 с подключенным USB кабелем к персональному компьютеру на экране дисплея появится всплывающая информационная подсказка «Найдено новое оборудование». Через непродолжительное время на экране дисплея появится окно «Мастер нового оборудования», в этом окне необходимо выбрать пункт «Нет, не в этот раз», нажать кнопку «Далее», затем выбрать пункт «Автоматическая установка (рекомендуется)», нажать кнопку «Далее». На экране дисплея должно появиться сообщение «Мастер завершил установку программы USB Test and Measurement Device (IVI)», после чего необходимо завершить установку, нажав кнопку «Готово». После выполнения этих действий в Диспетчере устройств персонального компьютера должно появиться устройство USB Test and Measurement Device (IVI). Если в Диспетчере устройств отсутствует USB Test and Measurement Device (IVI), а присутствует неизвестное USB устройство, рекомендуется выбрать это неизвестное устройство и дать команду на обновление драйвера с указанного места, указав при этом путь к папке на вашем компьютере, где расположена Informtest VISA. BT-96 будет правильно функционировать на USB интерфейсе, если в Диспетчере устройств персонального компьютера при включении питания устройства появляется устройство USB Test and Measurement Device (IVI).

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411711.002РЭ	Лист
						26

2.2.10.3 При выполнении приведенных выше подготовительных действий на лицевой панели BT-96 должен гореть индикатор USB и индикатор LAN. При первом обращении по USB интерфейсу к BT-96 индикатор LAN погаснет и будет гореть только индикатор USB.

2.3 Использование BT-96

2.3.1 Для подключения термодатчиков к BT-96 должны использоваться 96 миниатюрных полярных термодатчиков соединителя на лицевой стороне BT-96 (см. рисунок 2 и Приложение А).

2.3.2 Для реализации функций инструмента необходимо программой верхнего уровня открыть сеанс управления инструментом и, сообщив драйверу инструмента значения параметров, необходимых для реализации вызываемых функций, передать управление драйверу.

2.3.3 Функции, допустимые для драйвера BT-96 описаны в ФТКС.75044-01 32 01 Драйвер BT-96 Руководство системного программиста.

2.3.4 Работа с BT-96 через управляющую программную панель (входит в комплект поставки) описана в документе ФТКС.65044-01 34 01 Управляющая панель BT-96 Руководство оператора.

2.3.5 Управляющая панель инструмента НМ (см. ФТКС.66902-01 34 01 Управляющая панель инструмента НМ Руководство оператора) может быть использована для конфигурации BT-96. Для открытия окна конфигурации необходимо запустить на исполнение управляющую панель инструмента НМ (в меню Пуск\Все программы\VXIPNP) «Н.М. и мезонины. Управляющая панель» и выбрать вкладку «инструменты». В ней мы переходим к «Конфигурации MezaBOX», наведя курсор мыши на надпись. После этого кликните левой кнопкой мыши по надписи (см. рисунок 13). Описание окна конфигурации приведено в п. 2.3.6.1.

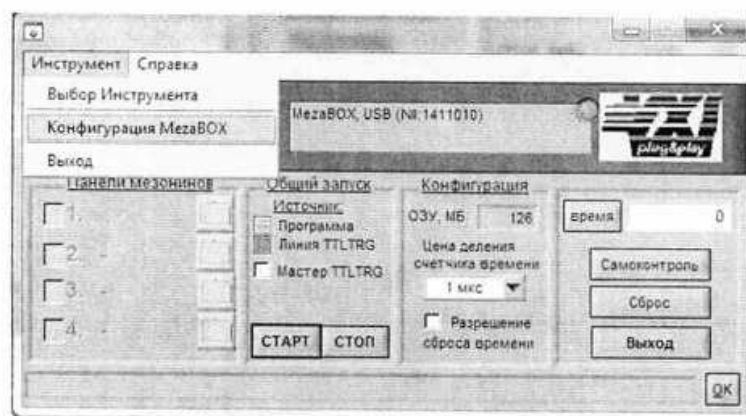


Рисунок 13 – Управляющая панель инструмента НМ

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФТКС.411711.002РЭ

Лист

27

2.3.5.1 Окно конфигурации MezaBOX (см. рисунок 14).

В данном окне можно выбрать настройки подключения к сети LAN, если устройство связывается с компьютером через ETHERNET интерфейс.

Конфигурация CLK10. Данное подменю определяет источник тактовой частоты 10 МГц, необходимой для функционирования ВТ-96.

- «Внутренний» - функционирует внутренней генератор без выдачи импульсов тактовой частоты на разъем «CLK10», расположенный на лицевой панели ВТ-96.
- «Внутренний + выход на разъем» - функционирует внутренний генератор и идет выдача импульсов тактовой частоты 10 МГц, на разъем «CLK10».
- «Внешний источник разъем» - внутренний генератор отключен, изделие функционирует только от тактовой частоты внешнего источника, поступающей на разъем «CLK10». При выборе данного режима, если не будет поступать тактовая частота на разъем CLK10, то ВТ-96 будет неработоспособно.

Если необходимо синхронизировать работу ВТ-96 с другими устройствами, то необходимо на одном из устройств установить режим «Внутренний + выход на разъем», а на остальных - режим «Внешний источник разъем» и установить соединение между разъемами CLK10, расположенными на лицевой панели устройств, с помощью кабелей типа SMB-SMB. При этом ВТ-96 и другие устройства будут функционировать от единой тактовой частоты 10 МГц устройства, в котором установлен режим «Внутренний + выход на разъем».

ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ СОЕДИНЯТЬ РАЗЪЕМЫ CLK10 НЕСКОЛЬКИХ УСТРОЙСТВ, ЕСЛИ БОЛЬШЕ ЧЕМ В ОДНОМ УСТРОЙСТВЕ, УСТАНОВЛЕН РЕЖИМ «Внутренний + выход на разъем». ЭТО МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ВЫХОДУ ИЗ СТРОЯ УСТРОЙСТВ.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411711.002РЭ
					Лист
					28

«Применить» – Сохранение введенных настроек.

«Отмена» – при нажатии кнопки отмена настройки не будут сохранены и окно конфигурации закрывается.

После настройки необходимых конфигураций обязательно надо нажать кнопку «Применить», иначе настройки не будут сохранены.

2.3.6 При работе с BT-96 на лицевой панели могут светиться следующие индикаторы:

- LAN и USB – индицируют наличие обмена между устройством и ПЭВМ по интерфейсам Ethernet и USB соответственно. Если не подключены интерфейсы Ethernet и USB к BT-96, то на лицевой панели устройства будут гореть оба световых индикатора LAN и USB.
- ОШИБКА – индицирует наличие ошибки при обмене данными или неисправности устройства. Индикатор ОШИБКА будет также светиться, если IP-адрес BT-96 совпадает с IP-адресом другого устройства в сети LAN.
- ПИТАНИЕ – индицирует включение питания.

2.3.7 Утопленная в лицевой панели кнопка СБРОС позволяет осуществить системный аппаратный сброс BT-96. Нажатие на кнопку СБРОС приводит к перезапуску процессора устройства.

2.3.8 По окончании работы закройте в вашем компьютере все программы, используемые для работы с BT-96, и отключите питание BT-96, установив переключатель ПИТАНИЕ, расположенный на задней стенке корпуса BT-96, в положение выключено. На передней панели BT-96 должен погаснуть светодиод ПИТАНИЕ, сигнализирующий об отсутствии питания устройства.

2.3.9 Рекомендуется при отключении питания устройства на длительное время отключать сетевой кабель AC adapter от розетки сети переменного тока напряжением $220\text{ В} \pm 10\%$ и частотой $(50 \pm 1)\text{ Гц}$.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФТКС.411711.002РЭ

Лист
30

3 Техническое обслуживание

3.1 Виды и периодичность технического обслуживания

3.1.1 Техническое обслуживание ВТ-96 включает следующие виды:

- 1) ежедневное техническое обслуживание (ЕТО);
- 2) ежегодное техническое обслуживание (ТО-1).

3.1.2 ЕТО проводится при подготовке ВТ-96 к использованию по назначению.

3.1.3 ТО-1 проводится один раз в год, независимо от интенсивности эксплуатации ВТ-96, а также перед постановкой ВТ-96 на длительное хранение.

3.2 Порядок технического обслуживания

3.2.1 Порядок технического обслуживания соответствует порядку записи операций в таблице 3.1.

3.2.2 Операция технического обслуживания выполняется в соответствии с ее технологической картой.

3.2.3 При техническом обслуживании ВТ-96 обязательным является выполнение всех действий, изложенных в технологических картах операций.

3.2.4 Все неисправности, выявленные в процессе технического обслуживания, должны быть устранены. При этом должна быть сделана запись в разделе «Работы при эксплуатации» паспорта ФТКС.411711.002ПС.

3.2.5 О проведении и результатах ТО-1 должна быть сделана запись в разделе «Работы при эксплуатации» паспорта ФТКС.411711.002ПС.

Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. име. №	Подп. и дата	Име. № подл.

					ФТКС.411711.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		31

Таблица 3.1

Наименование операции технического обслуживания	Номер технологической карты	Виды технического обслуживания	
		ЕТО	ТО-1
1 Проверка состояния и чистка наружных поверхностей	1	+	+
2 Проверка работоспособности	2	+	+
3 Детальный осмотр и чистка	3	-	+
4 Проверка эксплуатационных документов	4	-	+

3.3 Технологические карты операций технического обслуживания

3.3.1 Технологическая карта 1

Проверка состояния и чистка наружных поверхностей

Средства измерений: нет.

Инструмент: нет.

Расходные материалы:

- бязь отбеленная арт. 224 ГОСТ 11680 (салфетка 200 × 200 мм - 1 шт);
- кисть флейцевая КФ251 - 1 шт.

Действия:

- 1) выключить ВТ-96;
- 2) произвести внешний осмотр ВТ-96, убедиться в отсутствии деформаций корпуса и целостности органов управления и индикации;
- 3) удалить пыль с наружных поверхностей ВТ-96 сухой бязевой салфеткой (кистью).

3.3.2 Технологическая карта 2

Проверка работоспособности

Средства измерений: нет.

Инструмент: нет.

Расходные материалы: нет.

Действия:

- 1) подключить ВТ-96 и ПЭВМ к интерфейсу USB2.0 или локальной сети;
- 2) подключить питание к ВТ-96;
- 3) включить питание ВТ-96 и ПЭВМ;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411711.002РЭ					32

- 4) запустите на исполнение управляющую панель ВТ-96 (см. ФТКС.65044-01 34 01 Управляющая панель ВТ-96 Руководство оператора);
- 5) выполнить с помощью открытой программной управляющей панели САМОКОНТРОЛЬ ВТ-96.

Если в результате проверки не выявлено нарушений работы, то ВТ-96 работоспособен;

- 6) по окончании работы выйти из использовавшейся программы и отключить питание ВТ-96.

3.3.3 Технологическая карта 3

Детальный осмотр и чистка

Средства измерения: нет.

Инструмент: нет.

Расходные материалы:

- бязь отбеленная арт. 224 ГОСТ 11680 (салфетка 200×200 мм - 1 шт.);
- спирт этиловый ГОСТ 11547 150 мл;
- кисть флейцевая КФ251 (1 шт).

Действия:

- 1) отключить питание ВТ-96;
- 2) отсоединить кабели от ВТ-96;
- 3) очистить от пыли внешнюю поверхность ВТ-96;
- 4) аккуратно, соблюдая осторожность, почистить кистью, смоченной в спирте, доступные контакты соединителей ВТ-96;
- 5) протереть бязью, смоченной в спирте, загрязненные места ВТ-96 и высушить;
- 6) присоединить кабели к соединителям ВТ-96.

3.3.4 Технологическая карта 4

Проверка эксплуатационных документов

Средства измерения: нет.

Инструмент: нет.

Расходные материалы: нет.

Действия:

- 1) проверить наличие эксплуатационных документов по паспорту;
- 2) проверить состояние эксплуатационных документов;
- 3) проверить своевременность внесения необходимых записей в паспорт.

Име. № подл.	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. име. №							
				Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411711.002РЭ	Лист
										33

4 Транспортирование и хранение

4.1 Транспортирование

4.1.1 ВТ-96, упакованный в транспортную тару, допускает транспортирование следующими видами транспорта:

- железнодорожным в закрытых вагонах на любые расстояния со скоростями, допустимыми министерством путей сообщений;
- воздушным и водным в закрытых герметичных отсеках на любые расстояния без ограничения скорости;
- автомобильным в закрытых фургонах:
 - по дорогам 1 - 3 категории - на расстояние до 500 км со скоростью до 40 км/ч;
 - по дорогам 4, 5 категории - на расстояние до 500 км со скоростью до 20 км/ч.

4.1.2 При транспортировании транспортная тара с ВТ-96 должна быть надежно закреплена креплениями, исключающими ее перемещение относительно транспортного средства при воздействии механических нагрузок.

4.1.3 Допускается транспортирование ВТ-96 в штатной упаковке изготовителя при температуре окружающей среды от минус 50 до плюс 50 °С и относительной влажности до 95 % при температуре 25 °С.

Давление окружающего воздуха должно соответствовать нормам, принятым для данного вида транспорта.

4.2 Хранение

4.2.1 ВТ-96 должен храниться в складских условиях в транспортной таре, в которой ВТ-96 поставляется изготовителем.

Складские условия:

- температура воздуха от плюс 5 до плюс 35 °С;
- относительная влажность воздуха не более 80 % при температуре 25 °С;
- воздух не должен содержать пыли, паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей.

4.2.2 При хранении в штатной упаковке в складских условиях ВТ-96 допускает хранение в течение всего срока гарантии при условии выполнения переконсервации после каждых двух лет его хранения.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411711.002РЭ				Лист
									34

4.3 Переконсервация

4.3.1 Переконсервация ВТ-96 должна выполняться не реже, чем через каждые два года его хранения.

4.3.2 Перед переконсервацией поместить ВТ-96 в помещение, имеющее относительную влажность не более 70 % при температуре не ниже 15 °С.

4.3.3 Вскрыть транспортную тару.

При вскрытии полиэтиленового мешка отрезать минимально необходимую полоску материала и вынуть ВТ-96 в обёртке из мешка.

4.3.4 Развернуть обертку и просушить ВТ-96 (выдержка в течение 24 ч в помещении в условиях, приведенных в п. 4.3.2).

Примечание - Допускается не производить сушку ВТ-96, если хранение ВТ-96 осуществлялось в помещении, имеющем относительную влажность воздуха не более 70 % при температуре не ниже 15 °С.

4.3.5 Заменить линасилы (марка ИВХАН-100) в мешочке, находившемся в упаковке ВТ-96, на новый (просушенный при температуре (150 - 200) °С не менее 4 ч).

4.3.6 Упаковать ВТ-96 в соответствии с п. 1.8.1.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411711.002РЭ					Лист
										35

5 Поверка

5.1 Общие положения

5.1.1 Настоящая методика поверки распространяется на измерители ТЭДС термопар «Термостанция ВТ-96» (далее по тексту – ВТ-96), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

5.1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость ВТ-96 к ГЭТ 13-01 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 года № 3457.

5.1.3 Допускается проведение первичной (периодической) поверки отдельных измерительных каналов и проведение периодической поверки на меньшем числе поддиапазонов измерений в соответствии с заявлением владельца средства измерений, с обязательным указанием в сведениях о поверке информации об объеме проведенной поверки.

5.1.4 Поверка ВТ-96 должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

5.1.5 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки, – метод непосредственного сличения.

5.1.6 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в разделе 5.11.

5.2 Перечень операций поверки средства измерений

5.2.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта ФТКС.411711.002	Проведение операции при	
		первичной поверке или после ремонта	периодиче ской поверке
1 Внешний осмотр средства измерений	5.7	+	+
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	5.8	+	+

					ФТКС.411711.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		36

Наименование операции	Номер пункта ФТКС.411711.002	Проведение операции при	
		первичной поверке или после ремонта	периодиче ской поверке
3 Проверка программного обеспечения средства измерений	5.9	+	+
4 Определение метрологических характеристик:	5.10	+	+
4.1 Определение абсолютной основной погрешности измерений ТЭДС термопар по ГОСТ Р 8.585-2001	5.10.1	+	+
5 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	5.11	+	+

5.3 Требования к условиям проведения поверки

5.3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C 20 ± 2 ;
- относительная влажность воздуха, % 65 ± 15 ;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) 100 ± 4 (750 ± 30).

5.3.2 Перед проведением поверки необходимо провести калибровку ВТ-96 в соответствии с Приложением Б.

5.4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

5.4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые ВТ-96 и средства поверки.

5.4.2 К проведению поверки допускаются лица, соответствующие требованиям, изложенным в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 (ред. от 30.12.2020 года) «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

Подп. и дата	
Име. № дубл.	
Взам. име. №	
Подп. и дата	
Име. № подл.	

					ФТКС.411711.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		37

5.5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.5.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки указанные в таблице 5.2.

5.5.2 Для управления работой ВТ-96 при выполнении поверки должна использоваться ПЭВМ с внешними устройствами (монитор, клавиатура, манипулятор «мышь»), а также программное обеспечение, установленное на ПЭВМ, включающее:

- ФТКС.75044-01 драйвер ВТ-96;
- ФТКС.65044-01 Управляющая панель ВТ-96;
- библиотека функций VISA, соответствующая спецификациям VPP Альянса производителей систем VXI plug&play.

Таблица 5.2 - Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки, обозначение нормативного документа регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
Основные средства поверки		
5.10	Рабочий эталон 2-го разряда и выше согласно Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 года № 3457 в диапазоне напряжения постоянного тока от -9 до 69 мВ	Мультиметр 3458А: пределы измерений напряжения постоянного тока 100 мВ; 1 В; 10 В; 100 В, 1000 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений на пределах измерений: $100 \text{ мВ} \pm (2,5 \cdot 10^{-6} \cdot D + 3,5 \cdot 10^{-6} \cdot E)$; $1 \text{ В} \pm (1,5 \cdot 10^{-6} \cdot D + 0,3 \cdot 10^{-6} \cdot E)$; $10 \text{ В} \pm (0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D + 0,05 \cdot 10^{-6} \cdot E)$; $100 \text{ В} \pm (2,5 \cdot 10^{-6} \cdot D + 0,3 \cdot 10^{-6} \cdot E)$; $1000 \text{ В} \pm (2,5 \cdot 10^{-6} \cdot D + 0,1 \cdot 10^{-6} \cdot E)$, где D - показание мультиметра, E - предел измерений
Вспомогательные средства поверки		
5.7-5.10	Диапазон измерений температуры окружающей среды от +5 до +40 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 1 °С; Диапазон измерений атмосферного давления от 84,0 до 106,7 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 5 кПа; Диапазон измерений относительной	Термогигрометр ИВА-6Н-Д: Измерение температуры в диапазоне от 0 до плюс 50 °С, погрешность измерений не более $\pm 0,5$ % Измерение давления в диапазоне от 0 до 110 кПа, погрешность измерения не более $\pm 2,5$ кПа Измерение влажности в диапазоне от 0 до 98 %, погрешность измерения не более $\pm 3,0$ %

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411711.002РЭ	Лист
						38

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки, обозначение нормативного документа регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
	допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 3 \%$.	
5.10	Диапазон воспроизведений напряжения постоянного тока от 15,5 до 16,5 В; пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений ± 1 В	Источник напряжения постоянного тока регулируемый GPS-3030D: диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0,01 до 30 В, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока $\pm 0,01 \% + 3$ мВ
5.10	-	Устройство ИОН-М ФТКС.687420.162
5.8-5.10	-	ПЭВМ с внешними устройствами (монитор, клавиатура, манипулятор «мышь»), а также программное обеспечение, установленное на ПЭВМ, включающее: ФТКС.75044-01 драйвер BT-96; ФТКС.65044-01 Управляющая панель BT-96; библиотека функций VISA, соответствующая спецификациям VPP Альянса производителей систем VXI plug&play

5.6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

5.6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей». Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые приборы и применяемые средства поверки.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411711.002РЭ	Лист
						39

5.7 Внешний осмотр средства измерений

5.7.1 При внешнем осмотре проверить состояние элементов, расположенных на лицевой панели мезонина, в том числе состояние контактов соединителей, а также состояние покрытий.

Результат внешнего осмотра считать положительным, если не обнаружено нарушений целостности элементов, контактов и покрытий.

5.8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

Примечания

1. Допускается проводить опробование ВТ-96 на любом одном типе интерфейса (USB либо LAN), используемом при эксплуатации ВТ-96.

2. Допускается совмещать процедуру опробования с определением метрологических характеристик

5.8.1 Опробование выполнять в следующем порядке:

- 1) провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3, с помощью оборудования, указанного в таблице 5.2
- 2) собрать схему рабочего места для опробования ВТ-96 в соответствии с рисунком Г.4 приложения Г;
- 3) включить ПЭВМ с предварительно установленным и настроенным на функционирование для работы с ВТ-96 по Ethernet интерфейсу программным обеспечением, убедиться в отсутствии ошибок ее самотестирования и загрузки операционной среды.
- 4) включить питание ВТ-96. Убедиться в свечении индикаторов «POWER» и «LAN» на лицевой панели ВТ-96;
- 5) выждать не менее 10 мин;
- 6) на ПЭВМ запустите на исполнение управляющую панель ВТ-96 (см. ФТКС.65044-01 34 01 Управляющая панель ВТ-96 Руководство оператора);
- 7) в открывшемся окне «Выберите термостанцию» выделить поверяемую ВТ-96 и нажать кнопку «Выбрать», дождаться исчезновения на управляющей панели надписи: «Идёт инициализация»;

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата						Лист
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	40

ФТКС.411711.002РЭ

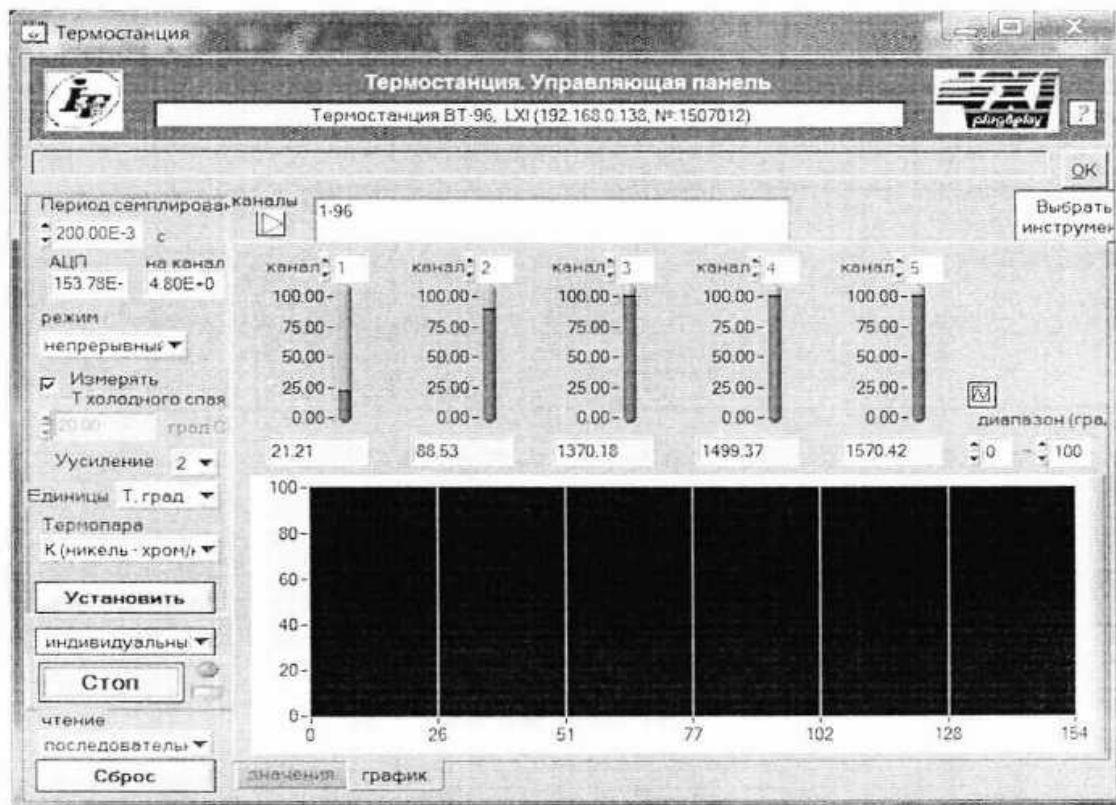


Рисунок 16 – Управляющая панель BT-96

- 8) Установить на входах измерительных каналов BT-96 значение, равное 3 мВ;
- 9) Ввести измеренное мультиметром (PV1) значение напряжения в милливольтках с точностью не менее шести значащих цифр и нажать кнопку «Ввести».

Результаты считаются положительными, если при изменении типа термопар значения температуры, отображаемое на экране, изменяется в соответствии с температурой, рассчитанной по ГОСТ Р 8.585-2001 (Таблица 5.4).

5.9 Проверка программного обеспечения средства измерений

5.9.1 Проверку контрольной суммы исполняемого кода (цифрового идентификатора ПО) выполнить следующим образом:

- 1) подключите BT-96 к интерфейсу USB2.0 или локальной сети;
- 2) подключите питание к BT-96;
- 3) включите питание BT-96 и ПЭВМ;
- 4) на ПЭВМ запустите на исполнение управляющую панель BT-96 (см. ФТКС.65044-01 34 01 управляющая панель BT-96 Руководство оператора);
- 5) в открывшемся дополнительном окне «Выберите термостанцию» выделить поверяемую BT-96 и нажать кнопку «Выбрать», дождаться исчезновения на управляющей панели надписи: «Идёт инициализация»;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФТКС.411711.002РЭ

Лист

41

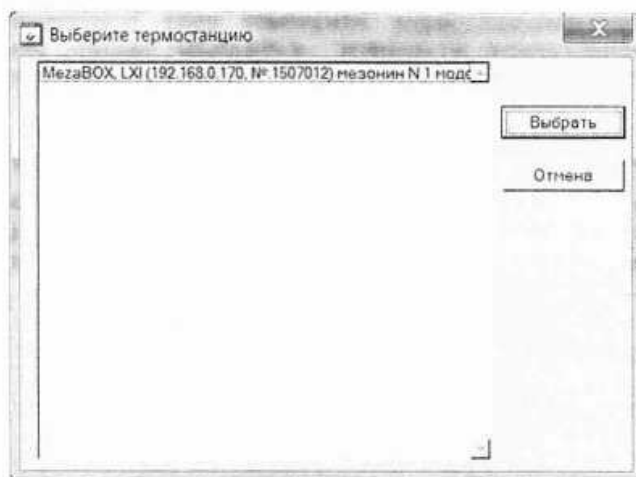


Рисунок 17

- 7) на управляющей панели (см. рисунок 18) выбрать режим проверки «Поверка ТП»;
- 8) в окно «файл» ввести желаемое имя файла протокола. Если не указан путь размещения файла, то он создается в директории (каталоге), из которой запускается программа «ТЕРМОСТАНЦИЯ. Проверка, калибровка»;

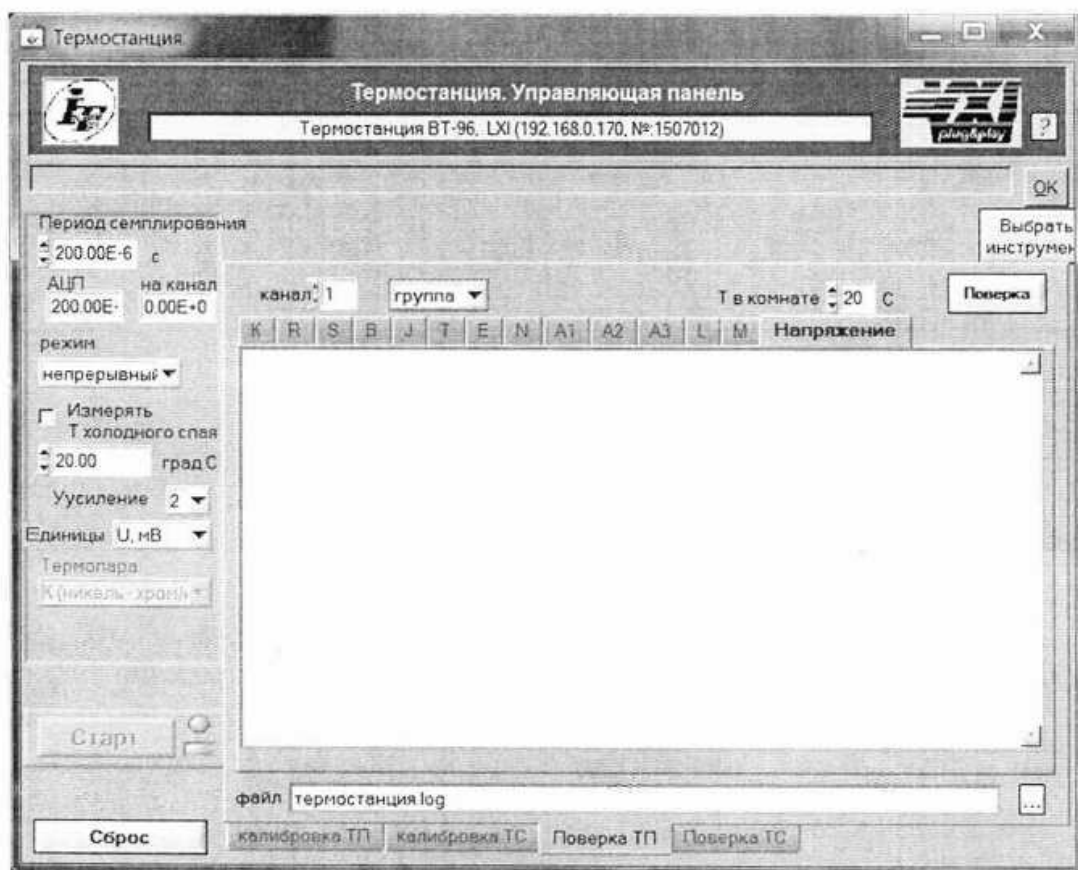


Рисунок 18 - Управляющая панель в режиме «Поверка ТП»

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФТКС.411711.002РЭ

Лист

43

- 9) установить регуляторы источника питания в крайнее левое положение, включить источник;
- 10) выставить на источнике питания значение напряжения равное $(16,0 \pm 0,5) \text{ В}$;
- 11) на ИОН-М установить тумблер «ПИТАНИЕ» в верхнее положение, тумблер «АТ» в положение «500 мВ», тумблер «ВЫХ» – в положение «ВКЛ»;
- 12) на управляющей панели выставить следующий режим измерений:
 - значение периода семплирования в поле «Период семплирования» ввести $200,00\text{E}-6$,
 - в окне справа от окна «канал» – «группа»;
- 13) подключить соединители кабеля ВТ96-ТП (К2) ко входам первой группы каналов ВТ-96 (каналы с 1 по 6, см. таблицу 5.3, см. рисунок А.1 приложения А). В окне «канал» на управляющей панели установить порядковый номер первого канала в проверяемой группе;
- 14) установить на входах измерительных каналов ВТ-96 первое значение напряжения в соответствии с таблицей 5.4 с точностью не хуже $\pm 5 \%$ от требуемого значения;

Примечание - Установка величины напряжения производится плавным вращением регуляторов ГРУБО и ТОЧНО на лицевой панели ИОН с одновременным наблюдением за показаниями мультиметра PV1. После задания требуемого напряжения выждать завершения переходных процессов в течение не менее 20 с.

Таблица 5.3

Группа проверяемых каналов	Порядковый номер для окна «канал»	Группа проверяемых каналов	Порядковый номер для окна «канал»
1 - 6	1	49 - 54	49
7 - 12	7	55 - 60	55
13 - 18	13	61 - 66	61
19 - 24	19	67 - 72	67
25 - 30	25	73 - 78	73
31 - 36	31	79 - 84	79
37 - 42	37	85 - 90	85
43 - 48	43	91 - 96	91

- 15) на управляющей панели в окне «Т в комнате» установить значение температуры в комнате;
- 16) на управляющей панели нажать кнопку «Поверка ТП»;
- 17) в появившееся окно «Проверка температуры. Измерьте значение напряжения» (см. рисунок 19) ввести измеренное мультиметром (PV1) значение напряжения в милливольтмах с точностью не менее шести значащих цифр и нажать кнопку «Ввести»;

					ФТКС.411711.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		44

Проверка температуры.
Измерьте значение напряжения

канал 1

Введите значение на входе

0.00 мВ

Ввести Отмена

Рисунок 19

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФТКС.411711.002РЭ

Лист 45

Таблица 5.4 - Значения температур, соответствующие устанавливаемым напряжениям в милливольтках по ГОСТ Р 8.585-2001

№ п/п	Устанавливаемое напряжение, мВ	Температура, соответствующая ТЭДС термопар, °С												
		тип R	тип S	тип B	тип J	тип T	тип E	тип K (ХК)	тип N	тип А- 1	тип А- 2	тип А- 3	тип L (ХА)	тип М
1	80,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	76,0	-	-	-	-	-	995,0	-	-	-	-	-	-	-
3	69,0	-	-	-	1190,3	-	902,8	-	-	-	-	-	-	-
4	66,0	-	-	-	1138,2	-	863,9	-	-	-	-	-	794,5	-
5	54,0	-	-	-	934,3	-	711,2	1346,0	-	-	-	-	655,8	-
6	47,0	-	-	-	823,3	-	623,7	1150,1	1285,8	-	-	-	576,0	-
7	33,0	-	-	-	598,3	-	450,4	793,3	916,1	2417,8	-	-	417,2	-
8	26,5	-	-	-	484,0	-	369,4	637,6	750,2	1757,0	1736,9	1775,9	342,7	-
9	20,5	1720,9	-	-	375,6	394,0	293,1	496,6	597,1	1293,7	1280,8	1306,8	272,3	-
10	18,0	1539,1	1704,6	-	330,3	353,0	260,7	437,9	532,6	1122,3	1110,8	1133,2	242,2	-
11	13,0	1183,6	1286,9	1748,8	240,0	267,6	194,3	319,1	400,7	804,2	796,2	812,0	180,4	-
12	4,0	456,3	476,4	905,1	76,5	94,0	64,9	97,6	140,3	269,4	266,4	271,6	60,0	85,8
13	3,0	360,3	372,8	779,7	57,8	72,0	49,2	73,6	107,6	208,2	206,3	210,1	45,5	65,6
14	2,0	258,2	264,2	634,1	38,9	49,2	33,2	49,5	73,4	144,3	143,6	146,0	30,7	44,6
15	1,0	145,0	146,3	449,6	19,6	25,2	16,8	25,0	37,7	76,1	76,3	77,2	15,6	22,9
16	0,5	79,8	79,7	322,0	9,8	12,8	8,5	12,5	19,1	39,5	40,0	40,2	7,8	11,6
17	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	-0,5	-	-	-	-10,0	-13,1	-8,6	-12,8	-19,3	-	-	-	-7,7	-11,9
19	-2,0	-	-	-	-40,8	-55,4	-35,3	-53,1	-81,2	-	-	-	-32,7	-50,0
20	-3,5	-	-	-	-73,5	-104,3	-63,8	-98,2	-160,6	-	-	-	-58,8	-93,2
21	-5,0	-	-	-	-109,1	-166,5	-94,8	-153,7	-	-	-	-	-87,1	-145,5
22	-6,0	-	-	-	-135,5	-	-117,5	-	-	-	-	-	-107,5	-191,3
23	-8,0	-	-	-	-205,2	-	-171,1	-	-	-	-	-	-154,4	-
24	-9,0	-	-	-	-	-	-207,1	-	-	-	-	-	-183,4	-
25	-10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Примечание - Для каждого типа термопар по ГОСТ Р 8.585-2001 приведены значения температур, соответствующие устанавливаемым напряжениям в милливольтках. Если в графе стоит «-», то для данного типа термопары температура, соответствующая данному значению устанавливаемого напряжения, недопустима к измерению ВТ-96.

- 18) поочередно устанавливая на входах выбранной группы измерительных каналов ВТ-96 остальные значения проверочных напряжений в соответствии с таблицей 5.4 выполнить для них действия 16), 17).
- 19) поочередно подключая соединители кабеля ВТ96-ТП (К2) ко входам остальных групп каналов ВТ-96 (см. таблицу 5.3) и устанавливая в окне «канал» на управляющей панели порядковый номер первого канала в соответствующей группе выполнить для них действия 14) - 18).

Примечания

1 Для установки нулевого значения напряжения на входах выбранной группы измерительных каналов ВТ-96 установить тумблер «ВЫХ» на ИОН-М в положение «ВЫКЛ».

2 Для установки отрицательных значений напряжений штепсель «+» кабеля ВТ96-ТП подключить к гнезду «-» ИОН-М, штепсель «-» кабеля ВТ96-ТП подключить к гнезду «+» ИОН-М.

- 20) выйти из программ, выключить питание ВТ-96, приборов и ПЭВМ, отключить приборы и принадлежности.

5.11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

5.11.1 Результаты измерений напряжения вместе с полученными абсолютными погрешностями отображаются на экране управляющей панели и сохраняются в файле протокола. В случае, если полученная погрешность превышает допустимую, в протоколе будет запись «Не норма». Одновременно с измерением напряжений ВТ-96 проводит вычисление температуры для каждого типа термодары, соответствующей установленному значению напряжения (см. таблицу 5.4)

5.11.2 ВТ-96 подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения абсолютной основной погрешности измерений ТЭДС термодар по ГОСТ Р 8.585-2001 не превышают $\pm 0,020$ мВ.

5.11.3 При невыполнении любого из вышеперечисленных условий (когда ВТ-96 не подтверждает соответствие метрологическим требованиям), поверку ВТ-96 прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

5.12 Оформление результатов поверки

5.12.1 Результаты поверки ВТ-96 подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	5.11.1 Результаты измерений напряжения вместе с полученными абсолютными погрешностями отображаются на экране управляющей панели и сохраняются в файле протокола. В случае, если полученная погрешность превышает допустимую, в протоколе будет запись «Не норма». Одновременно с измерением напряжений ВТ-96 проводит вычисление температуры для каждого типа термодары, соответствующей установленному значению напряжения (см. таблицу 5.4)					
					5.11.2 ВТ-96 подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения абсолютной основной погрешности измерений ТЭДС термодар по ГОСТ Р 8.585-2001 не превышают $\pm 0,020$ мВ.					
					5.11.3 При невыполнении любого из вышеперечисленных условий (когда ВТ-96 не подтверждает соответствие метрологическим требованиям), поверку ВТ-96 прекращают, результаты поверки признают отрицательными.					
					5.12 Оформление результатов поверки					
Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	5.12.1 Результаты поверки ВТ-96 подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РЭ					Лист
										47

измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

5.12.2 При проведении поверки в сокращенном объеме (в соответствии с заявлением владельца средства измерений) в сведениях о поверке указывается информация, для каких измерительных каналов, поддиапазонов измерений выполнена поверка.

5.12.3 По заявлению владельца ВТ-96 или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда ВТ-96 подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) нанесением на ВТ-96 знака поверки, и (или) внесением в паспорт ВТ-96 записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

5.12.4 По заявлению владельца ВТ-96 или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда ВТ-96 не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

5.12.5 Протоколы поверки ВТ-96 оформляются автоматически.

Инв. № подл.	Подп. и дата				Лист
	Инв. № дубл.				
	Взам. инв. №				
	Подп. и дата				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РЭ
					48

Приложение А
(обязательное)
Входные соединители на лицевой панели ВТ-96

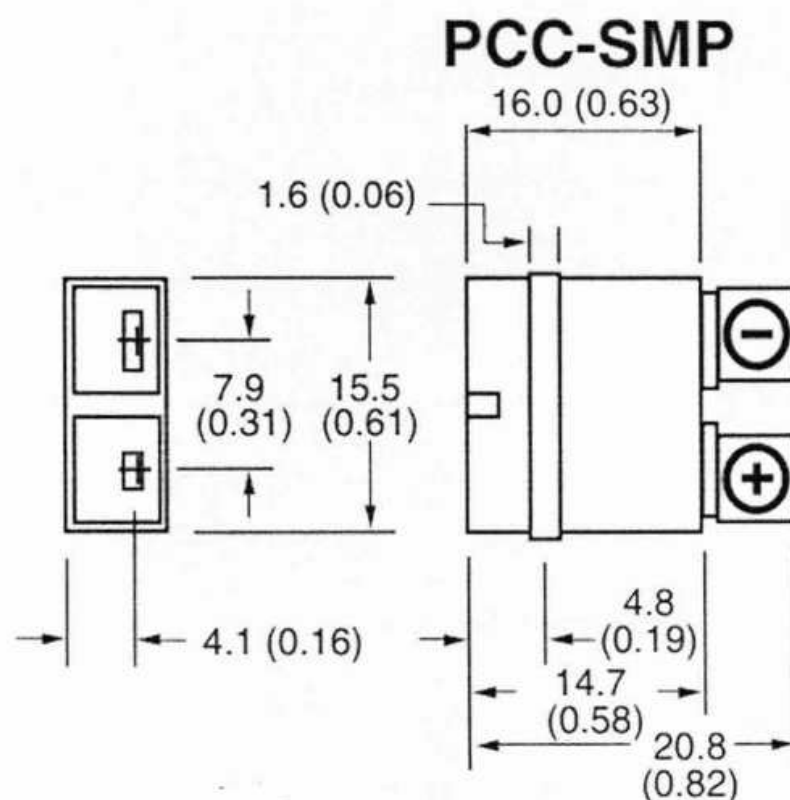


Рисунок А.1 - Внешний вид входного миниатюрного соединителя ВТ-96 PCC-SMP-U

А.1 Входные соединители PCC-SMP-U на лицевой панели ВТ-96 маркируются номером измерительного канала под соединителем.

А.2 Назначение контактов соединителя PCC-SMP-U приведены в таблице А.1.

Таблица А.1

Обозначение	Назначение	Примечание
+	Плюс измерительного входа	Контакт меньшего размера
-	Минус измерительного входа	Контакт большего размера

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Приложение Б
(обязательное)
Соединитель питания POWER на корпусе BT-96

КРЈХ-РМ-4S

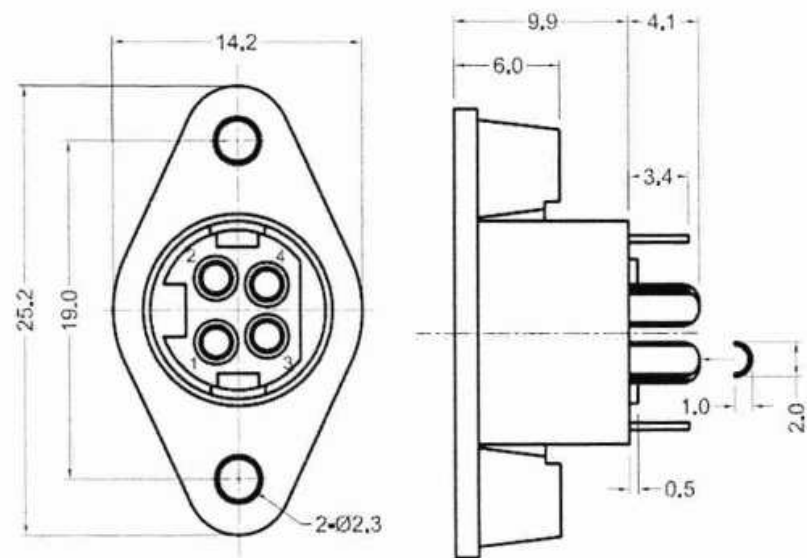


Рисунок Б.1 - Внешний вид соединителя питания POWER розетка блочная КРЈХ-РМ-4S (изготовитель KYCON)

Б.1 Наименование и назначение контактов соединителя питания (POWER connector КРЈХ-РМ-4S) приведены в таблице Б.1.

Таблица Б.1

Pin	Name	Description
1	V+	Input +V
2	V+	Input +V
3	V-	Return
4	V-	Return

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подп. и дата						Лист	
										РЭ	50
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Приложение В
(обязательное)
Методика внешней калибровки ВТ-96

В.1 Порядок внешней калибровки измерительных каналов ТЭДС термопар

В.1.1 Собрать рабочее место в соответствии с рисунком 1 приложения Г.

В.1.2 Включить мультиметр, установить его в режим измерения напряжения постоянного тока с автоматическим выбором диапазона измерений. На лицевой панели мультиметра установить кнопку GUARD в положение «Open». Выдержать мультиметр во включенном состоянии не менее 20 мин. При необходимости провести автокалибровку прибора.

В.1.3 Включить ПЭВМ, убедиться в отсутствии сообщения об ошибках ее самотестирования и загрузки операционной среды.

В.1.4 Включить ВТ-96, выдержать его во включенном состоянии не менее 20 мин.

В.1.5 На ПЭВМ запустить на исполнение программный файл «ТЕРМОСТАНЦИЯ. Проверка, калибровка» входящий в состав управляющей панели ФТКС.65044-01 (см. ФТКС.65044-01 34 01 Управляющая панель ВТ-96 Руководство оператора).

В.1.6 В открывшемся окне «Выберите термостанцию» (см. рисунок В.1) выделить проверяемую ВТ-96, нажать кнопку «Выбрать» и дождаться исчезновения на управляющей панели надписи - «Идет инициализация».

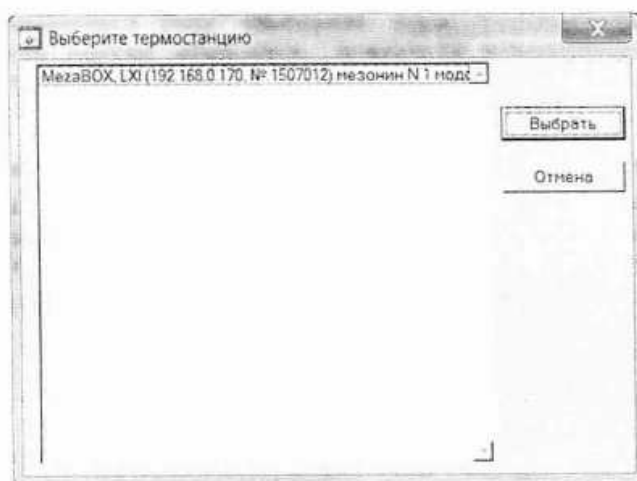


Рисунок В.1

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	РЭ					Лист
										51
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

В.1.7 На управляющей панели (см. рисунок В.2) выбрать режим работы «калибровка ТП».

Термостанция

Термостанция. Управляющая панель

Термостанция BT-96, LXI (192 168 0 138, № 1507012)

Чтение коэффициентов из ОЗУ завершено

ОК

Выбрать инструмент

Период семплирования

200.00E-6 c

АЦП на канал

200.00E-6 0.00E+0

режим

непрерывный

Измерять

Т. холодного спая

20.00 град С

Усиление 2

Единицы U, мВ

Термопары

Хинкель-хромель

Термопары

	1	2	3	4	5	6	7	8
1-8	1.0910E-8	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0909E-8	1.0909E-8	1.0914E-8	1.0919E-8	1.0909E-8
9-16	1.0909E-8	1.0909E-8	1.0910E-8	1.0914E-8	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8
17-24	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8
25-32	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8
33-40	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8
41-48	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8
49-56	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8
57-64	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8
65-72	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8
73-80	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8
81-88	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0908E-8
89-96	1.0908E-8	1.0908E-8	1.0905E-8	1.0904E-8	1.0905E-8	1.0904E-8	1.0906E-8	1.0904E-8

канал 1 группа

К

б

Калибровать

Записать коэффициенты

Прочитать коэффициенты

Сброс коэффициентов

Сброс

калибровка ТП

калибровка ТС

Поверка ТП

Поверка ТС

Рисунок В.2 - Управляющая панель в режиме «калибровка ТП»

В.1.8 Установить регуляторы источника питания в крайнее левое положение, включить источник.

В.1.9 Выставить на источнике питания значение напряжения равное $(16,0 \pm 0,5)$ В.

В.1.10 На ИОН-М установить тумблер «ПИТАНИЕ» в верхнее положение, тумблер «АТ» в положение «500 мВ», тумблер «ВЫХ» - в положение «ВКЛ».

В.1.11 На управляющей панели выставить следующий режим измерений:

- значение периода семплирования в поле «Период семплирования» ввести 200,00E-6,
- в окне справа от окна «канал» - «группа».

В.1.12 Подключить соединители кабеля ВТ96-ТП (К2) ко входам первой группы каналов ВТ-96 (каналы с 1 по 6, см. таблицу В.1, см. рисунок А.1 приложения А). В окне «канал» на управляющей панели установить порядковый номер первого канала в проверяемой группе.

Таблица В.1

Группа проверяемых каналов	Порядковый номер для окна «канал»
1 - 6	1
7 - 12	7
13 - 18	13
19 - 24	19
25 - 30	25
31 - 36	31
37 - 42	37
43 - 48	43
49 - 54	49
55 - 60	55
61 - 66	61
67 - 72	67
73 - 78	73
79 - 84	79
85 - 90	85
91 - 96	91

В.1.13 Установить на входах калибруемых измерительных каналов значение напряжения, равное (79 ± 1) мВ.

Примечание - Установка величины напряжения производится плавным вращением регуляторов ГРУБО и ТОЧНО на лицевой панели ИОН с одновременным наблюдением за показаниями мультиметра PV1. После задания требуемого напряжения выждать завершения переходных процессов в течение не менее 20 с.

В.1.14 На управляющей панели нажать кнопку «Калибровать».

В.1.15 В появившееся окно «Калибровка смещения и наклона. Измерьте значение напряжения в точке 1» (см. рисунок В.3) ввести измеренное мультиметром (PV1) значение напряжения в милливольтках с точностью не менее шести значащих цифр и нажать кнопку «Ввести».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411711.002РЭ					53

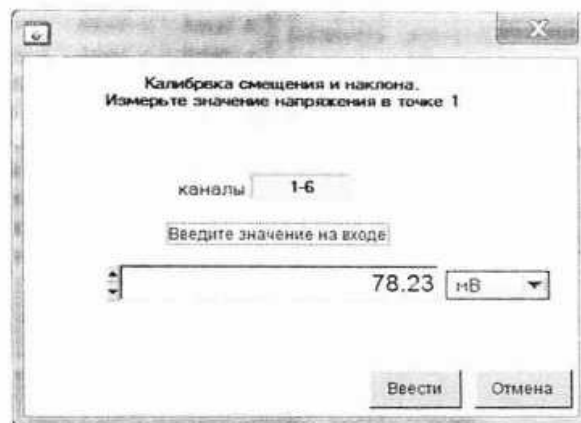


Рисунок В.3

В.1.16 Дождаться появления дополнительного окна «Калибровка смещения и наклона. Измерьте значение напряжения в точке 2».

В.1.17 Для установки нулевого значения напряжения на входах выбранной группы измерительных каналов на ИОН-М установить тумблер «ВЫХ» в положение «ВЫКЛ».

В.1.18 Ввести измеренное мультиметром (PV1) значение напряжения в милливольтах с точностью не менее шести значащих цифр и нажать кнопку «Ввести».

В.1.19 На ИОН-М установить тумблер «ВЫХ» в положение «ВКЛ».

В.1.20 Поочередно подключая соединители кабеля ВТ96-ТП (К2) ко входам остальных групп каналов ВТ-96 (см. таблицу В.1) и устанавливая в окне «канал» на управляющей панели порядковый номер первого канала в соответствующей группе выполнить для них действия В.1.14 – В.1.19.

В.1.21 На управляющей панели нажать кнопку «Записать коэффициенты». В появившемся диалоговом окне подтвердить запись коэффициентов в EEPROM, нажав кнопку «Продолжить», дождаться появления сообщения «Запись коэффициентов в ОЗУ завершена».

В.1.22 Выйти из программ, выключить питание ВТ-96, приборов и ПЭВМ, отключить приборы и принадлежности.

Подп. и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.																		
входам остальных групп каналов ВТ-96 (см. таблицу В.1) и устанавливая в окне «канал» на управляющей панели порядковый номер первого канала в соответствующей группе выполнить для них действия В.1.14 – В.1.19. В.1.21 На управляющей панели нажать кнопку «Записать коэффициенты». В появившемся диалоговом окне подтвердить запись коэффициентов в EEPROM, нажав кнопку «Продолжить», дождаться появления сообщения «Запись коэффициентов в ОЗУ завершена». В.1.22 Выйти из программ, выключить питание ВТ-96, приборов и ПЭВМ, отключить приборы и принадлежности.																										
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="3">ФТКС.411711.002РЭ</td><td>Лист</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>54</td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Лист</td><td>№ докум.</td><td>Подп.</td><td>Дата</td></tr></table>														ФТКС.411711.002РЭ	Лист						54	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
					ФТКС.411711.002РЭ	Лист																				
						54																				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата																						

В.2 Порядок внешней калибровки измерительных каналов термисторов в изотермальной зоне

В.2.1 Собрать рабочее место в соответствии с рисунком 2 приложения Г.

В.2.2 Снять с ВТ-96 верхнюю крышку, выкрутив крепежные винты (см. рисунок В.4). Винты сохранить для последующей сборки.

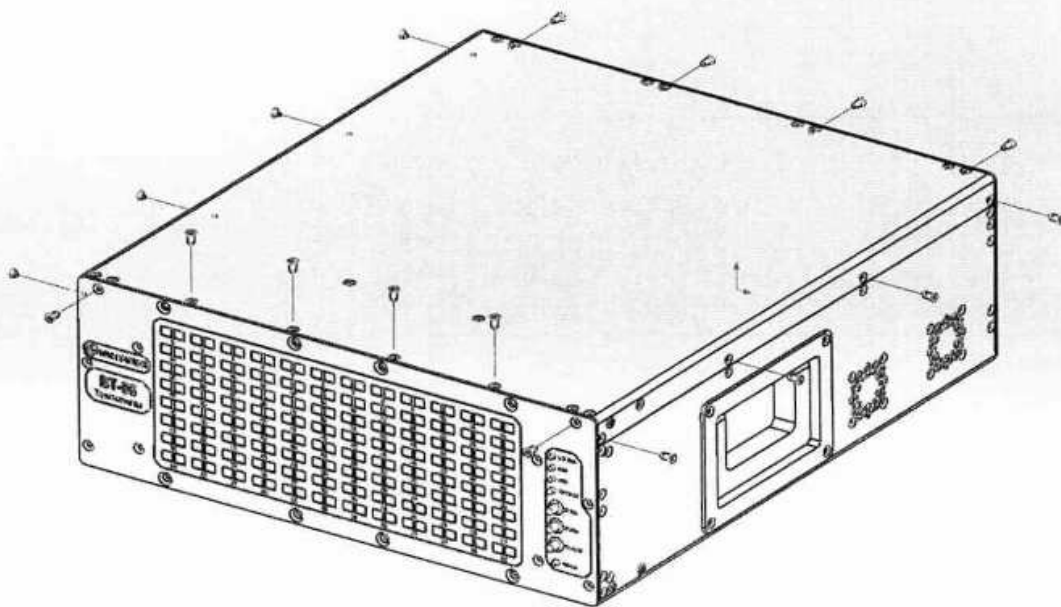


Рисунок В.4 - Крепежные винты крышки ВТ-96

В.2.3 Отключить от соединителей X2 - X9 (см. рисунки В.6, В.5) платы МТ120С кабели, идущие от блока плата терморазъёмов ФТКС.687275.001.

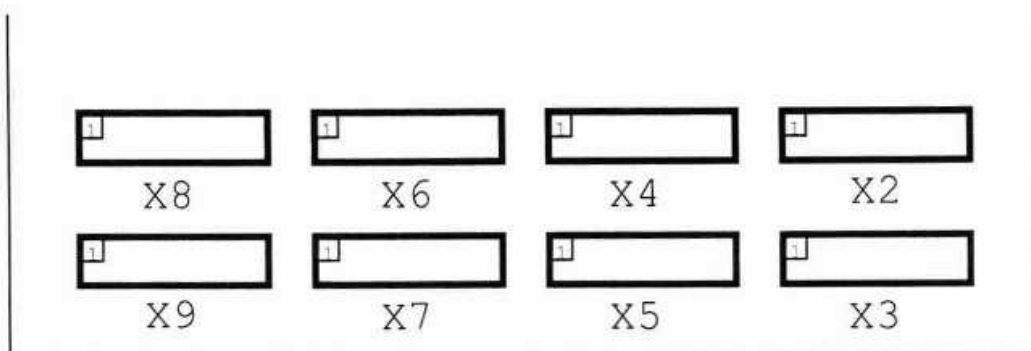


Рисунок В.5 - Расположение соединителей X2 - X9 на плате МТ120С

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФТКС.411711.002РЭ				
					Лист				
					55				

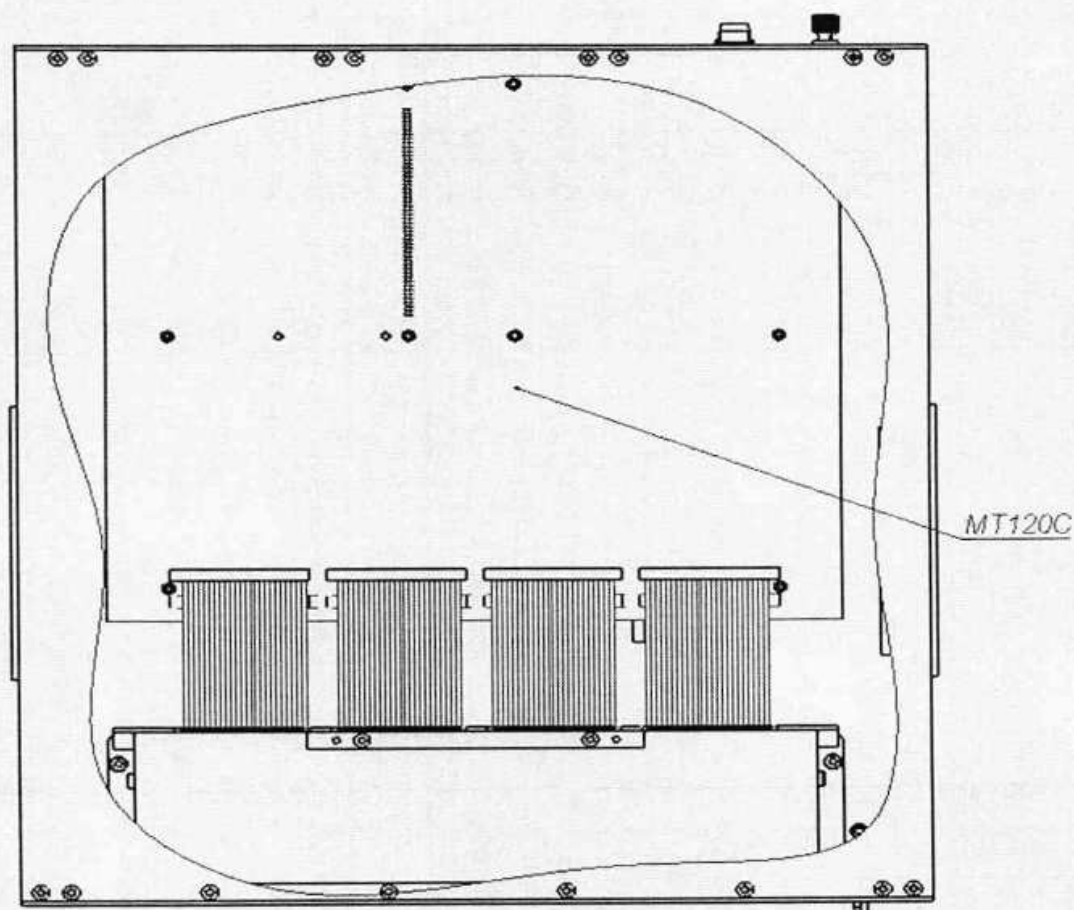


Рисунок В.6 – Расположение платы ME120C в VT-96

В.2.4 Включить ПЭВМ, убедиться в отсутствии сообщения об ошибках ее самотестирования и загрузки операционной среды.

В.2.5 Включить VT-96, выдержать его во включенном состоянии не менее 20 мин.

В.2.6 На ПЭВМ запустить на исполнение программный файл «ТЕРМО-СТАНЦИЯ. Проверка, калибровка» входящий в состав управляющей панели ФТКС.65044-01 (см. ФТКС.65044-01 34 01 Управляющая панель VT-96 Руководство оператора).

В.2.7 В открывшемся окне «Выберите термостанцию» (см. рисунок В.1) выделить проверяемую VT-96, нажать кнопку «Выбрать» и дождаться исчезновения на управляющей панели надписи – «Идёт инициализация».

В.2.8 На управляющей панели (см. рисунок В.7) выбрать режим работы «Калибровка ТС».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ФТКС.411711.002РЭ				Лист
				56

В.2.9 подключить с соблюдением нумерации контактов соединитель кабеля ВТ96-ТС (К2) к соединителю X2 платы МТ120С (см. ФТКС.411711.002СВ). На управляющей панели выбрать каналы «1-12» (см. таблицу В.2).

Таблица В.2

Соединитель на плате МТ120С	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9
Каналы	1-12	13-24	25-36	37-48	49-60	61-72	73-84	84-96

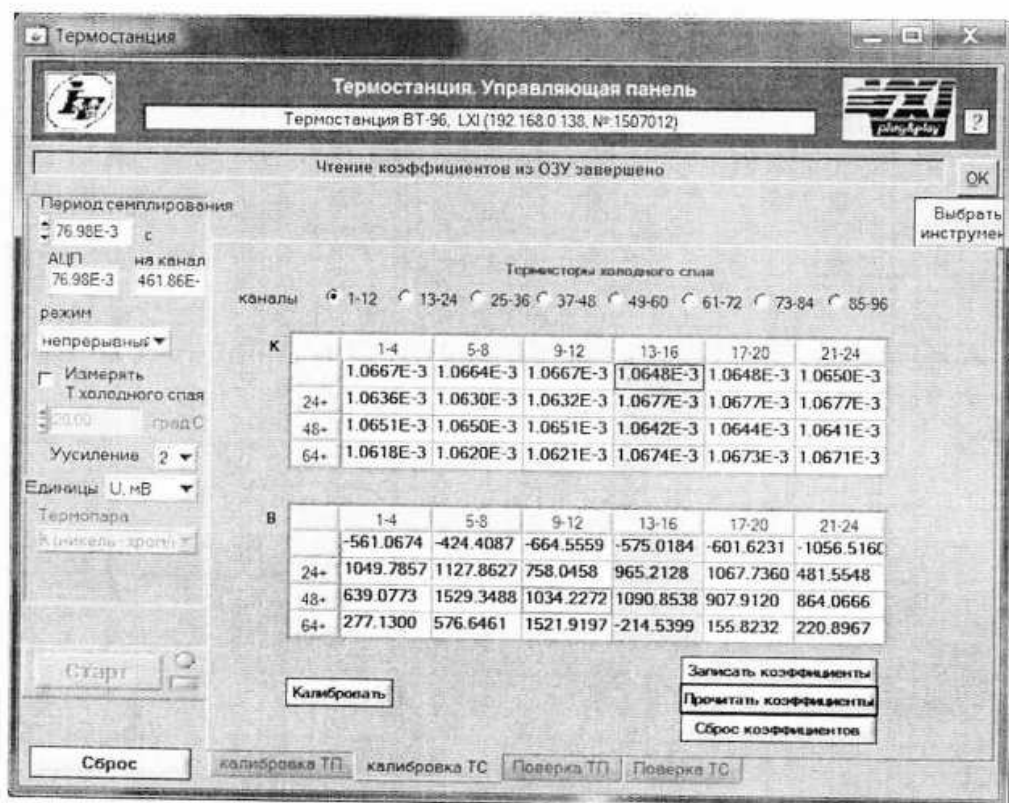


Рисунок В.7 – Управляющая панель в режиме «калибровка ТС»

В.2.10 Установить на магазине электрического сопротивления Р4834-М1 сопротивление равное 8 кОм.

В.2.11 На управляющей панели нажать кнопку «Калибровать».

В.2.12 В появившееся окно «Калибровка смещения и наклона. Установите сопротивление на магазине 8 кОм» (см. рисунок В.8) ввести значение сопротивления, установленного на магазине электрического сопротивления Р4834-М1 и нажать кнопку «Ввести».

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Име. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ФТКС.411711.002РЭ

Лист

57

Мастер

Калибровка смещения и наклона.
Установите сопротивление на магазине 8 кОм

каналы 1-12

Введите значение на входе

8.00 кОм

Ввести Отмена

Рисунок В.8

В.2.13 Установить на магазине электрического сопротивления P4834-M1 значение сопротивления, равное 0 кОм.

В.2.14 В появившееся окно «Калибровка смещения и наклона. Замкните контакты на входе» (см. рисунок В.9) ввести значение сопротивления, установленного на магазине электрического сопротивления Р4834-М1 и нажать кнопку «Ввести».

Мониторинг

Калибровка

Калибровка смещения и наклона.
Замкните контакты на входе

каналы 1-12

Введите значение на входе

0.00 кОм

Ввести Отмена

Рисунок В.9

В.2.15 Поочередно подключая с соблюдением нумерации контактов соединитель кабеля ВТ96-ТС (К2) к соединителям Х3 - Х9 платы МТ120С и выбирая на управляющей панели соответствующие каналы (см. таблицу В.2) по методике действий В.2.9) - В.2.14) провести калибровку остальных каналов.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

В.2.16 На управляющей панели нажать кнопку «Записать коэффициенты». В появившемся диалоговом окне подтвердить запись коэффициентов в EEPROM, нажав кнопку «Продолжить», дождаться появления сообщения «Запись коэффициентов в ОЗУ завершена».

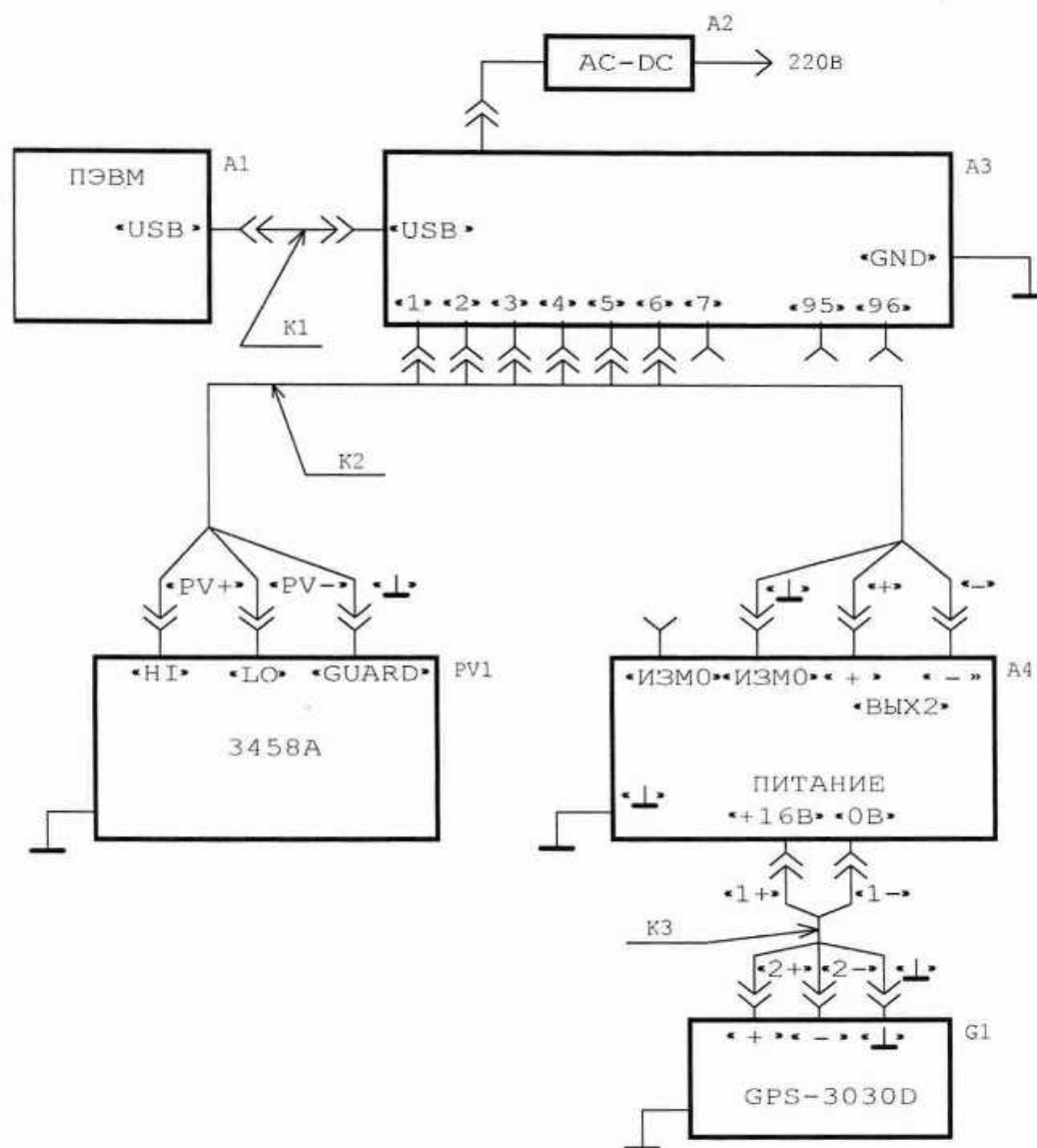
В.2.17 Выйти из программ, выключить питание ВТ-96, приборов и ПЭВМ, отключить приборы и принадлежности.

В.2.18 Восстановить подключение к соединителям X2 - X9 кабелей, идущих от блока плата терморазъемов ФТКС.687275.001 (см. рисунки В.6, В.5) к плате МТ120С.

В.2.19 Установить на ВТ-96 верхнюю крышку и зафиксировать ее винтами, выкрученными в действии В.2.2 закрутив крепежные винты (см. рисунок В.4).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.					Лист
										59
						Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Приложение Г
(обязательное)
Схема рабочего места для калибровки и проверки ВТ-96



- A1 - ПЭВМ;
A2 - AC-DC преобразователь PUP180-13-2;
A3 - ВТ-96 ФТКС.411711.002;
A4 - устройство ИОН-М ФТКС.687420.162;
G1 - источник питания GPS-3030D;
PV1 - мультиметр 3458A;
K1 - кабель USB тип А-В;
K2 - кабель ВТ96-ТП ФТКС.685621.739;
K3 - кабель ШШВ ФТКС.685621.038.

Примечание - Допускается при подключении ПЭВМ и ВТ-96 к сети ETHERNET не использовать кабель USB тип А-В.

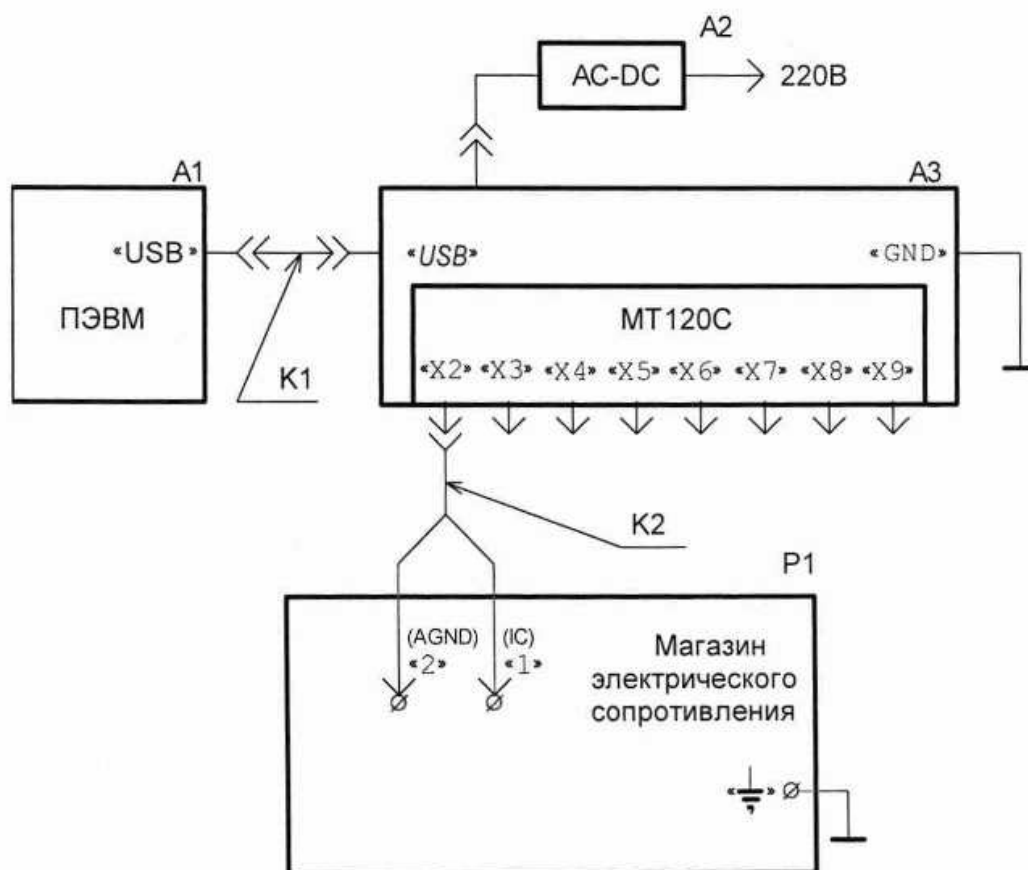
Рисунок Г.1

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФТКС.411711.002РЭ

Лист

60

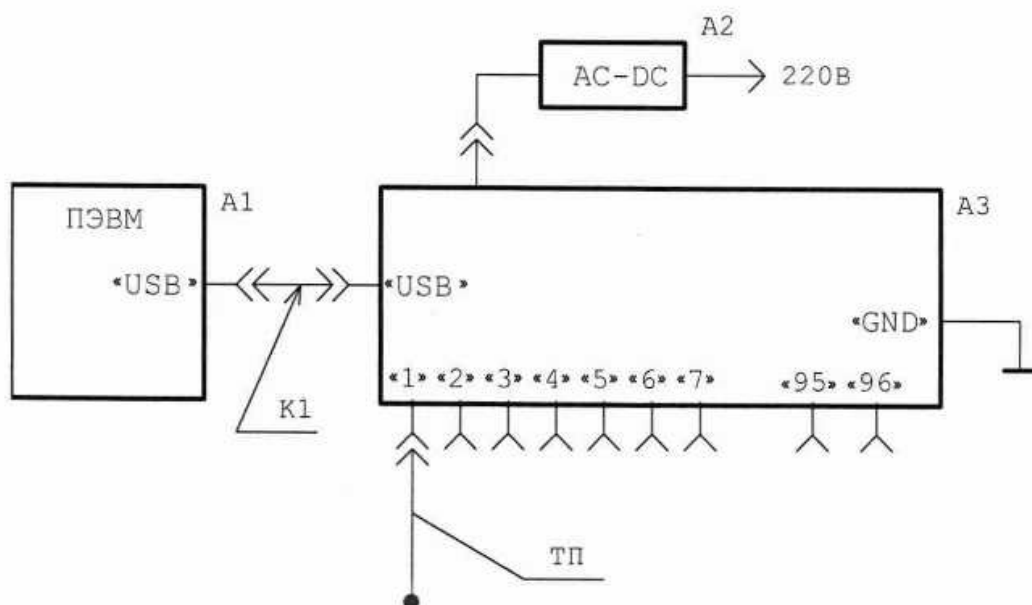


- A1 - ПЭВМ;
 A2 - AC-DC преобразователь PUP180-13-2;
 A3 - BT-96 ФТКС.411711.002;
 K1 - кабель USB тип A-B;
 K2 - кабель BT96-ТС ФТКС.685621.740;
 P1 - магазин электрического сопротивления P4834-M1.

Примечание - Допускается при подключении ПЭВМ и BT-96 к сети ETHERNET не использовать кабель USB тип A-B.

Рисунок Г.2

Подп. и дата										
Инв. № дубл.										
Взам. инв. №										
Подп. и дата										
Инв. № подл.										
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						Лист
										61



- A1 - ПЭВМ;
 A2 - AC-DC преобразователь PUP180-13-2;
 A3 - ВТ-96 ФТКС.411711.002;
 K1 - кабель USB тип А-В;
 ТП - термопара К-типа.

Рисунок Г.3

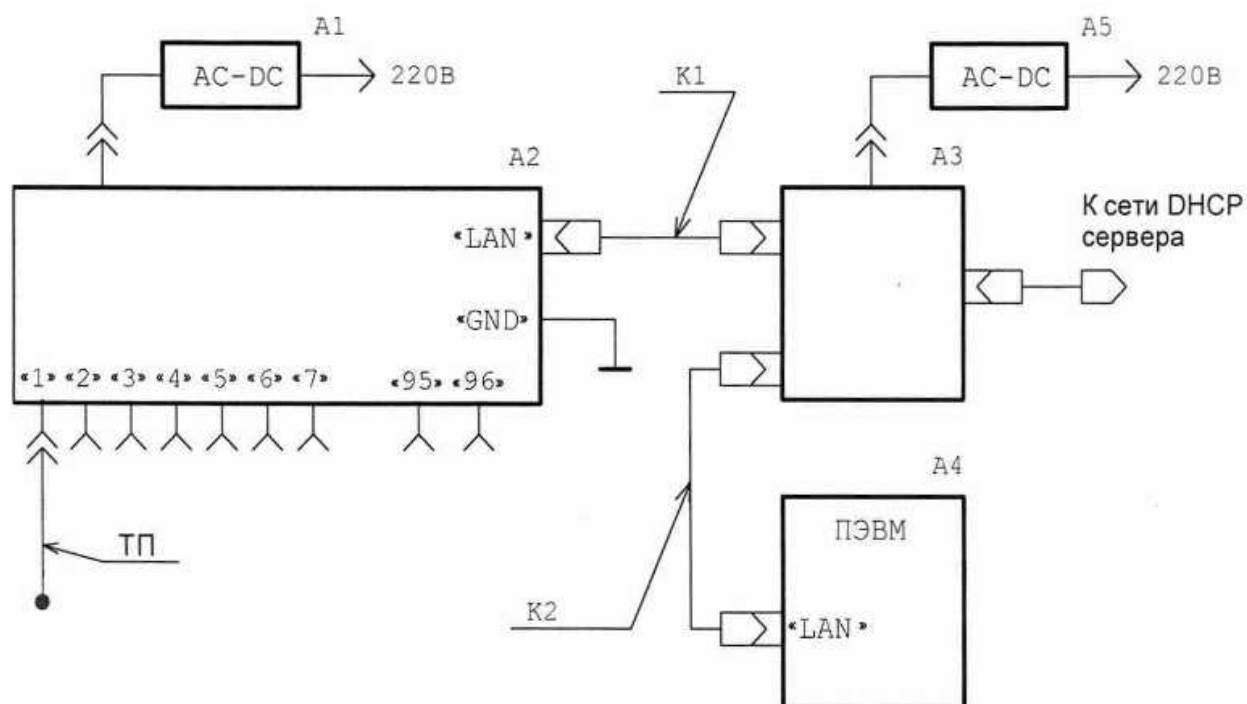
Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФТКС.411711.002РЭ

Лист

62



- A1 - AC-DC преобразователь PUP180-13-2;
 A2 - BT-96 ФТКС.411711.002;
 A3 - коммутатор Ethernet на 5 портов;
 A4 - ПЭВМ;
 A5 - преобразователь AC-DC из состава коммутатора Ethernet;
 K1, K2 - кабель Patch Cord 1,5 м;
 ТП - термопара К-типа.

Примечание - Допускается непосредственное подключение ПЭВМ к BT-96 через cross-over кабель.

Рисунок Г.4

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФТКС.411711.002РЭ

Лист

63

Приложение Д
(обязательное)

Обозначения, принятые в протоколе проверок

- W_n - эталонное значение величины, подаваемое на входы измерительных каналов (W = U, T);
- W_x - среднее измеренное значение по 100 измерениям;
- dW_{max} - максимальное значение абсолютной погрешности измерений
- dW_s - среднее значение абсолютной погрешности измерения
- dW_n - норма погрешности

Примечание - Значения W_x, dW_{max} и dW_s рассчитывается по значениям W_i, находящимся внутри доверительного интервала E. Доверительный интервал E рассчитывается по всей совокупности результатов измерений W_i следующим образом (ГОСТ 8.207):

$$E = 1.96 \cdot \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{100} (W_i - W_{mid})^2}{100}};$$

$$\text{где } W_{mid} = \frac{\sum_{i=1}^{100} W_i}{100}.$$

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФТКС.411711.002РЭ

Лист

64

Лист регистрации изменений

[illegible]

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

					ФТКС.411711.002РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		65