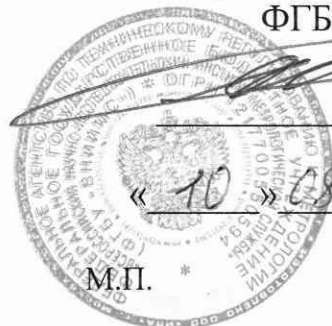


**Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической
службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)**

СОГЛАСОВАНО

**Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»**



А.Е. Коломин

2022 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА
ИЗМЕРЕНИЙ**

**КОМПЛЕКС ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ДЛЯ
ИСПЫТАНИЙ СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ ТНД ДВИГАТЕЛЯ ПД-8 НА
УСТАНОВКЕ У5-ЛК
ИВК У5-ЛК**

**Методика поверки
ИНСИ.425857.000.00 МП**

2022 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Содержание	Стр.
1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	4
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	5
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	6
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	7
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ	8
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	9
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	11
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	10
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	17
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ, ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ	19
11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....,	21
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Метрологические характеристики ИК комплекса	22
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.1. Функциональная схема поверки ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры (с термоэлектрическим преобразователем ХА).....	26
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.2. Функциональная схема поверки ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры (с термоэлектрическим преобразователем ХК).....	27
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.3. Функциональная схема поверки ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры.....	28
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.4. Функциональные схемы поверки ИК силы постоянного тока, соответствующие значениям давлений и перепадов давления.....	29
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.5. Функциональные схемы поверки сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры.....	30
ПРИЛОЖЕНИЕ В (рекомендуемое). Форма протокола поверки ИК	31

Настоящая методика поверки устанавливает порядок, методы и средства проведения первичной и периодической поверки измерительных каналов (ИК) комплекса измерительно-вычислительного для испытаний систем охлаждения ТНД двигателя ПД-8 на установке У5-ЛК ИВК У5-ЛК (в дальнейшем изложении – комплекс), предназначенной для измерений, регистрации и отображения параметров технологических процессов стендовых испытаний систем охлаждения ТНД двигателя ПД-8 на установке У5-ЛК ПАО «ОДК-Сатурн».

Комплекс включает в себя 5 типов ИК, предназначенных для прямых измерений в различных диапазонах следующих величин:

- напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры (с термоэлектрическим преобразователем ХА);
- напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры (с термоэлектрическим преобразователем ХК);
- напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры;
- силы постоянного тока, соответствующей значениям давлений и перепадов давления;
- сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры.

Перечень ИК комплекса, подвергаемых поверке, диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности измерений при доверительной вероятности $P = 0,95$ приведены в таблицах А.1 – А.5 Приложения А к настоящей методике поверки.

Обеспечена прослеживаемость ИК системы к государственному первичному эталону единицы электрического напряжения ГЭТ 13-2001, к государственному первичному эталону единицы силы электрического тока ГЭТ 4-91, государственному первичному эталону единицы электрического сопротивления ГЭТ 14-2014.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Перечень метрологических характеристик, подлежащих определению при поверке ИК, приведен в таблице 1.

Таблица 1

Наименование МХ ИК	Условное обозначение
1	2
Среднее арифметическое значение измеренной величины на i -ой ступени	$\bar{y}_i$
Оценка систематической составляющей погрешности	$\bar{\Delta}_{ci}$
Оценка среднего квадратического отклонения измеренной величины на i -ой ступени	$S_i(\Delta^\circ)$
Граница систематической погрешности ИК на i -ой ступени	Θ_i
Граница суммарной абсолютной погрешности ИК на i -ой ступени	$\bar{\Delta}_i$
Абсолютная погрешность ИК	Δ
Приведенная погрешность ИК	γ

1.2 Исходными данными для расчета МХ поверяемого ИК являются выходные сигналы ИК, предоставляемые в виде массивов чисел y_{ik} , полученные при подаче на его вход эталонных величин x_i , контролируемых по рабочему эталону, где i – индекс номера контрольной точки; k – индекс номера отчета в контрольной точке.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 Для поверки комплекса должны выполняться операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции	Обязательность выполнения операции поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке (после ремонта)	периодической поверке	
1 Внешний осмотр	да	да	7
2 Опробование	да	да	8
3 Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	9
4 Определение метрологических характеристик средства измерений			
4.1 Определение приведенной (к верхнему пределу (ВП)) погрешности измерений напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры (с термоэлектрическим преобразователем ХА) Количество ИК – 16. Диапазон – от -50 до +1370 °С	да	да	10
4.2 Определение приведенной (к верхнему пределу (ВП)) погрешности измерений напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры (с термоэлектрическим преобразователем ХК) Количество ИК – 16. Диапазон – от -50 до +670 °С	да	да	10
4.2 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений напряжения постоянного тока, соответствующее значениям температуры Количество ИК – 16. Диапазон – от -2 до +55 мВ	да	да	10
4.3 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений силы постоянного тока, соответствующей значениям давлений и перепадов давления Количество ИК – 64. Диапазон – от 4 до 20 мА	да	да	10
4.13 Определение приведенной (к ВП) погрешности измерений сопротивления постоянному току, соответствующее значениям температуры Количество ИК – 8. Диапазон – от 80 до 140 Ом	да	да	10
5 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10
6 Оформление результатов поверки	да	да	11

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

3.1 Условия окружающей среды:

- 3.1.1 Температура окружающего воздуха, °С (К)..... от 15 до 25
(от 288 до 298);
- 3.1.2 Относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- 3.1.3 Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) от 97,3 до 104,6;
(от 730 до 785).

3.2 Напряжение питания однофазной сети переменного тока при частоте (50 ± 2) Гц, В от 198 до 242.

Примечание – При проведении поверочных работ условия окружающей среды средств поверки (рабочих эталонов) должны соответствовать регламентируемым в их руководствах по эксплуатации требованиям.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются поверители из числа сотрудников организаций, аккредитованных на право проведения поверки в соответствии с действующим законодательством РФ, освоивших работу с применяемыми эталонами и средствами измерений, используемыми в качестве эталонов, поверяемой системой, изучивших настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации комплекса и средств измерений, применяемых для поверки.

4.2 Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности (первичный и на рабочем месте) в установленном на предприятии порядке и иметь удостоверение на право работы на электроустановках с напряжением до 1000 В с группой допуска не ниже 3.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки использовать средства измерений и вспомогательные технические средства, приведенные в таблице 3.

Таблица 3

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 3 Требования к условиям проведения поверки	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 0 °С до +50 °С с абсолютной погрешностью не более ±1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 5 % до 95 % с погрешностью не более ± 3 %	Измеритель влажности и температуры ИВИТ-М.Е.-РАИ-Н2-160-0,5, рег. № 53525-18
п. 3 Требования к условиям проведения поверки	Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 80 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью не более 0,5 кПа.	Барометр рабочий сетевой БРС-1М-1, рег.№ 16006-97
8.4 Оценка МХ ИК комплекса на соответствие метрологическим требованиям	Калибраторы напряжения, соответствующие требованиям к эталонам средств измерений напряжения постоянного электрического тока в диапазоне менее 1000 В, не ниже 3-го разряда	Калибратор многофункциональный DPI 620 Genii, рег.№ 60401-15
	Калибраторы, соответствующие требованиям к эталонам средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А, не ниже 2-го разряда	
	Многозначные меры электрического сопротивления постоянному току, соответствующие требованиям к эталонам средств измерений электрического сопротивления не ниже 4-го разряда.	
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице, например, калибратор универсальный Н4-11 и магазин сопротивлений Р4831.		

6 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении работ по поверке ИК комплекса необходимо соблюдать требования техники безопасности, предусмотренные «ПТЭЭП 2003. Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «ПОТЭУ 2014 Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок потребителей», ГОСТ 12.1.019-2017, ГОСТ 12.1.030-81, ГОСТ 12.1.038-82, ГОСТ 12.2.091-2012 и требования безопасности, указанные в технической документации на применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

6.2 Электрооборудование установки, а также электроизмерительные приборы, используемые в качестве средств поверки, должны быть заземлены, блоки питания должны иметь предохранители номинального значения.

6.3 Работы по выполнению поверки комплекса должны проводиться по согласованию с лицами, ответственными за эксплуатацию испытательной установки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре необходимо убедиться, что все входящие в ИК компоненты не имеют внешних повреждений, которые могут влиять на работу.

7.2 Результаты осмотра считать удовлетворительными, если отсутствуют внешние повреждения.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Проверить наличие сведений о поверке рабочих эталонов (СИ, используемых в качестве эталонов).

8.2 Проверить целостность электрических цепей ИК.

8.3 Отключить провода первичных преобразователей от клемм комплекса.

8.4 Включить питание комплекса.

8.5 Ожидать прогрева аппаратуры не менее 20 минут.

8.6 Подготовка к поверке ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры (с термоэлектрическим преобразователем ХА)

8.6.1 Открыть файл конфигурации комплекса, сетевой путь к файлу конфигурации комплекса: \\stendserver\cfg\cfg_u05_lk.xml.

8.6.2 Установить в ветке Config/ssdcfg/ssd1/HwChannels/HwCh для каналов 1T001 - 1T016 следующие атрибуты, Рисунок 1:

- для поля «Conversion» - TXA;
- для поля «Units» - Град.С;
- для поля «CJCEnable» - 1 (включить компенсацию холодного спая).

Pin	Conversion	ChID	HwBoardType	State	Units	CJCEnable	MaxVal	MinVal
1 1TME001	Time	192.168.51.1	NTP TIME	off	c			
2 1TME001	Time		SYSTEM TIME	on	c			
3 1A001		Dev1/ai0zero	CRIO-9214	on				
4 1CJC1_001		Dev1/CJC0	CRIO-9214	on	Град.С			
5 1CJC1_002		Dev1/CJC1	CRIO-9214	on	Град.С			
6 1CJC1_003		Dev1/CJC2	CRIO-9214	on	Град.С			
7 1T001	TXA	Dev1/ai0	CRIO-9214	on	Град.С	1		
8 1T002	TXA	Dev1/ai1	CRIO-9214	on	Град.С	1		
9 1T003	TXA	Dev1/ai2	CRIO-9214	on	Град.С	1		
10 1T004	TXA	Dev1/ai3	CRIO-9214	on	Град.С	1		
11 1T005	TXA	Dev1/ai4	CRIO-9214	on	Град.С	1		
12 1T006	TXA	Dev1/ai5	CRIO-9214	on	Град.С	1		
13 1T007	TXA	Dev1/ai6	CRIO-9214	on	Град.С	1		
14 1T008	TXA	Dev1/ai7	CRIO-9214	on	Град.С	1		
15 1T009	TXA	Dev1/ai8	CRIO-9214	on	Град.С	1		
16 1T010	TXA	Dev1/ai9	CRIO-9214	on	Град.С	1		
17 1T011	TXA	Dev1/ai10	CRIO-9214	on	Град.С	1		
18 1T012	TXA	Dev1/ai11	CRIO-9214	on	Град.С	1		
19 1T013	TXA	Dev1/ai12	CRIO-9214	on	Град.С	1		
20 1T014	TXA	Dev1/ai13	CRIO-9214	on	Град.С	1		
21 1T015	TXA	Dev1/ai14	CRIO-9214	on	Град.С	1		
22 1T016	TXA	Dev1/ai15	CRIO-9214	on	Град.С	1		

Рисунок 1 - Настройка каналов ССД напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры (с термоэлектрическим преобразователем ХА)

8.6.3 Установить в ветке Config/Channels/Ch для каналов 1T001 -1T016 следующие атрибуты:

- для поля «Scr_Edlzm» - Град.С;
- для поля «Ch_Unit» - Град.С.

8.6.4 С помощью ПО «Панель управления» перезагрузить ССД1;

8.6.5 Перезапустить ПО «Сервер» на рабочей станции «Сервер»;

8.6.6 Запустить программную утилиту «Метрология» двойным щелчком левой кнопки мыши по пиктограмме «Метрология» на рабочем столе персонального компьютера автоматизированного рабочего места операторов (АРМ);

8.6.7 Ввести имя пользователя и пароль (Рисунок 2), по умолчанию, «Имя пользователя» - 2, «Пароль» - 2;

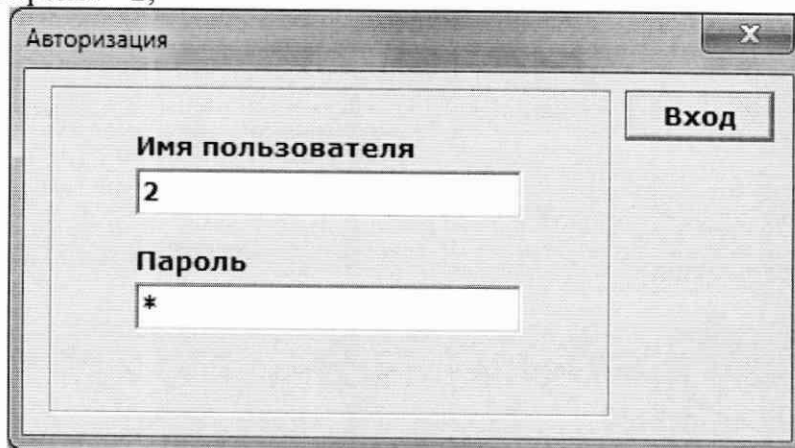


Рисунок 2 - Окно авторизации пользователя.

8.6.8 Настроить программу «Метрология» для проведения поверки (Рисунок 3)

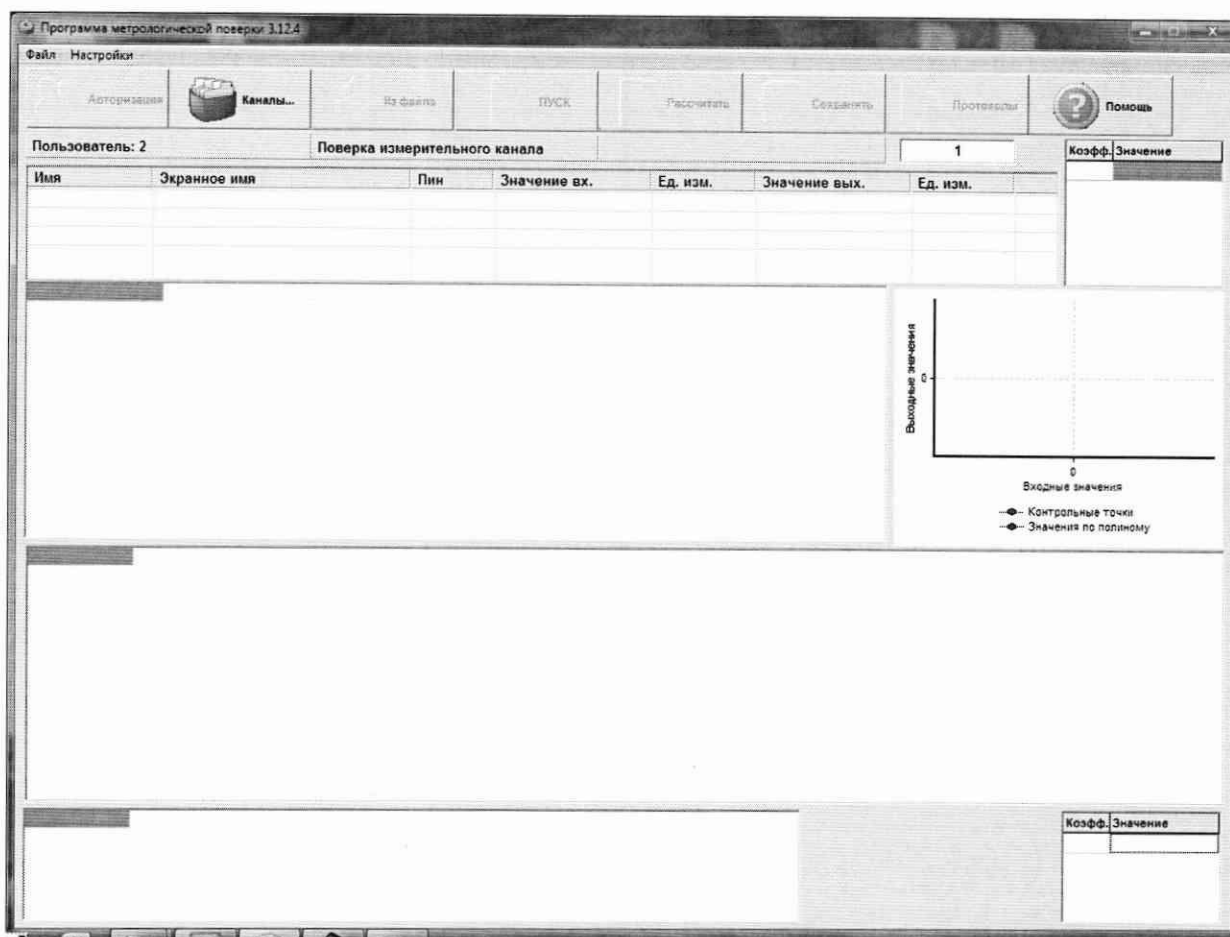


Рисунок 3 – Вид главного окна ПО «Метрология»

8.6.8.1 В меню «Файл/Конфигурация» ввести полный сетевой путь к файлу конфигурации комплекса: \\stendserver\cfg\cfg_u05_lk.xml;

8.6.8.2 В меню «Настройки/Измерения» (Рисунок) ввести начальную точку диапазона – минус 50, конечную точку диапазона – 1370, нажать кнопку «Рассчитать», убедиться в отсутствии выбора в ячейке «Циклы».

Параметры измерений

№	Значение
1	-50
2	305
3	660
4	1015
5	1370

☐ Циклы
 Число циклов: 1

Начальная точка диапазона: -50.00000
 Конечная точка диапазона: 1370.00000
 Число точек: 5

Добавить Очистить

Применить Отмена Помощь

Рисунок 4 - Окно «Параметры измерений»

8.6.8.3 В меню «Настройки/Эталоны» (Рисунок 5) занести параметры рабочего эталона. В поле «Выбранные эталоны» отображается перечень файлов с описаниями рабочих эталонов, применяемых в зависимости от выполняемых работ.

Параметры эталона

Папка для хранения файлов эталонов
C:\Users\lgarbut\Desktop\Metrology.exe 3.12.3\Эталоны\DPi 620

Выбранные эталоны
C:\Users\lgarbut\Desktop\Metrology.exe 3.12.3\Эталоны\DPi #20\DPi620

Выбрать
 Добавить
 Удалить

Имя параметра	Значение
Название	DPi 620G
Заводской №	4007521
Поверен до (дата)	22.11.2022
Физическая величина	Температура от ТХА
Единица измерения	Град. С
Постоянная составл. погр-ти	0.5
Погрешность ИЗ, %	0
Шаг установки	0.1
Минимальное значение	-160
Максимальное значение	1370

Редактор эталонов

Применить Отмена Помощь

Рисунок 5 – Окно «Параметры эталона»

Для добавления нового СИ нажимается кнопка «Добавить» и выбирается соответствующий файл. Для удаления из списка нажать кнопку «Удалить». Для создания файла описания нового эталонного средства или редактирования имеющегося нажать кнопку «Редактор эталонов». Где вводятся следующие параметры:

- «Название» - название рабочего эталона в произвольной форме;
- «Заводской №» - заводской номер эталонного СИ;
- «Поверен до (дата)» - дата очередной поверки рабочего эталона;

- «Физическая величина» - наименование физической величины, которую воспроизводит рабочий эталон (напряжение, ток, сопротивление и т.д.);
- «Единица измерения» - единица измерения воспроизводимой физической величины;
- «Постоянная составляющая погрешности» - неизменяемая часть погрешности рабочего эталона;
- «Погрешность ИЗ» - погрешность от измеренной величины (в процентах);
- «Шаг установки» - величина минимального дискретного изменения устанавливаемого значения на эталонном средстве;
- «Минимальное значение», «Максимальное значение» - пределы установки сигнала на рабочем эталоне.

Нажать кнопку «Сохранить», после чего введенные параметры эталона сохраняются в соответствующем файле.

Примечание - Значения погрешности эталона берется из паспорта СИ, которое используется как рабочий эталон при поверке ИК. В случае если у рабочего эталона нормируется только одна из погрешностей, в оставшемся поле задать «0».

8.6.8.4 В меню «Настройки/Расчеты» (Рисунок 6) задать пределы допускаемой погрешности ИК в соответствии с таблицей А.1 приложения А.

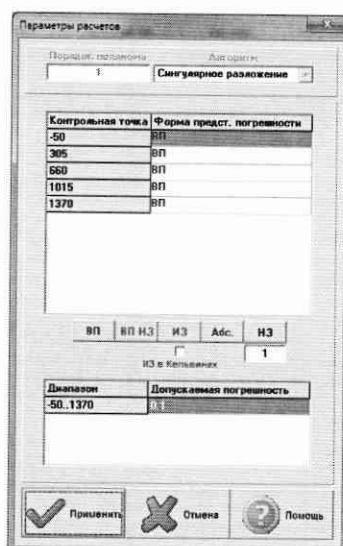


Рисунок 6 – Окно «Параметры расчетов»

8.6.8.5 В меню «Настройки/Протоколы» (Рисунок 7) задать путь к папке для сохранения протоколов и занести в протокол поверки условия окружающей среды (температура и влажность воздуха, атмосферное давление).

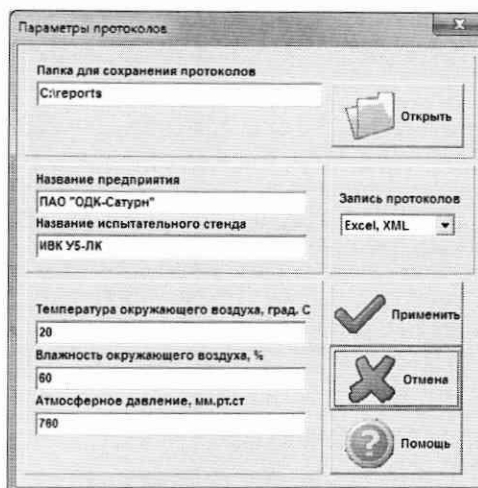


Рисунок 7 – Окно «Параметры протоколов»

8.7 Подготовка к поверке ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры (с термоэлектрическим преобразователем ХК)

8.7.1 Открыть файл конфигурации комплекса, сетевой путь к файлу конфигурации комплекса: \\stendserver\cfg\cfg_u05_lk.xml.

8.7.2 Установить в ветке Config/ssdcfg/ssd1/HwChannels/HwCh для каналов 1T001 - 1T016 следующие атрибуты, Рисунок :

- для поля «Conversion» - ТХК;
- для поля «Units» - Град.С;
- для поля «CJCEnable» - 1 (включить компенсацию холодного спая).

8.7.3 Выполнить пункты 8.6.3 – 8.6.8.1.

8.7.4 В меню «Настройки/Измерения» ввести начальную точку диапазона – минус 50, конечную точку диапазона – 670, нажать кнопку «Рассчитать», убедиться в отсутствии выбора в ячейке «Циклы».

8.7.5 Выполнить пункт 8.6.8.3.

8.7.6 В меню «Настройки/Расчеты» задать пределы допускаемой погрешности ИК в соответствии с таблицей А.2 приложения А.

8.7.7 Выполнить пункт 8.6.8.5.

8.8 Подготовка к поверке ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры

8.8.1 Открыть файл конфигурации комплекса, сетевой путь к файлу конфигурации комплекса: \\stendserver\cfg\cfg_u05_lk.xml.

8.8.2 Установить в ветке Config/ssdcfg/ssd1/HwChannels/HwCh для каналов 1T001 - 1T016 следующие атрибуты, Рисунок :

- для поля «Conversion» - пустое поле;
- для поля «Units» - мВ;
- для поля «CJCEnable» - 0 (включить компенсацию холодного спая).

8.8.3 Установить в ветке Config/Channels/Ch для каналов 1T001 -1T016 следующие атрибуты:

- для поля «Scr_Edlzm» - мВ;
- для поля «Ch_Unit» - мВ.

8.8.4 Выполнить пункты 7.6.4 – 7.6.8.1.

8.8.5 В меню «Настройки/Измерения» ввести начальную точку диапазона – минус 2, конечную точку диапазона – 55, нажать кнопку «Рассчитать», убедиться в отсутствии выбора в ячейке «Циклы».

8.8.6 Выполнить пункт 8.6.8.3.

8.8.7 В меню «Настройки/Расчеты» задать пределы допускаемой погрешности ИК в соответствии с таблицей А.3 приложения А.

8.8.8 Выполнить пункт 8.6.8.5.

8.9 Подготовка к поверке ИК силы постоянного тока, соответствующего значениям давления и перепада давления

8.9.1 Выполнить пункты 8.6.6 - 8.6.8.1.

8.9.2 В меню «Настройки/Измерения» ввести начальную точку диапазона – 4, конечную точку диапазона – 20, нажать кнопку «Рассчитать», убедиться в отсутствии выбора в ячейке «Циклы».

8.9.3 Выполнить пункт 8.6.8.3.

8.9.4 В меню «Настройки/Расчеты» задать пределы допускаемой погрешности ИК в соответствии с таблицей А.4 приложения А.

8.9.5 Выполнить пункт 8.6.8.5.

8.10 Подготовка к поверке ИК сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры

8.10.1 Выполнить пункты 8.6.6 - 8.6.8.1.

8.10.2 В меню «Настройки/Измерения» ввести начальную точку диапазона – 80, конечную точку диапазона – 140, нажать кнопку «Рассчитать», убедиться в отсутствии выбора в ячейке «Циклы».

8.10.3 Выполнить пункт 8.6.8.3.

8.10.4 В меню «Настройки/Расчеты» задать пределы допускаемой погрешности ИК в соответствии с таблицей А.5 приложения А.

8.10.5 Выполнить пункт 8.6.8.5.

8.11 Опробование

8.11.1 В меню «Настройки/Общие» ПО «Метрология» открыть окно «Общие параметры» (Рисунок 8) и выполнить следующие действия:

- выбрать операцию «Контроль» из выпадающего списка «Операция»;
- выбрать необходимый объект поверки из выпадающего списка «Объект»;
- установить значение частоты выборки в поле «Частота выборки, Гц», равное «100»;
- задать число наблюдений значения сигнала в контрольной точке в поле «Размер выборки», равное «50».

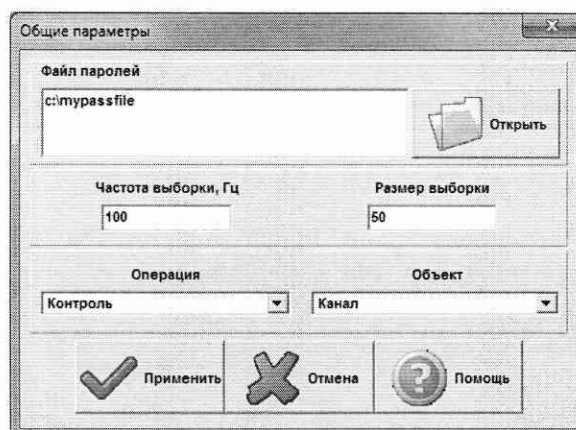


Рисунок 8 – Окно «Общие параметры»

8.11.2 Открыть окно «Выбор каналов» (Рисунок 9) нажав на значок «Каналы» и добавить выбранный ИК в таблицу «Выбранные каналы» нажав кнопку «➡».

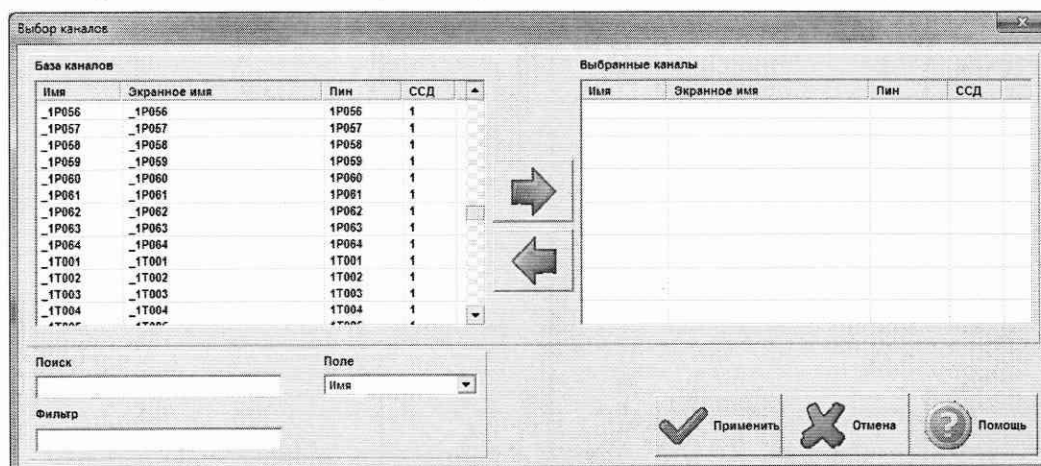


Рисунок 9 – Окно «Выбор каналов»

8.11.3 Подключить к клеммам ИК рабочий эталон согласно Рисункам Б.1 – Б.5 Приложений Б.1 – Б.5.

8.11.4 Для опробования ИК подать на его вход с помощью рабочего эталона значения сигналов, соответствующие нижнему и верхнему пределам измерений ИК, и, наблюдая

изменение показаний выходного сигнала на экране монитора, убедиться в работоспособности ИК.

8.11.5 Результаты опробования считать удовлетворительными, если сигнал на выходе ИК изменяется при изменении сигнала на его входе.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Выполнить проверку соответствия следующих заявленных идентификационных данных программного обеспечения (ПО):

- идентификационное наименование ПО;
- номер версии ПО;
- цифровой идентификатор ПО, рассчитанный по алгоритму MD5 контрольная сумма исполняемого файла метрологически значимой части ПО.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимых компонентов ПО ИВК У5-ЛК представлены в таблице 4.

Таблица 4

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Сервер параметров	
идентификационное наименование ПО	StendServer.exe
номер версии (идентификационный номер) ПО	1.80.1.294
цифровой идентификатор ПО	43a754903fa0156c7304099cac222bd0
Система сбора данных 1 (ССД-1)	
идентификационное наименование ПО	ssd1_startup.rtexe
номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0
цифровой идентификатор ПО	6e0779cd6d11c0f44eebb19888f1f905
ПО метрологических исследований	
идентификационное наименование ПО	Metrology.exe
номер версии (идентификационный номер) ПО	3.12.4
цифровой идентификатор ПО	8aff3354d740d5e5fa3ea9ccefd4d84a

9.2 Для определения идентификационных признаков метрологически значимых компонентов ПО необходимо запустить ПО «Панель управления». Щелкнуть правой кнопкой мыши на пиктограмму ПО «Панель управления» в панели задач (Рисунок 10) и выбрать пункт «Контрольные суммы».

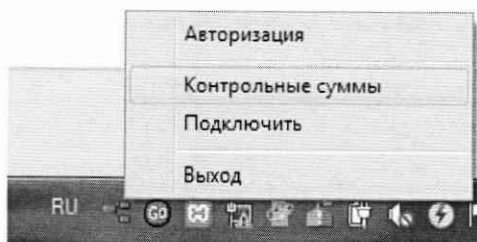
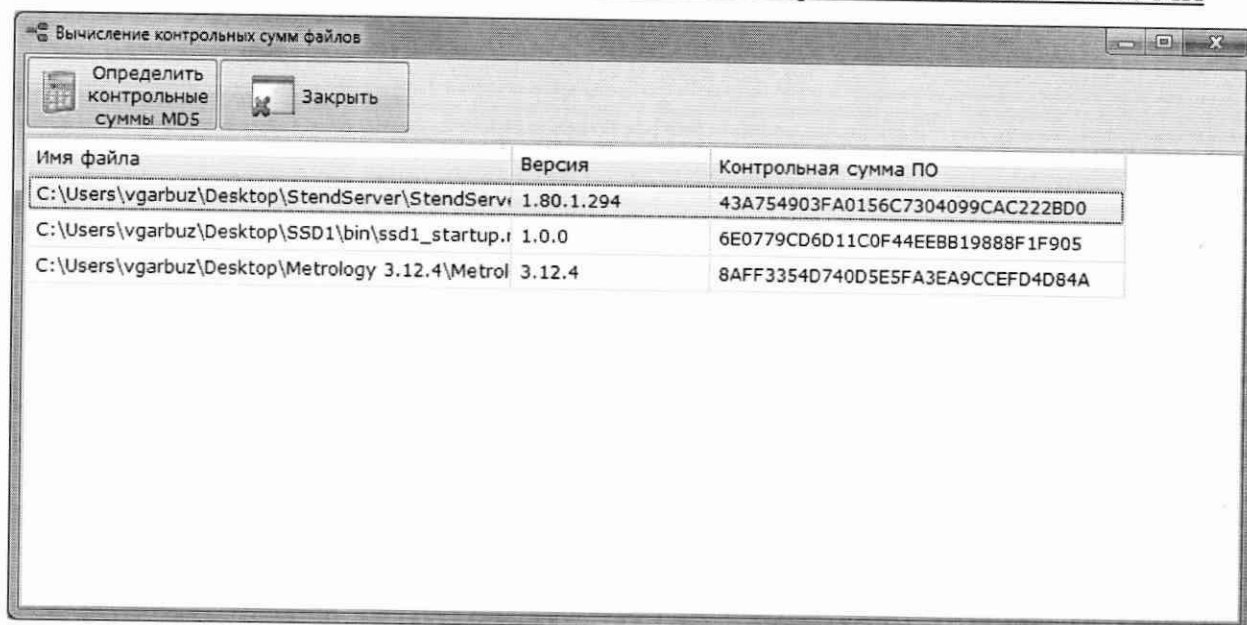


Рисунок 10 – Меню ПО «Панель управления»

9.3 Сравнить идентификационное наименование, номер версии ПО и контрольную сумму ПО в окне «Вычисление контрольных сумм файлов» (Рисунок 11) с данными из Таблицы 4.



Имя файла	Версия	Контрольная сумма ПО
C:\Users\vgarbuz\Desktop\StendServer\StendServ	1.80.1.294	43A754903FA0156C7304099CAC222BD0
C:\Users\vgarbuz\Desktop\SSD1\bin\ssd1_startup.r	1.0.0	6E0779CD6D11C0F44EEBB19888F1F905
C:\Users\vgarbuz\Desktop\Metrology 3.12.4\Metrol	3.12.4	8AFF3354D740D5E5FA3EA9CCEFD4D84A

Рисунок 11 – Окно «Вычисление контрольных сумм файлов»

9.4 Результаты проверки идентификационных данных ПО считать положительными, если идентификационное наименование, номер версии ПО и контрольная сумма соответствуют указанным в Таблице 4.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ, ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 В меню «Настройки/Общие» ПО «Метрология» открыть окно «Общие параметры» и выбрать операцию «Поверка» из выпадающего списка «Операция».

10.2 Открыть окно «Выбор каналов» нажав на значок «Каналы» и добавить выбранный ИК в таблицу «Выбранные каналы» нажав кнопку «➡».

10.3 Подключить к клеммам ИК рабочий эталон согласно Рисункам Б.1 – Б.5 Приложений Б.1 – Б.5.

10.4 Запустить поверку нажав кнопку «Пуск» в главном окне ПО «Метрология» Рисунок 12.

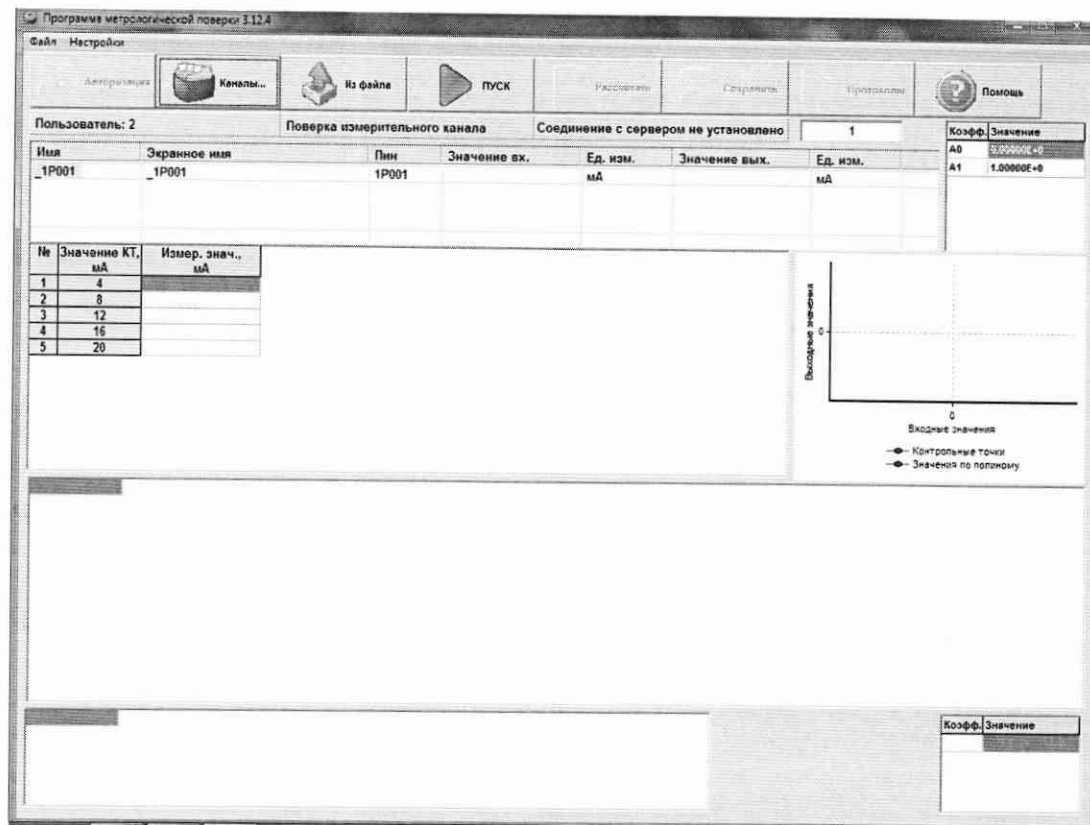


Рисунок 12 – Главное окно ПО «Метрология»

10.5 Установить соответствующее значение эталонного сигнала на входах ИК Рисунок 13. Текущее измеренное значение в этом случае отображается в колонке «Значение вх.» в таблице основного окна программы.

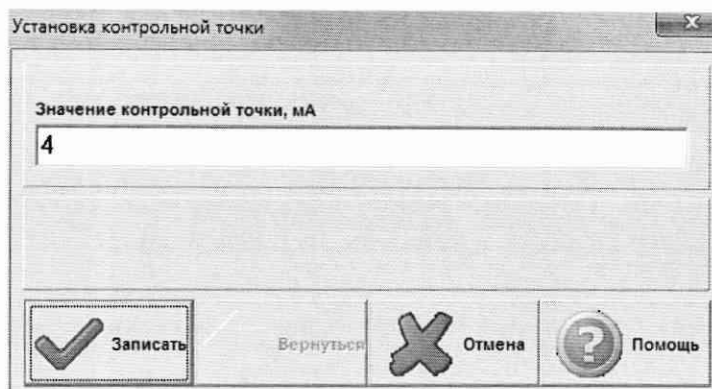


Рисунок 13 - Окно с указанием устанавливаемой контрольной точки

10.6 Записать значение. Для этого нажать кнопку «Записать». В этом случае текущие значения ИК регистрируются в памяти и будут использованы для дальнейших расчетов. Далее отображается окно с очередной контрольной точкой, которая отрабатывается аналогичным образом. Процедура измерений и записи повторяется до тех пор, пока не будут пройдены все контрольные точки.

10.7 Нажать кнопку «Готово» и просмотреть результаты измерений. По окончании измерений зарегистрированные данные подвергаются обработке и расчету составляющих погрешностей. Результаты вычислений выводятся в таблице основного окна программы.

10.8 Для формирования протоколов поверки после ее проведения на главном окне нажать кнопку «Протоколы». После этого в папке, заданной в поле «Папка» для сохранения протоколов», автоматически создаются по 2 файла на каждый поверяемый ИК. Первый файл формата «XLS» содержит сведения об ИК, эталонах, условиях поверки, результатов вычислений погрешностей. Второй файл формата «ТХТ» содержит в себе исходные измеренные данные без обработки.

10.9 Результаты поверки считать положительными, если значения приведенной (к ВП) погрешности измерений ИК находятся в допускаемых пределах, указанных в Таблицах А.1 – А.5 Приложения А. В противном случае ИК бракуется и направляется на ремонт. После ремонта ИК подлежит внеочередной поверке в соответствии с данной МП.

10.10 Повторить действия по подпунктам 10.2...10.9 для всех ИК комплекса.

10.11 По результатам поверки ИК оформить протокол, к протоколу приложить копию свидетельства о поверке рабочего эталона.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

11.1 Результаты определения МХ ИК комплекса оформить протоколом поверки по каждому ИК.

Протоколы поверки должны содержать следующие сведения:

- дату поверки и атмосферные условия;
- наименование ИК;
- диапазон измерений;
- средства поверки с указанием номера аттестата или свидетельства о поверке и срока действия;
- определение и оценку (подтверждение соответствия) МХ метрологическим требованиям;
- ФИО и подпись поверителя.

11.2 Рекомендуемые формы протоколов поверки ИК системы приведены в Приложении В к настоящей методике поверки.

11.3 При удовлетворительных результатах поверки по заявлению владельца комплекса или лица, предъявившего систему на поверку, знак поверки в виде оттиска клейма или наклейки с изображением знака поверки наносится на внешнюю сторону дверцы шкафа приборного и заднюю стенку шкафа кроссового, и (или) выдаётся свидетельство о поверке.

11.4 При отрицательных результатах поверки комплекс признают непригодной к применению и, по заявлению владельца системы или лица, предъявившего систему на поверку, выписывается извещение о непригодности к применению комплекса.

11.5 Сведения о результатах поверки системы передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений

Начальник 201 отд.
ФГБУ ВНИИМС



И.М. Каширкина

Ведущий инженер 201 отд.
ФГБУ ВНИИМС



С.Н. Чурилов

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Метрологические характеристики ИК системы

Таблица А.1 - ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры (с термоэлектрическим преобразователем ХА)

Количество ИК – 16. Диапазон – от -50 до +1370 °С

Обозначение ИК в базе ПО «Метрология»	Пин	Контакты подключения	Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу погрешности измерений
1T001	1T001	Коннекторный блок БТП/Контакты 1+ 1-	±0,1 %
1T002	1T002	Коннекторный блок БТП/Контакты 2+ 2-	±0,1 %
1T003	1T003	Коннекторный блок БТП/Контакты 3+ 3-	±0,1 %
1T004	1T004	Коннекторный блок БТП/Контакты 4+ 4-	±0,1 %
1T005	1T005	Коннекторный блок БТП/Контакты 5+ 5-	±0,1 %
1T006	1T006	Коннекторный блок БТП/Контакты 6+ 6-	±0,1 %
1T007	1T007	Коннекторный блок БТП/Контакты 7+ 7-	±0,1 %
1T008	1T008	Коннекторный блок БТП/Контакты 8+ 8-	±0,1 %
1T009	1T009	Коннекторный блок БТП/Контакты 9+ 9-	±0,1 %
1T0010	1T0010	Коннекторный блок БТП/Контакты 10+ 10-	±0,1 %
1T0011	1T0011	Коннекторный блок БТП/Контакты 11+ 11-	±0,1 %
1T0012	1T0012	Коннекторный блок БТП/Контакты 12+ 12-	±0,1 %
1T0013	1T0013	Коннекторный блок БТП/Контакты 13+ 13-	±0,1 %
1T0014	1T0014	Коннекторный блок БТП/Контакты 14+ 14-	±0,1 %
1T0015	1T0015	Коннекторный блок БТП/Контакты 15+ 15-	±0,1 %
1T0016	1T0016	Коннекторный блок БТП/Контакты 16+ 16-	±0,1 %

Таблица А.2 - ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры (с термоэлектрическим преобразователем ХК)

Количество ИК – 16. Диапазон – от -50 до +670 °С

Обозначение ИК в базе ПО «Метрология»	Пин	Контакты подключения	Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу погрешности измерений
1T001	1T001	Коннекторный блок БТП/Контакты 1+ 1-	±0,15 %
1T002	1T002	Коннекторный блок БТП/Контакты 2+ 2-	±0,15 %
1T003	1T003	Коннекторный блок БТП/Контакты 3+ 3-	±0,15 %
1T004	1T004	Коннекторный блок БТП/Контакты 4+ 4-	±0,15 %
1T005	1T005	Коннекторный блок БТП/Контакты 5+ 5-	±0,15 %
1T006	1T006	Коннекторный блок БТП/Контакты 6+ 6-	±0,15 %
1T007	1T007	Коннекторный блок БТП/Контакты 7+ 7-	±0,15 %

Продолжение таблицы А.2

Обозначение ИК в базе ПО «Метрология»	Пин	Контакты подключения	Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу погрешности измерений
1T008	1T008	Коннекторный блок БТП/Контакты 8+ 8-	$\pm 0,15 \%$
1T009	1T009	Коннекторный блок БТП/Контакты 9+ 9-	$\pm 0,15 \%$
1T0010	1T0010	Коннекторный блок БТП/Контакты 10+ 10-	$\pm 0,15 \%$
1T0011	1T0011	Коннекторный блок БТП/Контакты 11+ 11-	$\pm 0,15 \%$
1T0012	1T0012	Коннекторный блок БТП/Контакты 12+ 12-	$\pm 0,15 \%$
1T0013	1T0013	Коннекторный блок БТП/Контакты 13+ 13-	$\pm 0,15 \%$
1T0014	1T0014	Коннекторный блок БТП/Контакты 14+ 14-	$\pm 0,15 \%$
1T0015	1T0015	Коннекторный блок БТП/Контакты 15+ 15-	$\pm 0,15 \%$
1T0016	1T0016	Коннекторный блок БТП/Контакты 16+ 16-	$\pm 0,15 \%$

Таблица А.3 - ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры

Количество ИК – 16. Диапазон – от -2 до +55 мВ

Обозначение ИК в базе ПО «Метрология»	Пин	Контакты подключения	Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу погрешности измерений
1T001	1T001	Коннекторный блок БТП/Контакты 1+ 1-	$\pm 0,05 \%$
1T002	1T002	Коннекторный блок БТП/Контакты 2+ 2-	$\pm 0,05 \%$
1T003	1T003	Коннекторный блок БТП/Контакты 3+ 3-	$\pm 0,05 \%$
1T004	1T004	Коннекторный блок БТП/Контакты 4+ 4-	$\pm 0,05 \%$
1T005	1T005	Коннекторный блок БТП/Контакты 5+ 5-	$\pm 0,05 \%$
1T006	1T006	Коннекторный блок БТП/Контакты 6+ 6-	$\pm 0,05 \%$
1T007	1T007	Коннекторный блок БТП/Контакты 7+ 7-	$\pm 0,05 \%$
1T008	1T008	Коннекторный блок БТП/Контакты 8+ 8-	$\pm 0,05 \%$
1T009	1T009	Коннекторный блок БТП/Контакты 9+ 9-	$\pm 0,05 \%$
1T0010	1T0010	Коннекторный блок БТП/Контакты 10+ 10-	$\pm 0,05 \%$
1T0011	1T0011	Коннекторный блок БТП/Контакты 11+ 11-	$\pm 0,05 \%$
1T0012	1T0012	Коннекторный блок БТП/Контакты 12+ 12-	$\pm 0,05 \%$
1T0013	1T0013	Коннекторный блок БТП/Контакты 13+ 13-	$\pm 0,05 \%$
1T0014	1T0014	Коннекторный блок БТП/Контакты 14+ 14-	$\pm 0,05 \%$
1T0015	1T0015	Коннекторный блок БТП/Контакты 15+ 15-	$\pm 0,05 \%$
1T0016	1T0016	Коннекторный блок БТП/Контакты 16+ 16-	$\pm 0,05 \%$

Таблица А.4 - ИК силы постоянного тока, соответствующие значениям давлений и перепадов давления

Количество ИК – 64. Диапазон – от 4 до 20 мА

Обозначение ИК в базе ПО «Метрология»	Пин	Контакты подключения	Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу погрешности измерений
1P001	1P001	Шкаф кроссовый/ХТ1/Клеммы +24 1	$\pm 0,05 \%$
1P002	1P002	Шкаф кроссовый/ХТ1/Клеммы +24 2	$\pm 0,05 \%$
1P003	1P003	Шкаф кроссовый/ХТ1/Клеммы +24 3	$\pm 0,05 \%$
1P004	1P004	Шкаф кроссовый/ХТ1/Клеммы +24 4	$\pm 0,05 \%$
1P005	1P005	Шкаф кроссовый/ХТ1/Клеммы +24 5	$\pm 0,05 \%$
1P006	1P006	Шкаф кроссовый/ХТ1/Клеммы +24 6	$\pm 0,05 \%$
1P007	1P007	Шкаф кроссовый/ХТ1/Клеммы +24 7	$\pm 0,05 \%$
1P008	1P008	Шкаф кроссовый/ХТ1/Клеммы +24 8	$\pm 0,05 \%$
1P009	1P009	Шкаф кроссовый/ХТ1/Клеммы +24 9	$\pm 0,05 \%$
1P010	1P010	Шкаф кроссовый/ХТ1/Клеммы +24 10	$\pm 0,05 \%$
1P011	1P011	Шкаф кроссовый/ХТ1/Клеммы +24 11	$\pm 0,05 \%$
1P012	1P012	Шкаф кроссовый/ХТ1/Клеммы +24 12	$\pm 0,05 \%$
1P013	1P013	Шкаф кроссовый/ХТ1/Клеммы +24 13	$\pm 0,05 \%$
1P014	1P014	Шкаф кроссовый/ХТ1/Клеммы +24 14	$\pm 0,05 \%$
1P015	1P015	Шкаф кроссовый/ХТ1/Клеммы +24 15	$\pm 0,05 \%$
1P016	1P016	Шкаф кроссовый/ХТ1/Клеммы +24 16	$\pm 0,05 \%$
1P017	1P017	Шкаф кроссовый/ХТ1/Клеммы +24 17	$\pm 0,05 \%$
1P018	1P018	Шкаф кроссовый/ХТ1/Клеммы +24 18	$\pm 0,05 \%$
1P019	1P019	Шкаф кроссовый/ХТ1/Клеммы +24 19	$\pm 0,05 \%$
1P020	1P020	Шкаф кроссовый/ХТ1/Клеммы +24 20	$\pm 0,05 \%$
1P021	1P021	Шкаф кроссовый/ХТ1/Клеммы +24 21	$\pm 0,05 \%$
1P022	1P022	Шкаф кроссовый/ХТ1/Клеммы +24 22	$\pm 0,05 \%$
1P023	1P023	Шкаф кроссовый/ХТ1/Клеммы +24 23	$\pm 0,05 \%$
1P024	1P024	Шкаф кроссовый/ХТ1/Клеммы +24 24	$\pm 0,05 \%$
1P025	1P025	Шкаф кроссовый/ХТ1/Клеммы +24 25	$\pm 0,05 \%$
1P026	1P026	Шкаф кроссовый/ХТ1/Клеммы +24 26	$\pm 0,05 \%$
1P027	1P027	Шкаф кроссовый/ХТ2/Клеммы +24 1	$\pm 0,05 \%$
1P028	1P028	Шкаф кроссовый/ХТ2/Клеммы +24 2	$\pm 0,05 \%$
1P029	1P029	Шкаф кроссовый/ХТ2/Клеммы +24 3	$\pm 0,05 \%$
1P030	1P030	Шкаф кроссовый/ХТ2/Клеммы +24 4	$\pm 0,05 \%$
1P031	1P031	Шкаф кроссовый/ХТ2/Клеммы +24 5	$\pm 0,05 \%$
1P032	1P032	Шкаф кроссовый/ХТ2/Клеммы +24 6	$\pm 0,05 \%$
1P033	1P033	Шкаф кроссовый/ХТ2/Клеммы +24 7	$\pm 0,05 \%$
1P034	1P034	Шкаф кроссовый/ХТ2/Клеммы +24 8	$\pm 0,05 \%$
1P035	1P035	Шкаф кроссовый/ХТ2/Клеммы +24 9	$\pm 0,05 \%$
1P036	1P036	Шкаф кроссовый/ХТ2/Клеммы +24 10	$\pm 0,05 \%$
1P037	1P037	Шкаф кроссовый/ХТ2/Клеммы +24 11	$\pm 0,05 \%$
1P038	1P038	Шкаф кроссовый/ХТ2/Клеммы +24 12	$\pm 0,05 \%$
1P039	1P039	Шкаф кроссовый/ХТ2/Клеммы +24 13	$\pm 0,05 \%$
1P040	1P040	Шкаф кроссовый/ХТ2/Клеммы +24 14	$\pm 0,05 \%$

Продолжение таблицы А.4

Обозначение ИК в базе ПО «Метрология»	Пин	Контакты подключения	Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу погрешности измерений
1P041	1P041	Шкаф кроссовый/ХТ2/Клеммы +24 15	$\pm 0,05 \%$
1P042	1P042	Шкаф кроссовый/ХТ2/Клеммы +24 16	$\pm 0,05 \%$
1P043	1P043	Шкаф кроссовый/ХТ2/Клеммы +24 17	$\pm 0,05 \%$
1P044	1P044	Шкаф кроссовый/ХТ2/Клеммы +24 18	$\pm 0,05 \%$
1P045	1P045	Шкаф кроссовый/ХТ2/Клеммы +24 19	$\pm 0,05 \%$
1P046	1P046	Шкаф кроссовый/ХТ2/Клеммы +24 20	$\pm 0,05 \%$
1P047	1P047	Шкаф кроссовый/ХТ2/Клеммы +24 21	$\pm 0,05 \%$
1P048	1P048	Шкаф кроссовый/ХТ2/Клеммы +24 22	$\pm 0,05 \%$
1P049	1P049	Шкаф кроссовый/ХТ2/Клеммы +24 23	$\pm 0,05 \%$
1P050	1P050	Шкаф кроссовый/ХТ2/Клеммы +24 24	$\pm 0,05 \%$
1P051	1P051	Шкаф кроссовый/ХТ2/Клеммы +24 25	$\pm 0,05 \%$
1P052	1P052	Шкаф кроссовый/ХТ2/Клеммы +24 26	$\pm 0,05 \%$
1P053	1P053	Шкаф кроссовый/ХТ3/Клеммы +24 1	$\pm 0,05 \%$
1P054	1P054	Шкаф кроссовый/ХТ3/Клеммы +24 2	$\pm 0,05 \%$
1P055	1P055	Шкаф кроссовый/ХТ3/Клеммы +24 3	$\pm 0,05 \%$
1P056	1P056	Шкаф кроссовый/ХТ3/Клеммы +24 4	$\pm 0,05 \%$
1P057	1P057	Шкаф кроссовый/ХТ3/Клеммы +24 5	$\pm 0,05 \%$
1P058	1P058	Шкаф кроссовый/ХТ3/Клеммы +24 6	$\pm 0,05 \%$
1P059	1P059	Шкаф кроссовый/ХТ3/Клеммы +24 7	$\pm 0,05 \%$
1P060	1P060	Шкаф кроссовый/ХТ3/Клеммы +24 8	$\pm 0,05 \%$
1P061	1P061	Шкаф кроссовый/ХТ3/Клеммы +24 9	$\pm 0,05 \%$
1P062	1P062	Шкаф кроссовый/ХТ3/Клеммы +24 10	$\pm 0,05 \%$
1P063	1P063	Шкаф кроссовый/ХТ3/Клеммы +24 11	$\pm 0,05 \%$
1P064	1P064	Шкаф кроссовый/ХТ3/Клеммы +24 12	$\pm 0,05 \%$

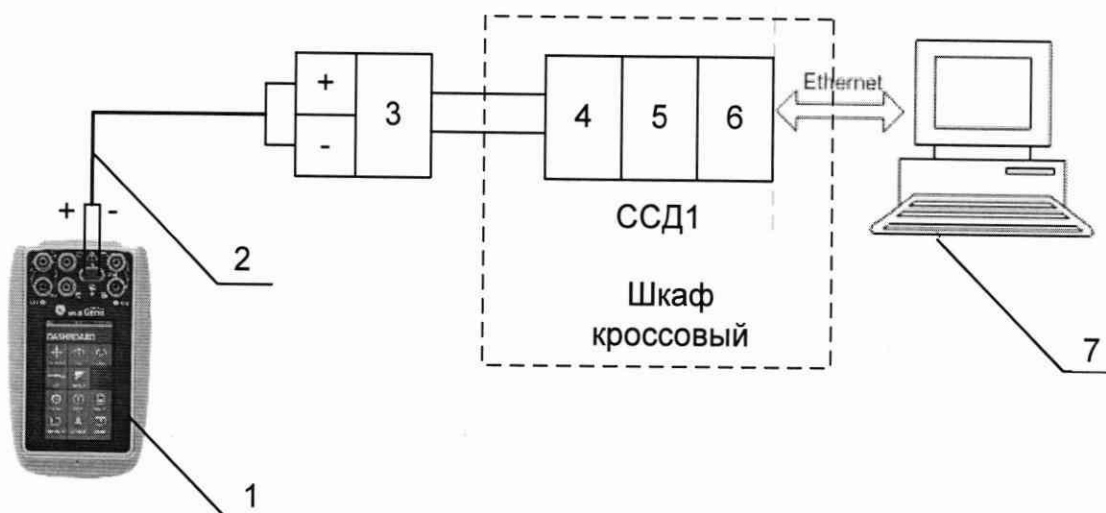
Таблица А.5 - ИК сопротивления постоянному току, соответствующих значениям температуры

Количество ИК – 8. Диапазон – от 80 до 140 Ом

Обозначение ИК в базе ПО «Метрология»	Пин	Контакты подключения	Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу погрешности измерений
1T017	1T017	Шкаф кроссовый/ ХТ3/Клеммы 13, 14, 15, 16	$\pm 0,05 \%$
1T018	1T018	Шкаф кроссовый/ ХТ3/Клеммы 17, 18, 19, 20	$\pm 0,05 \%$
1T019	1T019	Шкаф кроссовый/ ХТ3/Клеммы 21, 22, 23, 24	$\pm 0,05 \%$
1T020	1T020	Шкаф кроссовый/ ХТ3/Клеммы 25, 26, 27, 28	$\pm 0,05 \%$
1T021	1T021	Шкаф кроссовый/ ХТ3/Клеммы 29, 30, 31, 32	$\pm 0,05 \%$
1T022	1T022	Шкаф кроссовый/ ХТ3/Клеммы 33, 34, 35, 36	$\pm 0,05 \%$
1T023	1T023	Шкаф кроссовый/ ХТ3/Клеммы 37, 38, 39, 40	$\pm 0,05 \%$
1T024	1T024	Шкаф кроссовый/ ХТ3/Клеммы 41, 42, 43, 44	$\pm 0,05 \%$

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(рекомендуемое)

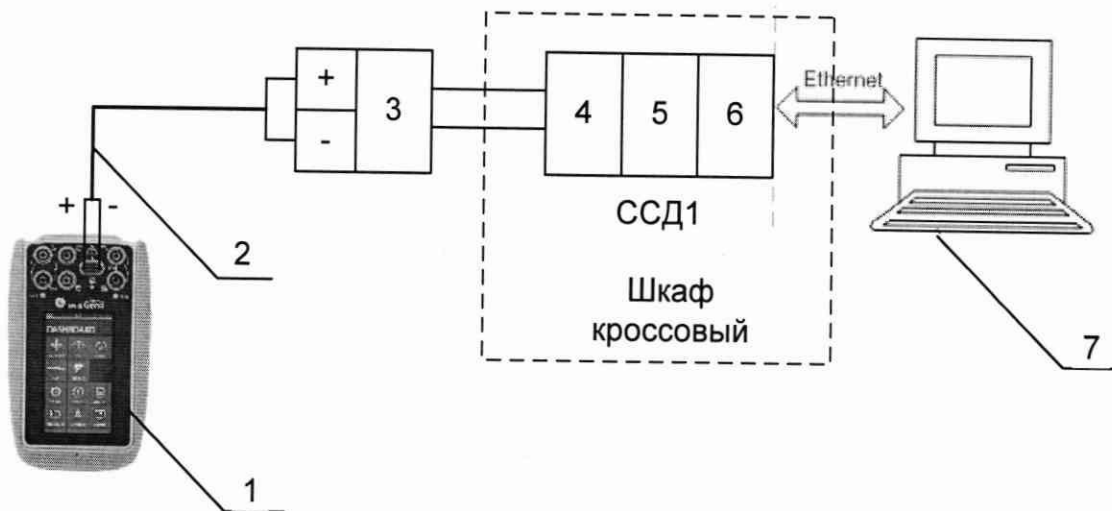
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.1



- 1 – Калибратор многофункциональный DPI 620 Genii (рабочий эталон);
- 2 – Кабель ХА;
- 3 – БТП;
- 4 – Терминальный блок ТВ-9214;
- 5 – Модуль ввода сигнала с термопары NI-9214;
- 6 – Шасси NI CompactRIO-9063;
- 7 – ПЭВМ

Рисунок. Б.1 – Функциональная схема поверки ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры (с термоэлектрическим преобразователем ХА)

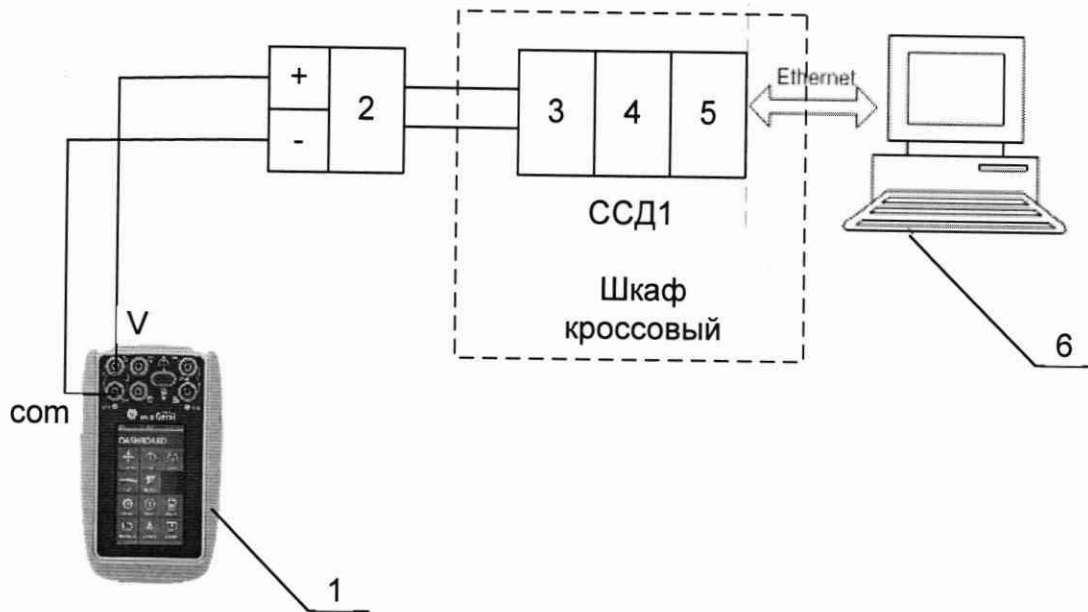
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.2



- 1 – Калибратор многофункциональный DPI 620 Genii (рабочий эталон);
- 2 – Кабель ХК;
- 3 – БТП;
- 4 – Терминальный блок ТВ-9214;
- 5 – Модуль ввода сигнала с термопары NI-9214;
- 6 – Шасси NI CompactRIO-9063;
- 7 – ПЭВМ

Рисунок Б.2 – Функциональная схема поверки ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры (с термоэлектрическим преобразователем ХК)

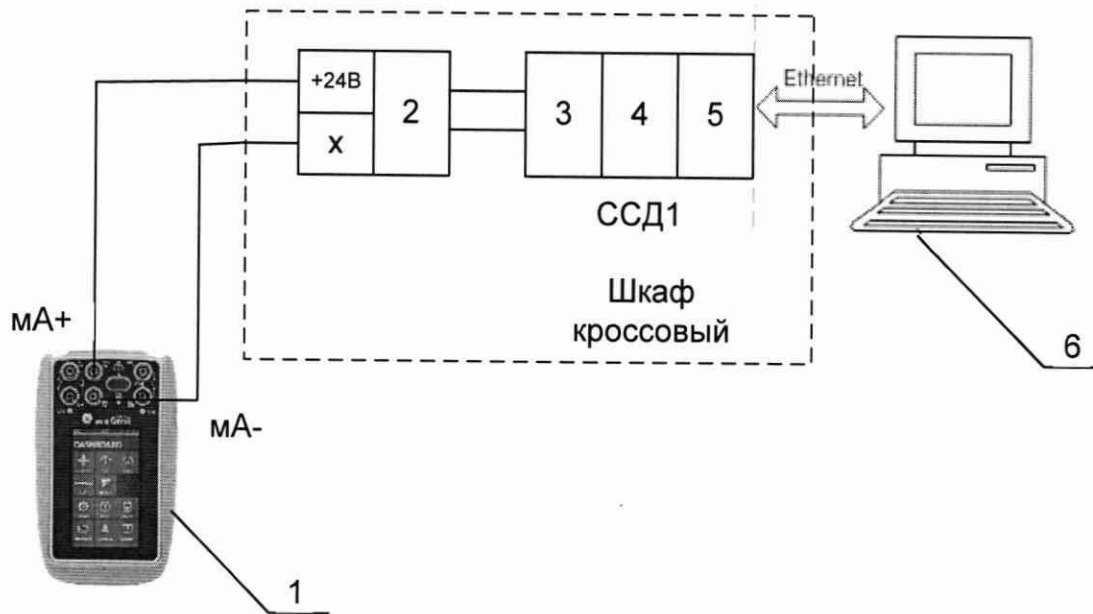
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.3



- 1 – Калибратор многофункциональный DPI 620 Genii (рабочий эталон);
- 2 – БТП;
- 3 – Терминальный блок ТВ-9214;
- 4 – Модуль ввода сигнала с термопары NI-9214;
- 5 – Шасси NI CompactRIO-9063;
- 6 – ПЭВМ

Рисунок Б.3 – Функциональная схема поверки ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры

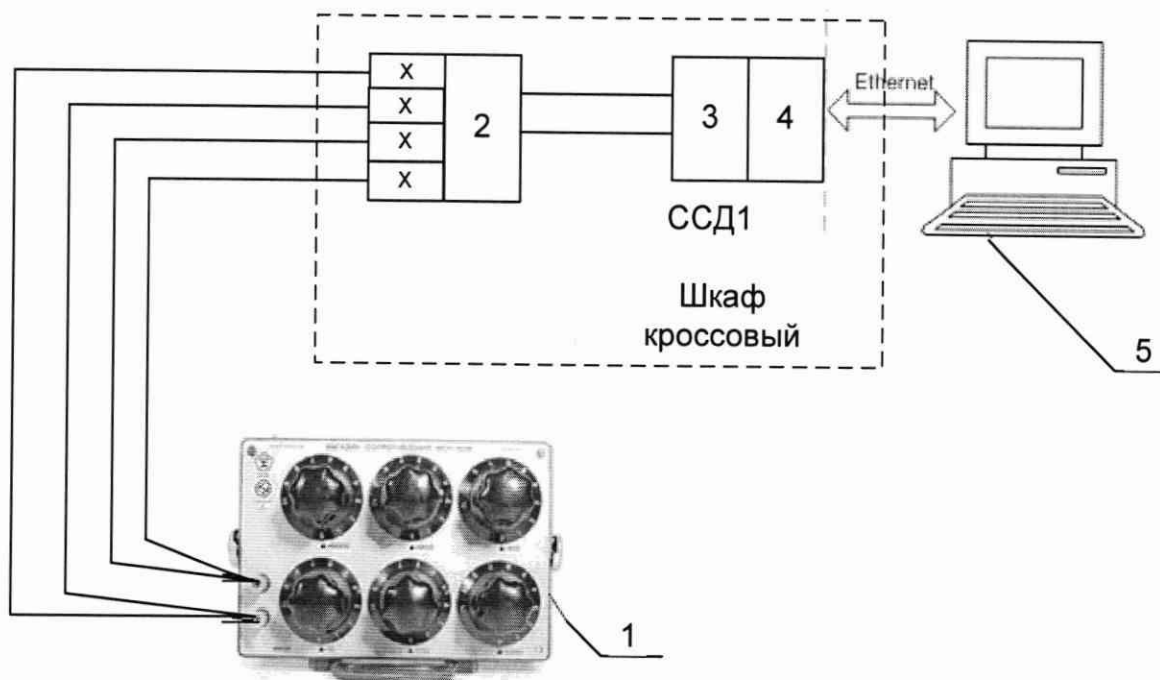
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.4



- 1 – Калибратор многофункциональный DPI 620 Genii (рабочий эталон);
- 2 – Клеммы;
- 3 – Терминальный блок ТВ-ТС;
- 4 – Модуль ввода сигнала с термопары NI-9205;
- 5 – Шасси NI CompactRIO-9063;
- 6 – ПЭВМ

Рисунок Б.4 – Функциональная схема поверки ИК силы постоянного тока, соответствующие значениям давлений и перепадов давления

ПРИЛОЖЕНИЕ Б.5



- 1 – Магазин сопротивления измерительный МСР-60М (рабочий эталон);
 2 – Клеммы;
 3 – Модуль аналогового ввода сигналов с резистивных датчиков температуры NI-9216;
 4 – Шасси NI CompactRIO-9063;;
 5 – ПЭВМ

Рисунок Б.5 – Функциональная схема поверки ИК сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(рекомендуемое)

ПРОТОКОЛ
поверки измерительного канала
Комплекс измерительно-вычислительный ИВК У5-ЛК
(Методика поверки ИНСИ.425857.000.00 МП)

1 Вид поверки:

2 Дата поверки:

3 Средства поверки

3.1 Рабочий эталон:

Наименование	Пределы измерений (в единицах измерений параметра)		Шаг установки	Погрешность
	нижний	верхний		

3.2 Вспомогательные средства:

.....

4 Условия поверки:

Температура окружающего воздуха, °С	
Относительная влажность воздуха, %	
Атмосферное давление, мм рт. ст.	

5 Результаты экспериментальных исследований

5.1 Внешний осмотр:

.....

5.2 Результаты опробования:

.....

6. Результаты метрологических исследований

6.1 Условия исследования:

Число ступеней измерений (контрольных точек)	
Число измерений в контрольной точке	
Число циклов измерений	

6.2 Составляющие погрешности:

