

СОГЛАСОВАНО  
Начальник ФГБУ  
«ГНМЦ» Минобороны России



Т.Ф. Мамлеев

« 21 » 2021

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ТС-4**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МКШУ.436717.008 МП**

г. Мытищи  
2021 г.

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на источники питания специализированные ТС-4 (далее по тексту – источники питания ТС-4), изготовленные АО «Микроволновые системы», и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2 Применяемые эталоны и средства измерений должны быть поверены и иметь действующие документы о поверке для обеспечения прослеживаемости поверяемых источников питания ТС-4 к:

Государственному первичному эталону единицы электрического напряжения ГЭТ 13-01 в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы, утвержденной Приказом Росстандарта № 3457 от 30.12.2019;

Государственному первичному эталону постоянного электрического тока ГЭТ 4-91 в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А, утвержденной Приказом Росстандарта № 2091 от 01.10.2018;

Государственному первичному эталону единицы температуры – кельвина в диапазоне (0,3 – 273,16) К ГЭТ 35-2010 и Государственному первичному эталону единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С ГЭТ 34-2020 в соответствии с ГОСТ 8.558-2009 Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

1.3 Реализация методики поверки осуществляется методом прямых измерений, методом сличения и методом косвенных измерений.

1.4 Интервал между поверками - 1 год.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке и после ремонта	периодической поверке
1 Внешний осмотр средства измерений	6.1	Да	Да
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	6.2	Да	Да
3 Проверка программного обеспечения средства измерений	6.3	Да	Да
4 Определение электрической прочности и электрического сопротивления изоляции	6.4	Да	Нет

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке и после ремонта	периодической поверке
5 Определение метрологических характеристик средства измерений	6.5	Да	Да
5.1 Определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока	6.5.1	Да	Да
5.2 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока	6.5.2	Да	Да
5.3 Определение абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока	6.5.3	Да	Да
5.4 Определение абсолютной погрешности измерения температуры	6.5.4	Да	Да

2.2 Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов, для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений в соответствии с заявлением владельца СИ, с обязательным указанием в паспорте источника питания ТС-4 информации об объеме проведенной поверки.

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С ..... от 15 до 25;
- относительная влажность воздуха, % ..... от 30 до 80;
- напряжение питающей сети, В ..... от 198 до 242;
- частота питающей сети, Гц ..... от 49,5 до 50,5.

### 4 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Основные и вспомогательные средства поверки

Наименование, обозначение	Номер пункта Методики	Метрологические и технические требования к средствам поверки
<b>Основные средства поверки</b>		
1. Вольтметр универсальный В7-81	3.1, 6.5.1, 6.5.3	Рег. № 36478-07, диапазон измерений напряжения постоянного тока от 10 мВ до 1000 В, пределы допускаемой погрешности измерений напряжения постоянного тока $\pm 0,0036\%$ , диапазон измерений силы постоянного тока от 10 мкА до 20 А, пределы допускаемой погрешности измерений силы постоянного тока $\pm 0,17\%$

Наименование, обозначение	Номер пункта Методики	Метрологические и технические требования к средствам поверки
2. Калибратор универсальный Н4-17	6.5.2, 6.5.4	Рег. № 46628-11, диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 20 мВ до 1000 В, пределы допускаемой погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока $\pm 0,0025 \%$ , диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 20 мкА до 30 А, пределы допускаемой погрешности воспроизведения силы постоянного тока $\pm 0,028 \%$
<b>Вспомогательные средства поверки</b>		
1. Универсальная пробойная установка УПУ-10	6.4	Испытательное напряжение до 10 кВ
2. Мегаомметр Е6-17	6.4	Рег. № 4952-75, верхняя граница диапазона измерений электрического сопротивления 30 ГОм, испытательное напряжение 100 В, погрешность измерений электрического сопротивления $\pm 1,5 \%$
3. Резистор (или мера, магазин сопротивления)	6.5.4.2	Номинальное значение электрического сопротивления 2 кОм $\pm 1 \%$
4. Реостаты сопротивления ползунковые РСП	6.5.3	2 шт.: допустимый ток 3А, 22 Ом; допустимый ток 6А, 8 Ом
5. Кабель вспомогательный	6.5.1 - 6.5.4	D-SUB 50 (вилка)
6. ПЭВМ	6.5.2	ОС Windows 7 или новее, USB порт
7. Преобразователь интерфейсов	6.5.2	RS485/USB
8. ПО «TS4Pult.exe»	6.5.2	-
9. Прибор комбинированный Testo 622	3.1	Рег. № 44744-10, диапазон измеряемых температур от -10 до 60 °С, диапазон измеряемой влажности от 10 до 95 %

4.2 Применяемые средства поверки должны быть исправны, средства измерений поверены и иметь действующие документы о поверке.

4.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого источника питания ТС-4 с требуемой точностью.

## **5 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ**

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также изложенные в технической документации источника питания ТС-4, в технической документации на применяемые при поверке эталоны, СИ и вспомогательное оборудование.

5.2 Все подключения между приборами необходимо проводить при обесточенном выходе источника питания ТС-4 и применяемых средств поверки.

## 6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 6.1 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре установить соответствие источника питания ТС-4 требованиям технической документации изготовителя. При внешнем осмотре убедиться в:

- отсутствию механических повреждений;
- отсутствию признаков несанкционированного вмешательства (целостность клейм или защитных наклеек);
- отсутствию внутри источника питания ТС-4 незакрепленных предметов;
- чистоте разъемов (при необходимости провести очистку);
- исправности кабелей измерительных и кабеля питания;
- четкости маркировки.

Проверить комплектность источника питания ТС-4 в соответствии с технической документацией изготовителя.

Результаты внешнего осмотра считать положительными, если источник питания ТС-4 удовлетворяет вышеперечисленным требованиям, комплектность источника питания ТС-4 полная. В противном случае поверка не проводится до устранения выявленных недостатков.

### 6.2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

6.2.1 Выполнить следующие подготовительные работы:

- выдержать источник питания ТС-4 в выключенном состоянии в условиях, указанных в п. 3.1, в течение не менее 8 ч;
- выполнить операции, оговоренные в технической документации на источник питания ТС-4 по его подготовке к измерениям;
- выполнить операции, оговоренные в технической документации на применяемые средства поверки по их подготовке к измерениям;
- включить средства поверки в сеть питания и выдержать их во включенном состоянии в течение времени, указанного в их эксплуатационной документации, для установления рабочего режима.

6.2.2 Опробование

Подключить источник питания ТС-4 к сети питания.

Перевести тумблер «Сеть» в положение «I». Должна загореться лампочка тумблера «Сеть».

После этого в автоматическом режиме начнется процедура самотестирования источника питания ТС-4.

В процессе самотестирования на жидкокристаллическом индикаторе (далее – ЖКИ) на короткое время появятся надписи «Пульт ТС-4», «Микроволновые системы», «Версия ПО».

Записать номер версии ПО.

Результаты опробования считать положительными, если после завершения процедуры самотестирования на ЖКИ высветятся текущие значения напряжений и токов.

### 6.3 Проверка программного обеспечения средства измерений

Осуществить проверку соответствия заявленных идентификационных данных ПО.

Результаты проверки считать положительными, если номер версии (идентификационный номер) ПО, записанный при выполнении пункта 6.2.2, составляет «05.10.2020» или является более поздним.

### 6.4 Определение электрической прочности и электрического сопротивления изоляции

6.4.1 Электрическую прочность изоляции проверить между закороченными токове-

душими разъемами питания и защитным выводом «⊥» (при включенном тумблере «Сеть») на переменном токе. Источник питания ТС-4 при этом должен быть отключен от сети.

Соединить клеммы пробойной установки с токоведущими разъемами питания источника питания ТС-4.

Включить питание пробойной установки.

Плавно повысить испытательное напряжение до значения 1,5 кВ.

Выдержать источник питания ТС-4 под воздействием испытательного напряжения в течение 1 минуты.

Результаты поверки считать положительными, если источник питания ТС-4 выдерживает испытательное напряжение, на что указывает отсутствие внезапного возрастания тока.

6.4.2 Электрическое сопротивление изоляции проверить между закороченными токоведущими разъемами питания и защитным выводом «⊥» (при включенном тумблере «Сеть»). Источник питания ТС-4 при этом должен быть отключен от сети.

Соединить клеммы мегаомметра Е6-17 с токоведущими разъемами питания источника питания ТС-4.

Измерить электрическое сопротивление изоляции.

Результаты поверки считать положительными, если сопротивление изоляции составляет не менее 20 МОм.

## 6.5 Определение метрологических характеристик средства измерений

### 6.5.1 Определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока

Погрешность воспроизведения напряжения постоянного тока определить с помощью метода прямых измерений.

#### 6.5.1.1 Проведение измерений для канала № 1.

Выполнить подключения в соответствии с рисунком 1:

- многоконтактный разъем вспомогательного кабеля подключить к разъему «ПИТАНИЕ/УПРАВЛЕНИЕ» источника питания ТС-4;

- выводы «К1.3» и «К1.4» вспомогательного кабеля подключить к потенциальным клеммам вольтметра универсального В7-81 в соответствии с рисунком 1.

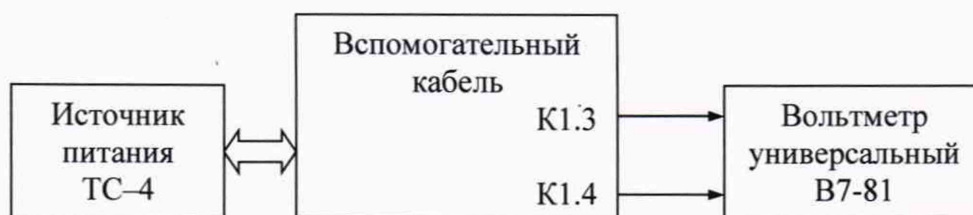


Рисунок 1 - Структурная схема соединения приборов

Перевести вольтметр универсальный В7-81 в режим измерения постоянного напряжения.

Регулировкой «U1» источника питания ТС-4 по индикатору установить первое значение напряжения (поверяемую отметку) из таблицы 3.

Нажатием кнопки, находящейся справа от регулировки (загорается светодиод), подать напряжение на вольтметр универсальный В7-81.

Записать результат измерения.

Аналогично провести измерения остальных воспроизводимых источником питания ТС-4 значений напряжений в соответствии с таблицей 3.

Повторным нажатием кнопки, находящейся справа от регулировки (светодиод гаснет), отключить выходное напряжение.

Таблица 3

Поверяемые отметки, В	15,5	18	21	24	27
Пределы допускаемой погрешности воспроизведения напряжения, В	$\pm 0,41$	$\pm 0,46$	$\pm 0,52$	$\pm 0,58$	$\pm 0,64$

#### 6.5.1.2 Проведение измерений для канала № 2.

Переключить вход вольтметра универсального В7-81 на выводы «К1.5» и «К1.6» вспомогательного кабеля.

Регулировкой «U2» источника питания ТС-4 по индикатору установить первое значение напряжения (поверяемую отметку) из таблицы 4.

Нажатием кнопки, находящейся справа от регулировки, подать напряжение на вольтметр универсальный В7-81.

Записать результат измерения.

Аналогично провести измерения остальных воспроизводимых источником питания ТС-4 значений напряжений в соответствии с таблицей 4.

Повторным нажатием кнопки, находящейся справа от регулировки (светодиод гаснет), отключить выходное напряжение.

Таблица 4

Поверяемые отметки, В	5	6	7	8	10
Пределы допускаемой погрешности воспроизведения напряжения, В	$\pm 0,20$	$\pm 0,22$	$\pm 0,24$	$\pm 0,26$	$\pm 0,30$

#### 6.5.1.3 Проведение измерений для канала № 3.

Переключить вход вольтметра универсального В7-81 на выводы «К1.1» и «К1.2» вспомогательного кабеля.

Регулировкой «U3» источника питания ТС-4 по индикатору установить первое значение напряжения (поверяемую отметку) из таблицы 4.

Записать результат измерения.

Аналогично провести измерения остальных воспроизводимых источником питания ТС-4 значений напряжений в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5

Поверяемые отметки, В	минус 2	минус 4	минус 6	минус 8	минус 10
Пределы допускаемой погрешности воспроизведения напряжения, В	$\pm 0,14$	$\pm 0,18$	$\pm 0,22$	$\pm 0,26$	$\pm 0,30$

6.5.1.4 Погрешность воспроизведения напряжения для каждого канала вычислить по формуле:

$$\Delta U = U_{и} - U_{в}, \quad (1)$$

где  $U_{и}$  – измеренное значение напряжения вольтметром универсальным В7-81, В;

$U_{в}$  – установленное значение напряжения на источнике питания ТС-4, В.

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешности установки напряжений для каждой поверяемой отметки находятся в пределах, указанных в таблицах 3, 4 и 5.

В противном случае источник питания ТС-4 дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

### 6.5.2 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока

Погрешность измерения напряжения постоянного тока определить с помощью метода прямых измерений.

#### 6.5.2.1 Проведение измерений для канала № 4.

Выполнить подключения в соответствии с рисунком 2:

- многоконтактный разъём вспомогательного кабеля подключить к разъёму «ПИТАНИЕ/УПРАВЛЕНИЕ» источника питания ТС-4;
- выводы «K2.8» и «K2.10» вспомогательного кабеля подключить к потенциальным клеммам калибратора универсального Н4-17;
- преобразователь интерфейсов RS485/USB соединить с разъемом «RS485» источника питания ТС-4;
- преобразователь интерфейсов RS485/USB соединить с ПЭВМ с помощью стандартного USB-кабеля.



Рисунок 2 - Структурная схема соединения приборов

Установить на ПЭВМ драйвер преобразователя интерфейсов RS485/USB.

Установить на ПЭВМ библиотеку «vcredist\_x86.exe».

Запустить на ПЭВМ управляющую программу «TS4Pult.exe», на мониторе появится диалоговое окно (рисунок 3).



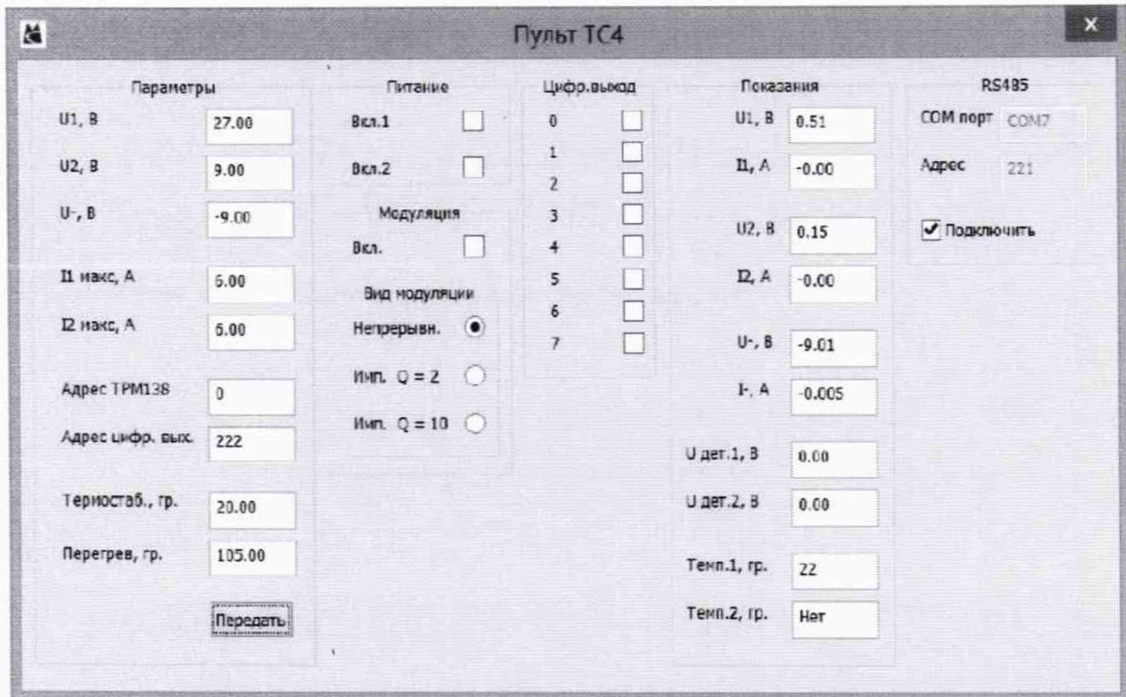


Рисунок 3 - Диалоговое окно программы «TS4Pult.exe»

В панели «СОМ порт» указать последовательный порт интерфейса RS485.

В панели «Адрес» указать адрес источника питания ТС-4.

Выполнить команду «Подключить» (произойдет подключение источника питания ТС-4 к ПЭВМ через интерфейс RS485).

Перевести калибратор универсальный Н4-17 в режим воспроизведения постоянного напряжения.

На калибраторе универсальном Н4-17 установить первое значение напряжения (поверяемую отметку) из таблицы 6.

На ПЭВМ в окне программы «TS4Pult.exe» считать показания поля «Удет.1, В».

Записать результат измерения.

Аналогично провести измерения остальных воспроизводимых калибратором универсальным Н4-17 значений напряжений в соответствии с таблицей 6.

Отключить выходное напряжение калибратора универсального Н4-17.

Таблица 6

Поверяемые отметки, В	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0
Пределы допускаемой погрешности воспроизведения напряжения, В	$\pm 0,01$	$\pm 0,02$	$\pm 0,03$	$\pm 0,04$	$\pm 0,05$

#### 6.5.2.2 Проведение измерений для канала № 5.

Подключить выводы «К2.9» и «К2.10» вспомогательного кабеля к потенциальным клеммам калибратора универсального Н4-17 в соответствии с рисунком 2.

Аналогично п. 6.5.2.1 провести измерения воспроизводимых калибратором универсальным Н4-17 значений напряжений в соответствии с таблицей 6.

При этом на ПЭВМ в окне программы «TS4Pult.exe» считывать показания поля «Удет.2, В».

Отключить выходное напряжение калибратора универсального Н4-17.

6.5.2.3 Погрешности измерения напряжения для каждого канала вычислить по формуле (1), где  $U_{и}$  – измеренное значение напряжения источником питания ТС–4, В;  $U_{в}$  – установленное значение напряжения на калибраторе универсальном Н4-17, В.

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешности измерения напряжений для каждой поверяемой отметки находятся в пределах, указанных в таблице 6.

В противном случае источник питания ТС–4 дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

### 6.5.3 Определение абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока

Погрешность измерения силы постоянного тока определить с помощью метода сличения.

#### 6.5.3.1 Проведение измерений для канала № 1.

Выполнить подключения в соответствии с рисунком 4:

- многоконтактный разъём вспомогательного кабеля подключить к разъёму «ПИТАНИЕ/УПРАВЛЕНИЕ» источника питания ТС–4;

- выводы «К1.3» и «К1.4» вспомогательного кабеля подключить к реостату и токовым клеммам вольтметра универсального В7-81 в соответствии с рисунком 4. Для регулировки силы тока до 3 А включительно использовать реостат на 3 А (22 Ом), для регулировки токов более 3 А использовать реостат на 6 А (8 Ом).



Рисунок 4 - Структурная схема соединения приборов

Перевести вольтметр универсальный В7-81 в режим измерений силы постоянного тока.

Ручку реостата установить на максимальное сопротивление.

Регулировкой «U1» источника питания ТС–4 по его индикатору установить минимальное напряжение (около 15,5 В).

Нажатием кнопки, находящейся справа от регулировки (загорается светодиод), подать ток на вольтметр универсальный В7-81.

Изменением сопротивления реостата установить силу тока в соответствии с первой отметкой таблицы 7.

Записать результат измерения.

Аналогично провести измерения остальных воспроизводимых (и измеряемых) источником питания ТС–4 значений силы постоянного тока в соответствии с таблицей 7.

Повторным нажатием кнопки, находящейся справа от регулировки (светодиод гаснет), отключить выходной ток.

Таблица 7

Поверяемые отметки, А	0,02	1,5	3,0	4,5	6,0
Пределы допускаемой погрешности измерения силы постоянного тока, А	± 0,01	± 0,130	± 0,160	± 0,190	± 0,220

### 6.5.3.2 Проведение измерений для канала № 2.

Переключить вольтметр универсальный В7-81 и реостат на выводы «К1.5» и «К1.6» вспомогательного кабеля.

Ручку реостата установить на максимальное сопротивление.

Регулировкой «U2» источника питания ТС-4 по его индикатору установить 10 В.

Нажатием кнопки, находящейся справа от регулировки (загорается светодиод), подать ток на вольтметр универсальный В7-81.

Изменением сопротивления реостата установить силу тока в соответствии с первой отметкой таблицы 8.

Записать результат измерения.

Аналогично провести измерения остальных воспроизводимых источником питания ТС-4 значений силы тока в соответствии с таблицей 8.

Повторным нажатием кнопки, находящейся справа от регулировки (светодиод гаснет), отключить выходной ток.

Таблица 8

Поверяемые отметки, А	0,02	1,3	2,5	3,8	5,0
Пределы допускаемой погрешности измерения силы постоянного тока, А	$\pm 0,01$	$\pm 0,126$	$\pm 0,150$	$\pm 0,176$	$\pm 0,200$

### 6.5.3.3 Проведение измерений для канала № 3.

Переключить вольтметр универсальный В7-81 и реостат на выводы «К1.1» и «К1.2» вспомогательного кабеля.

Ручку реостата на 3 А (22 Ом) установить на максимальное сопротивление.

Регулировкой «U3» источника питания ТС-4 по его индикатору установить минимальное напряжение (около минус 2 В).

Изменением сопротивления реостата установить силу тока в соответствии с первой отметкой таблицы 9. При невозможности установки данной силы тока (из-за недостаточного сопротивления цепи) для увеличения сопротивления цепи последовательно с реостатом подключить второй реостат (на 6 А (8 Ом)).

Записать результат измерения.

Аналогично провести измерения остальных воспроизводимых источником питания ТС-4 значений силы тока в соответствии с таблицей 9.

Таблица 9

Поверяемые отметки, А	0,02	0,15	0,30	0,45	0,6
Пределы допускаемой погрешности измерения силы постоянного тока, А	$\pm 0,0104$	$\pm 0,013$	$\pm 0,016$	$\pm 0,019$	$\pm 0,022$

6.5.3.4 Погрешность измерения силы постоянного тока для каждого канала вычислить по формуле:

$$\Delta I = I_{и} - I_{ип}, \quad (2)$$

где  $I_{и}$  – измеренное значение силы постоянного тока вольтметром универсальным В7-81, В;

$I_{ип}$  – измеренное значение силы постоянного тока источником питания ТС-4, В.

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешности измерения силы постоянного тока для каждой поверяемой отметки находятся в пределах, указанных в таблицах 7, 8 и 9.

В противном случае источник питания ТС-4 дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

#### 6.5.4 Определение абсолютной погрешности измерения температуры

Погрешность измерения температуры (погрешность преобразования сигналов внешних первичных преобразователей в единицы измерения температуры) определить с помощью метода косвенных измерений.

6.5.4.1 Погрешность преобразования силы постоянного тока в единицы измерения температуры.

Выполнить подключения в соответствии с рисунком 5:

- многоконтактный разъём вспомогательного кабеля подключить к разъёму «ПИТАНИЕ/УПРАВЛЕНИЕ» источника питания ТС-4;

- выводы «K2.1» и «K2.7» вспомогательного кабеля подключить к токовым клеммам калибратора универсального Н4-17.

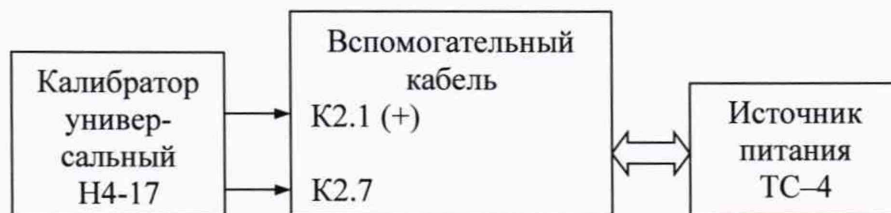


Рисунок 5 - Структурная схема соединения приборов

Перевести калибратор универсальный Н4-17 в режим воспроизведения силы постоянного тока.

На калибраторе универсальном Н4-17 установить первое значение силы постоянного тока из таблицы 10.

По индикатору источника питания ТС-4 считать показание измеренной температуры. Записать результат измерения.

Аналогично провести измерения остальных воспроизводимых калибратором универсальным Н4-17 значений силы постоянного тока в соответствии с таблицей 10.

Отключить выходной ток калибратора универсального Н4-17.

Таблица 10 - Значения силы постоянного тока, соответствующие температуре в поверяемой отметке

Сила постоянного тока, мкА	223	260	298	335	373
Соответствующее значение температуры, °С	минус 50	минус 13	25	62	100
Пределы допускаемой погрешности измерения температуры, °С	± 5	± 5	± 5	± 5	± 5

6.5.4.2 Погрешность преобразования напряжения постоянного тока в единицы измерения температуры.

Выполнить подключения в соответствии с рисунком 6:

- многоконтактный разъём вспомогательного кабеля подключить к разъёму «ПИТАНИЕ/УПРАВЛЕНИЕ» источника питания ТС-4;

- выводы «K2.3» и «K2.7» вспомогательного кабеля подключить к потенциальным клеммам калибратора универсального Н4-17 через резистор сопротивлением 2 кОм.



Рисунок 6 - Структурная схема соединения приборов

Перевести калибратор универсальный Н4-17 в режим воспроизведения напряжения постоянного тока.

С помощью калибратора универсального Н4-17 установить первое значение напряжения постоянного тока из таблицы 11.

По индикатору источника питания ТС-4 считать показание измеренной температуры. Записать результат измерения.

Аналогично провести измерения остальных воспроизводимых калибратором универсальным Н4-17 значений напряжения постоянного тока в соответствии с таблицей 11.

Отключить выходное напряжения калибратора универсального Н4-17.

Таблица 11 - Значения напряжения постоянного тока, соответствующие температуре в поверяемой отметке

Напряжение постоянного тока, мВ	2429	2013	1574	1136	675
Соответствующее значение температуры, °С	минус 50	минус 13	25	62	100
Пределы допускаемой погрешности измерения температуры, °С	± 5	± 5	± 5	± 5	± 5

6.5.4.3 Погрешность измерения температуры вычислить по формуле:

$$\Delta T = T_{и} - T_{в}, \quad (3)$$

где  $T_{и}$  – измеренное значение температуры источником питания ТС-4, °С;

$T_{в}$  – установленное значение температуры в соответствии с таблицами 10 и 11, °С.

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешности измерения температуры для каждой поверяемой отметки находятся в пределах, указанных в таблицах 10 и 11.

В противном случае источник питания ТС-4 дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

## 7 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Критерием принятия решения по подтверждению соответствия средства измерений метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, является выполнение требований всех операций поверки с положительным результатом.

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Результаты измерений и расчетов заносятся в протокол поверки произвольной формы, обеспечивающий отражение полученных результатов всех операций поверки.

8.2 При положительных результатах поверки наносится знак поверки в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ № 2510 от 31.07.2020, заполняется раздел «Сведения о поверке» паспорта источника питания ТС-4, оформляется свидетельство о поверке.

При проведении поверки отдельных измерительных каналов, меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений в паспорте источника питания ТС-4 и в свидетельстве о поверке указывается информация об объеме проведенной поверки.

8.3 При отрицательных результатах поверки, выявленных при любой из операций поверки, описанных в таблице 1, выдается извещение о непригодности в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ № 2510 от 31.07.2020.

Начальник отдела  
ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России



А. Микрюков

Старший научный сотрудник отдела  
ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России



А. Заболотнов