

**МЕТРОЛОГИЧЕСКИЙ СТЕНД СЕРИИ ЭРФИ  
ДЛЯ ПОВЕРКИ, КАЛИБРОВКИ И РЕМОНТА  
ПРИБОРОВ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ  
МК-СПТ**

*Руководство по эксплуатации*

## Оглавление

1.	Описание и работа.....	2
1.1.	Назначение.....	2
1.2.	Технические характеристики .....	2
1.2.1.	Метрологические характеристики основного оборудования.....	2
1.2.2.	Параметры электрического питания стенда .....	2
1.2.3.	Программное обеспечение.....	3
1.3.	Устройство и принцип работы .....	3
1.3.1.	Описание работы электрической схемы.....	4
1.4.	Маркировка.....	5
1.4.1	Табличка .....	5
1.4.2	Транспортная тара .....	5
1.5.	Упаковка .....	5
2.	Использование по назначению .....	5
2.1	Общие указания.....	5
2.2	Подготовка изделия к использованию .....	5
2.2.1	Место установки стенда .....	5
2.2.2	Способ распаковки и установки .....	6
2.3	Использование изделия.....	6
2.3.1	Подготовка стенда и средств поверки .....	6
2.3.2	Поверка средств измерения температуры .....	6
2.3.3	Окончание работы со стендом .....	7
3.	Меры безопасности.....	8
3.1	Требования к персоналу .....	8
3.2	Общие требования безопасности. ....	8
3.3	Работы по устранению неисправностей .....	8
3.4	Требования по безопасности при работе с СИ, средствами поверки и т.д. ....	8
4.	Техническое обслуживание .....	9
4.1	Общие указания.....	9
4.2	Техническое освидетельствование .....	9
<b>5</b>	<b>Транспортирование и хранение .....</b>	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>Срок службы и гарантии изготовителя .....</b>	<b>11</b>
6.1	Срок службы .....	11
6.2	Гарантии изготовителя .....	11
<b>7</b>	<b>Комплектность.....</b>	<b>12</b>

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения метрологического стенда для поверки приборов измерения температуры (в дальнейшем стенд) и содержит необходимый объем сведений и иллюстраций, достаточный для правильной эксплуатации (использования, транспортирования, хранения, технического обслуживания).

Ссылочные нормативные документы приведены в приложении А.

## 1. Описание и работа

### 1.1. Назначение

Стенд предназначен для поверки, калибровки и ремонта средств измерения температуры, обеспечивает поверку до 7ми датчиков одновременно).

В составе стенда имеются средства для измерения, воспроизведения температуры:

- калибратор температуры серии КТ-650,
- термостат жидкостный Термотест-100,
- термостат жидкостной Термотест-300,
- малоинерционная трубчатая печь МТП-2МР-50-500,
- малоинерционная трубчатая печь МТП-2МР-70-1000.

В комплектацию стенда входят следующие эталоны:

- эталонный термометр сопротивления ЭТС-100/1,
- эталонный термометр сопротивления ЭТС-100/2,
- термоэлектрический преобразователь ПРО-3-1250-01.

Также стенд укомплектован вспомогательным оборудованием:

- многоканальный прецизионный мультиметр Метран-514-ММП,
- Hart-модем Метран-682-Ех.

### 1.2. Технические характеристики

#### 1.2.1. Метрологические характеристики основного оборудования

Метрологический стенд обеспечивает поверку и калибровку преобразователей температуры в диапазоне от -30 до +1200°С.

Ниже приведены основные метрологические характеристики основных средств поверки датчиков температуры и эталонов.

**Таблица 1.** Источники создания температуры и эталоны

Наименование	Диапазон
Термотест-100 (жидкостный термостат)	-30 ... 100 °С
Термотест-300 (жидкостный термостат)	100 ... 300 °С
Калибратор температуры серии КТ-650	50 ... 650 °С
Малоинерционная трубчатая печь МТП-2МР-50-500	100 ... 1200 °С
Малоинерционная трубчатая печь МТП-2МР-70-1000	100 ... 1200 °С
Эталонный термометр сопротивления ЭТС-100/2 (3 разряд)	-196 ... 419 °С
Эталонный термометр сопротивления ЭТС-100/1 (3 разряд)	-196 ... 660 °С
Эталонный термопреобразователь ПРО-3-1250-01 (3 разряд)	600 ... 1800 °С

#### 1.2.2. Параметры электрического питания стенда

Электрическое питание стенда осуществляется от сети однофазного переменного тока напряжением ( $220^{+22/-33}$ ) В с частотой ( $50\pm 1$ ) Гц.

Электрическое сопротивление изоляции между несвязанными электрическими цепями не менее 20 МОм – при температуре ( $20\pm 5$ )°С и относительной влажности от 30 до 80%.

### 1.2.3. Программное обеспечение

Метрологический программный комплекс «Технометр» предназначен для автоматизации процесса поверки и калибровки приборов промышленного назначения, с возможностью использования различных метрологических эталонов. В программный комплекс встроены библиотеки для связи ПК с метрологическим оборудованием отечественных и зарубежных производителей и механизм разграничения прав пользователя. Программный комплекс также ведет базу данных оборудования, связанных с ним поверок и калибровок и информирует пользователя об истекающих сроках поверки приборов. Все приборы, встроенные в стенд и используемые в процессе поверки подключены к персональному компьютеру посредством интерфейса RS-232.

Для начала работы с программным комплексом «Технометр» необходимо:

- включить компьютер, входящий в состав стенда;
- запустить «Технометр»;
- начать работу с программным комплексом, используя руководство по эксплуатации на ПО «Технометр».

### 1.3. Устройство и принцип работы

Стенд представляет собой рабочее место в виде стола с габаритными размерами 1600x850x1500 мм и вытяжного шкафа. На столешнице стола размещаются поверяемые приборы измерения температуры, сухоблочные калибраторы и дополнительное оборудование, необходимое для поверки. Для работы с жидкостными термостатами предусмотрен вытяжной шкаф. Общий вид стенда представлен на рисунке 1.

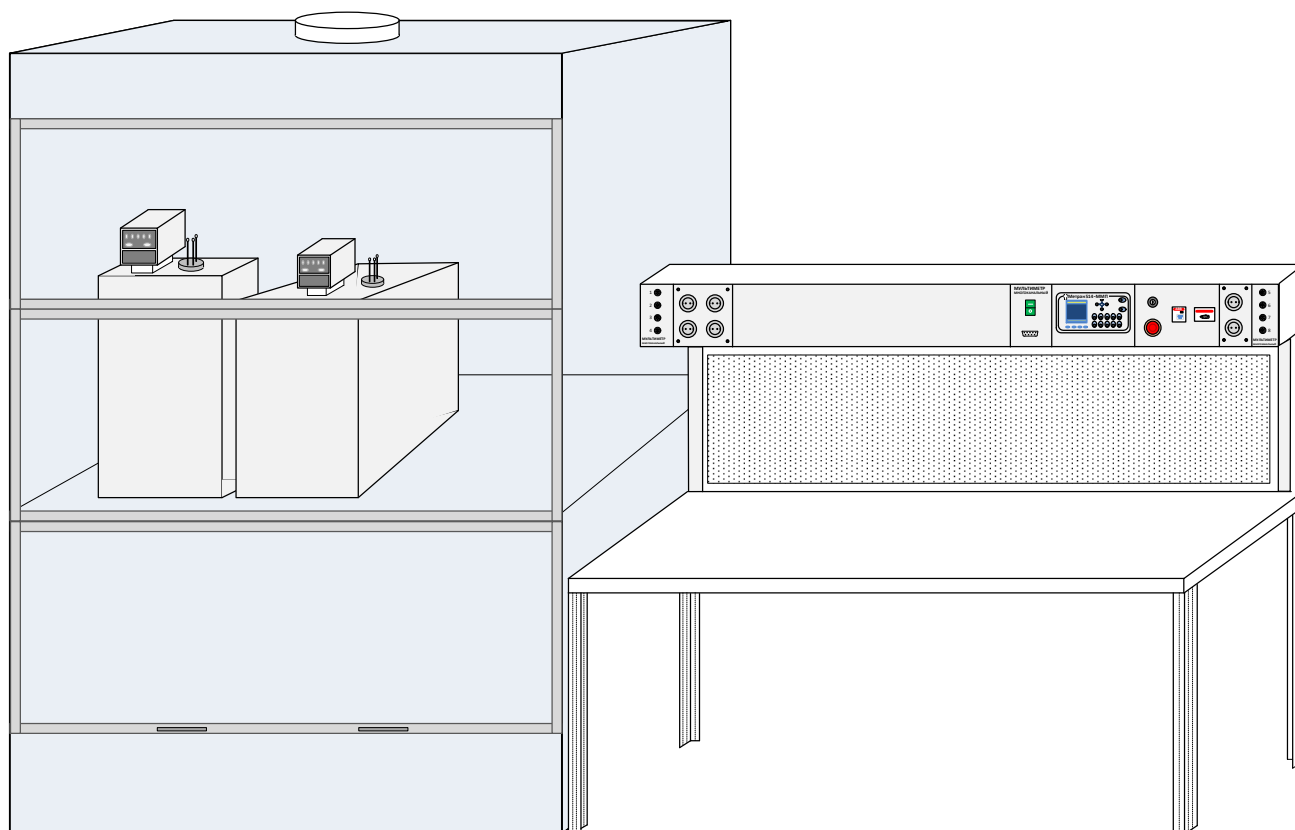


Рис 1. Общий вид стенда.

В состав метрологического стенда (стола) в соответствии с рисунком 2 входит:

- рабочий стол (поз. 1);
- приборный кокпит, в который встроены:
  - панели подключения к мультиметру Метран-514-ММП (поз.2,8);
  - блоки розеток (поз.3,7)
  - панел с кнопкой включения Метран-514-ММП и разъемом RS-232 (поз.4);

- мультиметр Метран-514-ММП (поз.5);
- панель электропитания, включающая в себя УЗО, автомат питания, ключ-выключатель и кнопку аварийной остановки (поз.6);

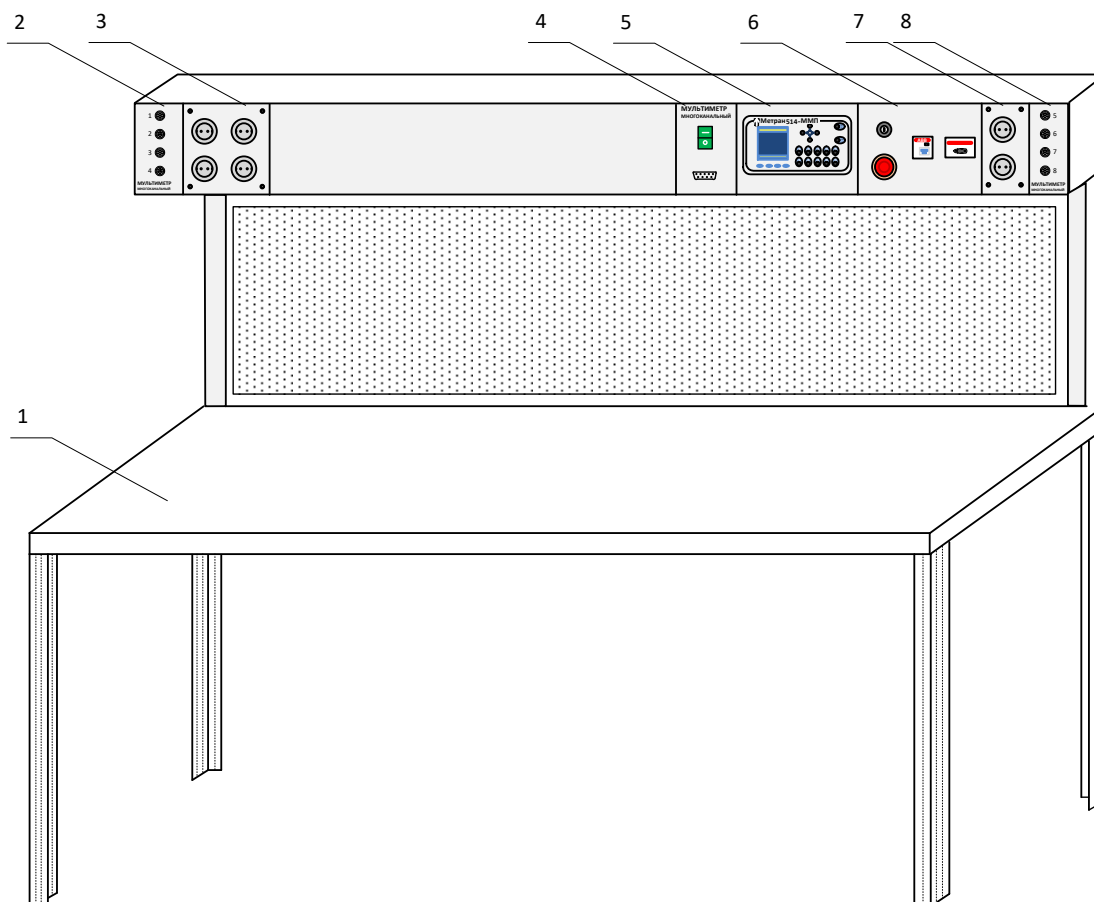


Рис 2.

В стенд встроена панель подключения приборов к многоканальному мультиметру Метран-514. Она дублирует заднюю панель мультиметра (скрытую внутри кокпита) и содержит 8 разъемов LEMO для подключения датчиков, а также кнопку включения прибора и разъем RS-232. Один из каналов мультиметра всегда используется для подключения эталонного датчика температуры, другие каналы – для поверяемых датчиков.

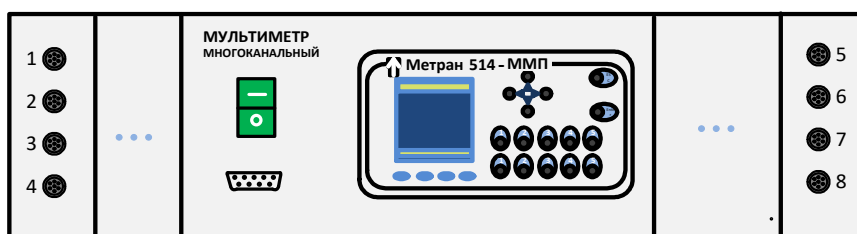


Рис 3.

Подключение термометров сопротивления осуществляется по 3-х или 4-х проводной схеме с помощью кабелей КТС. При поверке термпар возможны два варианта учета температуры, при которой термостатируются холодные концы термпары: с помощью кабеля КТУ и КТП. Схема подключения приведена в приложении Г, а подключение приборов подробно описано в руководстве по эксплуатации на мультиметр.

### 1.3.1. Описание работы электрической схемы

Через предохранительный автомат и УЗО напряжение 220В подается на розетки и блок питания светильника. Приборы, встроенные в стенд, включаются с помощью индивидуальных кнопок включения.

Для корректной работы устройства защитного отключения (УЗО) стенд должен подключаться непосредственно к однофазной линии с напряжением 220В 50Гц (в распределительном щитке, через автомат 25А) с соблюдением маркировки подключения: фаза - коричневый провод, ноль - синий, земля - желто-зеленый. Для тестового запуска стенд допустимо подключать к розетке типа Schuko (евророзетка, шнур идет в комплекте со стендом) с соблюдением мер предосторожности при работе с электрическим оборудованием.

Кнопка экстренной остановки красного цвета (рис.5) отключает электрическое питание 220 В и производит полное отключение стенда. Для возобновления работы стенда необходимо произвести квитирование («отщелкивание») кнопки, после чего включить автомат питания. Ключ-выключатель размещается отдельно от кнопки аварийной остановки и позволяет включить стенд только в положении «ON».

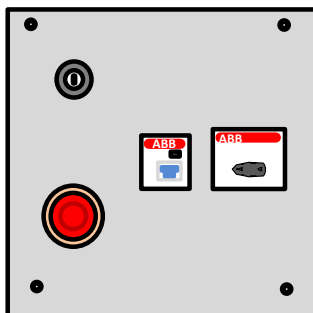


Рис. 4

## 1.4. Маркировка

### 1.4.1 Табличка

На прикрепленной к стенду табличке нанесены следующие надписи:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование изделия;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дата выпуска (месяц, год).

### 1.4.2 Транспортная тара

На транспортной таре, в соответствии с ГОСТ 14192, нанесены дополнительные информационные надписи и манипуляционные знаки, соответствующие обозначениям: «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги» и «Верх».

## 1.5. Упаковка

Упаковка произведена в соответствии с конструкторской документацией и обеспечивает сохранность стенда при транспортировании и складском хранении в течение гарантийного срока хранения.

## 2. Использование по назначению

### 2.1 Общие указания

- При получении стенда необходимо установить сохранность тары. В случае ее повреждения следует составить акт и обратиться в транспортную организацию.
- Проверить комплектность стенда МК-СПТ в соответствии с таблицей 3 руководства по эксплуатации.
- По устойчивости к климатическим воздействиям стенд изготавливается в исполнении УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150, но для работы при температуре окружающего воздуха от 15 до 35 °С, относительной влажности от 30 до 80%, атмосферном давлении от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм. рт. ст.). Вибрация, тряска и удары должны отсутствовать.

### 2.2 Подготовка изделия к использованию

#### 2.2.1 Место установки стенда

При выборе места установки стенда должны быть соблюдены следующие условия:

- удобство обслуживания стенда;
- отсутствие тряски, вибрации, ударов;
- отсутствие агрессивных сред;
- в холодное время года, перед включением, стенд следует выдержать при температуре (15-35) °С не менее 6 часов;
- помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией для обеспечения нормальных климатических условий;
- остальные условия при поверке средств измерения температуры должны определяться соответствующей нормативной документацией на преобразователи и средства поверки.

### **2.2.2 Способ распаковки и установки**

Распаковку и установку стенда необходимо проводить двум рабочим в следующем порядке:

- раскрутить винты крепления крышки упаковочной тары;
- раскрутить винты крепления боковых щитов упаковочной тары
- удалить бруски крепления стола к поддону;
- снять стол с поддона тары и установить на ровную горизонтальную поверхность;
- установить регулируемые опоры и отрегулировать высоту стенда (в случае необходимости);
- установить все навесное оборудование;
- установить оборудование, которое входит в состав стенда, но устанавливается индивидуально.

## **2.3 Использование изделия**

### **2.3.1 Подготовка стенда и средств поверки**

Для включения стенда необходимо:

- Подключить стенд к электрическому питанию через электрический щиток, соблюдая полярность или к розетке 220 В;
- Перевести ключ-выключатель в положение «ON»;
- Автомат питания и УЗО перевести в положение «ON»;
- Питание на всё встроенное оборудование подается автоматически.

Все средства поверки, такие как мультиметры, калибраторы и другие измерительные приборы, должны быть подготовлены к работе в соответствии с инструкциями по их эксплуатации. Должно быть обеспечено правильное заземление приборов и должны быть выполнены все требования безопасности.

Исходное состояние стенда перед работой должно быть следующее:

- стенд обесточен, светильник сигнализации не горит;

### **2.3.2 Поверка средств измерения температуры**

Поверку термометров сопротивления проводить в следующем порядке:

- Провести внешний осмотр поверяемых приборов;
- Подключить поверяемые приборы к мегаомметру Е6-31/1, если он входит в состав стенда (руководствуясь РЭ на прибор), для проверки электрического сопротивления изоляции термометров сопротивления. Подать измерительное напряжение и убедиться, что сопротивление изоляции ТС соответствует требованиям ГОСТ;
- Поместить поверяемые приборы и эталоны в термостат/сухоблочный калибратор/многофункциональный калибратор;
- Подключить поверяемые приборы к многоканальному мультиметру Метран-514-ММП через панель подключения, встроенную в кокпит с помощью кабеля КТС;
- Провести поверку термометров сопротивления согласно ГОСТ и руководств по эксплуатации на источники температуры.

*\*Для обеспечения автоматизированной поверки приборов воспользоваться программный комплексом «Технометр» и руководством по эксплуатации на него.*

Поверку термопар проводить в следующем порядке:

- Провести внешний осмотр поверяемых приборов;
- Поместить поверяемые приборы и эталоны в источники создания температуры (печь/калибратор), при необходимости используя защитные трубы из кварцевого стекла;
- Подключить поверяемые приборы к многоканальному мультиметру Элметро Кельвин через панель подключения, встроенную в кокпит с помощью кабеля КТП;
- Трубчатую печь, термостат или калибратор нагревают до заданного значения температуры, температуру источника контролируют эталонным термометром;
- Цикл измерений осуществляют непрерывным отсчетом показаний в прямой последовательности, затем в обратной (интервалы времени между отсчетам должны быть примерно одинаковыми);
- По показаниям определяют и вносят в протокол значения температуры свободных концов ЧЭ поверяемых и эталонной, помещенных в термостат для свободных концов;

*\*Для обеспечения автоматизированной поверки приборов воспользоваться программный комплексом «Технометр» и руководством по эксплуатации на него.*

### **2.3.3 Окончание работы со стендом**

По окончании работы со стендом привести его в исходное состояние для этого выполнить следующее:

- отключить питание датчиков;
- отключить электрическое питание стенда;
- средства поверки и вспомогательное оборудование привести в исходное состояние в соответствии с руководствами по эксплуатации.



### **3. Меры безопасности**

#### **3.1 Требования к персоналу**

К работе на стенде допускается персонал прошедший обучение по настоящему руководству на стенд, документации на комплектующие приборы, имеющий квалификационную группу по технике безопасности II согласно «Межотраслевым правилам по охране труда (правилам безопасности) при эксплуатации электроустановок» (ПОТ Р М-016 РД 153-34.0 03.150-00) и допущенный к работе.

К ремонту и наладке стенда допускается персонал, имеющий квалификационную группу по технике безопасности не ниже III согласно «Межотраслевым правилам по охране труда (правилам безопасности) при эксплуатации электроустановок».

Рекомендуется всегда надевать защитную одежду и защитные очки при выполнении работ с давлением и высокими температурами во избежание травм.

#### **3.2 Общие требования безопасности.**

При испытаниях, монтаже, эксплуатации и ремонте стенда необходимо соблюдать общие требования безопасности по ГОСТ 12.3.001, ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ 12.1.038.

#### **3.3 Работы по устранению неисправностей**

Работы по устранению неисправностей стенда должны выполняться только после отключения стенда от электрической сети.

В случае появления при работе стенда запаха гари или дыма, следует немедленно отключить стенд от сети электропитания.

Работу возобновлять только после ликвидации причин неисправности.

В случае прямого возгорания стенда тушение производить углекислотным огнетушителем типа ОУ. Огнетушителем стенд не комплектуется.

При возникновении неисправностей за получением консультации обращаться в отдел технической поддержки ООО «Метрология-Комплект» » по электронной почте [tech@metr-k.ru](mailto:tech@metr-k.ru) или по телефону +7-(495)-727-27-25.

#### **3.4 Требования по безопасности при работе с СИ, средствами поверки и т.д.**

Требования по безопасности при работе со средствами поверки, эталонными преобразователями и средствами измерения температуры должны соответствовать нормативной документации на оборудование.

## **4. Техническое обслуживание**

### **4.1 Общие указания**

Общее техническое обслуживание стенда сводится к следующим действиям:

- Ежедневно:
  - проверка внешних соединений;
- Каждый месяц:
  - проверка работоспособности электротехнического оборудования, входящего в состав стенда;
  - проверка срабатывания УЗО;
- Каждый год:
  - поверка оборудования, входящего в состав стенда (если срок поверки не предусматривает иных межповерочных интервалов);
  - прозвон всех электрических цепей;
  - замена жидкости в термостатах.

Техническое обслуживание термостатов, калибраторов и т.д. производить в соответствии с руководствами по эксплуатации на данные технические устройства.

### **4.2 Техническое освидетельствование**

Периодическую проверку технического состояния стенда проводить через каждые 6 месяцев.

Поверку входящих в стенд приборов производить согласно рекомендациям и методикам поверки на них.

Межповерочный интервал на каждое средство измерения согласно их техдокументации.

## **5 Транспортирование и хранение**

Условия транспортирования должны соответствовать условиям хранения 3 по ГОСТ 15150.

Транспортирование стенов в упаковке предприятия-изготовителя разрешено производить всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспортной организации.

## **6 Срок службы и гарантии изготовителя**

### **6.1 Срок службы**

Срок службы станда в эксплуатации станда не менее 8 лет.

### **6.2 Гарантии изготовителя**

Изготовитель гарантирует соответствие станда требованиям конструкторской документации при соблюдении условий транспортирования, монтажа, эксплуатации и хранения.

Гарантийный срок хранения станда 6 месяцев со дня изготовления.

Гарантийный срок эксплуатации станда 12 месяцев с момента ввода в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня отгрузки с предприятия-изготовителя, если иное не указано в договоре/контракте.

**7 Комплектность**

Комплект поставки стенда соответствует указанному в таблице 3.

Таблица 31

№	Описание	Кол-во
	<p><b>Метрологический стенд серии эрфи для поверки, калибровки и ремонта приборов измерения температуры</b> в составе:</p>	
<p><b>1.1</b></p>	<p><b>Рабочее место метролога серии эрфи</b> Стол с приборной панелью и профилем (мостом) в токопроводящем исполнении (1600x850x1500 мм), <b>конструкция стенда обеспечивает защиту от поражения статическим разрядом (ESD)</b>. Конструкция стола: * алюминиевая рама * токопроводящая столешница со сменной передней кромкой * универсальная панель для легкого монтажа/демонтажа эталонов из текущей комплектации и новых приборов любых размеров, изготовителей и сложности</p> <p>В стол встроены: * поворотный светильник на сверхярких светодиодах с регулируемым освещением * индикаторный светильник * автомат защиты * УЗО * кнопка экстренной остановки * защита от несанкционированного включения * розетки 220В - 5 шт. * комплект заземление рабочего стола</p> <p>Дополнительно: * подкатное кресло - 1 шт.</p>	<p><b>1</b></p>
<p><b>1.2</b></p>	<p><b>Задняя перфорированная стенка и направляющая для ящиков</b> * в комплекте 5 лотков различного объема, токопроводящие * набор крючков для крепления инструмента</p>	<p><b>1</b></p>
<p><b>1.3</b></p>	<p><b>Малоинерционная трубчатая печь МТП-2МР-50-500</b> * диапазон 100...1200 °С * с терморегулятором * максимальная глубина погружения 500мм * максимальный диаметр 50мм</p>	<p><b>1</b></p>
<p><b>1.4</b></p>	<p><b>Малоинерционная трубчатая печь МТП-2МР-70-1000</b> * диапазон 100...1200 °С * с терморегулятором * максимальная глубина погружения 1000мм * максимальный диаметр 70мм</p>	<p><b>1</b></p>
<p><b>1.5</b></p>	<p><b>Калибратор температуры серии КТ-650</b> * диапазон 50...650 °С * нестабильность поддержания температуры от 0,01 °С * допускаемая погрешность от 0,08 °С * глубина погружения 190 * 11 отверстий диаметрами 4,5(2); 5,5; 6,5(3); 8,5(2); 10,5(3) мм</p>	<p><b>1</b></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>* наклоненные каналы в термостатирующем блоке для увеличения вместимости поверяемых датчиков с крупным коммутационным блоком (клеммной головой)</li> <li>* питание 220В, 50 Гц, не более 2,5 кВт</li> </ul>	
<b>1.6</b>	<p><b>Термостат жидкостной Термотест-100</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* диапазон -30...100 °С</li> <li>* нестабильность поддержания температуры 0,01 °С</li> <li>* максимальная глубина погружения 435мм</li> <li>* максимальный диаметр 90мм</li> <li>* держатель для термометров 3-9мм</li> <li>* держатель для термометров 9-16мм</li> </ul>	<b>1</b>
<b>1.7</b>	<p><b>Термостат жидкостной Термотест-300</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* диапазон +100...300 °С</li> <li>* нестабильность поддержания температуры 0,01 °С</li> <li>* максимальная глубина погружения 530мм</li> <li>* максимальный диаметр 90мм</li> <li>* держатель для термометров 3-9мм</li> <li>* держатель для термометров 9-16мм</li> </ul>	<b>1</b>
<b>1.8</b>	<p><b>Многоканальный прецизионный мультиметр Метран-514</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* 8 каналов измерений со встроенным блоком питания поверяемых датчиков 24В</li> <li>* измерение сигналов ток (0-25 мА, погрешность 0,0065%ИВ + 0,25 мкА), напряжение, сопротивление, сигналы термометров сопротивления и термопар</li> <li>* управление с панели и компьютера</li> <li>* внешние интерфейсы RS232</li> </ul>	<b>1</b>
<b>1.9</b>	<p><b>Панель для подключения датчиков температуры</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* 8 каналов</li> <li>* промышленные разъемы LEMO</li> <li>* универсальный разъем для подключение датчиков любого типа</li> </ul>	<b>1</b>
<b>1.10</b>	<p><b>Эталонный термометр сопротивления ЭТС-100/2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* 3 разряд</li> <li>* диапазон -196...419 °С</li> </ul>	<b>1</b>
<b>1.11</b>	<p><b>Эталонный термометр сопротивления ЭТС-100/1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* 3 разряд</li> <li>* диапазон -196...660 °С</li> </ul>	<b>1</b>
<b>1.12</b>	<p><b>Термоэлектрический преобразователь ПРО-3-1250-01</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* диапазон 600...1800 °С</li> <li>* 3 класс</li> </ul>	<b>1</b>
<b>1.13</b>	<p><b>Программный комплекс Технометр-Температура</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* работа с оборудованием в автоматическом и полуавтоматическом режимах</li> <li>* автоматизированный процесс поверки приборов температуры</li> <li>* формирования протоколов поверки</li> <li>* поддержка оборудования Druck, Метран, Agilent, Fluke и др.</li> <li>* ведение базы данных приборов и их поверок</li> </ul>	<b>1</b>
<b>1.14</b>	<p><b>Персональный компьютер (ноутбук)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* для протоколирования результатов поверки и работы с ПО Технометр</li> <li>* MS Windows 10</li> <li>* MS Office</li> <li>* Com-порт</li> <li>* предустановленное ПО</li> </ul>	<b>1</b>
<b>1.15</b>	<p><b>Принтер лазерный</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* для распечатки протоколов</li> </ul>	<b>1</b>

	* ч/б, А4, USB	
<b>1.16</b>	<b>Рабочая жидкость в спец. таре для Термотест-100 (20 л)</b>	<b>1</b>
<b>1.17</b>	<b>Рабочая жидкость в спец. таре для Термотест-300 (20 л)</b>	<b>1</b>
<b>1.18</b>	<b>Шкаф вытяжной ШВС-Т</b>	<b>1</b>
<b>1.19</b>	<b>Hart-модем Метран-682-Ех</b>	<b>1</b>
<b>1.20</b>	<b>Набор ключей и отверток</b>	<b>1</b>

## ПРИЛОЖЕНИЕ А Ссылочные нормативные документы

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

ГОСТ 17433-80 Промышленная чистота. Сжатый воздух. Классы загрязненности.

ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов

ГОСТ 12.1.038-82 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов

ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ПОТ Р М-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00 Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок.





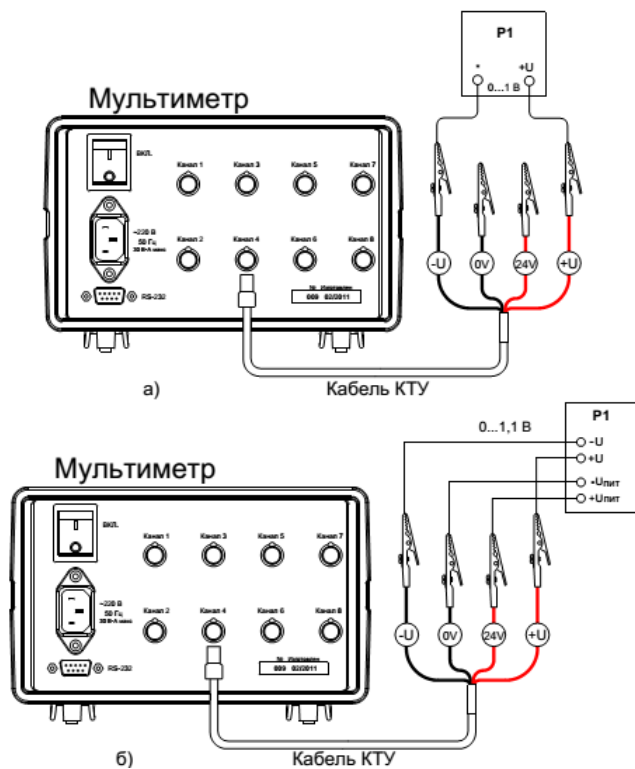


Рис. 6. Общая Схема подключения мультиметра при измерении:  
 а) напряжения и выходного сигнала ТП (без автоматической компенсации температуры ХС);  
 б) напряжения датчика по 4-х проводной схеме.

P1 – источник напряжения;

КТУ – кабель для подключения датчиков с выходными сигналами в виде напряжения.

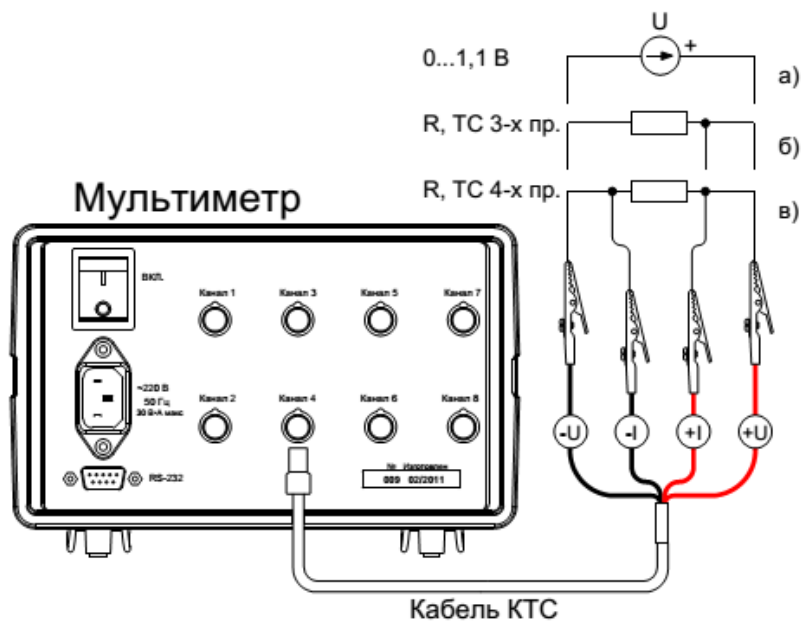


Рис. 7. Схема подключения мультиметра при измерении:

- а) напряжения и выходного сигнала ТП (без автоматической компенсации ТЭДС холодного спая);
- б) сопротивления (температуры терморезистором) по 3-х проводной схеме;
- в) сопротивления (температуры терморезистором) по 4-х проводной схеме;

R – сопротивление (термосопротивление);

КТС – кабель для подключения термопреобразователей сопротивления.

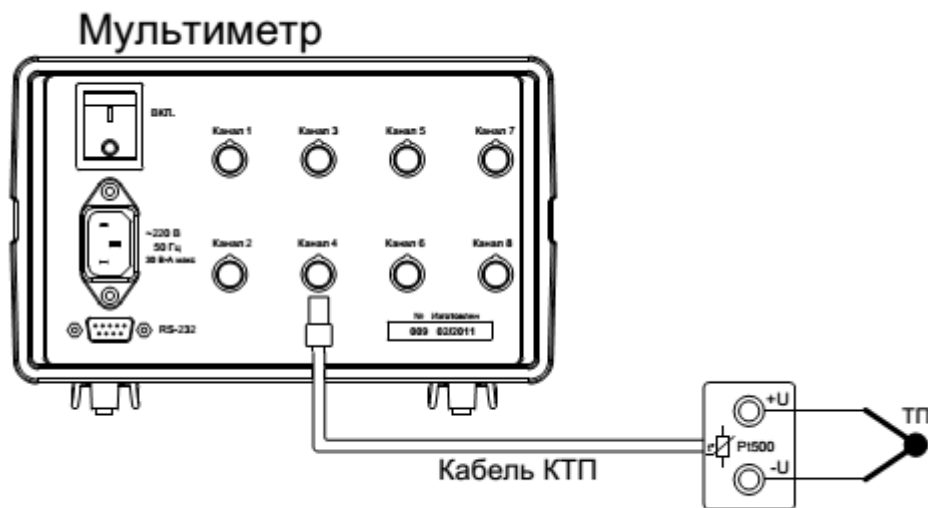


Рис.9. – Схема подключения мультиметра при измерении температуры термопарой с компенсацией ТЭДС холодного спая.

ТП–термопара

КТП – кабель для подключения термопар (с встроенным термозондом компенсации ТЭДС холодного спая)