



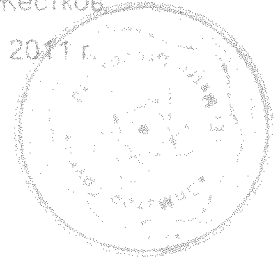
43 8100

УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО "ЭлМетро Групп"

[Signature] А.В. Жестков

« *28* » *Июня* 2011 г.



МУЛЬТИМЕТРЫ МНОГОКАНАЛЬНЫЕ ПРЕЦИЗИОННЫЕ
ЭЛМЕТРО-Кельвин, Метран 514-ММП

Методика поверки

3062.000 МИ

2-р 47848-11

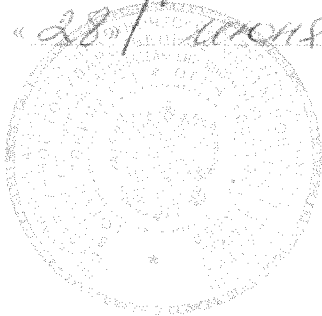
УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ ФГУП

«ВНИИМС»

[Signature] В.Н. Яншин

« *28* » *Июня* 2011 г.



2011 г.

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

Настоящие методические указания распространяются на мультиметры многоканальные прецизионные ЭЛМЕТРО-Кельвин, Метран 514-ММП (далее по тексту мультиметры), выпускаемые из производства или после ремонта, а также находящиеся в применении, и устанавливают методы и средства их первичной и периодической поверки.

Мультиметр предназначен для измерения параметров электрических сигналов (напряжение, ток, сопротивление), для измерения выходных сигналов термоэлектрических преобразователей температуры и термометров сопротивления, унифицированных токовых сигналов 0-5 мА и 4-20 мА.

Межповерочный интервал – 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 Операции и объем поверки приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	5.1	да	да
Проверка электрической прочности и сопротивления изоляции	5.2	да	нет
Опробование	5.3	да	да
Определение основной погрешности каналов при: - измерении напряжения постоянного тока; - измерении силы постоянного тока; - измерении сопротивления постоянному току; - измерении сигналов от термопар и термопреобразователей. Проверка идентичности метрологических характеристик каналов.	5.4	да	да
Примечание – Поверку мультиметров, используемых для работы на меньшем количестве диапазонов измерений, допускается производить по применяемым диапазонам измерений.			

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства измерений и вспомогательное оборудование, приведенные в таблице 2.

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

					3062.000 МИ	Лист
					3	
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 2

Наименование	Тип	Требуемые технические характеристики
Калибратор многофункциональный	Agilent 3458A	Основная погрешность воспроизведения: – диапазон 220 мВ: $\pm (8 \cdot 10^{-6} X + 0,3 \text{ мкВ})$ – диапазон 1,0 В: $\pm (8 \cdot 10^{-6} X + 0,5 \text{ мкВ})$
Калибратор портативный многофункциональный	Метран 510-ПКМ класс Б	Основная погрешность воспроизведения: 0 – 1,1 В $\pm (15 \cdot 10^{-5} X + 0,25 \text{ мВ})$ 0 – 25 мА $\pm (15 \cdot 10^{-5} X + 1 \text{ мкА})$
Мера электрического сопротивления	МС 3006	Сопротивление 50 Ом; 100 Ом; 200 Ом; 400 Ом; 500 Ом, 1 кОм; 2 кОм. Класс точности 0,001

Примечания

- 1 Допускается применять другие эталонные средства измерений, с техническими характеристиками не хуже указанных выше.
- 2 X - значение измеряемой величины.

2.2 Все средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке (аттестации) или оттиски поверительных клейм.

3 ТРЕБОВАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 При проведении поверки следует соблюдать требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», указаниями по технике безопасности, приведенными в эксплуатационной документации на поверяемый мультиметр и на эталонные средства измерений.

3.2 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую инструкцию и эксплуатационную документацию на мультиметр и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

4 Условия поверки и подготовка к ней

4.1 При проведении поверки мультиметра должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 к Па (от 630 до 800 мм рт. ст.);
- отсутствие тряски, ударов и вибрации.

4.2 При проведении поверки мультиметра должны соблюдаться следующие требования:

- все подключения должны осуществляться только с помощью разъемов из комплектации мультиметра;
- при работе и измерениях, связанных с контролем малых уровней и приращений напряжения, необходимо соблюдать меры, обеспечивающие минимизацию термоконтактных ЭДС;
- не подвергать мультиметр воздействию тепловых потоков воздуха и тепловых ударов;
- избегать соприкосновения зажимов, соединений и выводов кабелей с нагретыми предметами и с руками, а если это произошло, то перед измерениями необходимо выдержать паузу 2 -3 мин.

4.3 Перед проведением периодической поверки необходимо:

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

					3062.000 МИ	Лист
						4
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- проверить наличие в паспорте необходимых записей, подписей и удостоверяющих печатей;
- проверить наличие действующих свидетельств о метрологической поверке средств измерений, используемых при поверке мультиметра;
- подготовить средства измерений к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией.

4.4 Определение метрологических характеристик мультиметра проводить не ранее, чем через 30 мин после его включения.

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие маркировки (обозначение и зав. №) эксплуатационной документации (паспорту);
- отсутствие механических повреждений (вмятин, трещин и других повреждений);
- наличие пломб и клейм.

5.2 Проверка электрической прочности и сопротивления изоляции

5.2.1 Проверку электрической прочности изоляции между электрическими цепями производят при замкнутых между собой выводах каналов, интерфейса и контактом заземления относительно цепей питания 220 В, с помощью установки, позволяющей плавно повышать испытательное напряжение от нуля до 1500 В (среднеквадратическое значение), со скоростью, допускающей возможность отсчета показаний вольтметра, но не более чем за 30с.

Изоляцию выдерживают под воздействием испытательного напряжения в течение 1 мин. Затем напряжение снижают до нуля, после чего испытательную установку отключают.

Примечание – Относительная погрешность измерения испытательного напряжения не должна превышать $\pm 5\%$.

Мультиметр считается выдержавшим испытание, если во время испытания не произошло пробоя или перекрытия изоляции.

3.4.2.2 Проверку электрического сопротивления изоляции между электрическими цепями при НКУ производят при замкнутых между собой выводах каналов, интерфейса и контактом заземления относительно цепей питания 220 В с помощью мегомметра (или любого другого аналогичного устройства) с напряжением постоянного тока 500 В.

Отсчёт показаний производится по истечении 1 минуты после подачи напряжения.

Мультиметр считается выдержавшим испытание, если величина измеренного сопротивления не менее 20 МОм.

5.3 Опробование

5.3.1 Включить мультиметр. Выйти из режима измерения, отобразившемся на ЖКИ, и зайти в меню, нажав клавишу “ВВОД”. Выбрать канал измерения, произвести настройку его параметров.

5.3.2 Для опробования работоспособности мультиметра в режиме измерения, подать на ранее настроенный канал (согласно схеме электрических соединений) плавно изменяющийся сигнал. Убедиться, что на ЖКИ отобразился каждый из предусмотренных символов, а индицируемое значение величины ориентировочно совпадает с измеряемой величиной.

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

					3062.000 МИ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	5	

5.4 Определение основной погрешности мультиметра

5.4.1 Определение основной погрешности измерения напряжения, силы постоянного тока и сопротивления постоянному току.

Определение основной погрешности измерения параметров проводить в каждом диапазоне измерения параметров, приведенных в таблице 1 руководства по эксплуатации 3062.000 РЭ в точках, соответствующих:

- 0%, 25%, 50%, 75%, 100% от диапазона измерения параметра – для напряжения и силы постоянного тока;
- 0, 50, 100, 200, 400, 500, 1000, 2000 Ом – для сопротивления постоянному току.

5.4.2 При определении основной погрешности измерения напряжения и сопротивления постоянному току для каждой поверяемой точки проводить следующие операции:

- 1) Подключить мультиметр в соответствии со схемой, приведенной в приложении А.
- 2) Подать на соответствующий измерительный вход канала мультиметра, эталонное значение измеряемого параметра, равное значению поверяемой точки.
- 3) Зарегистрировать показание мультиметра, измеряющего заданный параметр.
- 4) Определить основную погрешность измерения задаваемого параметра $\Delta D_{изм}$ по формуле:

$$\Delta D_{изм} = D_{к\ изм} - D_{ном} , \quad (5.1)$$

где $D_{к\ изм}$ – значение параметра, измеренное мультиметром;
 $D_{ном}$ – значение параметра, измеренное эталонным прибором.

5.4.3 Определение основной погрешности измерения силы постоянного тока проводится следующим образом:

Калибратор тока Р1 используется для задания тока через измерительную цепь поверяемого мультиметра и меру сопротивления R0.

Измеритель постоянного напряжения Р2 (Agilent 3458A) совместно с мерой сопротивления R0 используется для измерения силы тока с которым осуществляется сравнение.

Подготовить к работе приборы, входящие в состав схемы.

Собрать схему.

Снятие метрологических характеристик в конкретной точке методом сравнения выполнять следующим образом:

- установить на выходе калибратора Р1 требуемую величину тока;
- с помощью вольтметра Р2 измерить падение напряжения на образцовой катушке с требуемой точностью;

– рассчитать действительное значение тока по формуле $I = \frac{U_r}{R_0}$,

где U_r – измеренное напряжение;
 R_0 – номинал катушки сопротивления.

- считать показания тока I_p с поверяемого мультиметра;
- вычислить отклонение показаний по формуле: $\Delta I = |I - I_p|$.

Результат считается положительным, если основная погрешность ΔI и $\Delta D_{изм}$ не превышают допусковых значений погрешности, указанных в РЭ.

Если это условие не выполняется хотя бы в одной точке, то проводят дополнительное сличение на точках несоответствия. Если при этом основная погрешность

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

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3062.000 МИ	Лист
						6

не превышает допустимых значений, мультиметр считается годным, в противном случае его бракуют.

5.4.4 Проверка идентичности метрологических характеристик каналов. Проводится для всех каналов измерения сопротивления в точках 400 и 2000 Ом.

Подключить мультиметр в соответствии со схемой, приведенной на рис. А.3. Произвести измерение сопротивлений для каждого канала.

Результат считается положительным, если разница показаний относительно канала, выбранного в п.5.4.1. для измерения сопротивления, не превышает половины допустимого значения погрешности в соответствующей точке, указанного в РЭ.

Если это условие не выполняется хотя бы в одной точке, то проводят дополнительное сличение на точках несоответствия. Если при этом основная погрешность не превышает допустимых значений, мультиметр считается годным, в противном случае его бракуют.

5.4.5 Определение основной погрешности измерения выходных сигналов термопар и термопреобразователей.

Проверка термопар проводится при ручном методе компенсации холодного спая термопары и температуре холодного спая равной нулю.

Определение погрешности проводить в пяти точках, равномерно распределенных в каждом поверяемом диапазоне измерений для каждого типа термопар по НСХ перечисленным в меню калибратора и удовлетворяющим требованиям ГОСТ Р 8.585-2001, и в четырех точках для одного типа термопреобразователей сопротивления по НСХ ГОСТ 6651-2009.

При определении основной погрешности измерения сигналов от термопар и термопреобразователей для каждой поверяемой точки проводить следующие операции:

1) Подключить мультиметр в соответствии со схемой, приведенной в приложении А.

2) Установить на эталонном приборе значение напряжения (для термопар) или значение сопротивления (для термопреобразователей), соответствующее поверяемой точке.

3) Зарегистрировать показание мультиметра.

4) Определить основную погрешность каналов измерения сигналов от термопар или термопреобразователей $\Delta T_{изм}$ по формуле:

$$\Delta T_{изм} = T_{к изм} - T_{ном} , \quad (5.4)$$

где $T_{изм}$ – значение сигнала, измеренное мультиметром;

$T_{ном}$ – значение сигнала, соответствующее установленной величине напряжения или сопротивления по эталонному прибору в поверяемой точке.

Результат считается положительным, если основная погрешность измерения сигналов от термопар и термопреобразователей $\Delta T_{изм}$ находится в пределах, приведенных в таблицах 2 и 3 руководства по эксплуатации 3062.000 РЭ.

Если это условие не выполняется хотя бы в одной точке, то мультиметр бракуется.

6 Оформление результатов поверки

6.1 Положительные результаты поверки мультиметров оформляют свидетельством о государственной поверке установленной формы по ПР 50.2.006-94.

6.2 При отрицательных результатах поверки, мультиметры не допускаются к применению до выяснения причин неисправностей и их устранения.

После устранения обнаруженных неисправностей проводят повторную поверку, результаты повторной поверки – окончательные.

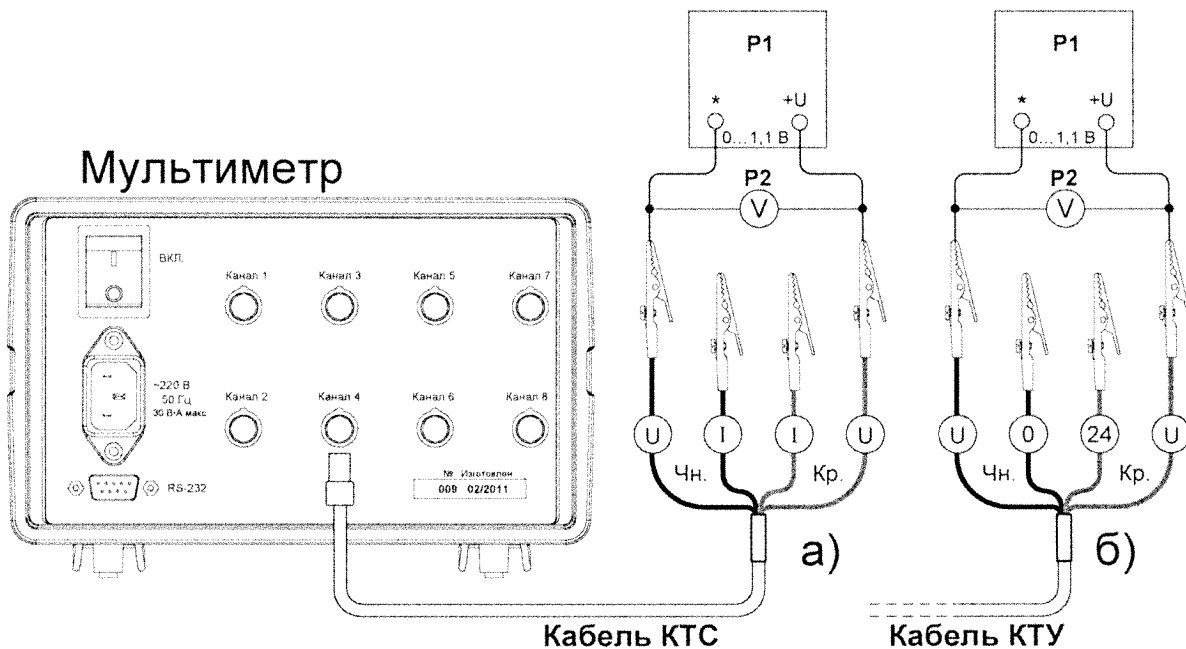
Подп. и дата	
Подп. и дата	
Взам. инв.№	
Подп. и дата	
Инв.№ подл.	

					3062.000 МИ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		
					7	

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(Обязательное)

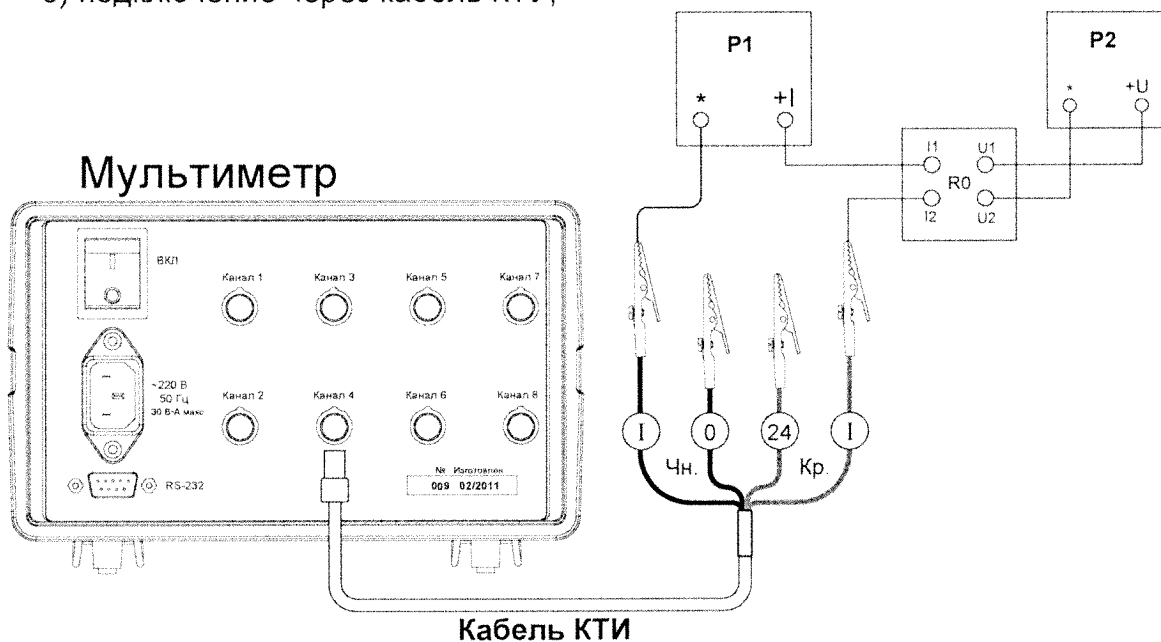
Схемы подключения при поверке мультиметра



P1 – калибратор напряжения (Метран 510-ПКМ);
 P2 – измеритель постоянного напряжения (Agilent 3458A) используется для сличения;

Рисунок А.1 – Схема подключения мультиметра при определении основной погрешности измерения напряжения и сигнала от ТП:

- а) подключение через кабель КТС;
- б) подключение через кабель КТУ;



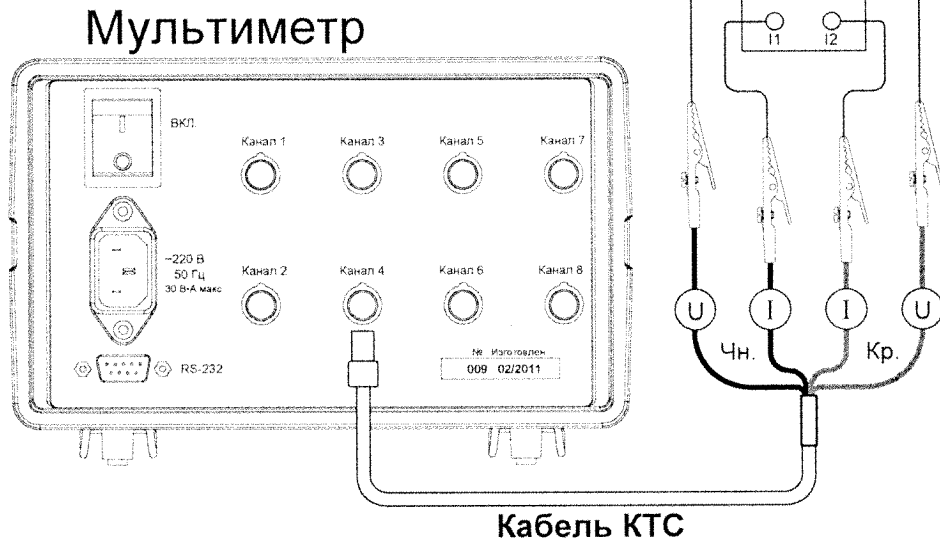
P1 – калибратор постоянного тока;
 P2 – измеритель постоянного напряжения (Agilent 3458A);
 R0 – образцовая катушка (100 Ом).

Рисунок А.2 – Схема подключения мультиметра при определении основной погрешности при измерении тока.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

3062.000 МИ



R0 - образцовая катушка 50 Ом; 100 Ом; 200 Ом; 400 Ом; 500 Ом; 1 кОм; 2 кОм.

Рисунок А.3 – Схема подключения мультиметра при определении основной погрешности при измерении сопротивления, сигнала от ТС.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3062.000 МИ	Лист
						9

