



УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»

Н.А. Цехан

2019 г

Комплексы измерительные многоканальные
TDS-150, TDS-540
Методика поверки
МП-107/05-2019

Москва, 2019 г.

Настоящая методика поверки распространяется на комплексы измерительные многоканальные TDS-150, TDS-540 (далее – комплексы), изготавливаемых фирмой «Токуо Measuring Instruments Laboratory Co., Ltd.», Япония и устанавливает методы их первичной поверки и при выпуске из производства, после ремонта и периодической поверки в условиях эксплуатации.

Предусмотрена возможность проведения поверки на меньшем числе поддиапазонов измерений, в соответствии с письменным заявлением владельца СИ, оформленного в произвольной форме с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

Интервал между поверками – 3 года.

1 Операции поверки

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки.

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения	
		при первичной поверке	в процессе эксплуатации
1 Внешний осмотр	6.1	+	+
2 Опробование	6.2	+	+
3 Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.3	+	+
4 Проверка электрической прочности и электрического сопротивления изоляции	6.4	+	-
5 Определение метрологических характеристик	6.5	+	+
6 Определение допускаемой абсолютной погрешности измерений значения коэффициента преобразования	6.5.1	+	+
7 Определение допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока	6.5.2	+	+
8 Определение допускаемой абсолютной погрешности измерений сигналов термопар по ГОСТ Р 8.585-2001	6.5.3	+	+
9 Определение допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры с помощью термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009	6.4.4	+	+
10 Оформление результатов	7	+	+

1.2. Если при проведении той или иной операции получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается, комплекс бракуется.

1.3. Допускается проведение поверки на меньшем числе поддиапазонов измерений, в соответствии с письменным заявлением владельца СИ, оформленного в произвольной форме с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

2 Средства поверки

2.1. При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 - Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, основные метрологические и технические характеристики
6.3	Измеритель параметров электробезопасности электроустановок МІ 2094, рег № 36055-07
6.4	Калибратор многофункциональный Fluke 5522A, рег № 70345-18
	Мультиметр 3458A Рег.№ 25900-03

Допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

3 Требования безопасности

3.1. При поверке преобразователей должны выполняться требования по безопасности, оговоренные в эксплуатационной документации на преобразователь, используемые эталоны и общие требования электробезопасности.

3.2. Должны выполняться требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу I в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75.

4 Условия поверки

Условия поверки:

температура окружающей среды, °С	23±5
диапазон относительной влажности окружающей среды, %	от 15 до 95
атмосферное давление, кПа	от 86,7 до 106,7

5 Подготовка к поверке

5.1 Выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности.

5.2 Проверить свидетельства о поверке, либо наличие поверительных клейм и даты последующей поверки на все используемые эталоны.

5.3 Подготовить поверяемый комплекс и эталонные средства измерений к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие комплексов следующим требованиям:

- соответствие комплектности (при первичной поверке) требованиям эксплуатационной документации;
- соответствие маркировки требованиям эксплуатационной документации;
- комплекс не должен иметь повреждений, влияющих на работоспособность.

Результаты поверки считаются положительными, если он соответствует указанным выше требованиям.

6.2 Опробование

6.2.1. При опробовании проверяют общее функционирование преобразователя, в соответствии с руководством по эксплуатации.

6.2.2. Опробование проводят во всех режимах работы, в которых проводится поверка. Результаты опробования считаются положительными, если:

- все имитируемые параметры передаются на выход на эталонный измерительный прибор или отображаются на индикаторе преобразователя;
- значения имитируемых параметров увеличиваются/уменьшаются при увеличении/уменьшении значения имитирующего сигнала.

Результаты поверки считаются положительными, если он соответствует указанным выше требованиям.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения.

Идентификацию программного обеспечения контроллера, проводить следующим образом:

- 1) Подать на поверяемый контроллер напряжение.
- 2) При включении контроллера считать наименование и номер версии программного обеспечения в нижнем левом углу жидкокристаллического дисплея.
- 3) Сравнить наименования и номер версии программного обеспечения с указанными в таблице 1 описания типа.

Результаты проверки соответствия считаются положительными, если наименование и номер версии программного обеспечения совпадают с данными представленными в таблице 1 описания типа

6.4 Проверку сопротивления изоляции производят измерителем параметров электробезопасности электроустановок МІ 2094.

При этом измеряют сопротивление изоляции между контактами. Отсчёт показаний должен производиться по истечении 1 мин, после приложения напряжения.

Результаты поверки считаются положительными, если значение электрического сопротивления не менее 20 МОм.

6.5 Определение метрологических характеристик

6.5.1 Определение допускаемой абсолютной погрешности измерений значения коэффициента преобразования.

6.5.1.2 Определение проводить при помощи калибратора универсального Fluke 5522A (далее – калибратор) и мультиметра 3458A (далее - мультиметр) методом одновременного сравнения в следующей последовательности:

- Выходные клеммы «Normal» калибратора подключить к комплексу;
- Выходные клеммы мультиметра подключить в выходу напряжения питания датчиков комплекса;
- и задать десять равноудаленных значений напряжения $U_{вх1}$. и одно значение напряжения питания $U_{вх2}$ согласно таблице 3;

Таблица 3 – Поверяемые значения комплексов

Модель комплекса	$U_{вх1}$, мВ	$U_{вх2}$, В
1	2	3
TDS-150	Полномостовая и полумостовая схема	
	30	2
	300	
	Четвертьмостовая схема	
	30	2
	300	
	Полномостовая и полумостовая схема	
	75	5
	750	
	Четвертьмостовая схема	
	75	5
	750	

Продолжение таблицы 3

1	2	3
TDS-540	Обычный режим измерений	
	40	2
	80	
	160	
	320	
	640	
	Режим измерений с высоким разрешением	
	40	2
	80	
	160	
320		
640		
TDS-540	Обычный режим измерений	
	100	5
	200	
	400	5
	800	
	1600	
	Режим измерений с высоким разрешением	
	100	5
	200	
	400	
800		
1600		

- зафиксировать значение напряжения $U_{вх2}$ на мультиметре;
 Рассчитать коэффициент преобразования мВ/В по формуле ниже:

$$K_{изм} = \frac{U_{вх1}}{U_{вх2}}$$

Где $U_{вх1}$ – напряжение задаваемое с калибратора, мВ;
 $U_{вх2}$ – напряжение питания комплекса зафиксированное с мультиметра, В.

- рассчитать погрешность измерения коэффициента преобразования, по формуле ниже:

$$\Delta = K_{изм} - K_{уст}$$

Где $K_{изм}$ – измеренное (вычисленное) значение коэффициента преобразования, мВ/В;
 $K_{уст}$ – коэффициент преобразования по показаниям комплекса, мВ/В.

Результаты поверки считаются положительными, если значения допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента преобразования не превышает значений, указанных в описании типа.

6.5.2 Определение допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока

6.5.2.1 Проверку погрешности выполняют в 5 точках, равномерно распределенных в пределах диапазона измерений.

6.5.2.2 Для каждой проверяемой точки выполняют следующие операции:

- устанавливают значение величины, подаваемой на вход испытываемого устройства;
- наблюдают не менее 4-х отсчетов на испытываемом комплексе.

- за оценку абсолютной погрешности Δ_{U_i} в проверяемой точке принимают значение, вычисляемое по формуле:

$$\Delta_{U_i} = \max \{X_{эти} - X_{изм}\},$$

Где $X_{эти}$ – значение входного сигнала с эталонного средства измерений;

$X_{изм}$ – значение измеренного сигнала с проверяемого средства измерений.

Результаты поверки считаются положительными, если значения допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока не превышает значений, указанных в описании типа.

6.5.3 Определение допускаемой абсолютной погрешности измерений сигналов термопар по ГОСТ Р 8.585-2001

6.5.3.1 Проверку погрешности выполняют в 5 точках, равномерно распределенных в пределах диапазона измерений.

6.5.3.2 Для каждой проверяемой точки выполняют следующие операции:

- выбирают проверяемую точку X_i и записывают значения в «°С»;
- находят для соответствующего типа термопар по таблицам ГОСТ Р 8.585-2001 значения термоэДС U_i в «мВ» для температур X_i ;
- устанавливают значение величины, подаваемой на вход испытываемого устройства;
- наблюдают не менее 4-х отсчетов на испытываемом комплексе;
- за оценку абсолютной погрешности Δ_{Uti} в проверяемой точке принимают значение, вычисляемое по формуле:

$$\Delta_{Uti} = \max \{U_i - X_i\},$$

Где U_i – значение входного сигнала с эталонного средства измерений;

X_i – значение измеренного сигнала с проверяемого средства измерений.

Результаты поверки считаются положительными, если значения допускаемой абсолютной погрешности измерений сигналов термопар по ГОСТ Р 8.585-2001 не превышает значений, указанных в описании типа.

6.5.4 Определение допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры с помощью термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009.

6.5.4.2 Определение допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры с помощью термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009 проводят в изложенной ниже последовательности:

- выбирают проверяемые точки равномерно распределенные по диапазону измеряемой величины и записывают значения в «°С»;
- находят для соответствующего типа термопреобразователей сопротивления по таблицам ГОСТ 6651-2009 значения сопротивлений в «Ом» для температур X_i ;
- устанавливают значение величины, подаваемой на вход испытываемого устройства;
- наблюдают не менее 4-х отсчетов на испытываемом комплексе;
- за оценку абсолютной погрешности Δ_{Rti} в проверяемой точке принимают значение, вычисляемое по формуле:

$$\Delta_{Rti} = \max \{R_i - X_i\},$$

Где R_i – значение входного сигнала с эталонного средства измерений;

X_i – значение измеренного сигнала с проверяемого средства измерений.

Результаты поверки считаются положительными, если значения допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры с помощью термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009 не превышает значений, указанных в описании типа.

7 Оформление результатов поверки

7.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки в свободной форме. Результаты поверки оформляют в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815.

7.2 Результатом поверки является подтверждение пригодности средства измерений к применению или признание средства измерений непригодным к применению.

При положительных результатах поверки выдается "Свидетельство о поверке" и(или) наносится знак поверки в паспорт.

7.3. Если комплекс по результатам поверки признан непригодным к применению, оттиск поверительного клейма гасится, "Свидетельство о поверке" аннулируется, выписывается «Извещение о непригодности».