

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора  
ФГУП «ВНИИМС»  
В.Н. Яншин



09 \_\_\_\_\_ 2015 г.

## Преобразователи измерительные серий MTL45xx, MTL55xx

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

к.р. 63282-16

г. Москва  
2015 г.

## 1. Введение

Настоящая методика распространяется на преобразователи измерительные серий MTL45xx, MTL55xx (далее по тексту – преобразователи или ИП), изготавливаемые фирмой «Measurement Technology Limited», Великобритания и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 4 года.

## 2. Операции поверки

При проведении первичной и периодической поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2 Опробование	6.2	Да	Да
3 Определение основной погрешности	6.3	Да	Да

## 3. Средства поверки

При проведении поверки применяют следующие средства:

- калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) (Госреестр № 52489-13);

- удлиняющие провода по ГОСТ 1790-77, ГОСТ 1791-67 к ТП (в соответствии с требованиями по ГОСТ 8.338-2002)

- калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-260 (Госреестр № 35062-07);

- источник питания.

Примечания:

1 Все средства измерений, применяемые при поверке, должны иметь действующие свидетельства о поверке.

2 Допускается применение других средств измерений разрешенных к применению в Российской Федерации с метрологическими характеристиками, удовлетворяющими следующему критерию:

$\Delta_{\text{з}} / \Delta_{\text{п}} \leq 1/3$ , где:  $\Delta_{\text{з}}$  – погрешность эталонных СИ,  $\Delta_{\text{п}}$  – погрешность поверяемого ИП.

## 4. Требования безопасности

При проведении поверки необходимо соблюдать:

– требования безопасности, которые предусматривают «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ РМ-016-2001;

– указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на эталонные средства измерений;

– указания по технике безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации преобразователей.

К проведению поверки допускаются лица, аттестованные на право проведения поверки данного вида средств измерений, ознакомленные с руководством по эксплуатации преобразователей и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

## 5. Условия поверки и подготовка к ней

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- |  |                   |
|--|-------------------|
| - температура окружающего воздуха, °С                      | плюс $20 \pm 5$ ; |
| - относительная влажность окружающего воздуха, %, не более | 80;               |
| - атмосферное давление, кПа                                | от 86 до 106,7;   |
| - напряжение питания, В                                    | 24;               |
| - частота питающей сети, Гц                                | $50 \pm 2$ .      |

5.2 Средства поверки должны быть защищены от вибраций и ударов, от внешних магнитных и электрических полей.

## 6. Проведение поверки

### 6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре устанавливают:

- отсутствие механических повреждений, коррозии, нарушений покрытий, надписей и других дефектов, которые могут повлиять на работу преобразователей и на качество поверки;

- соответствие маркировки ИП требованиям эксплуатационной документации.

### 6.2 Опробование

6.2.1 Подключают калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) или калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-260 и источник питания к соответствующим клеммам ИП (в зависимости от схемы подключения)

6.2.2 Генерируют с эталонного прибора значение соответствующего настроенному на преобразователе типу входного сигнала и лежащего в диапазоне измерений преобразователя.

6.2.3 После стабилизации показаний поверяемого преобразователя, снимают их при помощи калибратора многофункционального и коммуникатора BEAMEX MC6 (-R) или калибратора-измерителя унифицированных сигналов эталонного ИКСУ-260.

6.2.4 Преобразователь считается пригодным к дальнейшей поверке, если на дисплее считывающего прибора индицируется генерируемое значение.

### 6.3 Определение основной погрешности

Погрешность определяют при пяти значениях входного сигнала, соответствующих 0, 25, 50, 75, 100 % диапазона измерения входного сигнала, с учетом дополнительной погрешности от влияния температуры окружающей среды. Допустимо использовать значения: 5, 25, 50, 75, 95 %.

Определение основной погрешности ИП с типами НСХ «R», «S», «B» определяют не менее чем при 3-х значениях входного сигнала, включая начало и конец максимального диапазона измерений.

При первичной и периодической поверке количество поверяемых типов НСХ и входных сигналов преобразователя согласовывают с пользователем. Допускается проводить поверку в диапазоне измерений, согласованным с пользователем, но лежащим внутри полного диапазона измерений и не менее нормированного минимального интервала измерений. При этом делают соответствующую запись в паспорте и (или) в свидетельстве о поверке.

*6.3.1 Определение основной погрешности ИП в режиме измерения и преобразования аналоговых сигналов в сигналы электрического сопротивления, напряжения или силы постоянного тока.*

6.3.1.1 Для конфигурируемых ИП (с помощью конфигурационного пакета PCS45/PCL45USB) или ИП поддерживающих протокол HART (с помощью HART-коммуникатора) устанавливают соответствующий режим измерения/преобразования сигналов электрического сопротивления, напряжения или силы постоянного тока.

6.3.1.2 Подключают калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) или калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-260 к соответствующим клеммам ИП (в зависимости от схемы подключения).

6.3.1.3 С эталонного прибора воспроизводят значение нормируемого сигнала, соответствующее первой контрольной точке.

6.3.1.4 После стабилизации показаний поверяемого ИП, снимают их при помощи калибратора многофункционального и коммуникатора BEAMEX MC6 (-R) или калибратора-измерителя унифицированных сигналов эталонного ИКСУ-260.

6.3.1.5 Повторяют операции по п.п. 6.3.1.3-6.3.1.4 для остальных контрольных точек.

6.3.1.6 Рассчитывают основную абсолютную или приведенную погрешность для каждой поверяемой точки.

Полученные значения основной абсолютно или приведенной погрешности во всех контрольных точках не должны превышать предельно допустимых значений, приведенных в Приложении А к настоящей методике.

*6.3.2 Определение основной погрешности ИП в режиме работы с термопреобразователями сопротивления (ТС).*

6.3.2.1 Для конфигурируемых ИП (с помощью конфигурационного пакета PCS45/PCL45USB) или ИП поддерживающих протокол HART (с помощью HART-коммуникатора) устанавливают тип НСХ и диапазон измерений ИП в режиме работы с термопреобразователями сопротивления.

6.3.2.2 Подключают калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) или калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-260 к соответствующим клеммам ИП (в зависимости от схемы подключения).

6.3.2.3 С эталонного прибора воспроизводят значение нормируемого сигнала, соответствующее первой контрольной точке (в соответствии с типом НСХ по ГОСТ 6651-2009).

6.3.2.4 После стабилизации показаний поверяемого ИП, снимают их при помощи калибратора многофункционального и коммуникатора BEAMEX MC6 (-R) или калибратора-измерителя унифицированных сигналов эталонного ИКСУ-260.

6.3.2.5 Повторяют операции по п.п. 6.3.2.3-6.3.2.4 для остальных контрольных точек.

6.3.2.6 Рассчитывают основную абсолютную или приведенную погрешность для каждой поверяемой точки.

Полученные значения основной абсолютно или приведенной погрешности во всех контрольных точках не должны превышать предельно допустимых значений, приведенных в Приложении А к настоящей методике.

*6.3.3 Определение основной погрешности ИП в режиме работы с термоэлектрическими преобразователями (ТП).*

6.3.3.1 Погрешность ИП определяют в двух режимах: с отключенной и с включенной схемой компенсации. Для конфигурируемых ИП (с помощью конфигурационного пакета PCS45/PCL45USB) или ИП поддерживающих протокол HART (с помощью HART-коммуникатора) устанавливают тип НСХ и диапазон измерений ИП в режиме работы с термоэлектрическими преобразователями, и в зависимости от типа поверки, отключают или включают компенсацию холодного спая.

6.3.3.2 Подключают калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) или калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-260 к соответствующим клеммам ИП (в зависимости от схемы подключения). При поверке с включенной схемой компенсации холодного спая, требуется использовать калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) с термоэлектродными удлинительными проводами, соответствующие требованиям ГОСТ 8.338-2002.

6.3.3.3 С эталонного прибора воспроизводят значение нормируемого сигнала, соответствующее первой контрольной точке (в соответствии с типом НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001).

6.3.3.4 После стабилизации показаний поверяемого ИП, снимают их при помощи калибратора многофункционального и коммуникатора BEAMEX MC6 (-R) или калибратора-измерителя унифицированных сигналов эталонного ИКСУ-260.

6.3.3.5 Повторяют операции по п.п. 6.3.3.3-6.3.3.4 для остальных контрольных точек.

6.3.3.6 Рассчитывают основную абсолютную или приведенную погрешность для каждой поверяемой точки.

При поверке с включенной схемой компенсации холодного спая, расчет основной абсолютной или приведенной погрешности требуется проводить с учетом погрешности компенсации холодного спая для данной модели ИП указанных в Приложении А.

Полученные значения основной абсолютно или приведенной погрешности во всех контрольных точках не должны превышать предельно допустимых значений, приведенных в Приложении А к настоящей методике.

## **7. Оформление результатов поверки**

7.1 Преобразователи измерительные серий MTL45xx, MTL55xx прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. На них оформляется свидетельство о поверке в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г. и (или) ставится знак поверки в паспорт.

7.2 При отрицательных результатах поверки, в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г., оформляется извещение о непригодности.

7.3 По согласованию с заказчиком допускается исключать часть диапазона измерений, в котором в процессе поверки установлено несоответствие нормируемым значениям метрологических характеристик, приведенных в Приложении А.

7.4 По требованию заказчика допускается сокращать часть нормируемого диапазона измерений исходя из конкретных условий применения преобразователей измерительных серий MTL45xx, MTL55xx.

Разработал:  
Инженер лаборатории МО термометрии  
ФГУП «ВНИИМС»

  
Л.Д. Маркин

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**

Основные метрологические и технические характеристики преобразователей измерительных серий MTL45xx, MTL55xx представлены в таблицах 1, 2, 3. Диапазон измерений, минимальный интервал измерений, пределы допускаемой основной и дополнительной погрешности (от влияния изменения температуры окружающей среды от нормальных условий (20 °C) в диапазоне от минус 20 °C до плюс 60 °C) в зависимости от типа входного сигнала преобразователей исполнений MTL4573, MTL4573Y, MTL4573Z, MTL4573Y, MTL5573 приведены в таблице 4.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение характеристики (в зависимости от исполнения ИП)	
	MTL4541B	MTL4541P MTL4541Y
Количество каналов	1	
Диапазон входных сигналов	4÷20 мА	
Диапазон выходных сигналов	4÷20 мА	
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности (при 20 °C)	±0,015 мА	
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния температуры окружающей среды / 1 °C	±0,0008 мА	
Время отклика, мс	50	

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики (в зависимости от исполнения ИП)	
	MTL4541YA	MTL4545Y
Количество каналов	1	
Диапазон входных сигналов	4÷20 мА	
Диапазон выходных сигналов	4÷20 мА	
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности (при 20 °C)	±0,020 мА	
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния температуры окружающей среды / 1 °C	±0,001 мА	
Время отклика, мс	100	

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение характеристики (в зависимости от исполнения ИП)	
	MTL4573	MTL4573Y, MTL5573
Количество каналов	1	
Диапазон входных сигналов	от минус 75 до плюс 75 мВ; от 0 до 400 Ом; от 0 до 1000 Ом (для Pt100, Pt500, Pt1000, Ni100, Ni500, Ni1000)	
Диапазон выходных сигналов	4±20 мА	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности компенсации холодного спая, не более, °С	±1	
Время отклика, мс	500	

Таблица 4

Тип НСХ <sup>(*)</sup> , входные сигналы	Диапазон измерений	Минимальный интервал измерений	Для исполнений MTL4573, MTL4573Y, MTL5573		
			Пределы допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой погрешности аналогового выходного сигнала	Пределы дополнительной погрешности / 1 °С
R, S	от минус 50 до плюс 1768,1 °С	500 °С	± 0,05 % (от измеряемой величины) (**) или ± 0,015 мВ (**)	± 0,011 мА	± 0,0006 мА / 1 °С
	от 0 до плюс 1820 °С				
T	от минус 270 до плюс 400 °С	50 °С		± 0,003% (от измеряемой величины)	
	от минус 210 до плюс 1200 °С				
E	от минус 270 до плюс 1000 °С				

Для исполнений МТЛ4573, МТЛ4573У, МТЛ5573

Тип НСХ <sup>(*)</sup> , входные сигналы	Диапазон измерений	Минимальный интервал измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой погрешности аналогового выходного сигнала	Пределы дополнительной погрешности / 1 °С	Пределы дополнительной погрешности выходного сигнала / 1 °С
К	от минус 270 до плюс 1372 °С					
	от минус 270 до плюс 1300 °С					
	от минус 200 до плюс 800 °С					
Pt100 (2-х, 3-х, 4-х пр. схема соед.)	от минус 200 до плюс 850 °С	10 °С				
	от минус 60 до плюс 180 °С					
Ni100 (2-х, 3-х, 4-х пр. схема соед.)	от минус 200 до плюс 850 °С	10 °С	± 0,08 Ом			
	от минус 60 до плюс 180 °С					
Pt500 (2-х, 3-х, 4-х пр. схема соед.)	от минус 200 до плюс 850 °С	10 °С				± 0,007 Ом
	от минус 60 до плюс 180 °С					
Ni500 (2-х, 3-х, 4-х пр. схема соед.)	от минус 200 до плюс 350 °С	10 °С				
	от минус 60 до плюс 180 °С					
Pt1000 (2-х, 3-х, 4-х пр. схема соед.)	от минус 200 до плюс 850 °С	10 °С				
	от минус 60 до плюс 180 °С					
Ni1000 (2-х, 3-х, 4-х пр. схема соед.)	от минус 200 до плюс 850 °С	10 °С				
	от минус 60 до плюс 180 °С					

Для исполнений МТL4573, МТL4573У, МТL5573

Тип НСХ <sup>(*)</sup> , входные сигналы	Диапазон измерений	Минимальный интервал измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой погрешности аналогового выходного сигнала	Пределы дополнительной погрешности / 1 °С	Пределы дополнительной погрешности выходного сигнала / 1 °С
Cu 50 (2-х, 3-х, 4-х пр. схема соед.)	от минус 180 до плюс 200 °С	10 °С				
мВ	от минус 77 до плюс 77	3 мВ	± 0,05 % (от измеряемой величины) или ± 0,015 мВ		± 0,003% (от измеряемой величины)	
Ом (2-х, 3-х, 4-х пр. схема соед.)	от 0 до 400	10 Ом	± 0,08 Ом		± 0,007 Ом	

Примечания:

(\*) Типы НСХ термопреобразователей сопротивления и термоэлектрических преобразователей по ГОСТ 6651-2009 (МЭК 60751) и ГОСТ Р 8.585-2001 (МЭК 60584-1) соответственно.

(\*\*) За основную и дополнительную погрешность берут большее из этих значений.

Напряжение питания постоянного тока, В: .....	от 20 до 35
Максимальный потребляемый ток при сигнале 20 мА и напряжении 24 В, мА:.....	50
Маркировка взрывозащиты по ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011:	
- для MTL4541B, MTL4541P, MTL4573.....	[Exia Ga] IIC X
- для MTL4541Y, MTL4541YA, MTL4545Y, MTL4573Y.....	[Exia] IIC X
Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-96 (МЭК 60529):	
- для MTL45xx.....	IP20
Температура окружающей среды при эксплуатации, °С:.....	от минус 20 до плюс 60
Относительная влажность окружающей среды, %:.....	от 5 до 95
Габаритные размеры, не более, мм:	
- для MTL45xx.....	121,8 × 15,8 × 104,8
- для MTL55xx.....	123,6 × 16,0 × 109,8
Масса, не более, г:	
- для MTL45xx .....	140
- для MTL55xx.....	150