

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»



Н.В. Иванникова
« 10 » 10 2016 г.

Преобразователи измерительные многоканальные MTL830

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 207.1-027-2016

г.Москва
2016 г.

1 Введение

Настоящая методика распространяется на преобразователи измерительные многоканальные MTL830 (далее по тексту – приборы, преобразователи или ИП), изготавливаемые фирмой «MTL Instruments Pvt. Ltd.», Индия, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 3 года.

2 Операции поверки

При проведении первичной и периодической поверки приборов должны выполняться операции, указанные в таблице 2.1

Таблица 2.1

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 абсолютной погрешности	6.3	Да	Да

3 Средства поверки

При проведении поверки применяют средства измерений, указанные в таблице 3.1

Таблица 3.1

Наименование и тип	Метрологические характеристики или регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений
Компаратор-калибратор универсальный КМ300Р	регистрационный № 54727-13
Мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная МС 3070-3	регистрационный № 50281-12
Калибратор многофункциональный и коммуникатор ВЕАМЕХ МС6 (-R)	регистрационный № 52489-13
Термометр лабораторный электронный ЛТ-300	регистрационный № 61806-15
Удлиняющие провода по ГОСТ 1790-77, ГОСТ 1791-67 к ТП (в соответствии с требованиями по ГОСТ 8.338-2002)	
Компьютер персональный (ПК) с программным обеспечением (ПО)	

Примечание - 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 прибора.

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 и средства испытаний;
- указания по технике безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации преобразователей.

К проведению поверки допускаются лица, аттестованные на право проведения поверки данного вида средств измерений 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 20±5;
- относительная влажность окружающего воздуха, %, не более 80;
- атмосферное давление, кПа от 86 до 106,7;
- внешние электрические и магнитные поля, удары и вибрации, влияющие на работу

приборов и средств поверки, должны отсутствовать.

5.2 Средства поверки и оборудование подготавливают к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

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 прибора и на качество поверки.

6.2 Опробование

6.2.1 Подключают калибратор многофункциональный и коммуникатор ВЕАМЕХ МС6 (-R), меру электрического сопротивления постоянного тока многозначную МС 3070-3 или компаратор-калибратор универсальный КМ300Р и источник питания к соответствующим клеммам ИП (в зависимости от схемы подключения).

6.2.2 В соответствии с руководством по эксплуатации на ИП подключают его к персональному компьютеру (ПК). Устанавливают на персональный компьютер ПО «PCS83» и запускают программу.

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

6.2.4 Проверяют работоспособность датчика считывая на мониторе ПК значение сигнала генерируемого с эталонного прибора.

6.2.5 Преобразователь считается пригодным к дальнейшей поверке, если на мониторе ПК индицируется значение выходного сигнала.

6.3 Определение основной абсолютной погрешности.

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 прибора. При этом делают соответствующую запись в паспорте и (или) в свидетельстве о поверке.

6.3.1 *Определение основной абсолютной погрешности ИП в режиме работы с термопреобразователями сопротивления (ТС) без линеаризации, термоэлектрическими преобразователями (ТП) без линеаризации, а также милливольтвыми устройствами постоянного тока.*

6.3.1.1 Погрешность определяют в пяти точках, соответствующих 0, 25±5, 50±5, 75±5 и 100 % диапазона измерений.

6.3.1.2 Подключают калибратор многофункциональный и коммуникатор ВЕАМЕХ МС6 (-R), меру электрического сопротивления постоянного тока многозначную МС 3070-3 или компаратор-калибратор универсальный КМ300Р и источник питания к соответствующим клеммам ИП (в зависимости от схемы подключения).

6.3.1.3 В соответствии с руководством по эксплуатации на ИП подключают его к персональному компьютеру (ПК). Устанавливают на персональный компьютер ПО «PCS83»

и запускают программу.

6.3.1.4 Воспроизводят значение нормируемого сигнала, соответствующее первой контрольной точке.

6.3.1.5 После стабилизации показаний поверяемого ИП, снимают их с монитора персонального компьютера.

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

6.3.1.7 Рассчитывают основную абсолютную ($\Delta_{\text{абс}}$, Ом (мВ)) погрешность для каждой поверяемой точки по формуле 1:

$$\Delta_{\text{абс}} = \pm(X_{\text{изм}} - X_{\text{э}}) \quad (1)$$

где: $X_{\text{изм}}$ – значение измеренного выходного сигнала индицируемое на дисплее ПК, Ом (мВ);

$X_{\text{э}}$ – значение сигнала воспроизводимое эталонным прибором, Ом (мВ).

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

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

6.3.2.1 Погрешность определяют в следующих пяти точках, соответствующих 0, 25±5, 50±5, 75±5 и 100 % диапазона измерений.

6.3.2.2 Подключают калибратор многофункциональный и коммуникатор ВЕАМЕХ МС6 (-R), меру электрического сопротивления постоянного тока многозначную МС 3070-3 и источник питания к соответствующим клеммам ИП (в зависимости от схемы подключения).

6.3.2.3 В соответствии с руководством по эксплуатации на ИП подключают его к персональному компьютеру (ПК). Устанавливают на персональный компьютер ПО «PCS83» и запускают программу.

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

6.3.2.5 После стабилизации показаний поверяемого ИП, снимают их с монитора персонального компьютера.

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

6.3.2.7 Рассчитывают основную абсолютную ($\Delta_{\text{абс}}$, °С) погрешность для каждой поверяемой точки по формуле 2:

$$\Delta_{\text{абс}} = \pm(X_{\text{изм}} - X_{\text{э}}) \quad (2)$$

где: $X_{\text{изм}}$ – значение измеренного выходного сигнала индицируемое на дисплее ПК, °С;

$X_{\text{э}}$ – значение сигнала воспроизводимое эталонным прибором, °С.

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

6.3.3 Определение основной абсолютной погрешности ИП в режиме работы с термоэлектрическими преобразователями (ТП) с линеаризацией и с отключенной внутренней автоматической компенсацией температуры свободных (холодных) концов термопары.

6.3.3.1 Погрешность определяют в следующих пяти точках, соответствующих 0, 25±5, 50±5, 75±5 и 100 % диапазона измерений.

6.3.3.2 Собирают схему согласно рисунку 1. Подключают калибратор

многофункциональный и коммуникатор ВЕАМЕХ МС6 (-R) или компаратор-калибратор универсальный КМ300Р (с медными проводами) и источник питания к соответствующим клеммам ИП.

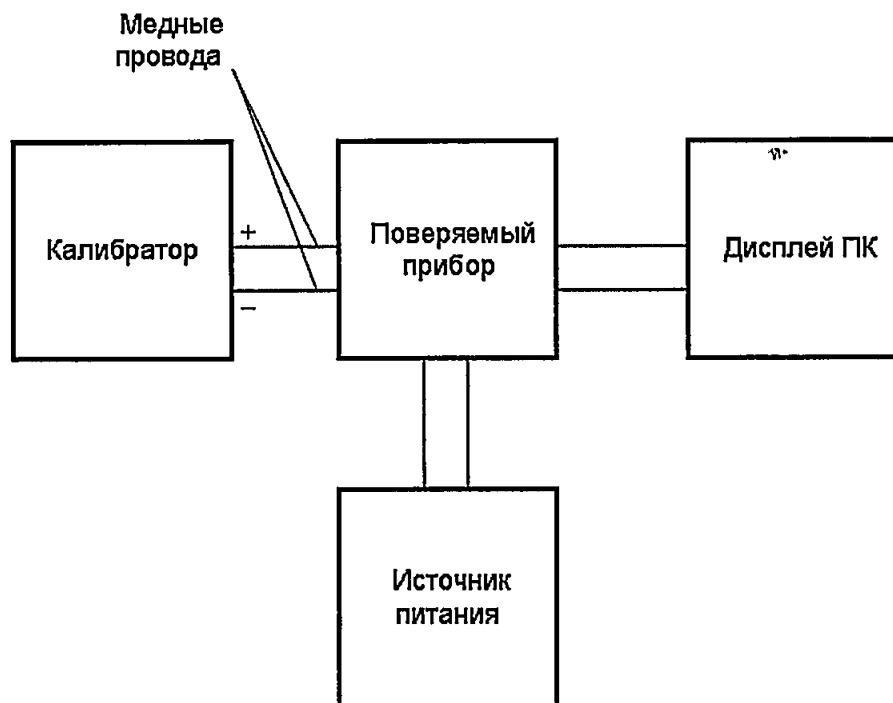


Рисунок 1

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/МЭК 60584-1:2013).

6.3.3.4 После стабилизации показаний поверяемого ИП, снимают их с монитора персонального компьютера.

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 ($\Delta_{\text{абс}}$, °С) погрешность для каждой поверяемой точки по формуле 3:

$$\Delta_{\text{абс}} = \pm(X_{\text{изм}} - X_{\text{э}}) \quad (3)$$

где: $X_{\text{изм}}$ — значение измеренного выходного сигнала индицируемое на дисплее ПК, °С;

$X_{\text{э}}$ — значение сигнала воспроизводимое эталонным прибором, °С.

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

6.3.4 *Определение основной абсолютной погрешности ИП в режиме работы с термоэлектрическими преобразователями (ТП) с линеаризацией и с включенной внутренней автоматической компенсацией температуры свободных (холодных) концов термодпары.*

6.3.4.1 Погрешность определяют в следующих пяти точках, соответствующих 0, 25±5, 50±5, 75±5 и 100 % диапазона измерений.

6.3.4.2 Собирают схему согласно рисунку 2.

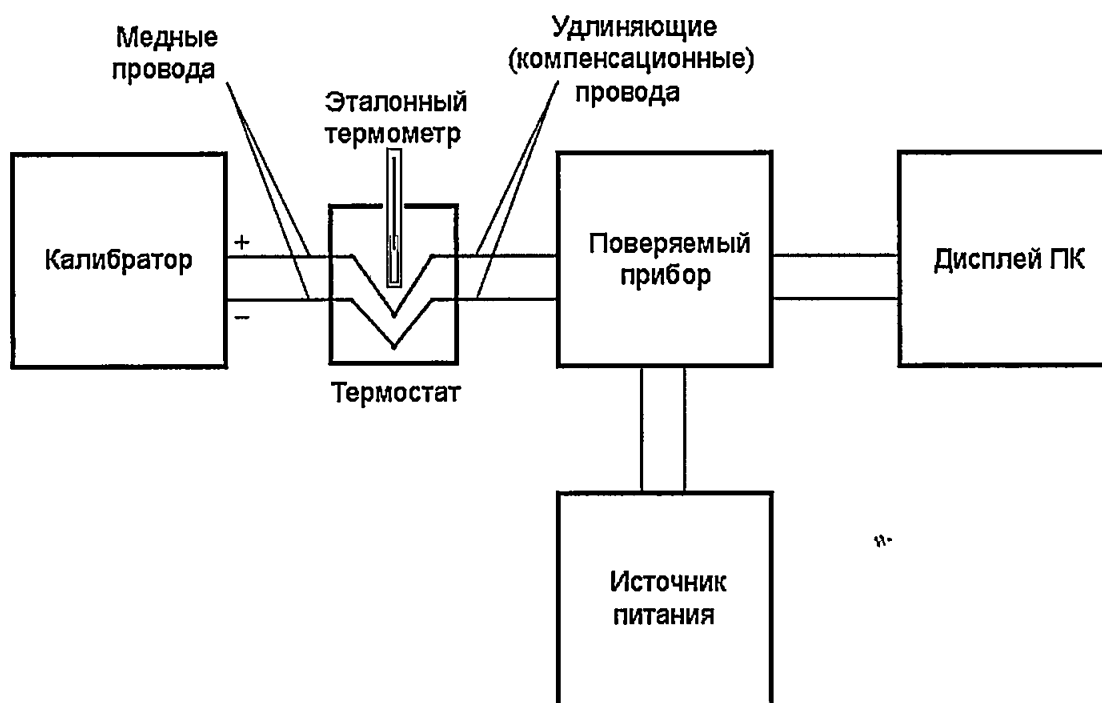


Рисунок 2

а) К поверяемому прибору подключают удлиняющие (компенсационные) провода по ГОСТ 1790-77, ГОСТ 1791-67 к ТП (в соответствии с требованиями по ГОСТ 8.338-2002). Тип компенсационных проводов должен соответствовать установленному типу НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001/МЭК 60584-1:2013. Концы удлиняющих проводов соединяют с медными проводами, скрутки проводов помещают в пробирки заполненные маслом, а затем пробирки помещают в нулевой термостат (или сосуд Дьюара, заполненный льдо-водяной смесью). Температуру в сосуде Дьюара контролируют термометром с пределом допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,05$ °С.

б) Подключают медные провода к калибратору многофункциональному и коммуникатору ВЕАМЕХ МС6 (-R) или компаратору-калибратору универсальному КМ300Р.

в) Подключают источник питания к соответствующим клеммам поверяемого прибора.

6.3.4.3 С эталонного прибора воспроизводят значение нормируемого сигнала, соответствующее первой контрольной точке (в соответствии с типом НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001/МЭК 60584-1:2013).

6.3.4.4 После стабилизации показаний поверяемого ИП, снимают их с монитора персонального компьютера.

6.3.4.5 Повторяют операции по п.п. 6.3.4.3-6.3.4.4 для остальных контрольных точек.

6.3.4.6 Рассчитывают основную абсолютную ($\Delta_{абс}$, °С) погрешность для каждой поверяемой точки по формуле 4:

$$\Delta_{абс} = \pm (X_{изм} - X_s) \quad (4)$$

где: $X_{изм}$ – значение измеренного выходного сигнала индицируемое на дисплее ПК, °С;

X_s – значение сигнала воспроизводимое эталонным прибором, °С.

6.3.4.7 Полученные значения основной абсолютной погрешности во всех контрольных точках с учетом погрешности компенсации холодного спая не должны превышать предельно допустимых значений, приведенных в Приложении А к настоящей методике.


7 Оформление результатов поверки

7.1 Приборы 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 и делается соответствующая запись в разделе «Свидетельство о поверке».

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

Разработал:

Младший научный сотрудник
научно-исследовательского отделения
МО термометрии и давления (НИО 207)
ФГУП «ВНИИМС»



Л.Д. Маркин

Начальник

научно-исследовательского отделения
МО термометрии и давления (НИО 207)
ФГУП «ВНИИМС»



А.А. Игнатов

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Метрологические и технические характеристики преобразователей измерительных многоканальных MTL830

Основные метрологические и технические характеристики преобразователей измерительных многоканальных MTL830 приведены в таблицах А.1-А.2.

Таблица А.1 - Метрологические характеристики

Тип НСХ, входные сигналы ⁽²⁾	Диапазон измерений ⁽¹⁾		Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности (при температуре окружающей среды +20 °С)	Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности от влияния температуры окружающей среды / 1 °С, %
	мВ, Ом, мА	°С		
Pt100 с линейризацией ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от 18,52 до 390,48 Ом	от -200 до +850 °С	$\pm 1,05\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm(0,11\text{ }^{\circ}\text{C} + 0,005\text{ \%}$ (от измеряемой величины))
Pt100 без линейризации ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от 18,52 до 390,48 Ом	-	$\pm 0,41\text{ Ом}$	$\pm(0,041\text{ Ом} + 0,01\text{ \%}$ (от измеряемой величины))
50M с линейризацией ($\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от 20,53 до 185,60 Ом	от -180 до +200 °С	$\pm 0,38\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm(0,038\text{ }^{\circ}\text{C} + 0,005\text{ \%}$ (от измеряемой величины))
50M без линейризации ($\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от 20,53 до 185,60 Ом	-	$\pm 0,21\text{ Ом}$	$\pm(0,021\text{ Ом} + 0,01\text{ \%}$ (от измеряемой величины))
E с линейризацией	от -8,825 до +59,446 мВ	от -200 до +780 °С	$\pm 1,70\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm(0,13\text{ }^{\circ}\text{C} + 0,01\text{ \%}$ (от измеряемой величины))
E без линейризации	от -8,825 до +59,446 мВ	-	$\pm 0,07\text{ мВ}$	$\pm(0,007\text{ мВ} + 0,01\text{ \%}$ (от измеряемой величины))
J с линейризацией	от -7,890 до +57,953 мВ	от -200 до +1000 °С	$\pm 1,9\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm(0,15\text{ }^{\circ}\text{C} + 0,01\text{ \%}$ (от измеряемой величины))
J без линейризации	от -7,890 до +57,953 мВ	-	$\pm 0,07\text{ мВ}$	$\pm(0,007\text{ мВ} + 0,01\text{ \%}$ (от измеряемой величины))
K с линейризацией	от -5,891 до +54,886 мВ	от -200 до +1372 °С	$\pm 2,27\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm(0,19\text{ }^{\circ}\text{C} + 0,01\text{ \%}$ (от измеряемой величины))
K без линейризации	от -5,891 до +54,886 мВ	-	$\pm 0,06\text{ мВ}$	$\pm(0,006\text{ мВ} + 0,01\text{ \%}$ (от измеряемой величины))
L с линейризацией	от -9,488 до +57,859 мВ	от -200 до +700 °С	$\pm 1,6\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm(0,12\text{ }^{\circ}\text{C} + 0,01\text{ \%}$ (от измеряемой величины))

Тип НСХ, входные сигналы ⁽²⁾	Диапазон измерений ⁽¹⁾		Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности (при температуре окружающей среды +20 °С)	Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности от влияния температуры окружающей среды / 1 °С, %
	мВ, Ом, мА	°С		
L без линеаризации	от -9,488 до +57,859 мВ	-	±0,08 мВ	±(0,007 мВ + 0,01 % (от измеряемой величины))
N с линеаризацией	от -3,990 до +47,513 мВ	от -200 до +1300 °С	±2,2 °С	±(0,18 °С + 0,01 % (от измеряемой величины))
N без линеаризации	от -3,990 до +47,513 мВ	-	±0,05 мВ	±(0,005 мВ + 0,01 % (от измеряемой величины))
R с линеаризацией	от -0,226 до +21,101 мВ	от -50 до +1768 °С	±2,52 °С	±(0,21 °С + 0,01 % (от измеряемой величины))
R без линеаризации	от -0,226 до +21,101 мВ	-	±0,02 мВ	±(0,002 мВ + 0,01 % (от измеряемой величины))
T с линеаризацией	от -5,603 до +20,872 мВ	от - 200 до +400 °С	±1,3 °С	±(0,09 °С + 0,01 % (от измеряемой величины))
T без линеаризации	от -5,603 до +20,872 мВ	-	±0,03 мВ	±(0,003 мВ + 0,01 % (от измеряемой величины))
Напряжение	от -60 до +60 мВ	-	±0,12 мВ	±(0,012 мВ + 0,01 % (от измеряемой величины))

Примечания:

- 1) Допускается использование датчиков в поддиапазоне измерений находящегося в пределах верхней и нижней границы диапазона измерений.
- 2) Типы НСХ термопреобразователей сопротивления и термоэлектрических преобразователей по ГОСТ 6651-2009 и ГОСТ Р 8.585-2001/МЭК 60584-1:2013

Таблица А.2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности внутренней автоматической компенсации температуры свободных (холодных) концов термопары, °С:	±0,5
Напряжение питания, В	от 20 до 35
Габаритные размеры (длина×высота×ширина), мм, не более:	120×200×75
Масса, кг, не более: - для МТL838В-МВF - для МТL831В	0,9 1,3
Средняя наработка на отказ, ч	540000
Средний срок службы, лет	12
Маркировка взрывозащиты	0Exia ПСТ6 Ga
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -20 до +60 95 (без конденсации) от 86 до 106,7