

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» сентября 2021 г. № 2053

Регистрационный № 83143-21

Лист № 1
Всего листов 16

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи измерительные MTL

Назначение средства измерений

Преобразователи измерительные MTL (далее по тексту – преобразователи или ИП) предназначены для измерения и преобразования сигналов, поступающих от термопреобразователей сопротивления, термоэлектрических преобразователей, омических устройств, милливольтовых устройств постоянного тока, а также нормированных аналоговых сигналов постоянного тока в унифицированные электрические выходные сигналы силы, напряжения или сопротивления постоянного тока, а также в цифровой сигнал для передачи по протоколу HART. Некоторые модели ИП также предназначены для передачи сигналов из взрывоопасной зоны в безопасную зону и наоборот.

Описание средства измерений

Принцип работы преобразователей основан на измерении и преобразовании сигналов, поступающих от термопреобразователей сопротивления, термоэлектрических преобразователей, омических устройств, милливольтовых устройств постоянного тока, а также нормированных аналоговых сигналов постоянного тока в унифицированные электрические выходные сигналы силы, напряжения или сопротивления постоянного тока с возможностью наложения на него цифрового сигнала HART-протокола.

Преобразователи MTL конструктивно выполнены в пластмассовом разборном корпусе прямоугольной формы, изготовленном из антистатического материала, внутри которого расположен электронный блок, включающий в себя аналого-цифровой преобразователь, цифро-аналоговый преобразователь, микропроцессор и вспомогательные цепи. Входные и выходные клеммные блоки с винтовыми зажимами расположены на противоположных сторонах корпуса.

Преобразователи MTL изготавливаются серий MTL4500, MTL4600, MTL5500 и имеют следующие модели: MTL4541, MTL4544, MTL4545, MTL4546, MTL4549, MTL4573, MTL4575, MTL4576, MTL4581 (серия MTL4500); MTL4641, MTL4644, MTL4646, MTL4649, MTL4675, MTL4676 (серия MTL4600); MTL5541, MTL5544, MTL5546, MTL5549, MTL5573, MTL5575, MTL5576, MTL5581, MTL5582 (серия MTL5500). Модели ИП различаются по метрологическим и техническим характеристикам. Также преобразователи различаются по конструктивному исполнению и способу монтажа: ИП серий MTL4500, MTL4600 монтируются на объединенной плате, ИП серии MTL5500 монтируются на «Г» или «G» образной DIN-рейке. ИП моделей MTL4573, MTL5573, MTL4575, MTL4675, MTL5575, MTL4576, MTL4676, MTL5576 также имеют разъем для подключения интерфейсного кабеля (PCL45USB).

Преобразователи моделей MTL4541, MTL4641, MTL5541, MTL4544, MTL4644, MTL5544 имеют стандартное исполнение (без дополнительного обозначения), либо исполнения: «А», «AS», «S», «Т» (только модель MTL4541, MTL5541), «D» (только модели MTL4544, MTL4644, MTL5544), «В» (только модели MTL4541, MTL4544), «Р», «У», «УА» (только модель MTL4541), и являются преобразователями с аналоговым входом, представляющие собой повторители источника питания для управления нагрузками в безопасной зоне и предназначены для 2-х или 3-х проводных преобразователей (модели стандартного исполнения, а также исполнений «S», «D», «B», «P», «Y»), либо для датчиков с отдельным питанием (исполнения «А», «AS», «УА») расположенных в опасной зоне. ИП исполнений «S», «AS» выступают в роли нагрузки для подключения из безопасной зоны. Преобразователи имеют выходной сигнал постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА и поддерживают сигнал HART-протокола.

ИП моделей MTL4545, MTL4546, MTL4646, MTL5546, MTL4549, MTL4649, MTL5549 имеют исполнения: «Y», «S» (только модели MTL4545, MTL4546), «C» (только модели MTL4546, MTL4549), и являются преобразователями с аналоговым выходом, повторяющие входной сигнал в диапазоне от 4 до 20 мА, поступающий от контроллеров в безопасной зоне и передаваемый на управление электропневматическими преобразователями в опасной зоне. Преобразователи поддерживают протокол HART и обладают функцией выявления повреждения линии, а также разомкнутой цепи (исполнения «Y», «S»).

ИП моделей MTL4573, MTL4575, MTL4675, MTL5573, MTL5575, MTL4576, MTL4676, MTL5576, MTL4581, MTL5581, MTL4582, MTL5582 имеют стандартное исполнение (без дополнительного обозначения, кроме модели MTL4582), либо исполнение: «Y» (только модель MTL4573) и исполнение «B» (модели MTL4582, MTL5582) и являются преобразователями, измеряющие и преобразующие сигналы, поступающие от термопреобразователей сопротивления, термоэлектрических преобразователей, омических или милливольтовых устройств постоянного тока находящиеся в опасной зоне, в унифицированные электрические выходные сигналы силы, напряжения или сопротивления постоянного тока, для управления нагрузкой, расположенной в безопасной зоне. Модели MTL4576, MTL4676, MTL5576 имеют исполнения «-RTD», «-TNC» и различаются типом входного сигнала.

Преобразователи изготавливаются в двух разных исполнениях: взрывозащищенном (серия MTL4500, MTL5500) и общепромышленном (серии MTL4600).

Заводской номер в виде буквенно-цифрового кода наносится на корпус преобразователей при помощи наклейки.

Пломбирование преобразователей не предусмотрено.

Конструкция средства измерений не предусматривает нанесение знака поверки на средство измерений.

Фотографии общего вида преобразователей измерительных MTL приведены на рисунках 1-3.

Фотография общего вида интерфейсного кабеля связи типа PCL45USB приведена на рисунке 4.

Фотография общего вида платы для подключения преобразователей к источнику питания и снятия аналоговых выходных сигналов приведена на рисунке 5.

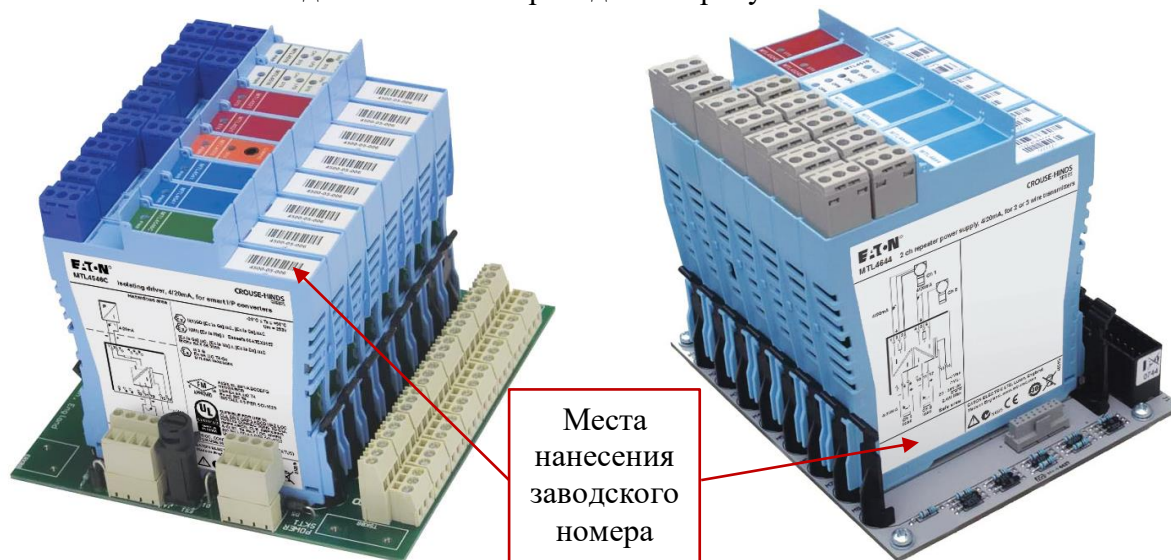


Рисунок 1 - Общий вид преобразователей измерительных серии MTL4500

Рисунок 2 - Общий вид преобразователей измерительных серии MTL4600



Рисунок 3 - Общий вид преобразователей измерительных серии MTL5500



Рисунок 4 - Общий вид интерфейсного кабеля связи типа PCL45USB

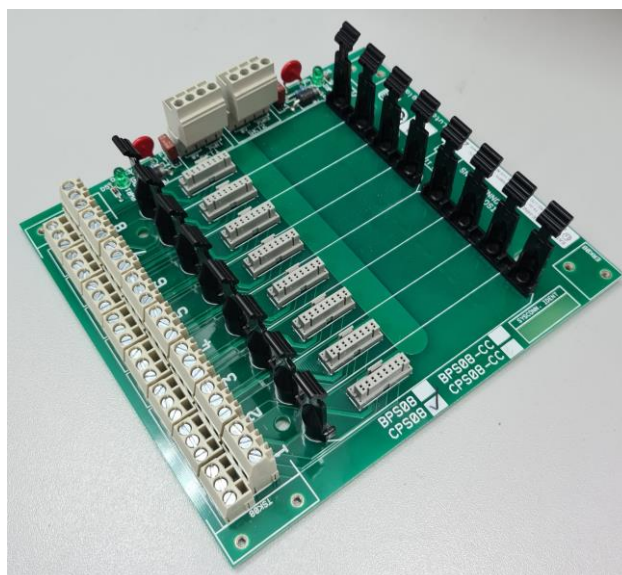


Рисунок 5 - Общий вид платы для подключения преобразователей к источнику питания и снятия аналоговых выходных сигналов

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) ИП состоит из встроенного и внешнего ПО. Метрологически значимым является только встроенное ПО.

Встроенное ПО выполняет обработку и преобразование измерительной информации, а также осуществляет коммуникацию между ИП и внешней установкой сбора данных. Встроенное ПО устанавливается в ИП на заводе-изготовителе во время производственного цикла. В соответствии с п. 4.3 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 конструкция ИП исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Обновление ПО в процессе эксплуатации не осуществляется.

В соответствии с п. 4.5 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий».

Идентификационные данные встроенного ПО – отсутствуют.

Внешнее ПО «PCS45» не является метрологически значимым и представляет собой технологическую программу для настройки типа НСХ, измерительного диапазона, сигнала тревоги, а также позволяет визуализировать входные и выходные значения в течение определенного периода времени, передаваемых с преобразователей по интерфейсному кабелю связи типа PCL45USB.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики преобразователей измерительных МТЛ представлены в таблицах 1-8

Таблица 1 – Метрологические характеристики моделей МТЛ4541, МТЛ4541S, МТЛ5541, МТЛ5541S, МТЛ4641, МТЛ4641S, МТЛ4541Т, МТЛ4541У, МТЛ4541В, МТЛ4541Р, МТЛ4544, МТЛ4544В, МТЛ4544S, МТЛ5544, МТЛ5544S, МТЛ4644, МТЛ4644S, МТЛ4544D, МТЛ5544D, МТЛ4644D

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерений (входных сигналов)	от 4 до 20 мА
Диапазон выходных сигналов	от 4 до 20 мА
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений (преобразований) (при температуре окружающей среды +20 °С)	±0,015 мА
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений (преобразований) от влияния температуры окружающей среды на 1 °С	±0,0008 мА

Таблица 2 – Метрологические характеристики моделей МТЛ4541А, МТЛ4541УА, МТЛ4541АС, МТЛ5541А, МТЛ5541АС, МТЛ4641А, МТЛ4641АС, МТЛ4544А, МТЛ4544АС, МТЛ5544А, МТЛ5544АС, МТЛ4644А, МТЛ4644АС, МТЛ4545У, МТЛ4546, МТЛ5546, МТЛ4646, МТЛ4546С, МТЛ4546У, МТЛ5546У, МТЛ4646У, МТЛ4546S, МТЛ4549, МТЛ5549, МТЛ4649, МТЛ4549С, МТЛ4549У, МТЛ5549У, МТЛ4649У

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерений (входных сигналов)	от 4 до 20 мА
Диапазон выходных сигналов	от 4 до 20 мА
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений (преобразований) (при температуре окружающей среды +20 °С)	±0,020 мА
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений (преобразований) от влияния температуры окружающей среды на 1 °С	±0,001 мА

Таблица 3 – Метрологические характеристики моделей MTL4573, MTL4573Y, MTL4575, MTL5573, MTL5575, MTL4675

Тип НСХ, входные сигналы ^{(1) (2)}	Диапазон измерений (входных сигналов) ⁽³⁾		Минимальный интервал измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности аналого- цифрового преобразования (при температуре окружающей среды +20 °С) ⁽⁴⁾	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности цифро- аналогового преобразования (при температуре окружающей среды +20 °С) ⁽⁴⁾	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности аналого- цифрового преобразования от влияния температуры окружающей среды на 1 °С ⁽⁵⁾	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности цифро- аналогового преобразования от влияния температуры окружающей среды на 1 °С ⁽⁵⁾		
R	от -50 до +1768 °С	от -0,226 до +21,101 мВ	500 °С	± 0,05 % (от измеряемой величины) или ± 0,015 мВ ⁽⁶⁾	± 0,011 мА	± 0,003% (от измеряемой величины)	± 0,0006 мА		
S	от -50 до +1768 °С	от -0,236 до +18,693 мВ							
B	от +300 до +1820 °С	от +0,431 до +13,820 мВ							
T	от -270 до +400 °С	от -6,258 до +20,872 мВ	50 °С						
J	от -210 до +1200 °С	от -8,095 до +69,553 мВ							
E	от -270 до +1000 °С	от -9,835 до +76,373 мВ							
K	от -270 до +1372 °С	от -6,458 до +54,852 мВ							
N	от -270 до +1300 °С	от -4,345 до +47,513 мВ							
L (ХК)	от -200 до +800 °С	от -9,488 до +66,466 мВ	10 °С					± 0,08 Ом	± 0,007 Ом
Pt100 ($\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -200 до +850 °С	от 18,52 до 390,48 Ом							

Тип НСХ, входные сигналы ^{(1) (2)}	Диапазон измерений (входных сигналов) ⁽³⁾		Минимальный интервал измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности аналого- цифрового преобразования (при температуре окружающей среды +20 °С) ⁽⁴⁾	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности цифро- аналогового преобразования (при температуре окружающей среды +20 °С) ⁽⁴⁾	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности аналого- цифрового преобразования от влияния температуры окружающей среды на 1 °С ⁽⁵⁾	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности цифро- аналогового преобразования от влияния температуры окружающей среды на 1 °С ⁽⁵⁾
Ni100 ($\alpha=0,00618 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -60 до +180 °С	от 69,5 до 223,2 Ом	10 °С				
Pt500 ($\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -200 до +850 °С	от 92,6 до 1952,4 Ом					
Ni500 ($\alpha=0,00618 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -60 до +180 °С	от 347,5 до 1116 Ом					
Pt1000 ($\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -200 до +350 °С	от 185,2 до 229,72 Ом	10 °С				
Ni1000 ($\alpha=0,00618 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -60 до +180 °С	от 695 до 2232 Ом					
Cu 50 ($\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -180 до +200 °С	от 10,265 до 92,80 Ом	10 °С				
мВ	-	от -75 до +75 мВ	3 мВ	$\pm 0,05 \%$ (от измеряемой величины) или $\pm 0,015 \text{ мВ}$ ⁽⁶⁾		$\pm 0,003\%$ (от измеряемой величины)	
Ом	-	от 10 до 400 Ом	10 Ом	$\pm 0,08 \text{ Ом}$		$\pm 0,007 \text{ Ом}$	

Тип НСХ, входные сигналы ^{(1) (2)}	Диапазон измерений (входных сигналов) ⁽³⁾	Минимальный интервал измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности аналого-цифрового преобразования (при температуре окружающей среды +20 °С) ⁽⁴⁾	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности цифро-аналогового преобразования (при температуре окружающей среды +20 °С) ⁽⁴⁾	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности аналого-цифрового преобразования от влияния температуры окружающей среды на 1 °С ⁽⁵⁾	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности цифро-аналогового преобразования от влияния температуры окружающей среды на 1 °С ⁽⁵⁾
---	--	--------------------------------	---	---	---	---

Примечания:

⁽¹⁾ - Типы НСХ термоэлектрических преобразователей в соответствии с ГОСТ Р 8.585-2001 / МЭК 60584-1, термопреобразователей сопротивления в соответствии с ГОСТ 6651-2009 / МЭК 60751 (кроме Ni100, Ni500, Ni1000). НСХ для Ni100, Ni500, Ni1000 в соответствии с DIN 43760;

⁽²⁾ - Схема подключения термопреобразователей сопротивления и (или) омических устройств: 2-х, 3-х или 4-х проводная;

⁽³⁾ - Диапазон выходных сигналов: от 4 до 20 мА;

⁽⁴⁾ - Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений (преобразований) от настроенного интервала измерений ($\Delta(\Sigma_{\text{осн}})$, %) преобразователей (при температуре окружающей среды +20 °С) вычисляют по формуле:

$$\Delta(\Sigma_{\text{осн}}) = \pm \left(\frac{\Delta_{\text{осн вх}}}{R(U)_{\text{вх max}} - R(U)_{\text{вх min}}} + \frac{\Delta_{\text{осн вых}}}{I_{\text{вых max}} - I_{\text{вых min}}} \right) \cdot 100\%$$

где: $\Delta_{\text{осн вх}}$ - значения допускаемой основной абсолютной погрешности аналого-цифрового преобразования, Ом или мВ;

$\Delta_{\text{осн вых}}$ - значения допускаемой основной абсолютной погрешности цифро-аналогового преобразования, мА;

$R(U)_{\text{вх max}}, R(U)_{\text{вх min}}$ - верхний/нижний предел настроенного интервала измерений, Ом или мВ;

$I_{\text{вых max}}, I_{\text{вых min}}$ - верхний/нижний предел диапазона выходных сигналов, мА

⁽⁵⁾ - Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений (преобразований) ИП от влияния температуры окружающей среды на 1 °С ($\Delta(\Sigma_{\text{доп}})$, мА/°С) вычисляют по формуле:

$$\Delta(\Sigma_{\text{доп}}) = \pm \left(\frac{\Delta_{\text{доп вх}}}{R(U)_{\text{вх max}} - R(U)_{\text{вх min}}} \cdot (I_{\text{вых max}} - I_{\text{вых min}}) + \Delta_{\text{доп вых}} \right) \cdot$$

где: $\Delta_{\text{доп вх}}$ - значения допускаемой основной абсолютной погрешности аналого-цифрового преобразования, Ом или мВ;

$\Delta_{\text{доп вых}}$ - значения допускаемой основной абсолютной погрешности цифро-аналогового преобразования, мА;

$R(U)_{\text{вх max}}, R(U)_{\text{вх min}}$ - верхний/нижний предел настроенного интервала измерений, Ом или мВ;

$I_{\text{вых max}}, I_{\text{вых min}}$ - верхний/нижний предел диапазона выходных сигналов, мА

⁽⁶⁾ - За основную погрешность берут большее из этих значений

Таблица 4 – Метрологические характеристики моделей MTL4576-RTD, MTL5576-RTD, MTL4676-RTD

Тип НСХ, входные сигналы ^{(1) (2)}	Диапазон измерений (входных сигналов) ⁽³⁾		Минимальный интервал измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности аналого- цифрового преобразования (при температуре окружающей среды +20 °С) ⁽⁴⁾	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности цифро- аналогового преобразования (при температуре окружающей среды +20 °С) ⁽⁴⁾	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности аналого- цифрового преобразования от влияния температуры окружающей среды на 1 °С ⁽⁵⁾	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности цифро- аналогового преобразования от влияния температуры окружающей среды на 1 °С ⁽⁵⁾
Pt100 ($\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -200 до +850 °С	от 18,52 до 390,48 Ом	10 °С	$\pm 0,08 \text{ Ом}$	$\pm 0,016 \text{ мА}$	$\pm 0,007 \text{ Ом}$	$\pm 0,0006 \text{ мА}$
Ni100 ($\alpha=0,00618 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -60 до +180 °С	от 69,5 до 223,2 Ом					
Pt500 ($\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -200 до +850 °С	от 92,6 до 1952,4 Ом	10 °С				
Ni500 ($\alpha=0,00618 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -60 до +180 °С	от 347,5 до 1116 Ом					
Pt1000 ($\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -200 до +350 °С	от 185,2 до 229,72 Ом	10 °С				
Ni1000 ($\alpha=0,00618 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -60 до +180 °С	от 695 до 2232 Ом					
Cu 50 ($\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	от -180 до +200 °С	от 20,53 до 185,60 Ом	10 °С				
Ом	-	от 10 до 400 Ом	10 Ом				

Тип НСХ, входные сигналы ^{(1) (2)}	Диапазон измерений (входных сигналов) ⁽³⁾	Минимальный интервал измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности аналого-цифрового преобразования (при температуре окружающей среды +20 °С) ⁽⁴⁾	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности цифро-аналогового преобразования (при температуре окружающей среды +20 °С) ⁽⁴⁾	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности аналого-цифрового преобразования от влияния температуры окружающей среды на 1 °С ⁽⁵⁾	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности цифро-аналогового преобразования от влияния температуры окружающей среды на 1 °С ⁽⁵⁾
---	--	--------------------------------	---	---	---	---

Примечания:

⁽¹⁾ - Типы НСХ термопреобразователей сопротивления в соответствии с ГОСТ 6651-2009 / МЭК 60751 (кроме Ni100, Ni500, Ni1000). НСХ для Ni100, Ni500, Ni1000 в соответствии с DIN 43760;

⁽²⁾ – Схема подключения термопреобразователей сопротивления: 2-х, 3-х проводная. Схема подключения омических устройств: 2-х, 3-х или 4-х проводная;

⁽³⁾ - Диапазон выходных сигналов: от 4 до 20 мА;

⁽⁴⁾ - Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений (преобразований) от настроенного интервала измерений ($\Delta(\Sigma_{\text{осн}})$, %) преобразователей (при температуре окружающей среды +20 °С) вычисляются по формуле:

$$\Delta(\Sigma_{\text{осн}}) = \pm \left(\frac{\Delta_{\text{осн вх}}}{R_{\text{вх max}} - R_{\text{вх min}}} + \frac{\Delta_{\text{осн вых}}}{I_{\text{вых max}} - I_{\text{вых min}}} \right) \cdot 100\%$$

где: $\Delta_{\text{осн вх}}$ – значения допускаемой основной абсолютной погрешности аналого-цифрового преобразования, Ом;

$\Delta_{\text{осн вых}}$ – значения допускаемой основной абсолютной погрешности цифро-аналогового преобразования, мА;

$R_{\text{вх max}}, R_{\text{вх min}}$ – верхний/нижний предел настроенного интервала измерений, Ом;

$I_{\text{вых max}}, I_{\text{вых min}}$ – верхний/нижний предел диапазона выходных сигналов, мА

⁽⁵⁾ - Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений (преобразований) ИП от влияния температуры окружающей среды на 1 °С ($\Delta(\Sigma_{\text{доп}})$, мА/°С) вычисляются по формуле:

$$\Delta(\Sigma_{\text{доп}}) = \pm \left(\frac{\Delta_{\text{доп вх}}}{R_{\text{вх max}} - R_{\text{вх min}}} \cdot (I_{\text{вых max}} - I_{\text{вых min}}) + \Delta_{\text{доп вых}} \right) \cdot$$

где: $\Delta_{\text{доп вх}}$ – значения допускаемой основной абсолютной погрешности аналого-цифрового преобразования, Ом;

$\Delta_{\text{доп вых}}$ – значения допускаемой основной абсолютной погрешности цифро-аналогового преобразования, мА;

$R_{\text{вх max}}, R_{\text{вх min}}$ – верхний/нижний предел настроенного интервала измерений, Ом;

$I_{\text{вых max}}, I_{\text{вых min}}$ – верхний/нижний предел диапазона выходных сигналов, мА

Таблица 5 – Метрологические характеристики моделей MTL4576-ТНС, MTL5576-ТНС, MTL4676-ТНС

Тип НСХ, входные сигналы ⁽¹⁾	Диапазон измерений (входных сигналов) ⁽²⁾		Минимальный интервал измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности аналого-цифрового преобразования (при температуре окружающей среды +20 °С) ⁽³⁾	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности цифро-аналогового преобразования (при температуре окружающей среды +20 °С) ⁽³⁾	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности аналого-цифрового преобразования от влияния температуры окружающей среды на 1 °С ⁽⁴⁾	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности цифро-аналогового преобразования от влияния температуры окружающей среды на 1 °С ⁽⁴⁾
R	от -50 до +1768 °С	от -0,226 до +21,101 мВ	500 °С	± 0,05 % (от измеряемой величины) или ± 0,015 мВ ⁽⁵⁾	± 0,016 мА	± 0,003% (от измеряемой величины)	± 0,0006 мА
S	от -50 до +1768 °С	от -0,236 до +18,693 мВ					
B	от +300 до +1820 °С	от +0,431 до +13,820 мВ					
T	от -270 до +400 °С	от -6,258 до +20,872 мВ	50 °С				
J	от -210 до +1200 °С	от -8,095 до +69,553 мВ					
E	от -270 до +1000 °С	от -9,835 до +76,373 мВ					
K	от -270 до +1372 °С	от -6,458 до +54,852 мВ					
N	от -270 до +1300 °С	от -4,345 до +47,513 мВ					
L (ХК)	от -200 до +800 °С	от -9,488 до +66,466 мВ					
мВ	-	от -75 до +75 мВ	3 мВ				

Тип НСХ, входные сигналы (1)	Диапазон измерений (входных сигналов) (2)	Минимальный интервал измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности аналого-цифрового преобразования (при температуре окружающей среды +20 °С) (3)	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности цифро-аналогового преобразования (при температуре окружающей среды +20 °С) (3)	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности аналого-цифрового преобразования от влияния температуры окружающей среды на 1 °С (4)	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности цифро-аналогового преобразования от влияния температуры окружающей среды на 1 °С (4)
------------------------------	---	--------------------------------	--	--	--	--

Примечания:

(1) - Типы НСХ термоэлектрических преобразователей в соответствии с ГОСТ Р 8.585-2001 / МЭК 60584-1;

(2) - Диапазон выходных сигналов: от 4 до 20 мА;

(3) - Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений (преобразований) от настроенного интервала измерений ($\Delta(\Sigma_{\text{осн}})$, %) преобразователей (при температуре окружающей среды +20 °С) вычисляются по формуле:

$$\Delta(\Sigma_{\text{осн}}) = \pm \left(\frac{\Delta_{\text{осн вх}}}{U_{\text{вх max}} - U_{\text{вх min}}} + \frac{\Delta_{\text{осн вых}}}{I_{\text{вых max}} - I_{\text{вых min}}} \right) \cdot 100\%$$

где: $\Delta_{\text{осн вх}}$ – значения допускаемой основной абсолютной погрешности аналого-цифрового преобразования, мВ;

$\Delta_{\text{осн вых}}$ – значения допускаемой основной абсолютной погрешности цифро-аналогового преобразования, мА;

$U_{\text{вх max}}, U_{\text{вх min}}$ – верхний/нижний предел настроенного интервала измерений, мВ;

$I_{\text{вых max}}, I_{\text{вых min}}$ – верхний/нижний предел диапазона выходных сигналов, мА

(4) - Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений (преобразований) ИП от влияния температуры окружающей среды на 1 °С ($\Delta(\Sigma_{\text{доп}})$, мА/°С) вычисляются по формуле:

$$\Delta(\Sigma_{\text{доп}}) = \pm \left(\frac{\Delta_{\text{доп вх}}}{U_{\text{вх max}} - U_{\text{вх min}}} \cdot (I_{\text{вых max}} - I_{\text{вых min}}) + \Delta_{\text{доп вых}} \right) \cdot$$

где: $\Delta_{\text{доп вх}}$ – значения допускаемой основной абсолютной погрешности аналого-цифрового преобразования, мВ;

$\Delta_{\text{доп вых}}$ – значения допускаемой основной абсолютной погрешности цифро-аналогового преобразования, мА;

$U_{\text{вх max}}, U_{\text{вх min}}$ – верхний/нижний предел настроенного интервала измерений, мВ;

$I_{\text{вых max}}, I_{\text{вых min}}$ – верхний/нижний предел диапазона выходных сигналов, мА

(5) - За основную погрешность берут большее из этих значений

Таблица 6 – Метрологические характеристики моделей MTL4581, MTL5581

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерений (входных сигналов)	от -50 до +50 мВ
Диапазон выходных сигналов	от -50 до +50 мВ
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений (преобразований) (при температуре окружающей среды +20 °С)	$\pm 0,05 \%$ (от измеряемой величины) или $\pm 0,005$ мВ ⁽¹⁾
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений (преобразований) от влияния температуры окружающей среды на 1 °С	$\pm 0,002$ мВ
Примечание: ⁽¹⁾ За основную погрешность берут большее из этих значений	

Таблица 7 – Метрологические характеристики модели MTL5582, MTL4582B, MTL5582B

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерений (входных сигналов)	от 10 до 400 Ом
Диапазон выходных сигналов	от 10 до 400 Ом
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений (преобразований) (при температуре окружающей среды +20 °С)	$\pm 0,25$ Ом
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений (преобразований) от влияния температуры окружающей среды на 1 °С	$\pm 0,01$ Ом

Таблица 8 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество каналов: - для моделей MTL4541, MTL4541S, MTL5541, MTL5541S, MTL4641, MTL4641S, MTL4541A, MTL4541YA, MTL4541AS, MTL5541A, MTL5541AS, MTL4641A, MTL4641AS, MTL4541T, MTL4541Y, MTL4541B, MTL4541P, MTL4544D, MTL5544D, MTL4644D, MTL4545Y, MTL4546, MTL5546, MTL4646, MTL4546C, MTL4546Y, MTL5546Y, MTL4646Y, MTL4546S, MTL4573, MTL4573Y, MTL4575, MTL5573, MTL5575, MTL4675, MTL4581, MTL5581, MTL5582, MTL4582B, MTL5582B - для моделей MTL4544, MTL4544B, MTL4544S, MTL5544, MTL5544S, MTL4644, MTL4644S, MTL4544A, MTL4544AS, MTL5544A, MTL5544AS, MTL4644A, MTL4644AS, MTL4549, MTL5549, MTL4649, MTL4549C, MTL4549Y, MTL5549Y, MTL4649Y, MTL4576-RTD, MTL5576-RTD, MTL4676-RTD, MTL4576-THC, MTL5576-THC, MTL4676-THC	1 2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности внутренней автоматической компенсации температуры свободных (холодных) концов термопары, °С	±1,0
Напряжение питания постоянного тока, В:	от 20 до 35
Максимальное потребление тока при сигнале 20 мА и напряжении 24 В, мА	50
Маркировка взрывозащиты для серии MTL4500, MTL5500 по ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011	[Ex ia Ga] IIC X
Степень защиты от внешних воздействий для серий MTL4500, MTL5500 по ГОСТ 14254-96 (МЭК 60529)	IP20
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	96000
Средний срок службы, лет, не менее	12
Температура окружающей среды при эксплуатации, °С:	от -20 до +60
Относительная влажность окружающей среды, %:	от 5 до 95
Габаритные размеры, не более, мм: - для серий MTL4500, MTL4600 - для серии MTL5500	121,8 × 15,8 × 104,8 123,6 × 16,0 × 109,8
Масса, не более, г: - для серий MTL4500, MTL4600 - для серии MTL5500	140 150

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом штемпелевания.

Комплектность средства измерений

Таблица 9 - Комплектность преобразователей измерительных МТЛ

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Преобразователь измерительный	МТЛ	1 шт.	модель в соответствии с заказом
Руководство по эксплуатации (на русском языке)	-	1 экз.	-
Методика поверки	МП 207-024-2021	1 экз.	-
По дополнительному заказу: объединительная плата (для серии МТЛ4500, МТЛ4600), DIN-рейка (для серии МТЛ5500), конфигурационный пакет PCS45/PCL45USB			

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 6 «Техническая информация» Руководства по эксплуатации на приборы.

Нормативные документы, устанавливающие требования к преобразователям измерительным МТЛ

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

ГОСТ 26.011-80 Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные.

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования.

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.

Международный стандарт МЭК 60584-1. Термопары. Часть 1. Градуировочные таблицы.

Международный стандарт МЭК 60751 (2008, 07). Промышленные чувствительные элементы термометров сопротивления из платины.

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.12.2019 г. № 3457 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы».

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01.10.2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от 1×10^{-16} до 100 А».

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.12.2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока».

Техническая документация фирмы-изготовителя.

Изготовитель

фирма «Eaton Electric Limited», Великобритания

Адрес: Great Marlings, Butterfield, Luton, Bedfordshire LU2 8DL

Телефон: +44 (0)1582 723633

Web-сайт: www.mtl-inst.com

E-mail: enquiry@mtl-inst.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

Адрес: 119361, г.Москва, ул.Озерная, д.46

Тел./факс: +7 (495) 437-55-77 / 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

