



СЕРТИФИКАТ

ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



№ 14670 от 28 декабря 2021 г.

Срок действия до 28 декабря 2026 г.

Наименование типа средств измерений:

Преобразователи измерительные серий MTL4500, MTL4600, MTL5500

Производитель:

«Eaton Electric Limited», Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии

Документ на поверку:

МРБ МП.2622-2021 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Преобразователи измерительные серий MTL4500, MTL4600, MTL5500. Методика поверки»

Интервал времени между государственными поверками **12 месяцев**

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 28.12.2021 № 133

Средства измерений данного типа средства измерений, производимые в период срока действия данного сертификата об утверждении типа средства измерений, разрешаются к применению на территории Республики Беларусь в соответствии с прилагаемым описанием типа средств измерений.

Заместитель Председателя комитета



А.А.Бурак

Дата выдачи 5 января 2022 г.

Месемт

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений
от 28 декабря 2021 г. № 14670

Наименование типа средств измерений и их обозначение:

Преобразователи измерительные серий MTL4500, MTL4600, MTL5500.

Назначение и область применения:

Преобразователи измерительные серий MTL4500, MTL4600, MTL5500 (далее – преобразователи), в зависимости от модели, предназначены для измерения входного сигнала силы, напряжения постоянного тока, сопротивления постоянному току, сигналов термопар (далее – ТП) и термопреобразователей сопротивления (далее – ТС) и преобразования в пропорциональный измеряемым величинам выходной сигнал силы постоянного тока, напряжения постоянного тока или сопротивления постоянному току.

Область применения: работа с вторичной аппаратурой, регуляторами и системами централизованного контроля и управления производственными процессами в различных отраслях промышленности, в том числе, во взрывоопасных условиях производства.

Описание:

Принцип действия преобразователя заключается в преобразовании аналогового сигнала, подаваемого на вход электронных микросхем, входящих в состав преобразователя, в цифровой сигнал, который через гальваническую развязку передаётся в выходную микросхему, которая воспринимает и обрабатывает этот сигнал, осуществляет его линейризацию, компенсацию холодного спая ТП и выдаёт сигнал постоянного тока.

Преобразователи изготавливают следующих серий:

MTL4500 – преобразователи взрывозащищённого исполнения «искробезопасная электрическая цепь ia», монтаж на объединительной плате с помощью многоконтактного разъёма;

MTL4600 – преобразователи обычного исполнения, монтаж на объединительной плате с помощью многоконтактного разъёма;

MTL5500 – преобразователи взрывозащищённого исполнения «искробезопасная электрическая цепь ia», монтаж на DIN-рейке.

Преобразователи, в зависимости от моделей, выполняют следующие функции:

MTLxx41, MTLxx44 – повторители источника питания, преобразование сигналов от двух- и трёхпроводных датчиков с выходным сигналом 4 – 20 мА / HART;

MTLxx46, MTLxx49 – повторение сигнала контроллера 4 – 20 мА / HART для управления электропневматическими преобразователями;

MTLxx73, MTLxx75, MTLxx76-THC, MTLxx76-RTD – преобразование сигналов напряжения постоянного тока, ТП, сопротивления постоянному току, ТС в токовый выходной сигнал 4 – 20 мА;

Примечание – Для сигналов ТП, с целью компенсации температуры холодного спая, применяется разъёмная колодка HAZ-CJC (SAF-CJC), в которую вмонтирован датчик температуры холодного спая.

MTLxx81 – повторение сигнала напряжения постоянного тока;

MTL5582 – повторение сигнала сопротивления постоянному току.

Преобразователи моделей MTLxx73, MTLxx75, MTLxx76-xxx являются конфигурируемыми и позволяют выбирать тип, диапазон входного сигнала с помощью конфигуратора PCS45/PCL45USB, а также визуализировать измеряемые параметры на дисплее персонального компьютера (далее – ПК) с установленным программным обеспечением (далее – ПО) PCS45 for Windows (не является метрологически значимым).

Фотографии общего вида преобразователей приведены в приложении 1.

Место нанесения знака поверки приведено в приложении 2.

Структура условного обозначения исполнений преобразователей приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Структура условного обозначения исполнений преобразователей

	MTLxx xx	x	
Вариант конструктивного исполнения преобразователей	45		барьеры искрозащиты, монтаж на объединительной плате с помощью многоконтактного разъёма
	46		модули гальванической развязки, монтаж на объединительной плате с помощью многоконтактного разъёма
	55		барьеры искрозащиты, монтаж на DIN-рейке
Набор входных/выходных сигналов преобразователей	41		преобразователь с развязкой входного аналогового сигнала 4-20 мА и выходного сигнала 4-20 мА со стороны контроллера
	44		преобразователь с развязкой входного аналогового сигнала 4...20 мА и выходного сигнала 4...20 мА со стороны контроллера, двухканальный
	46		преобразователь с развязкой выходного аналогового сигнала 4...20 мА и входного сигнала 4...20 мА со стороны контроллера
	49		преобразователь с развязкой выходного аналогового сигнала 4...20 мА и входного сигнала 4...20 мА со стороны контроллера, двухканальный
	73		преобразователь с развязкой входного сигнала датчика температуры (универсальный вход, настраиваемый) и выходного сигнала 4...20 мА со стороны контроллера
	75		преобразователь с развязкой входного сигнала датчика температуры (универсальный вход, настраиваемый) и выходного сигнала 4...20 мА со стороны контроллера, с дополнительным дискретным выходом сигнализации
	76-RTD		преобразователь с развязкой входного сигнала термометра сопротивления и выходного сигнала 4...20 мА со стороны контроллера, двухканальный
	76-TCN		преобразователь с развязкой входного сигнала термопары и выходного сигнала 4...20 мА со стороны контроллера, двухканальный
	81		изолятор сигнала термопары
82		изолятор сигнала термометра сопротивления	
Дополнительные функции преобразователей		A	пассивный вход со стороны поля
		S	пассивный выход со стороны контроллера
		D	дополнительный второй выход со стороны контроллера
		Y	дополнительные функции контроля состояния
		B	дополнительные функции масштабирования сигнала
		P	расширенный перечень допустимых взрывоопасных зон
		T	применение при длинных линиях связи со стороны поля
	C	без функции выявления короткого замыкания	

Обязательные метрологические требования: указаны в таблицах 2 – 8.

Таблица 2 – Преобразователи с аналоговыми входами моделей MTL4541, MTL5541, MTL4641, MTL4544, MTL5544, MTL4644

Исполнение преобразователя	Количество измерительных каналов		Диапазон входного сигнала силы постоянного тока	Диапазон выходного сигнала силы постоянного тока	Пределы допускаемой основной погрешности
	входов	выходов			
MTL4541, MTL4541B, MTL4541P, MTL4541S, MTL4541T, MTL4541Y, MTL5541, MTL5541S	1	1	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	±15 мкА
MTL4641, MTL4641S					±20 мкА (клеммы 1 и 2), ±30 мкА (клеммы 1 и 3)
MTL4541A, MTL4541AS, MTL5541A, MTL5541AS, MTL4641A, MTL4641AS	1	1	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	±20 мкА
MTL4544, MTL4544S, MTL4544B, MTL5544, MTL5544S	2	2	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	±15 мкА
MTL4644, MTL4644S					±20 мкА (клеммы 1 и 2, 4 и 5), ±30 мкА (клеммы 1 и 3, 4 и 6)
MTL4544A, MTL4544AS, MTL5544A, MTL5544AS, MTL4644A, MTL4644AS	2	2	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	±20 мкА
MTL4544D, MTL5544D, MTL4644D	1	2	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	±15 мкА

Таблица 3 – Преобразователи с аналоговыми выходами моделей MTL4546, MTL5546, MTL4646, MTL4549, MTL5549, MTL4649

Исполнение преобразователя	Количество измерительных каналов		Диапазон выходного сигнала силы постоянного тока	Диапазон входного сигнала силы постоянного тока	Пределы допускаемой основной погрешности
	входов	выходов			
MTL4546, MTL4546C, MTL4546S, MTL4546Y, MTL5546, MTL5546Y, MTL4646, MTL4646Y	1	1	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	±20 мкА
MTL4549, MTL4549C, MTL4549Y, MTL5549, MTL5549Y, MTL4649, MTL4649Y	2	2	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	±20 мкА

Таблица 4 – Преобразователи с температурным входом моделей MTL4575, MTL5575, MTL4675, MTL4573, MTL4573Y, MTL5573 (одноканальные)

Диапазон входного сигнала	Диапазон выходного сигнала силы постоянного тока	Минимальный устанавливаемый диапазон входного сигнала	Пределы допускаемой основной погрешности
Напряжение постоянного тока:			
от -75 до +75 мВ	от 4 до 20 мА	3 мВ	по формуле (1)
Сопротивление постоянному току:			
от 0 до 400 Ом	от 4 до 20 мА	10 Ом	по формуле (2)
ТП:*			
J: от -200 °С до +1200 °С	от 4 до 20 мА	3 мВ**	по формуле (1)***
K: от -200 °С до +1372 °С			
T: от -200 °С до +400 °С			
E: от -200 °С до +1000 °С			
R: от -5 °С до +1768 °С			
S: от -20 °С до +1768 °С			
V: от 600 °С до 1820 °С			
N: от -200 °С до +1300 °С			
L (ТХК): от -200 °С до +800 °С			
ТС:* ⁴			
Pt 100: от -200 °С до +850 °С	от 4 до 20 мА	10 Ом* ⁵	по формуле (2)
50 М (Cu 50): от -180 °С до +200 °С			
* Обозначение типов и номинальные статические характеристики ТП по СТБ ГОСТ Р 8.585-2004.			
** Для сигналов ТП единицы «мВ» переводят в «°С» согласно номинальным статическим характеристикам по СТБ ГОСТ Р 8.585-2004.			
*** При отключённой функции компенсации температуры холодного спая. Пределы допускаемой погрешности компенсации температуры холодного спая ±1 °С только при наличии фирменной разъёмной колодки HAZ-CJC (SAF-CJC).			
* ⁴ Обозначение типов и номинальные статические характеристики ТС по ГОСТ 6651-2009. Схема подключения 2-, 3-, 4- проводная.			
* ⁵ Для сигналов ТС единицы «Ом» переводят в «°С» согласно номинальным статическим характеристикам по ГОСТ 6651-2009.			

Таблица 5 – Преобразователи с температурными входами моделей MTL4576-THC, MTL5576-THC, MTL4676-THC (двухканальные)

Диапазон входного сигнала	Диапазон выходного сигнала силы постоянного тока	Минимальный устанавливаемый диапазон входного сигнала	Пределы допускаемой основной погрешности
Напряжение постоянного тока:			
от -75 до +75 мВ	от 4 до 20 мА	3 мВ	по формуле (1)
ТП:*			
J: от -200 °С до +1200 °С	от 4 до 20 мА	3 мВ**	по формуле (1)***
K: от -200 °С до +1372 °С			
T: от -200 °С до +400 °С			
E: от -200 °С до +1000 °С			
R: от -5 °С до +1768 °С			
S: от -20 °С до +1768 °С			
B: от 600 °С до 1820 °С			
N: от -200 °С до +1300 °С			
L (ТХК): от -200 °С до +800 °С			
* Обозначение типов и номинальные статические характеристики ТП по СТБ ГОСТ Р 8.585-2004.			
** Для сигналов ТП единицы «мВ» переводят в «°С» согласно номинальным статическим характеристикам по СТБ ГОСТ Р 8.585-2004.			
*** При отключённой функции компенсации температуры холодного спая. Пределы допускаемой погрешности компенсации температуры холодного спая ±1 °С только при наличии фирменной разъёмной колодки HAZ-CJC (SAF-CJC).			

Таблица 6 – Преобразователи с температурными входами моделей MTL4576-RTD, MTL5576-RTD, MTL4676-RTD (двухканальные)

Диапазон входного сигнала	Диапазон выходного сигнала силы постоянного тока	Минимальный устанавливаемый диапазон входного сигнала	Пределы допускаемой основной погрешности
Сопротивление постоянному току:			
от 0 до 400 Ом	от 4 до 20 мА	10 Ом	по формуле (2)
ТС:*			
Pt 100: от -200 °С до +850 °С	от 4 до 20 мА	10 Ом**	по формуле (2)
50 М (Cu 50): от -180 °С до +200 °С			
* Обозначение типов и номинальные статические характеристики ТС по ГОСТ 6651-2009. Схема подключения 2-, 3- проводная.			
** Для сигналов ТС единицы «Ом» переводят в «°С» согласно номинальным статическим характеристикам по ГОСТ 6651-2009.			

Таблица 7 – Преобразователи с температурным входом моделей MTL4581, MTL5581 (одноканальные)

Диапазон входного сигнала напряжения постоянного тока	Диапазон выходного сигнала напряжения постоянного тока	Пределы допускаемой основной погрешности
от 0 до 50 мВ	от 0 до 50 мВ	±0,015 мВ или ±0,05 % от величины измеряемого входного сигнала (выбирается большее по модулю значение)
от -50 до 0 мВ	от -50 до 0 мВ	

Таблица 8 – Преобразователи с температурным входом моделей MTL4582В, MTL5582, MTL5582В (одноканальные)

Диапазон входного сигнала сопротивления постоянному току	Диапазон выходного сигнала сопротивления постоянному току	Пределы допускаемой основной погрешности
от 10 до 400 Ом	от 10 до 400 Ом	±0,15 Ом (при входном токе от 1 до 5 мА); ±0,25 Ом (при входном токе от 0,5 до 1,0 мА)
Примечание – Схема подключения 2-, 3-, 4- проводная.		

Формулы для расчёта пределов погрешностей:

1 Пределы допускаемой основной погрешности преобразователя $\Delta_{o,U}$, мА, при измерении входных сигналов напряжения постоянного тока и ТП определяются по формуле

$$\Delta_{o,U} = \pm[16 \cdot X_{o,U} / (U_B - U_H) + Y_{o,U}], \quad (1)$$

где U_B и U_H – соответственно установленные верхний и нижний пределы входного сигнала, мВ;

$X_{o,U}$ – пределы допускаемой абсолютной / относительной погрешности преобразования входного сигнала, выбираются как наибольшее (по модулю) из двух значений: ±0,015 мВ или ±0,05 % от величины измеряемого входного сигнала, мВ;

$Y_{o,U}$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности выходного сигнала, выбираются в зависимости от модели преобразователя:

±0,011 мА (для MTL4575, MTL5575, MTL4675, MTL4573, MTL4573Y, MTL5573);

±0,016 мА (для MTL4576-THC, MTL5576-THC, MTL4676-THC).

2 Пределы допускаемой основной погрешности преобразователя $\Delta_{o,R}$, мА, при измерении входных сигналов сопротивления постоянному току и ТС определяются по формуле

$$\Delta_{o,R} = \pm[16 \cdot X_{o,R} / (R_B - R_H) + Y_{o,R}], \quad (2)$$

где R_B и R_H – соответственно установленные верхний и нижний пределы входного сигнала, Ом;

$X_{o,R}$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования входного сигнала: ±0,08 Ом;

$Y_{o,R}$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности выходного сигнала, выбираются в зависимости от модели преобразователя:

±0,011 мА (для MTL4575, MTL5575, MTL4675, MTL4573, MTL4573Y, MTL5573);

±0,016 мА (MTL4576-RTD, MTL5576-RTD, MTL4676-RTD).

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям: указаны в таблицах 9, 10.

Таблица 9 – Основные метрологические характеристики преобразователей, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям

Исполнение преобразователя	Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на 1 °С относительно нормальных условий
MTL4541, MTL4541B, MTL4541P, MTL4541S, MTL4541T, MTL4541Y, MTL5541, MTL5541S, MTL4641, MTL4641S, MTL4544, MTL4544S, MTL4544B, MTL5544, MTL5544S, MTL4644, MTL4644S, MTL4544D, MTL5544D, MTL4644D	±0,8 мкА
MTL4541A, MTL4541AS, MTL5541A, MTL5541AS, MTL4641A, MTL4641AS, MTL4544A, MTL4544AS, MTL5544A, MTL5544AS, MTL4644A, MTL4644AS, MTL4546, MTL4546C, MTL4546S, MTL4546Y, MTL5546, MTL5546Y, MTL4646, MTL4646Y, MTL4549, MTL4549C, MTL4549Y, MTL5549, MTL5549Y, MTL4649, MTL4649Y	±1 мкА
MTL4575, MTL5575, MTL4675, MTL4573, MTL4573Y, MTL5573, MTL4576-THC, MTL5576-THC, MTL4676-THC (при измерении напряжения постоянного тока, ТП)	$\Delta_{д.У} = \pm[16 \cdot X_{д.У} / (U_{в} - U_{н}) + Y_{д.У}] ,$ <p>где $\Delta_{д.У}$ – пределы допускаемой дополнительной погрешности при измерении входных сигналов напряжения постоянного тока и ТП; $X_{д.У}$ – температурный дрейф входного сигнала: ±0,005 % от величины измеряемого входного сигнала, мВ, при изменении температуры окружающего воздуха на 1 °С; $Y_{д.У}$ – температурный дрейф выходного сигнала: ±0,0006 мА при изменении температуры окружающего воздуха на 1 °С. Примечание – Для ТП значение величины измеряемого входного сигнала и пределов входного сигнала, мВ, находят согласно номинальным статическим характеристикам по СТБ ГОСТ Р 8.585-2004.</p>
MTL4575, MTL5575, MTL4675, MTL4573, MTL4573Y, MTL5573, MTL4576-RTD, MTL5576-RTD, MTL4676-RTD (при измерении сопротивления постоянному току, ТС)	$\Delta_{д.Р} = \pm[(16 \cdot X_{д.Р} / (R_{в} - R_{н}) + Y_{д.Р}] ,$ <p>где $\Delta_{д.Р}$ – пределы допускаемой дополнительной погрешности при измерении входных сигналов сопротивления постоянному току и ТС; $X_{д.Р}$ – температурный дрейф входного сигнала: ±0,007 Ом при изменении температуры окружающего воздуха на 1 °С; $Y_{д.У}$ – температурный дрейф выходного сигнала: ±0,0006 мА при изменении температуры окружающего воздуха на 1 °С. Примечание – Для ТС значение пределов входного сигнала, Ом, находят согласно номинальным статическим характеристикам по ГОСТ 6651-2009.</p>
MTL4581, MTL5581	±2 мкВ
MTL4582B, MTL5582, MTL5582B	±10 мОм

Таблица 10 – Основные технические характеристики преобразователей

Наименование	Значение
Нормальные условия:	
температура окружающего воздуха, °С	от 18 до 22
относительная влажность окружающего воздуха, %	от 30 до 80
Условия эксплуатации:	
температура окружающего воздуха, °С	от минус 20 до плюс 60
относительная влажность окружающего воздуха, %	от 5 до 95
Условия транспортирования и хранения:	
температура окружающего воздуха, °С	от минус 40 до плюс 80
относительная влажность окружающего воздуха, %	от 5 до 95
Напряжения питания постоянного тока, В	от 20 до 35
Габаритные размеры, мм, не более:	
преобразователи серий MTL4500, MTL4600	121,8 × 104,8 × 15,8
преобразователи серии MTL5500	123,6 × 109,8 × 15,8
Масса, г, не более:	
преобразователи серии MTL4500, MTL 4600	140
преобразователи серии MTL5500	150

Комплектность:

Основной комплект поставки включает:

- преобразователь;
- руководство по эксплуатации;
- упаковка.

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений:

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие:

требования к типу средств измерений:

Техническая документация фирмы “Eaton Electric Limited”, (Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии);

методику поверки:

МРБ МП.2622-2021 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Преобразователи измерительные серий MTL4500, MTL4600, MTL5500. Методика поверки».

Перечень средств поверки:

Мультиметр Fluke 8508A, Компаратор напряжений P3003M1-1, Элемент нормальный Х482, Многозначная мера электрического сопротивления (ММЭС) P3026-1, Калибратор многофункциональный Fluke 5720A, Термометр лабораторный электронный ЛТ-300.

Интерфейсный адаптер для подключения преобразователей к ПК PCS45/PCL45USB и программное обеспечение PCS45 for Windows v. 4.01 (в случае необходимости изменения настроек преобразователя).

Идентификация программного обеспечения:

ПО PCS45 for Windows, версия: не ниже Е 4.01.

Заклучение о соответствии утвержденного типа средств измерений требованиям технических нормативных правовых актов и/или технической документации производителя:

Преобразователи измерительные серий MTL4500, MTL4600, MTL5500 соответствуют требованиям технической документации "Eaton Electric Limited" (Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии), ТР ТС 020/2011, ТР ТС 012/2011.

Производитель средств измерений

"Eaton Electric Limited", Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии

Great Marlings, Butterfield, Luton, Bedfordshire - LU2 8DL, United Kingdom

Tel: +44 (0) 1582 723633 Fax: +44 (0) 1582 422283

E-mail: mtlenquiry@eaton.com

www.mtl-inst.com

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений / метрологическую экспертизу единичного экземпляра средств измерений

БелГИМ

Республика Беларусь, г. Минск, Старовиленский тракт, 93

телефон: +375 17 374-55-01, факс: +375 17 244-99-38

e-mail: info@belgim.by

- Приложение: 1. Фотографии общего вида средств измерений на 4 листах.
2. Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений на 1 листе.

Директор БелГИМ

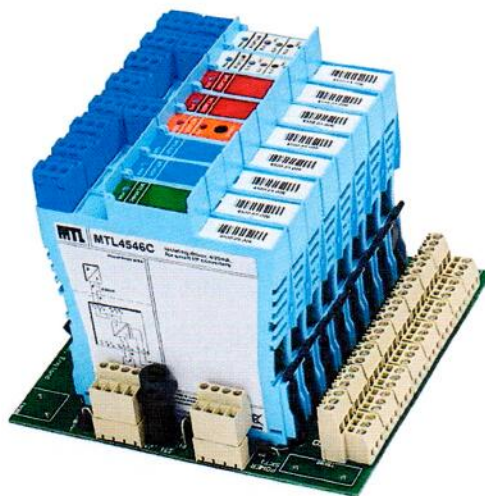


В.Л. Гуревич

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

(обязательное)

Фотографии общего вида средств измерений



Преобразователи серии MTL4500



Преобразователи серии MTL4600



Преобразователи серии MTL5500

Рисунок 1 – Общий вид преобразователей (изображение носит иллюстративный характер)

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

(обязательное)

Схема (рисунок) с указанием места нанесения знака поверки средств измерений

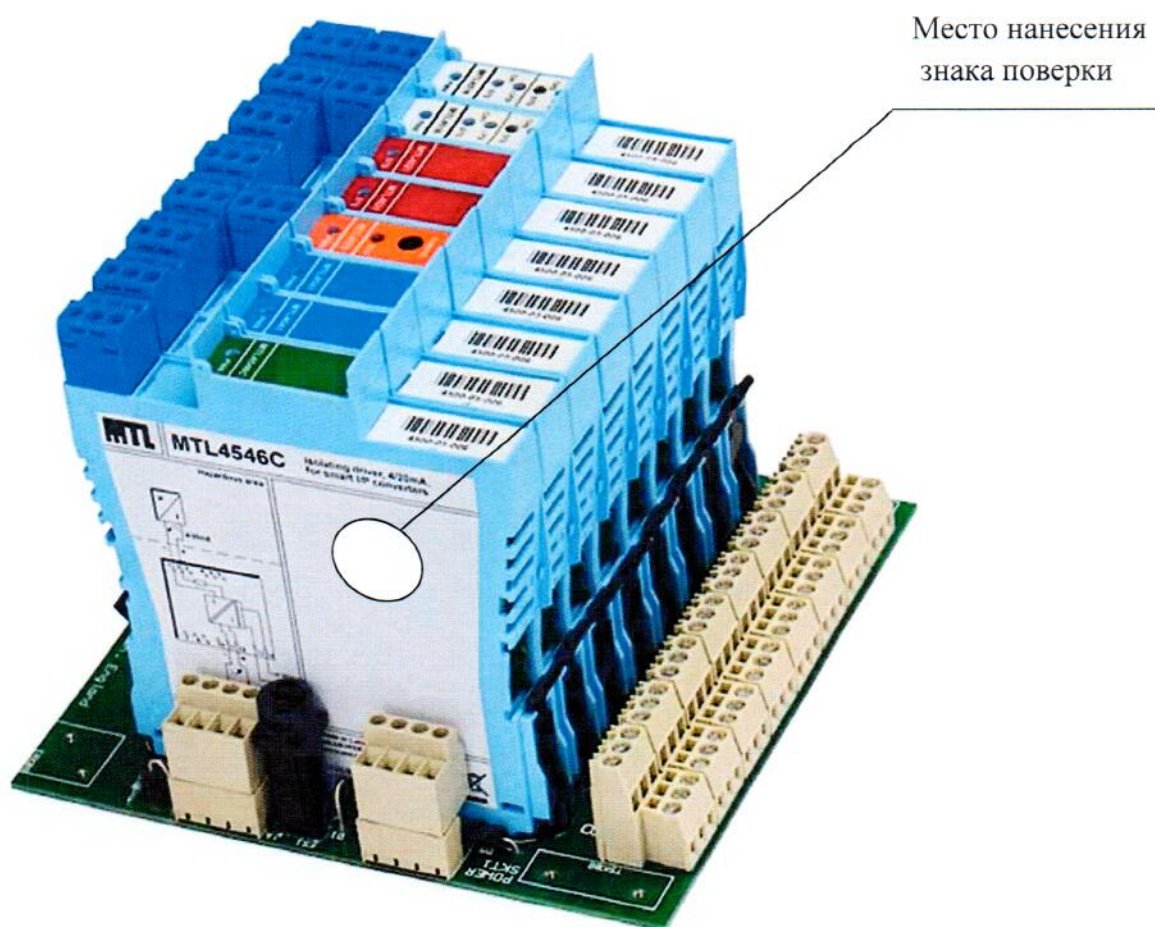


Рисунок 2 – Схема с указанием места нанесения знака поверки

Примечание – Знак поверки может наноситься на корпус преобразователя и (или) в паспорт.