

СЕРТИФИКАТ
ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



№ 18419 от 5 февраля 2025 г.

Срок действия до 5 февраля 2030 г.

Наименование типа средств измерений:

Преобразователи температуры измерительные APLISENS

Производитель:

«APLISENS» S.A., Польша

Выдан:

«APLISENS» S.A., Польша

Документ на поверку:

МРБ МП.4191–2025 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Преобразователи температуры измерительные APLISENS. Методика поверки»

Интервал времени между государственными поверками: **24 месяца**

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 05.02.2025 № 20

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

Заместитель Председателя



И.А.Кисленко

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений

от 5 февраля 2025 г. № 18419

Наименование типа средств измерений и их обозначение: Преобразователи температуры измерительные APLISENS.

Назначение и область применения: Преобразователи температуры измерительные APLISENS (далее преобразователи) предназначены для измерения сигналов, поступающих от термопреобразователей сопротивления с НСХ по ГОСТ 6651-2009, преобразователей термоэлектрических с НСХ по СТБ ГОСТ Р 8.585-2004, омических и милливольтовых устройств постоянного тока и преобразования их в унифицированный электрический выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА, а также в цифровой сигнал для передачи по протоколу HART (модификация LI).

Преобразователи применяются в автоматизированных системах контроля, регулирования и управления технологическими процессами во всех областях промышленности, энергетики, коммунального хозяйства и др.

Описание: Принцип работы преобразователей основан на измерении сигнала, поступающего на вход преобразователя от подключённого устройства, который преобразуется с помощью аналогово-цифрового преобразователя (АЦП) в дискретный сигнал. Дискретный сигнал обрабатывается с помощью микропроцессора и поступает на цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП), где происходит преобразование в унифицированный аналоговый сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА. Преобразователи модификации LI поддерживают сигнал HART-протокола, который накладывается на унифицированный аналоговый сигнал постоянного тока при помощи частотного модуля.

Преобразователи имеют две модификации: АТ и LI.

Модификация АТ имеет исполнения АТ, АТ-Ex (АТ Ex), АТL, отличающиеся друг от друга конструктивным исполнением и наличием взрывозащиты. Программирование преобразователей модификации АТ осуществляется по интерфейсу RS-232.

Преобразователи исполнений АТ, АТ-Ex (АТ Ex) конструктивно выполнены в цилиндрическом пластиковом корпусе с расположенными на нем клеммами для подключения входного сигнала, напряжения питания и клеммами для вывода выходного сигнала.

Преобразователи исполнения АТL выполнены в корпусе из полистирола, внутри которого расположен электронный блок, включающий в себя АЦП, ЦАП, микропроцессор и вспомогательные цепи. На корпусе расположены клеммные блоки с винтовыми зажимами для подключения входного сигнала, напряжения питания и для вывода выходного сигнала, а также для размещения преобразователя на DIN-рейке.

Модификация LI имеет исполнения LI-24, LI-24G, LI-24ALW, отличающиеся друг от друга конструктивным исполнением, техническими характеристиками, а также наличием взрывозащиты (Ex, Exd). Программирование преобразователей модификации LI осуществляется по протоколу HART.

Преобразователи исполнения LI-24 выполнены в корпусе из полистирола, внутри которого расположен электронный блок, включающий в себя АЦП, ЦАП, микропроцессор и вспомогательные цепи. На корпусе расположены клеммные блоки с винтовыми зажимами для подключения входного сигнала, напряжения питания и для вывода выходного сигнала, а также для размещения преобразователя на DIN-рейке. Преобразователи имеют программируемый дискретный выход и оснащены светодиодами для сигнализации обрыва датчиков и превышения порога, смонтированными в лицевую панель.

Преобразователи исполнения LI-24G конструктивно выполнены в цилиндрическом пластиковом корпусе с расположенными на нем клеммами для подключения входного сигнала, напряжения питания и клеммами для вывода выходного сигнала.

Преобразователи исполнения LI-24ALW конструктивно выполнены в цилиндрическом алюминиевом или стальном корпусе, и предназначены для монтажа в полевых условиях. Корпус состоит из двух винтовых крышек, одна из которых оснащена застекленным окошком и имеет два отверстия для кабельных вводов, а также клеммами заземления. Корпус разделен на две неравные части (камеры). В большей камере корпуса размещена основная электронная плата с поворачивающимся дисплеем на угол $\pm 180^\circ$ с шагом 90° , для визуализации сообщений об ошибках. Во второй камере находится плата коммутации из поликарбоната с размещенными на ней соединительными клеммами.

Защита преобразователей от несанкционированного доступа обеспечивается конструкцией.

Общий вид преобразователей приведен в Приложении 1.

На этикетке преобразователя указываются год изготовления и заводской номер. В паспорте на преобразователь указываются полное обозначение, заводской номер и дата изготовления (день, месяц год).

Условное обозначение преобразователей:

Преобразователь температуры измерительный $\frac{\quad}{1} / \frac{\quad}{2} / \frac{\quad}{3} / \frac{\quad}{4} - \frac{\quad}{5} / \frac{\quad}{6} / \frac{\quad}{7}$,

где:

- 1 Модификация и исполнение преобразователя;
- 2 Специальное исполнение (указывается при необходимости);
- 3 Тип и количество датчиков (1 датчик – по умолчанию);
- 4 Схема подключения датчиков;
- 5 Диапазон измерений, $^\circ\text{C}$ (мВ, Ом);
- 6 Сигнализация обрыва цепи, мА;
- 7 X – опция по заказу потребителя,

Примечание:

При отсутствии параметров настройки в условном обозначении, преобразователь настроен по умолчанию на следующие параметры: Pt 100/4/(-200) $^\circ\text{C}$ – 850 $^\circ\text{C}$ /21,5 мА или 23 мА (в зависимости от модификации) или по заказу потребителя. На корпус преобразователя наносится этикетка с установленными параметрами. Параметры преобразователей при первичной поверке приведены в паспорте.

Обязательные метрологические требования: приведены в таблицах 1, 2.

Таблица 1

Преобразователи модификации АТ исполнений АТ, АТ-Ех (АТ Ех), АТL		
Входной сигнал ¹⁾	Диапазон измерений ²⁾ , $^\circ\text{C}$	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности от диапазона измерений
Pt 100 ³⁾	от минус 200 до плюс 850	Для ширины диапазона измерений $\geq 125^\circ\text{C}$: $\gamma = \pm 0,2\%$; Для ширины диапазона измерений $< 125^\circ\text{C}$: $\gamma(\%) = \Delta \cdot 100 / (T_{\max} - T_{\min})$, где $\Delta = \pm 0,25^\circ\text{C}$; $T_{\max}$ – верхний предел диапазона измерений, $^\circ\text{C}$; $T_{\min}$ – нижний предел диапазона измерений, $^\circ\text{C}$
100 П	от минус 180 до плюс 200	
100 М	от минус 60 до плюс 180	
100 Н ³⁾	от минус 60 до плюс 180	
¹⁾ НСХ термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009; ²⁾ Указан максимальный диапазон измерений. Для конкретного преобразователя диапазон измерений определяется диапазоном измерений подключаемого к нему датчика и указывается на этикетке и в паспорте преобразователя; ³⁾ Входные сигналы для исполнения АТL.		
Примечание – Схема подключения – 3-х проводная.		

Таблица 2

Преобразователи модификации LI исполнений LI-24, LI-24G, LI-24ALW			
Входной сигнал ¹⁾	Диапазон измерений ²⁾	Пределы допускаемой основной погрешности ³⁾	
		АЦП, $\Delta_{\text{АЦП}}$	ЦАП, $\gamma_{\text{ЦАП}}$ (%)
Pt 10	от минус 200 °С до плюс 850 °С	$\pm 0,80$ °С	$\pm 0,05$ (от диапазона измерений)
Pt 50		$\pm 0,20$ °С	
Pt 100		$\pm 0,07$ °С	
Pt 200		$\pm 0,20$ °С	
Pt 500		$\pm 0,05$ °С	
Pt 1000	от минус 200 °С до плюс 266 °С	$\pm 0,03$ °С	
10 П	от минус 200 °С до плюс 1100 °С	$\pm 0,80$ °С	
50 П		$\pm 0,20$ °С	
100 П		$\pm 0,07$ °С	
500 П	от минус 200 °С до плюс 900 °С	$\pm 0,05$ °С	
50 М ($\alpha=0,004\ 28\ ^\circ\text{C}^{-1}$)	от минус 185 °С до плюс 200 °С	$\pm 0,20$ °С	
100 М ($\alpha=0,004\ 28\ ^\circ\text{C}^{-1}$)		$\pm 0,07$ °С	
50 М ($\alpha=0,004\ 26\ ^\circ\text{C}^{-1}$)	от минус 50 °С до плюс 200 °С	$\pm 0,20$ °С	
100 М ($\alpha=0,004\ 26\ ^\circ\text{C}^{-1}$)		$\pm 0,07$ °С	
100 Н	от минус 60 °С до плюс 180 °С	$\pm 0,07$ °С	
Сопротивление	от 0 до 400 Ом	$\pm 0,03$ Ом	
	от 0 до 2000 Ом	$\pm 0,12$ Ом	
R	от плюс 50 °С до плюс 1768 °С	$\pm 0,35$ °С	
S		$\pm 0,40$ °С	
B	от плюс 500 °С до плюс 1820 °С	$\pm 0,55$ °С	
J	от минус 210 °С до плюс 1200 °С	$\pm 0,20$ °С	
E	от минус 150 °С до плюс 1000 °С	$\pm 0,15$ °С	
T	от минус 150 °С до плюс 400 °С	$\pm 0,15$ °С	
K	от минус 150 °С до плюс 1372 °С	$\pm 0,30$ °С	
N	от минус 150 °С до плюс 1300 °С	$\pm 0,25$ °С	
L	от минус 200 °С до плюс 800 °С	$\pm 0,20$ °С	
Напряжение постоянного тока	от минус 10 до плюс 100 мВ	$\pm 0,006$ мВ	
	от минус 100 до плюс 1000 мВ	$\pm 0,05$ мВ	

¹⁾ НСХ термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009, преобразователей термоэлектрических по СТБ ГОСТ Р 8.585-2004;

²⁾ Указан максимальный диапазон измерений. Для конкретного преобразователя диапазон измерений определяется диапазоном измерений подключаемого к нему датчика и указывается на этикетке и в паспорте преобразователя;

³⁾ Для ширины диапазона измерений ≥ 140 °С (мВ, Ом): $\gamma = \pm 0,1$ %;
 Для ширины диапазона измерений < 140 °С (мВ, Ом): $\gamma (\%) = \Delta_{\text{АЦП}} \cdot 100 / (T_{\text{max}} - T_{\text{min}}) + \gamma_{\text{ЦАП}} \geq \pm 0,1$ %, где T_{max} – верхний предел диапазона измерений, °С (мВ, Ом);
 T_{min} – нижний предел диапазона измерений, °С (мВ, Ом).

Примечания:

1 Для термопреобразователей сопротивления и омических устройств:

– схема подключения: 2-х, 3-х, 4-х проводная;

– ток датчика: ≤ 450 мкА;

– максимальное сопротивление проводов: 25 Ом.

2 Для преобразователей термоэлектрических и милливольтовых устройств:

– входное сопротивление: > 10 МОм;

– максимальное сопротивление проводов: 5000 Ом (провода + термопара);

– компенсация температуры холодного спая преобразователей термоэлектрических: внутренний датчик, внешний датчик Pt100, фиксированное значение температуры холодного спая.

Основные технические и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям: указаны в таблице 3.

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение характеристики
Выходной сигнал: – модификация AT – модификация LI	от 4 до 20 мА DC от 4 до 20 мА DC, HART
Дополнительная погрешность преобразователей, вызванная изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °C	не более предела допускаемой основной погрешности
Дополнительная погрешность преобразователей, вызванная отклонением напряжения питания от номинального значения	не более 0,5 предела допускаемой основной погрешности
Потребляемая мощность, не более, Вт, при номинальном напряжении питания постоянного тока: AT, AT-Ex (AT Ex), ATL LI-24, LI-24G LI-24ALW	1,2 1,2 0,8
Степень защиты, обеспечиваемая оболочками по ГОСТ 14254-2015: AT, AT-Ex (AT Ex) ATL LI-24 LI-24G LI-24ALW LI-24ALW/Exd	IP54, контакты – IP10 IP20 IP20 IP54, контакты – IP10 IP65 IP66/IP67
Нормальные условия эксплуатации: – напряжение питания постоянного тока, В – температура окружающего воздуха, °C – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа	24 ± 2 от 15 до 25 от 30 до 80 от 84,0 до 106,7
Рабочие условия эксплуатации: – напряжение питания постоянного тока, В: AT AT-Ex (AT Ex) ATL LI-24, LI-24G LI-24ALW LI-24ALW/Ex LI-24ALW/Exd – температура окружающего воздуха, °C: AT, ATL AT-Ex (AT Ex) LI-24, LI-24G LI-24/Ex LI-24G/Ex: LI-24G/Ex Po LI-24ALW LI-24ALW/Ex LI-24ALW/Exd – относительная влажность воздуха, не более, % AT, ATL, AT-Ex (AT Ex), LI-24, LI-24G LI-24ALW – атмосферное давление, кПа – место размещения на высоте над уровнем моря, м	от 10 до 30; от 10 до 28; от 6 до 29; от 10 до 36, от 10 до 30 В (исполнение Ex); от 13,5 до 55; от 13,5 до 30; от 13,5 до 45 от минус 25 до плюс 80 от минус 40 до +55(T6)/+70(T5)/+80(T4) от минус 40 до плюс 85 от минус 50 до +70(T5)/+85(T4) от минус 50 до +50(T6)/+70(T5) от минус 50 до +40(T6)/+60(T5) от минус 20 до плюс 60 от минус 40 до плюс 80 от минус 50 до +45(T6)/+70(T5)/+80(T4) от минус 50 до +40(T6)/+75(T5) 98 98 с конденсацией влаги от 84,0 до 106,7 не более 1000

Наименование характеристики	Значение характеристики
Габаритные размеры, мм, не более AT, AT-Ex (AT Ex), LI-24G ATL LI-24 LI-24ALW	Ø45x26 62x91x8 107x80x28 101,5x132x140
Масса, кг, не более LI-24ALW LI-24ALW/SN (корпус из нержавеющей стали) AT, ATL, AT-Ex (AT Ex), LI-24, LI-24G	1,5 5,0 0,15
Сигнализация обрыва датчика, мА: AT LI	23 или 3,8 21,5 или 3,75; 21 или 3,6; или устанавливаемый пользователем
Наработка на отказ, ч, не менее	100000
Средний срок службы, лет, не менее	12

Комплектность: приведена в таблице 4

Таблица 4

Наименование	Количество	Примечание
Преобразователь температуры измерительный	1 шт.	—
Паспорт	1 экз.	—
Руководство по эксплуатации (только для исполнения LI-24ALW)	1 экз.	Допускается прилагать 1 экз. на партию преобразователей, поставляемых в один адрес на бумажном носителе и/или в электронном виде.
Методика поверки	1 экз.	

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений: знак утверждения типа наносится на этикетку преобразователя (при наличии места), а также на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации.

Поверка осуществляется по МРБ МП.4191–2025 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Преобразователи температуры измерительные APLISENS. Методика поверки».

Сведения о методиках (методах) измерений: —

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие требования к типу средств измерений:

Комплект документации фирмы «APLISENS» S.A. Польша (PL);

ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств»;

ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах»

методику поверки: МРБ МП.4191–2025 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Преобразователи температуры измерительные APLISENS. Методика поверки».

Перечень средств поверки:

Магазин сопротивления Р4831;

Компаратор Р3003;

Мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная типа Р3026-1;

Калибратор многофункциональный портативный Метран-510-ПКМ-А;

Мультиметр Keithley Model 2000;

Катушка сопротивлений эталонная Р331.

Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых измерителей с требуемой точностью.

Идентификация программного обеспечения: указана в таблицах 5-7.

Программное обеспечение (ПО) состоит из встроенной в преобразователь части ПО и автономной (прикладной) части ПО, предназначенной для программирования преобразователя через персональный компьютер или с помощью HART коммуникатора. Для функционирования преобразователей необходимо наличие встроенной части ПО. Разделение ПО на законодательно контролируемую и законодательно неконтролируемую части не реализовано.

Метрологически значимой является вся встроенная часть ПО.

Идентификационные данные встроенной части ПО приведены в таблице 5.

Таблица 5

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационный наименование встроенного ПО	software
Номер версии (идентификационный номер) ПО*	1.0
Цифровой идентификатор ПО	по номеру версии

Метрологически значимая часть ПО четко идентифицировано, обеспечено средствами предотвращения от случайного неправильного применения и защищена от мошенничества с помощью специальных программных средств.

Идентификационные данные автономной части ПО для коммуникации по интерфейсу RS-232 приведены в таблице 6.

Таблица 6

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационный наименование автономного ПО	LMPT
Номер версии (идентификационный номер) ПО*	1.0
Цифровой идентификатор ПО	по номеру версии

Идентификационные данные части автономной части ПО для коммуникации по протоколу HART приведены в таблице 7.

Таблица 7

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационный наименование автономного ПО	RAPORT-2
Номер версии (идентификационный номер) ПО*	1.0
Цифровой идентификатор ПО	по номеру версии

Примечание к таблицам 5–7: * – и более поздние версии.

Заключение о соответствии утвержденного типа требованиям нормативных правовых актов и/или технической документации производителя: преобразователи температуры измерительные APLISENS соответствуют требованиям комплекта документации фирмы «APLISENS» S.A. Польша (PL), TR TC 020/2011, TR TC 012/2011.

Производитель средства измерений: Фирма «APLISENS» S.A., Польша (PL), 03-192 Warszawa, ul. Morelowa 7, тел. (+48-22) 814-07-77, тел/факс (+48-22) 814-07-78, e-mail: aplisens@aplisens.pl, www.aplisens.pl

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средства измерений: Республиканское унитарное предприятие «Витебский центр стандартизации, метрологии и сертификации» (РУП «Витебский ЦСМС») ул. Б. Хмельницкого, 20, 210015 г. Витебск, тел./факс +375 212 48-04-06.

Приложения:

- 1 Фотографии общего вида и маркировки средств измерений на 2 листах.
- 2 Схема с указанием места нанесения знака поверки средств измерений на 2 листах.

Заместитель директора – главный метролог
РУП «Витебский ЦСМС»



В.А. Хандогина

Приложение 1

(обязательное)

Фотографии общего вида и маркировки средств измерений



а) исполнение AT, AT-Ex (AT Ex)

б) исполнение ATL

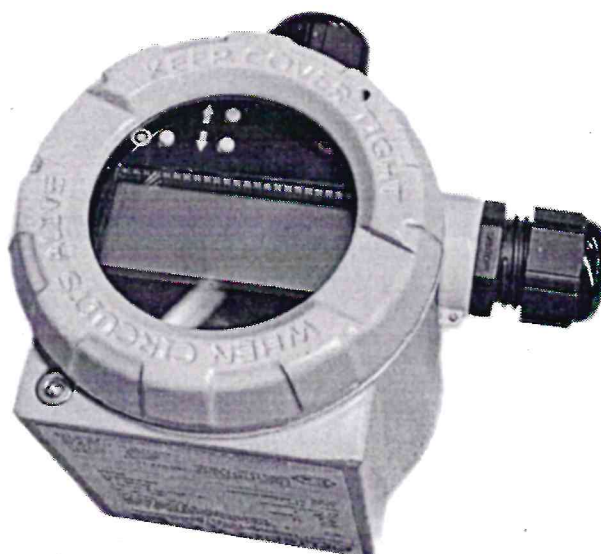
Рисунок 1.1 – Преобразователи модификации AT
(изображение носит иллюстративный характер)



а) исполнение LI-24G



б) исполнение LI-24



в) исполнение LI-24ALW

Рисунок 1.2 – Преобразователи модификации LI
(изображение носит иллюстративный характер)

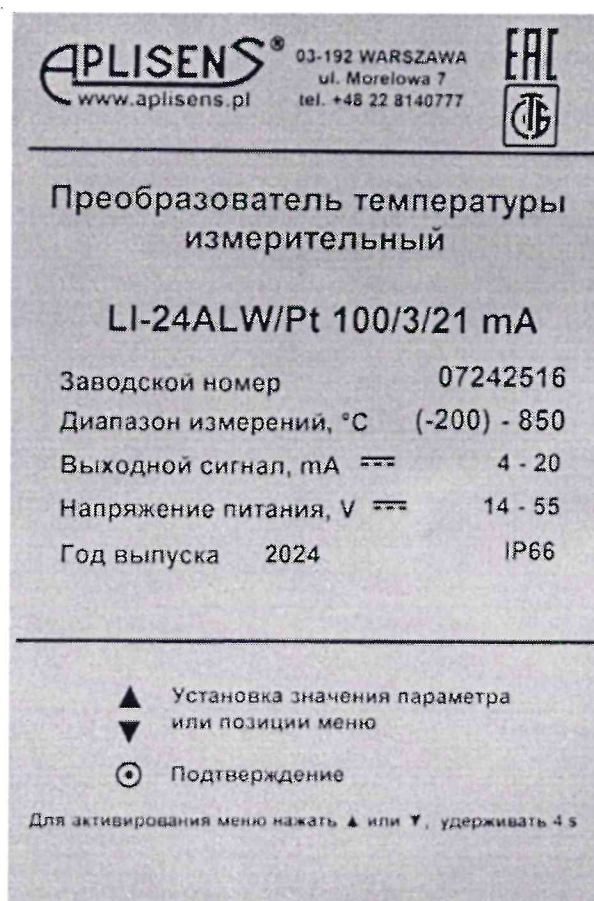
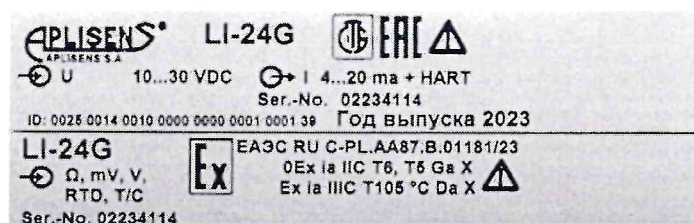
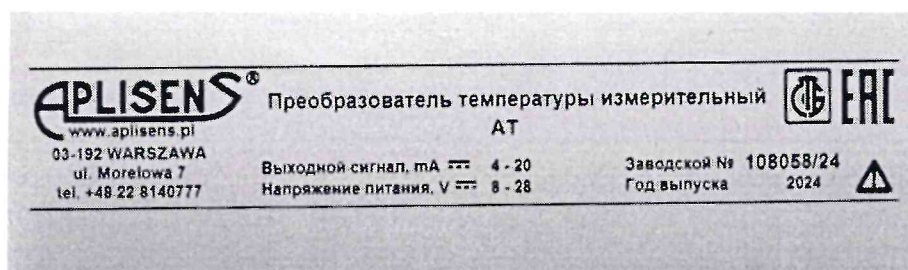


Рисунок 1.3 – Пример маркировки преобразователей

Приложение 2 (обязательное)

Схема с указанием места нанесения знака поверки средств измерений



Знак поверки средств измерений наносится на
свидетельство о поверке средств измерений

Рисунок 2.1 – Указание места нанесения знака поверки средств измерений преобразователей АТ, АТ-Ех (АТ Ех), LI-24G

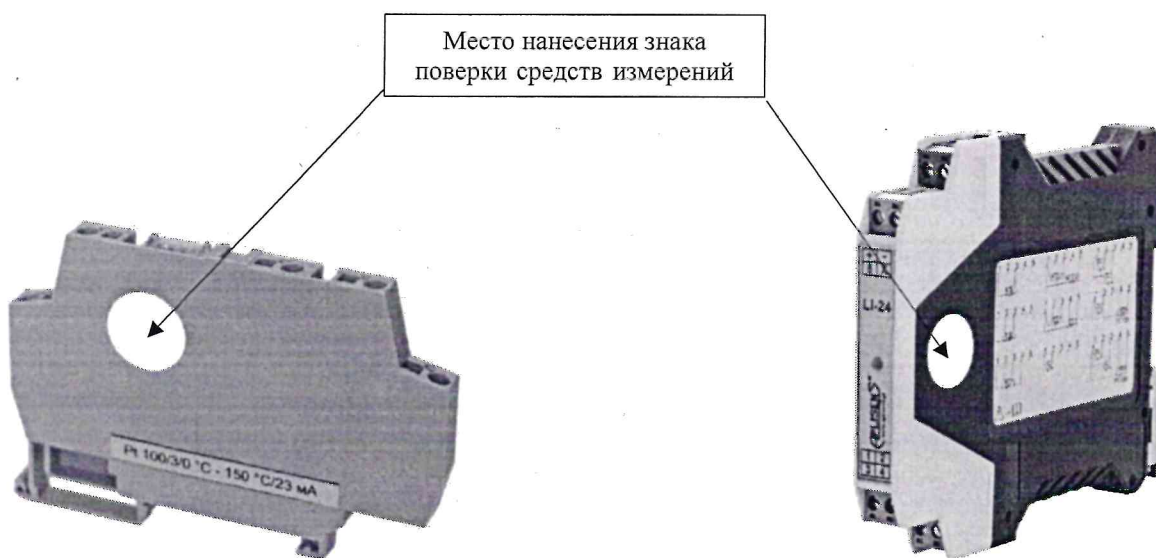


Рисунок 2.2 – Схема с указанием места нанесения знака поверки средств измерений преобразователей ATL, LI-24

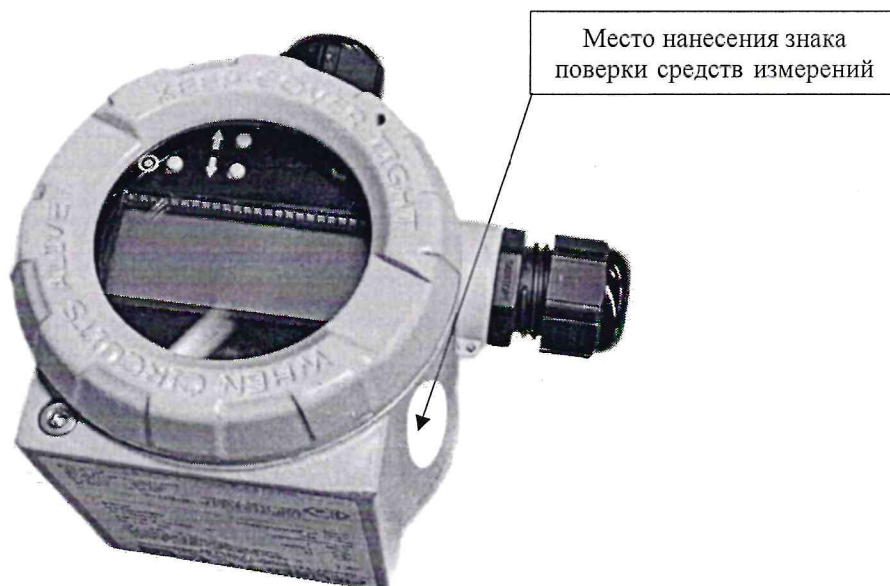


Рисунок 2.3 – Схема с указанием места нанесения знака поверки средств измерений преобразователей LI-24ALW