

**APLISENS®**



**Преобразователи температуры измерительные APLISENS**

**LI-24ALW**

**Руководство по эксплуатации  
РЭ**



Сертификат об утверждении типа средств измерений № 18419 от 05.02.2025 до 05.02.2030

Сертификат соответствия № ЕАЭС RU С-PL.АА87.В.01181/23 с 27.09.2023 по 26.09.2028

Декларация о соответствии ЕАЭС N RU Д-PL.РА06.В.44001/23 с 14.08.2023 по 13.08.2028 включительно

Настоящий документ является руководством по эксплуатации преобразователей температуры измерительных APLISENS исполнения LI-24ALW (далее преобразователи) и содержит технические данные, описание принципа действия и устройства, а также сведения, необходимые для правильной эксплуатации данных преобразователей.

## 1 Описание и работа

### 1.1 Назначение изделия

1.1.1 Преобразователи LI-24ALW предназначены для измерения сигналов, поступающих от термопреобразователей сопротивления (термосопротивления) с НСХ по ГОСТ 6651-2009, преобразователей термоэлектрических (термопары) с НСХ по СТБ ГОСТ Р 8.585-2004, омических и милливольтовых устройств постоянного тока (датчиков) 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.

1.1.2 Преобразователи могут быть подключены к датчикам:

- непосредственно (датчик соединен с корпусом преобразователя);
- дистанционно (датчики подключаются к преобразователю с помощью кабеля).

1.1.3 Преобразователи обеспечивают компенсацию температуры холодного спая термопар, активного сопротивления линий связи с термосопротивлениями, нелинейности характеристик датчиков.

Компенсация температуры холодного спая термопары может быть выполнена с помощью встроенного или наружного термосопротивления Pt 100 или запрограммированной постоянной температуры.

1.1.4 Особенности конструкции преобразователей LI-24ALW:

а) питание преобразователя осуществляется от источника питания 24 В DC по токовой петле двухпроводной схемы соединения;

б) цифровая обработка сигналов (фильтрация, линеаризация, компенсация);

в) возможность удаленной настройки преобразователя по протоколу HART;

г) контроль правильного подключения датчика и функционирования компонентов преобразователя;

д) возможность подключения термосопротивлений, термопар, омических устройств и милливольтовых устройств постоянного тока;

е) компенсация влияния температуры окружающей среды на погрешность измерения;

ж) гальваническая развязка цепей «вход/выход».

1.1.5 Преобразователи могут изготавливаться во взрывобезопасном исполнении:

– раздельное исполнение:

1Ex db [ia Ga] ПС Т6,Т5 Gb X, Ex tb [ia Da] ПС Т100 °С/ Т85 °С Db X;

PВ Ex db [ia Ma] I Mb X(в корпусе из нержавеющей стали);

– компактное исполнение:

1 Ex db ПС Т\*Gb X, Ex tb ПС Т\*Db X,

PВ Ex db I Mb X (в корпусе из нержавеющей стали);

– раздельное исполнение:

1Ex ia [ia Ga] ПС Т6...Т4 Gb X;

– компактное исполнение:

0/1 Ex ia ПС Т6...Т4 Ga/Gb X, Ex ia ПС Т115 °С Da X,

PO Ex ia I Ma X (в корпусе из нержавеющей стали).

1.1.6 При заказе преобразователей должно быть указано его условное обозначение, приведенное в приложении А.

## 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Диапазоны измерений, минимальные диапазоны измерений, пределы допускаемой основной и дополнительной погрешности от влияния изменения температуры окружающей среды от нормальных условий  $(20\pm 5)$  °С в зависимости от типа входного сигнала преобразователей приведены в таблице 1.

Таблица 1

Входной сигнал <sup>1)</sup>	Диапазон измерений <sup>2)</sup> , °С (мВ, Ом)	Минимальный диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>3)</sup>		Пределы допускаемой дополнительной погрешности/10 °С
			АЦП, $\Delta_{\text{АЦП}}$ , °С (Ом, мВ)	ЦАП, $\gamma_{\text{ЦАП}}$ , %	
1	2	3	4	5	6
Pt 10	от минус 200 до плюс 850	10 °С	±0,80	±0,05 (от диапазона измерений)	не более предела допускаемой основной погрешности
Pt 50	от минус 200 до плюс 850		±0,20		
Pt 100	от минус 200 до плюс 850		±0,07		
Pt 200	от минус 200 до плюс 850		±0,20		
Pt 500	от минус 200 до плюс 850		±0,05		
Pt 1000	от минус 200 до плюс 266		±0,03		
10 П	от минус 200 до плюс 1100		±0,80		
50 П	от минус 200 до плюс 1100		±0,20		
100 П	от минус 200 до плюс 1100		±0,07		
500 П	от минус 200 до плюс 900		±0,05		
50 М ( $\alpha=0,00428$ °С <sup>-1</sup> )	от минус 185 до плюс 200		±0,20		
100 М ( $\alpha=0,00428$ °С <sup>-1</sup> )	от минус 185 до плюс 200		±0,07		
50 М ( $\alpha=0,00426$ °С <sup>-1</sup> )	от минус 50 до плюс 200		±0,20		
100 М ( $\alpha=0,00426$ °С <sup>-1</sup> )	от минус 50 до плюс 200		±0,07		
100 Н	от минус 60 до плюс 180	±0,07			
Ом	от 0 до 400	10 Ом	±0,03		
	от 0 до 2000		±0,12		
R	от плюс 50 до плюс 1768	50 °С	±0,35		
S			±0,40		
B			от плюс 500 до плюс 1820	±0,55	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
J	от минус 210 до плюс 1200	50 °С	±0,20	±0,05 (от диапазона измерений)	не более предела допускаемой основной погрешности
E	от минус 150 до плюс 1000		±0,15		
T	от минус 150 до плюс 400		±0,15		
K	от минус 200 до плюс 1372		±0,30		
N	от минус 200 до плюс 1300		±0,25		
L	от минус 200 до плюс 800		±0,20		
mB	от минус 10 до плюс 100	10 mB	±0,006		
	от минус 100 до плюс 1000		±0,05		

<sup>1)</sup> НСХ термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6615, термоэлектрических преобразователей по СТБ ГОСТ Р 8.585;

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

<sup>3)</sup> Для ширины диапазона измерений  $\geq 140$  °С (мВ, Ом):  $\gamma = \pm 0,1$  %;

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

$T_{\text{min}}$  – 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  $\leq 420$  мкА;
- максимальное сопротивление проводов 25 Ом.

2 Для термопар и милливольтовых устройств:

- входное сопротивление  $> 10$  МОм;
- максимальное сопротивление проводов – 5000 Ом (провода + термопара);
- компенсация температуры холодного спая термопар – внутренний датчик, внешний датчик Pt100, фиксированное значение температуры холодного спая.

### 1.2.1.1 Преобразователи с двумя датчиками CH1 и CH2

Математические операции, которые можно задать на каналах CH1 и CH2 приведены в таблице 2.

Таблица 2

Математическая операция	Выходной сигнал
Разность	PV = CH1 – CH2 или PV = CH2 – CH1
Среднее значение	PV = (CH1 + CH2)/2
Среднее значение с резервированием	PV = (CH1 + CH2)/2 или CH1, если неисправен CH2, или CH2, если неисправен CH1
Минимум	PV = min (CH1, CH2)
Максимум	PV = max (CH1, CH2)
Примечание – PV - первая переменная процесса, сопоставленная с текущим значением процесса в токовой петле от 4 до 20 мА.	

1.2.2 Выходной сигнал – от 4 до 20 мА постоянного тока (двухпроводная схема), HART.

1.2.3 Сопротивление нагрузки  $R_0$ , Ом, преобразователей соответствует:

$$R_0 \leq \frac{U_{num} - U_{min}}{0,023[A]} \quad (1.1)$$

где  $U_{min}$  – минимальное напряжение питания преобразователя, В;

$U_{num}$  – напряжение питания преобразователя, В.

Сопротивление нагрузки  $R_0$  для обмена данными (HART) – от 250 до 1100 Ом, не менее 240 Ом.

1.2.4 Питание преобразователей осуществляется от источника постоянного тока напряжением от 14\* до 55 В, исполнение Ex – от 14\* до 30 В, исполнение Exd – от 14\* до 45 В.

Номинальное напряжение питания – 24 В постоянного тока.

\*Включение подсветки ЖКИ увеличивает минимальное напряжение питания на 3 В. Значение минимального напряжения питания зависит от сопротивления нагрузки  $R_0$ .

1.2.5 Аварийная сигнализация

1.2.5.1 В преобразователях реализована внутренняя диагностика, которая отслеживает работу электронных схем преобразователей, параметры технологического процесса и окружающей среды. Диагностированные опасные состояния или неисправности внутренних систем преобразователя, в зависимости от настроек, могут привести к включению аварийного сигнала (тока). Пользователю доступно включение/отключение диагностики и аварийной сигнализации. По умолчанию текущие сигналы тревоги отключены. В таблице 3 приведены типы аварийных сигналов.

Таблица 3

Тип сигнала аварии	Значение выходного сигнала, мА	Тип сигнала аварии	Значение выходного сигнала
NORMAL LOW	3,75	CUSTOM (определено пользователем)	Значение сигнала в диапазоне от 3,6 до 23 мА
NORMAL HIGH	21,5		
NAMUR* LOW	3,6	LAST VALUE (последнее значение сигнала)	Значение сигнала равно текущему сигналу до появления тревоги
NAMUR* HIGH	21,0		

\*Преобразователи соответствуют требованиям сигнализации согласно стандартам NAMUR NE 89 и NAMUR NE 43

1.2.6 Перенастройка диапазона измерений, регулировка выходного сигнала преобразователей LI-24ALW осуществляется при помощи коммуникатора КАР или конвертера HART/USB с программным обеспечением «РАПОРТ».

1.2.7 Максимальная длина линии связи – 1500 м.

1.2.8 Период обновления выходного сигнала от 0,74 до 1,8 с.

1.2.9 Дополнительное электронное демпфирование от 0 до 30 с.

1.2.10 Мощность, потребляемая преобразователями от цепи питания, при максимальном значении выходного сигнала не превышает 0,8 Вт.

1.2.11 Степень защиты преобразователей от воздействия пыли, посторонних тел и воды по ГОСТ 14254: IP65 (LI-24ALW/Exd – IP66/IP67).

1.2.12 По способу защиты от поражения электрическим током преобразователи соответствуют классу III по ГОСТ 12.2.007.0.

1.2.13 По устойчивости к механическим воздействиям преобразователи являются виброустойчивыми и относятся к группе исполнения N2 по ГОСТ 12997 (воздействие синусоидальных вибраций частотой от 10 до 55 Гц и амплитудой смещения 0,35 мм).

1.2.14 Диапазон температур окружающей среды:

- преобразователи LI-24ALW: от минус 40 °С до плюс 80 °С;
- преобразователи LI-24ALW специального исполнения Ex: от минус 50 °С до плюс 45 °С (Т6)/плюс 70 °С (Т5)/плюс 80 °С (Т4);
- преобразователи LI-24ALW специального исполнения Exd: от минус 50 °С до плюс 45 °С (Т6)/плюс 75 °С (Т5).

1.2.15 Преобразователи устойчивы к воздействию относительной влажности окружающей среды до 98 % с конденсацией.

1.2.16 Искробезопасные электрические параметры преобразователей соответствует требованиям таблицы 4.

Таблица 4

Характеристика источника питания	Температурный класс (Максимальная температура окружающей среды, °С)	Входные искробезопасные параметры					Выходные искробезопасные параметры				
		U <sub>i</sub> , В	I <sub>i</sub> , А	P <sub>i</sub> , Вт	L <sub>i</sub> , мкГн	C <sub>i</sub> , нФ	U <sub>o</sub> , В	I <sub>o</sub> , мА	P <sub>o</sub> , мВт	L <sub>o</sub> , мГн	C <sub>o</sub> , мкФ
Линейная	T5/T4 (70/80)	30*	0,1*	0,75*	18	2,5	–	–	–	–	–
	T6(45)	30	0,1	0,5	18	2,5					
Трапециевидная	T5(80)	24	0,05	0,6	18	2,5	–	–	–	–	–
	T6(45)	24	0,05	0,5	18	2,5	–	–	–	–	–
Прямоугольная	T5(80)	24	0,025	0,6	18	2,5	–	–	–	–	–
Цепи датчика	–	–	–	–	–	–	6,6	9,8	0,0145	400	3,5

\*– конкретные значения U<sub>i</sub>, I<sub>i</sub> определяются из максимально допустимой входной мощности P<sub>i</sub> и не могут воздействовать на вход преобразователя одновременно.

1.2.17 Габаритные размеры преобразователей не более 105×160×168 мм.

1.2.18 Масса преобразователей:

- корпус из алюминиевого сплава: не более 1,5 кг;
- корпус из нержавеющей стали 1.4401: не более 5 кг.

1.2.19 Материал корпуса:

- алюминиевый сплав, окрашенный для защиты от окисления химически устойчивой эмалью желтого цвета (RAL 1003);
- нержавеющая сталь 1.4401 (316Lss).

1.2.20 В состав преобразователей не входят элементы с содержанием драгоценных металлов.

### 1.3 Комплектность

1.3.1 Комплектность поставки преобразователя соответствует указанной в таблице 5.

Таблица 5

Обозначение	Наименование	Кол-во
–	Преобразователь температуры измерительный LI-24ALW	1 шт.
ПС	Преобразователь температуры измерительный LI-24ALW. Паспорт	1 экз.
РЭ	Преобразователь температуры измерительный LI-24ALW. Руководство по эксплуатации	1 экз.*
МРБ МП.4191–2025	Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Преобразователи температуры измерительные APLISENS. Методика поверки	1 экз.*

\* Допускается прилагать 1 экз. на партию преобразователей, поставляемых в один адрес на бумажном носителе и/или в электронном виде.

### 1.4 Устройство и работа

1.4.1 Конструктивно преобразователь состоит корпуса и электронного блока, который преобразует сигнал от датчика в унифицированный выходной сигнал.

Корпус изготовлен из алюминиевого сплава или из нержавеющей стали с отвинчивающимися крышками, ЖК дисплеем, имеет сальниковый кабельный ввод и обеспечивает степень защиты IP65, IP66/IP67 в зависимости от исполнения.

Корпус разделен перегородкой на два отсека. Сигнал от датчика с помощью плоского кабеля подается на микропроцессорный блок. Корпус снабжен внутренней и внешней клеммой для подключения заземления.

Электронная плата вместе с ЖК дисплеем вставлена в каркас из поликарбоната и установлена в большем отсеке монтажной головки. Она при необходимости может поворачиваться на  $\pm 180^\circ$  с шагом  $90^\circ$ .

#### ВНИМАНИЕ!

**ВО ВЗРЫВООПАСНОЙ ЗОНЕ НЕЛЬЗЯ ОТКРЫВАТЬ КРЫШКИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ Exd, МЕНЯТЬ ПОЛОЖЕНИЕ ДИСПЛЕЯ И ЕГО ПОДСВЕТКИ.**

Внутри корпуса расположен измерительный преобразователь, являющийся микропроцессорным устройством, преобразующим сигнал датчика в унифицированный сигнал от 4 до 20 мА постоянного тока. Сигнал с датчика поступает на вход измерительного преобразователя, где преобразуется с помощью аналогово-цифрового преобразователя (АЦП) в дискретный сигнал, который после прохождения через оптоэлектронный гальванический барьер обрабатывается с помощью микропроцессорного преобразователя.

С выхода микропроцессорного преобразователя дискретный сигнал поступает на цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП), где происходит преобразование в унифицированный аналоговый сигнал от 4 до 20 мА постоянного тока, рассчитанные значения отображаются на встроенном ЖК дисплее, который может быть сконфигурирован в соответствии с необходимостью. Далее с

помощью частного модулятора HART-протокола на аналоговый сигнал накладывается цифровой сигнал в стандарте HART.

По HART-протоколу могут передаваться измеренные сигналы температуры процесса, различные диагностические и аварийные сигналы, а также может осуществляться конфигурирование преобразователя с использованием портативного коммуникатора KAP, либо при помощи встроенного модема BELL202 и коммуникационного программного обеспечения HART Rev.5.1 обеспечивают коммуникацию через конвертер HART/USB с ПК.

Для различных условий монтажа (монтажные, посадочные размеры), различных характеристик сред измерения (агрессивность, температура) преобразователи изготавливаются различных конструктивных исполнений.

## 1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 На табличках, прикрепленных к преобразователю или на прикрепленную к нему бирку, нанесены следующие знаки и надписи:

- наименование и условное обозначение преобразователя;
- товарный знак изготовителя;
- маркировка взрывозащиты (для взрывобезопасного исполнения);
- маркировка специального исполнения Exd «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ»;
- диапазон измерений, °C;
- параметры питания;
- диапазон выходного сигнала;
- порядковый номер по системе нумерации изготовителя;
- год выпуска;
- наименование и адрес изготовителя;
- знак утверждения типа средств измерений;
- единый знак обращения продукции на рынке государств – членов Евразийского экономического союза.

На потребительскую тару:

- наименование и условное обозначение преобразователя;
- заводской порядковый номер;
- год упаковки;
- наименование и адрес изготовителя;

## 1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка преобразователей обеспечивает сохранность термопреобразователей при хранении и транспортировании.

1.6.2 Упаковку производят в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающей среды от 15 °C до 40 °C при уровне относительной влажности от 10 % до 95 % при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

1.6.3 Преобразователи в чехле из полимерной пленки по действующим ТНПА помещены в картонный (РАР) ящик. Свободное пространство между термопреобразователем и ящиком заполнено амортизационным материалом.

Эксплуатационная документация вложена в чехол из полимерной пленки по действующим ТНПА.

1.6.4 Средства консервации соответствуют варианту защиты ВЗ-0 ГОСТ 9.014.

1.6.5 Преобразователи в картонном ящике уложены в транспортную тару – ящики из гофрированного картона (РАР) ГОСТ 9142. Свободное пространство между преобразователями и ящиком заполнено амортизационным материалом. При необходимости дополнительно применяется упаковочный материал – пленку воздушно-пузырьковую (LDPE).

1.6.6 Товаросопроводительная документация вложена в чехол из полимерной пленки по действующим ТНПА.

## **2 Использование по назначению**

### **2.1 Эксплуатационные ограничения**

#### **2.1.1 Специальные условия применения (если в маркировке взрывозащиты указан знак «X»)**

2.1.1.1 Знак X, стоящий после маркировки взрывозащиты, указывает, что при эксплуатации преобразователей, необходимо соблюдать следующие специальные условия:

2.1.1.1.1 Питание преобразователей Ex-маркировкой: 1Ex ia [ia Ga] ПС Т6...Т4 Gb X, 0/1 Ex ia ПС Т6...Т4 Ga/Gb X, Ex ia ПС Т115 °С Da X, PO Ex ia I Ma X (в корпусе из нержавеющей стали) должно осуществляться через барьеры искрозащиты с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь i» уровня «ia» с соответствующей областью применения, имеющие сертификат соответствия ТР ТС 012/2011.

2.1.1.1.2 Индуктивность и емкость искробезопасных цепей преобразователей с учетом параметров присоединительных кабелей, не должны превышать максимальных значений, указанных на барьере искрозащиты со стороны взрывоопасной зоны.

2.1.1.1.3 При ремонте корпуса преобразователей с Ex-маркировкой 1Ex db [ia Ga] ПС Т6, Т5 Gb X, Ex tb [ia Da] ПС Т100 °С/Т85 °С Db X, PB Ex db [ia Ma] I Mb X (в корпусе из нержавеющей стали); 1Ex db ПС Т\*Gb X, Ex tb ПС Т\*Db X, PB Ex db I Mb X (в корпусе из нержавеющей стали) необходимо использовать запасные части предприятия-изготовителя.

2.1.1.1.4 Подсоединение преобразователей с Ex-маркировкой 1Ex db [ia Ga] ПС Т6,Т5 Gb X, Ex tb [ia Da] ПС Т100 °С/Т85 °С Db X, PB Ex db [ia Ma] I Mb X (в корпусе из нержавеющей стали); 1Ex db ПС Т\*Gb X, Ex tb ПС Т\*Db X, PB Ex db I Mb X (в корпусе из нержавеющей стали) должно осуществляться через кабельные вводы, имеющие сертификат ТР ТС 012/2011 на электрооборудование с видом взрывозащиты «d» для взрывоопасной смеси категории ПС.

2.1.1.1.5 Температурный класс и максимальная температура нагрева поверхности преобразователей с Ex-маркировкой 1Ex db [ia Ga] ПС Т6,Т5 Gb X, Ex tb [ia Da] ПС Т100 °С/Т85 °С Db X, PB Ex db [ia Ma] I Mb X (в корпусе из нержавеющей стали); 1Ex db ПС Т\*Gb X, Ex tb ПС Т\*Db X, PB Ex db I Mb X (в корпусе из нержавеющей

стали) выбирают в зависимости от максимальной температуры контролируемой среды в соответствии с таблицей 6.

Таблица 6

Температурный класс	Максимальная температура поверхности T*, °C	Максимальная температура контролируемой среды, °C
T6	85	80
T5	100	95
T4	135	130
T3	200	195
T2	300	290
T1	450	440

2.1.1.1.7 Степень защиты на соединения корпуса датчика преобразователя и оборудования с контролируемой средой должно быть не менее IP67.

## 2.2 Подготовка изделия к использованию

### 2.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия

2.2.1.1 По степени защиты человека от поражения электрическим током преобразователи относятся к классу III по ГОСТ 12.2.007.0.

2.2.1.2 Устранение дефектов, замена, присоединение и отсоединение преобразователей должны проводиться при отключении напряжения питания с объекта эксплуатации.

2.2.1.3 При монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании преобразователей необходимо соблюдать меры предосторожности в соответствии с требованиями охраны труда, установленными на объекте эксплуатации.

### 2.2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.2.1 Схемы электрических присоединений приведены на рисунках 1 - 3.

Допускается электрическое присоединение термопреобразователей по схеме заказчика.

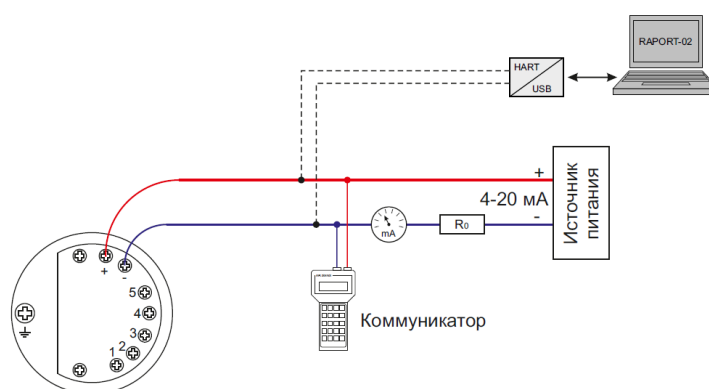


Рисунок 1 – Схема внешних электрических соединений преобразователей LI24ALW

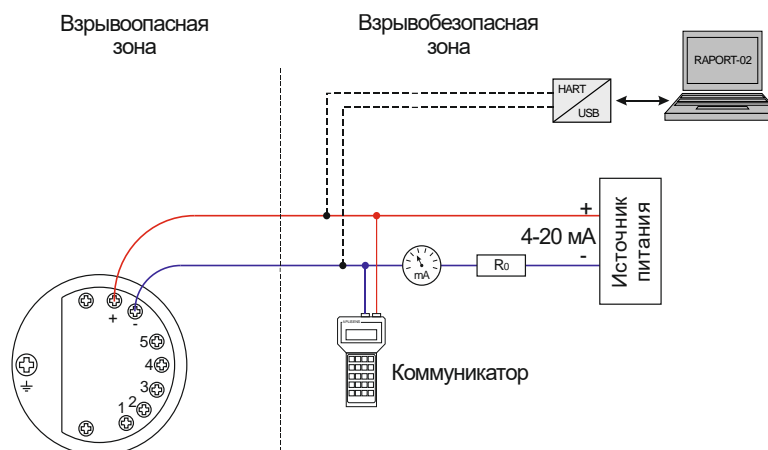
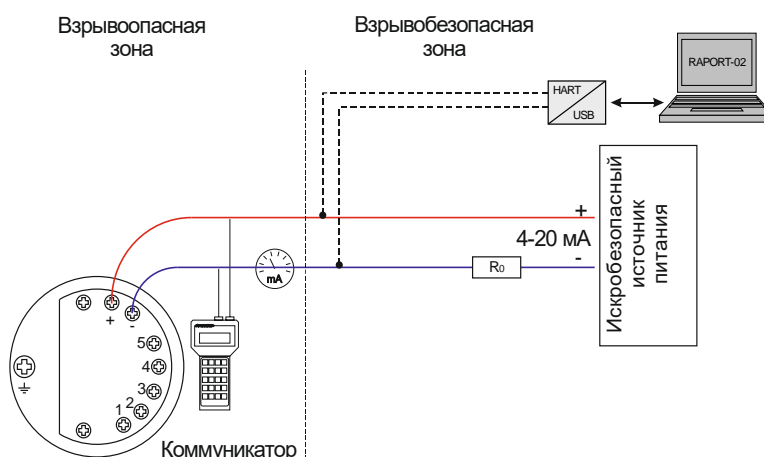


Рисунок 2 – Схема внешних электрических соединений преобразователей LI24ALW/Exd



### ВНИМАНИЕ!

ВО ВЗРЫВООПАСНОЙ ЗОНЕ К КОНТРОЛЬНЫМ ТОЧКАМ ДОПУСКАЕТСЯ ПОДКЛЮЧАТЬ ОБОРУДОВАНИЕ, СЕРТИФИЦИРОВАННОЕ В УСТАНОВЛЕННОМ ПОРЯДКЕ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ЭТИХ ЗОНАХ.

Рисунок 3 – Схема внешних электрических соединений преобразователей LI24ALW/Ex

2.2.2.1.1 Резистор  $R_D=240$  Ом, включенный последовательно в токовую петлю, при поставке с завода замкнут переключателем, установленной между клеммами <SIGNAL →> и <TEST →>, как это показано на рисунках 1-3.

Когда сопротивление в токовой петле ниже 240 Ом, необходимо снять эту переключатель, чтобы HART - коммуникация нормально функционировала.

2.2.2.1.2 Линия, соединяющая термопреобразователь с совместно работающими приборами и источником питания, должна вестись медными экранированными проводами с сечением от 0,5 до 1,5 мм<sup>2</sup> равной длины одинакового сечения, в соответствии с требованиями ПУЭ.

2.2.2.1.3 Для обеспечения герметичности конструкции монтажной головки, после монтажа плотно закрутить гайку сальникового ввода, закрыть крышку.

## 2.2.2.2 Защита от перенапряжения

2.2.2.2.1 Преобразователи могут подвергаться воздействию перенапряжений от разрядов при включении или вызванных атмосферными явлениями.

Защитой от перенапряжения между проводами цепи питания являются защитные диоды (TVS диоды), установленные на преобразователях (смотри в таблице 7, колонку 2).

2.2.2.2.2 Данная защита предохраняет от перенапряжения цепь питания, а защита заземления или корпуса (которые не защищаются диодом, установленным между проводами цепи питания) обеспечивается установкой дополнительных газовых разрядников (смотри в таблице 7, колонка 3).

Также можно использовать внешнее устройство защиты от перенапряжений, например, устройство UZ-2 или другое. При длинных линиях связи целесообразно использовать одно устройство защиты вблизи от преобразователей (или внутри него), а другое около устройства работающего совместно с преобразователем.

Таблица 7 – Защита от перенапряжения

Исполнение преобразователя	Допустимое напряжение между сигнальными проводами (TVS диоды)	Допустимое напряжение между проводами и заземлением и/или корпусом (газовый разрядник)
LI24ALW	68 В постоянного тока	Газовый разрядник – 230 В постоянного тока
LI24ALW/Ex	68 В постоянного тока	Газовый разрядник – 230 В постоянного тока

2.2.2.2.3 Напряжения на элементах защиты не должны превышать допустимые максимальные значения, приведенные в колонках 2 и 3 таблицы 7.

2.2.2.4 Схемы подключения датчиков приведены на рисунке 4.

2.2.2.3 Преобразователи имеют внутренние и внешние клеммы заземления (рисунок 5).

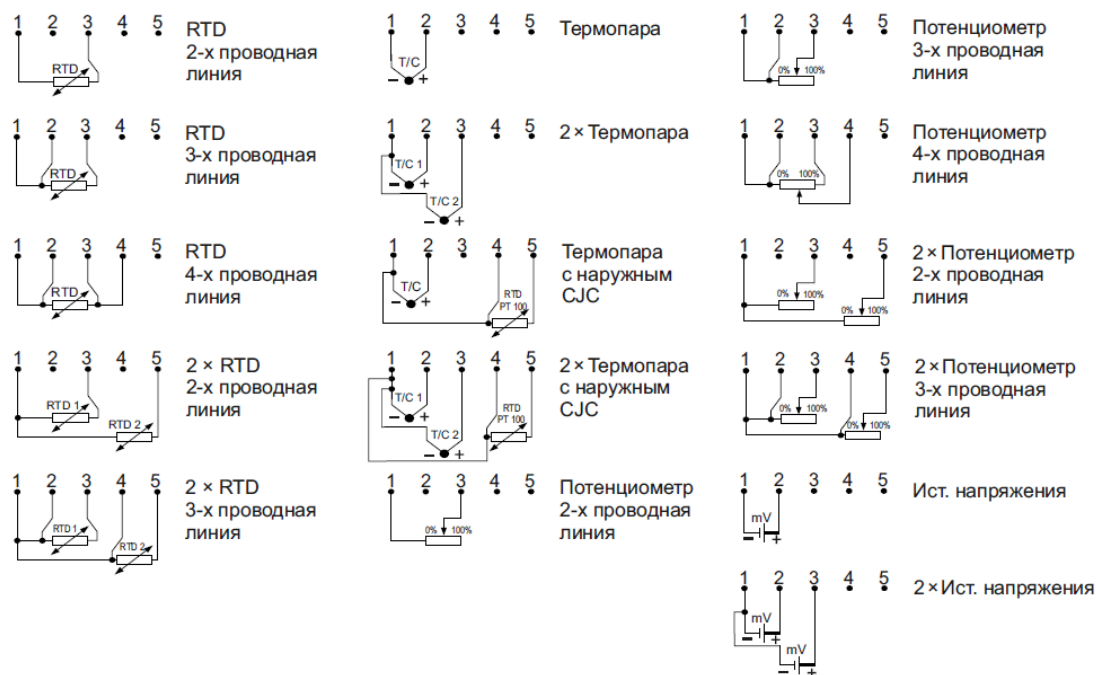


Рисунок 4 – Варианты подключения датчиков, потенциометров и источников напряжения

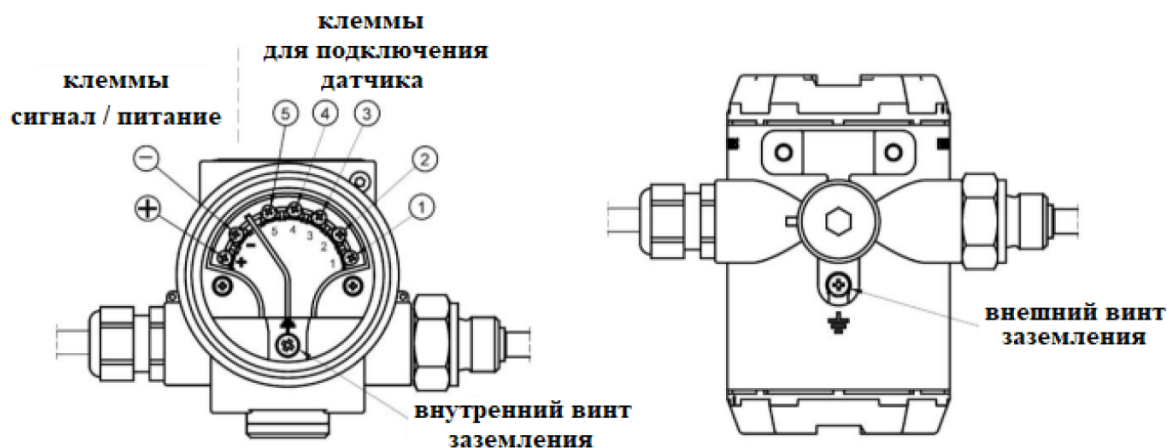


Рисунок 5 – Внутренняя и внешняя клеммы заземления

**ВНИМАНИЕ! ПОСЛЕ УСТАНОВКИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ПРОВЕДЕНИЕ СВАРОЧНЫХ РАБОТ НА ОБОРУДОВАНИИ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.**

2.2.2.13 Отказом преобразователей при работе может послужить обрыв или короткое замыкание измерительной цепи, превышение допускаемых измеряемых температур, изменение электрического сопротивления изоляции.

## 2.2.3 Использование изделия

### 2.2.3.1 Настройка и градуировка

2.2.3.1.1 Преобразователи отградуированы изготовителем на пределы измерений, соответствующие указанным в заказе на прибор.

#### 2.2.3.1.2 Диапазон измерений преобразователей. Рекомендации

2.2.3.1.2.1 Максимальный диапазон измерений температур, который может быть измерен преобразователем, называется диапазоном измерений (см. 1.2.3). Ширина диапазона измерений – это разница между верхней и нижней границами диапазона измерений. В памяти преобразователя записана внутренняя характеристика преобразования, включающая весь диапазон измерений. Эта характеристика учитывает все процессы, влияющие на выходной сигнал преобразователя.

2.2.3.1.2.2 Установленный диапазон измерений – это диапазон измерений началу, которого соответствует значение тока 4 мА, а концу - 20 мА (при обратной характеристике соответственно: 20 мА и 4 мА). Установленный диапазон измерений может захватывать весь диапазон измерений или только его отрезок. Ширина установленного диапазона измерений – это разница между началом и концом установленного диапазона измерений. Преобразователь может быть установлен на произвольный диапазон измерений в пределах значений давлений, соответствующих диапазону измерений с учетом ограничений, оговоренных в 1.2.1.

2.2.3.1.2.3 Преобразователь имеет возможности, которые позволяют устанавливать и изменять его метрологические и идентификационные параметры.

К устанавливаемым метрологическим параметрам, влияющим на значение выходного сигнала преобразователя, относятся:

- единицы измерения;
- конец установленного диапазона измерений;

- начало установленного диапазона измерений;
- постоянная времени;
- тип характеристики преобразования: линейная, обратная или квадратичная;
- десятичный индекс.

Остальными идентификационными параметрами, не влияющими на значение выходного сигнала, являются: адрес преобразователя, код типа устройства, заводской идентификационный код, заводской код устройства, число преамбул (от 3 до 20), UCS, TSD, версия программы, версия электроники, флажки, заводской номер, указатель – этикетка, указатель – список, обозначение – дата, сообщение, идентификационный номер, номер ТС (ТП).

Установка параметров носит название «КОНФИГУРИРОВАНИЕ».

2.2.3.1.2.4 Конфигурирование и градуировка преобразователя осуществляется с помощью:

- коммуникатора КАР (см. руководство по эксплуатации на коммуникатор КАР);
- коммуникаторов, поддерживающих протокол HART;
- персонального компьютера с использованием конвертера HART/RS232 или HART/USB и программного обеспечения «RAPORT».

2.2.3.1.2.5 Локальное конфигурирование термопреобразователей

Если активирована опция локального конфигурирования, то оператор может при помощи кнопок, находящихся ниже индикатора, произвести изменение установок. Доступ к кнопкам открывается после отвинчивания боковой крышки. После снятия крышки можно, также, изменить положение индикатора с шагом в 90°.

**ВНИМАНИЕ!**

**ВО ВЗРЫВООПАСНОЙ ЗОНЕ НЕЛЬЗЯ ОТКРЫВАТЬ КРЫШКИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ИСПОЛНЕНИЯ Exd, МЕНЯТЬ ПОЛОЖЕНИЕ ДИСПЛЕЯ И ЕГО ПОДСВЕТКИ.**

Чтобы войти в режим работы - изменение локальных установок, необходимо нажать и удерживать около 4 с любую из трёх кнопок. Отсутствие реакции преобразователя на удержание кнопки свидетельствует о блокировке возможности проведения локального конфигурирования. В этом случае возможно проведение установок только при помощи коммуникатора или компьютера и при помощи этих устройств возможно на дальнейшее установить возможность локального конфигурирования (смотри → команда HART 132,133).

Кнопки обозначены символами: [↑] [↓] [■]

После нажатия и удержания какой-либо из кнопок, примерно через 4 с на индикаторе появится сообщение EXIT.

Отсутствие реакции преобразователя на удержание кнопки свидетельствует о блокировке возможности проведения локального конфигурирования. В этом случае возможно проведение установок только при помощи коммуникатора или компьютера. В дальнейшем, при помощи этих устройств, можно восстановить функцию локального конфигурирования.

Если подтвердим это сообщение нажатием и удержанием около 1 с кнопки [■], мы выйдем из МЕНЮ локального изменения установок.

В противном случае можем, перейдя по дереву структуры МЕНЮ, выбрать и подтвердить интересующие нас параметры. В каждом случае время нажатия кнопок [↑] [↓] [☑] должно быть более чем 1 с.

Более длительное удержание кнопок [↑] [↓] приведёт к автоматическому переходу по структуре МЕНЮ с интервалом в 1 с.

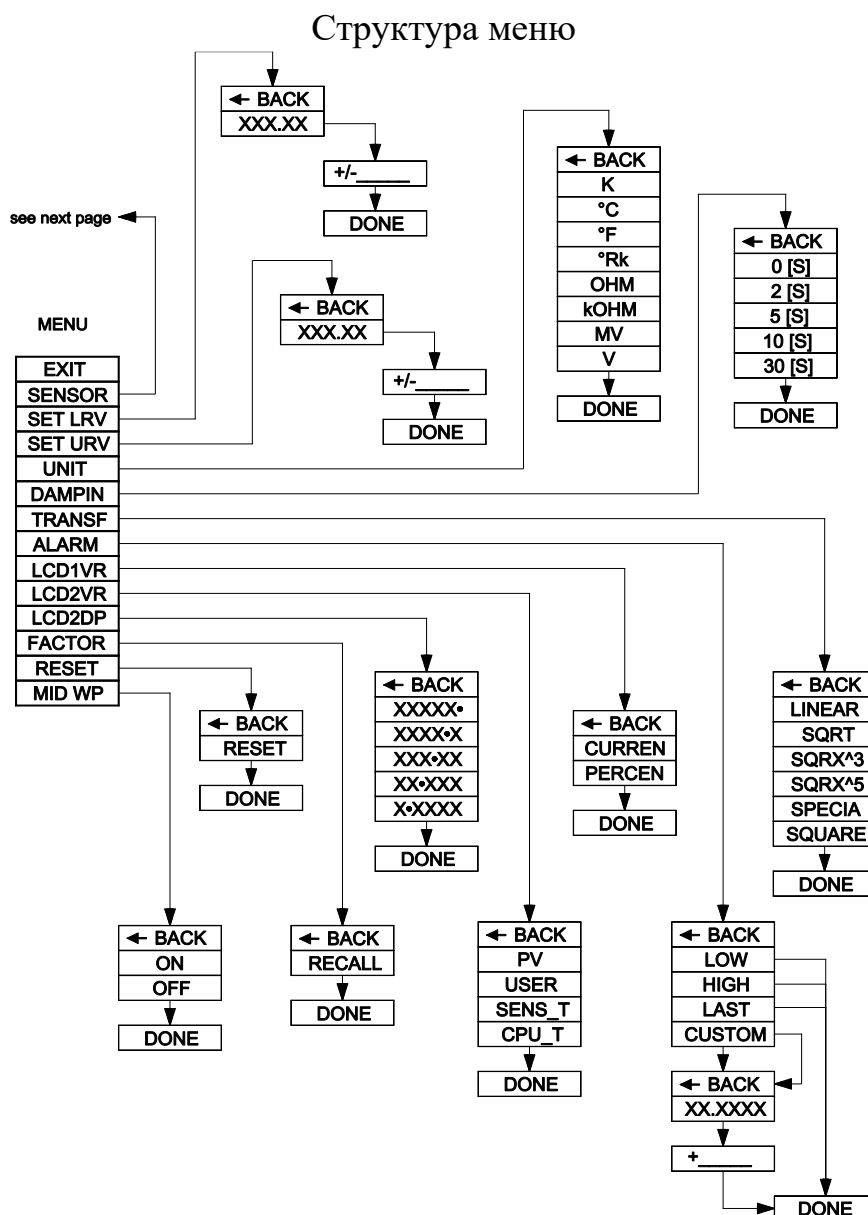
Нажатие [↑] приведёт к перемещению «вверх» по структуре дерева МЕНЮ.

Нажатие [↓] приведёт к перемещению «вниз» по структуре дерева МЕНЮ.

Нажатие [☑] приведёт к подтверждению и выполнению команды, либо к возврату в основное меню.

Время нажатия кнопок при перемещении по МЕНЮ должно быть не менее 1 с. При более длительном удерживании кнопок начинается прокрутка МЕНЮ с дискретой 0,33 с.

Если в течение 2 мин не производится никаких действий с МЕНЮ термопреобразователь автоматически выходит из режима конфигурирования и на дисплее отображается значение измеряемого параметра контролируемого процесса. Структура меню приведена на рисунке 6.



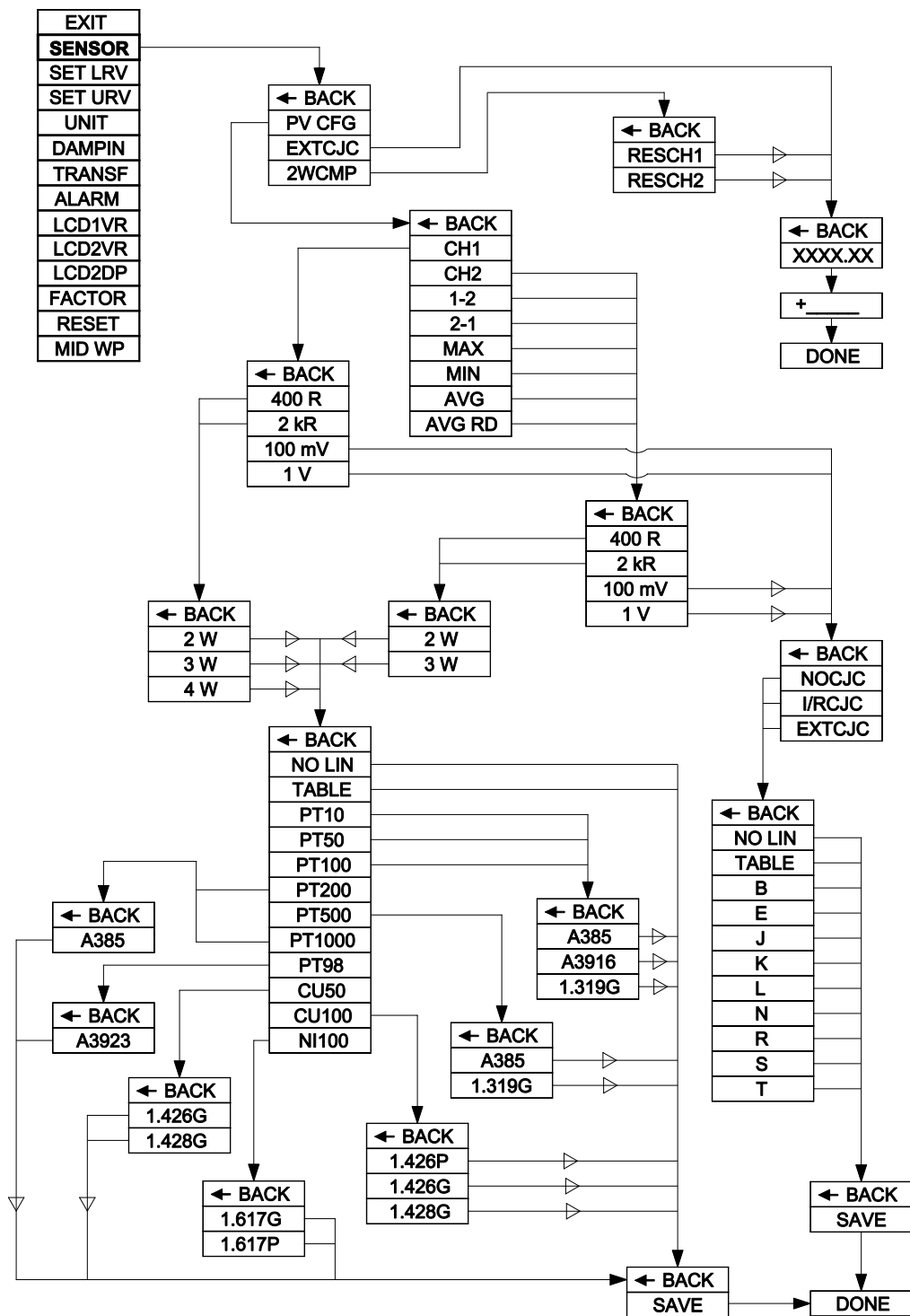


Таблица 8

Локальное меню	Субменю	Описание
1	2	3
EXIT		Первое сообщение после активации основного МЕНЮ. Для выхода в режим индикации измерений - [OK], при нажатии кнопки [↑] или [↓] происходит перемещение вверх или вниз по МЕНЮ.
SET LRV / SET URV		Конфигурация начала установленного диапазона (LRV)/ Конфигурирование конца установленного диапазона (URV).
	XXX.XX	Отображается текущее значение LRV/URV.
	+/- _____	Выберете и подтвердите знак вводимого параметра. Введите последовательно цифра за цифрой 5-значный параметр с точкой или без точки. После выбора требуемого значения подтвердить выбор кнопкой [OK]. Термопреобразователь дает подтверждение "DONE" или дает код ошибки. Значение параметра должно задаваться в единицах, установленных в меню «UNIT».
UNIT		Установка единиц измерения температуры.
DAMPIN		Установка времени демпфирования.
TRANSF		Выбор характеристики выходного сигнала.
	LINEAR	Линейная.
	SQRT	Квадратный корень.
	SQRX^3	Квадратный корень с X^3.
	SQRX^5	Квадратный корень с X^5.
	SPECIA	Характеристика пользователя.
	SQUARE	Квадратичная.
ALARM		Режим сигнализации.
	LOW	Нижнее значение тока сигнализации.
	HIGH	Верхнее значение тока сигнализации.
	LAST	Последнее значение.
	CUSTOM	Значение тока сигнализации, установленное пользователем.
LCD1VR		Тип переменной контролируемого процесса, отображаемый на дисплее LCD1.
	CURREN	На дисплее LCD1 будет отображаться текущее значение измеряемого параметра.
	PERCEN	На LCD1 будет отображаться процентное значение выходного сигнала
LCD2VR		Тип переменной контролируемого процесса, отображаемый на дисплее LCD2.
	PV	Установка переменной процесса, которая будет отображаться на дисплее LCD2.
	USER	Установленное значение, пересчитанное в единицах пользователя, которое будет отображаться на дисплее LCD2.
	SENS_T	Установка температуры преобразователя АЦП, которая будет отображаться на дисплее LCD2.
	CPU_T	Установка температуры микроконтроллера, который будет отображаться на дисплее LCD2.
LCD2DP		Установка десятичной точки переменной, отображаемой на дисплее LCD2.
FACTORY		Удаление пользователем калибровочных коэффициентов. Возврат к заводским настройкам.

## Продолжение таблицы 8

1	2	3	
RESET		Перезагрузка процессора преобразователя.	
MID WP		Блокировка модификации параметров.	
SENSOR		Конфигурация измерительного датчика.	
	PV CFG	Конфигурация первой переменной процесса.	
	EXTCJC	Компенсация температуры холодного спая для термопар.	
	2WCMP	Компенсация сопротивления проводов для термосопротивлений.	
	RESCH1/RESCH2	Сопротивление канала 1/Сопротивление канала 2.	
	Значение переменной процесса PV	CH1	Канал 1.
		CH2	Канал 2.
		1-2	Выходное значение разности: Канал 1 - Канал 2.
		2-1	Выходное значение разности: Канал 2 - Канал 1.
		MAX	Максимальное выходное значение: Макс (канал 1, канал 2).
		MIN	Минимальное выходное значение: Макс (канал 1, канал 2).
AVG		Среднее выходное значение: $0,5 \cdot (\text{Канал 1} + \text{канал 2})$ .	
AVGRD		Среднее выходное значения: $0,5 \cdot (\text{канал 1} + 2 \text{ канала})$ или канала 1 или канала 2, если другой поврежден.	
SENSOR	400R/2kR	Вход «сопротивление».	
	100mV/1V	Вход «напряжение».	
	2W/3W/4W	Способ подключения датчиков RTD (количество проводов).	
	NOCJC/RCJG/EXTCJC	Тип компенсации температуры холодного спая термопары.	

**Структура меню, сообщение об ошибках**

В ходе выполнения некоторых процедур при конфигурации преобразователя, на дисплее LCD2 могут появляться предупредительные сообщения об ошибках. Сообщение об ошибке свидетельствует о невыполнении проводимой команды конфигурации. Ниже приведен список сообщений об ошибках.

- EER\_L07 Ошибка (in\_write-protected\_mode) - при включенной блокировке записи. Предупреждение при попытке изменения установок, при конфигурации, в случае включенной блокировки конфигурации из локального меню. Для корректной конфигурации при помощи локального меню у преобразователя должна быть включена функция обслуживания локального меню и отключена защита от записи. Эти функции можно реализовать при помощи коммуникатора КАР или программы «РАПОРТ».
- Установки по умолчанию:
- обслуживание локального меню – включено.
  - защита от записи – выключено.
- EER\_L09 Ошибка (applied process too high). Предупреждение при конфигурации задаваемого параметра (температуры) выше допустимого значения. Необходимо изменить значение установленного диапазона.
- EER\_L10 Ошибка (applied process too low). Предупреждение при установке задаваемого параметра (температуры) ниже границы основного диапазона. Необходимо изменить значение установленного диапазона.

- EER\_L14 Ошибка (span too small). Предупреждение при конфигурации диапазона измерений, когда ширина диапазона ниже допустимого значения. Необходимо изменить значение ширины установленного диапазона.
- EER\_L16 Ошибка (access restricted). Предупреждение, когда сервисное или локальное меню выключены и пользователь пытается войти в локальное меню. Необходимо включить функцию обслуживания локального меню при помощи коммуникатора КАР или программы «РАПОРТ».

### Конфигурирование LCD дисплея

LCD дисплей можно сконфигурировать под требования и задачи пользователя. Опции индикатора можно изменять в локальном МЕНЮ при помощи кнопок, коммуникатора КАР или программного обеспечения «РАПОРТ» на компьютере.

Внешний вид дисплея показан на рисунке 7.

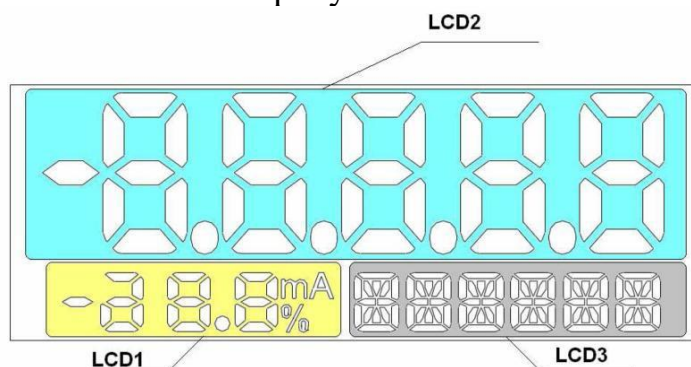


Рисунок 7 – Внешний вид дисплея

Дисплей содержит три основных поля:

**LCD1** – поле отображения аналогового значения тока выходного сигнала либо процента от установленного диапазона. Тип отображаемого значения зависит от выбранной конфигурации. Это либо текущее значение тока в токовой петле от 4 до 20 мА, или процент от установленного диапазона.

**LCD2** – поле отображения цифрового значения температуры, измеренного термопреобразователем, или значения, пересчитанного в единицы пользователя, а также единицы измерений переменной процесса или единицы измерений, выбранной пользователем. Для контроля аварийных и информационных сообщений МЕНЮ при конфигурации отображаются номер ошибки или предупреждения, а также выбранная позиция МЕНЮ и команды подтверждения выполнения задач при конфигурации. Положение десятичной точки индикатора можно установить как в локальном меню, так и дистанционно.

Единицы измерения температуры или единицы пользователя могут отображаться на дисплее. Термопреобразователь позволяет пересчитать единицы температуры в единицы пользователя. Это выполняется с помощью коммуникатора КАР или с помощью программного обеспечения «РАПОРТ». Если температура превышает допустимые пределы, на дисплее отображается сообщение **"UNDER"** или **"OVER"** в зависимости от направления превышения.

**LCD3** – информационный дисплей. При нормальной работе он отображает основные единицы измерения или единицы пользователя. В случае возникновения ошибок в работе преобразователя он показывает код. При ручном программировании с помощью локального меню, он отображает сообщения меню. Также он отображает ошибки выполнения команд в локальном меню.

**Подсветка дисплея** – дисплей оснащен подсветкой, которая при необходимости может отключаться при помощи переключателя на плате (см. рисунок 8).



Переключатель в радиальном положении (как на фото) – подсветка выключена at position; (as at photo) –back lighting off; Переключатель в продольном положении –подсветка включена

Рисунок 8

Чтобы проверить работу всех сегментов дисплея, отключите и повторно подключите питание к преобразователю или используйте команду **RESET**. После подключения питания к преобразователю в течение 3 с будут светиться все сегменты дисплея; аналогичную реакцию преобразователя вызовет команда **RESET**.

**После завершения конфигурации преобразователь необходимо защитить от несанкционированного доступа. Это предотвращает случайные или намеренные изменения конфигурации преобразователя. Функция защиты может быть задействована с помощью коммуникатора КАР, компьютера с программой «RAPORT».**

#### 2.2.3.1.2.6 Градуировка преобразователя

Преобразователь может быть отградуирован с помощью термометра сопротивления эталонного ЭТС-100 (градуировочный вход) или по токовому выходу от 4 до 20 мА (от 20 до 4 мА) (градуировка по току).

Значения градуировочных точек, не обязательно должны быть равны верхней и нижней границам основного диапазона, но они не должны выходить за пределы диапазона. Ширина градуировочного диапазона должна быть не менее минимально допустимого установленного диапазона. Для обеспечения наименьших погрешностей градуировки рекомендуется, чтобы градуировочные точки были по возможности ближе к границам устанавливаемого диапазона. Градуировка может выполняться с помощью коммуникатора КАР, в соответствии с процедурой, описанной в руководстве по эксплуатации коммуникатора КАР или с помощью программного обеспечения «РАПОРТ».

#### 2.2.3.1.2.7 Сигналы тревоги

Преобразователь при выходе параметров за эксплуатационные ограничения или отказе отдельных его компонентов сигнализирует сигналом тревоги. Преобразователь может выдавать следующие сигналы тревоги: ошибка HART-модема, ошибка АЦП (погрешность аналого- цифрового преобразователя), ошибка EEPROM, ошибка генератора, ошибка DS33 (проверьте правильность вычисления с плавающей точкой). Сигнал тревоги осуществляется путем установки преобразователем соответствующего тока в измерительной линии и выдачей кода ошибки на дисплее. Ток сигнала тревоги (типы сигналов тревоги см. 2.5) на выходе преобразователя может быть установлен с помощью программы «РАПОРТ» или может быть настроен производителем, согласно коду заказа.

### 3 Техническое обслуживание

3.1 В процессе технического обслуживания необходимо выполнить следующие работы:

- проверить сохранность пломб (при наличии);
- проверить состояние соединений электрических (проверка контактов, состояние уплотнений и сальников);
- проверить обрыв или повреждения изоляции соединительного кабеля;
- проверить отсутствие вмятин и видимых механических повреждений, а также пыль и грязь на корпусе преобразователя.

3.2 В случае отсутствия сигнала в токовой петле или его неправильного значения, необходимо проверить линию, состояние контактов на клеммах, разъёмах и т. д.

Проверить правильность напряжения питания и сопротивления нагрузки.

При подключении коммутатора в токовую петлю преобразователя, свидетельством повреждения может быть сообщение «Отсутствие ответа» или «Проверьте подключение».

Если цепь подключения исправна, проверьте работоспособность преобразователя.

После обнаружения устраните обнаруженные неисправности.

3.3 Периодичность профилактических осмотров термопреобразователей устанавливает потребителем, но не реже 2 раза в год.

#### 3.4 Заменяемые элементы

3.4.1 Элементы преобразователя, которые в случае повреждения могут быть заменены - уплотнение крышки и сальник кабельного ввода.

Остальные части может заменить только изготовитель или лицо им уполномоченное.

**3.5 Эксплуатация преобразователей с повреждением категорически запрещается.**

#### **4 Текущий ремонт**

4.1 Организации, осуществляющие ТО и ремонт преобразователей марки «APLISENS»:

– официальный торгово-технический представитель фирмы «APLISENS» в Республике Беларусь:

СООО «АПЛИСЕНС»

Республика Беларусь, 210516, г. Витебск, ул. М. Горького, д. 42А, каб.7

тел./факс (0212) 36-36-98, (044) 552-30-90

e-mail: info@aplisens.by; www.aplisens.by

– официальный торгово-технический представитель фирмы «APLISENS» в Республике Казахстан:

ТОО «APLISENS Middle Asia» (АПЛИСЕНС Мидл Эйша)

050000, Республика Казахстан, г. Алматы

район Ауэзовский, проспект Райымбек, 348/4, оф. 800 БЦ АСПАРА

тел./факс +7 727 225-48-68, +7 727 321-21-48, +7 701 884 40 04

e-mail: info@aplisens.kz; www.aplisens.kz

#### **4.2 ВНИМАНИЕ!**

НЕ ДОПУСКАЕТСЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ПРОВЕДЕНИЕ РЕМОНТА ИЛИ МОДЕРНИЗАЦИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТИ И ПОСЛЕДУЮЩИЙ РЕМОНТ МОЖЕТ ВЫПОЛНЯТЬ ТОЛЬКО ИЗГОТОВИТЕЛЬ ИЛИ УПОЛНОМОЧЕННЫЙ ИМИ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ.

НА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ, ИМЕЮЩИЙ МЕХАНИЧЕСКИЕ НАРУЖНЫЕ ИЛИ ВНУТРЕННИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ, ВЫЗВАННЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЕМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ, ТЕМПЕРАТУРНЫХ, ХИМИЧЕСКИХ ИЛИ ДРУГИХ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ, НЕ ПРЕДУСМОТРЕННЫХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ, РЕКЛАМАЦИИ НЕ ПРИНИМАЮТСЯ И ГАРАНТИЙНЫЙ РЕМОНТ НЕ ПРОИЗВОДИТСЯ.

#### **5 Транспортирование и хранение**

5.1 Транспортирование термопреобразователей по ГОСТ 12997.

5.2 Преобразователи могут транспортироваться на любое расстояние автомобильным, железнодорожным транспортом и в герметизированных отсеках самолетов. Условия транспортирования должны соответствовать условиям хранения 5 (навесы в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом, климатические факторы: температура воздуха от плюс 50 °С до минус 50 °С, относительная влажность 100 % при 25 °С) по ГОСТ 15150.

5.3 При погрузочно-разгрузочных работах и транспортировании ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков. Способ укладки ящиков в транспортное средство должен исключать их перемещение при транспортировании.

5.4 Преобразователи на складах должны храниться в условиях 1 по ГОСТ 15150 (отапливаемое хранилище, климатические факторы: температура

воздуха от плюс 40 °С до минус 5 °С, относительная влажность 80 % при 25 °С).

5.5 Распаковку в зимнее время следует производить только в отапливаемом помещении, предварительно выдержав термопреобразователи не распакованными в этом помещении не менее 6 ч.

5.6 В местах хранения термопреобразователей в окружающем воздухе должны отсутствовать кислотные, щелочные и другие агрессивные примеси и токопроводящая пыль.

## **6 Утилизация**

6.1 После окончания срока службы (эксплуатации) термопреобразователь направляют на утилизацию в соответствии с действующим законодательством.

6.2 Термопреобразователь не содержит опасных для здоровья потребителей и окружающей среды материалов. При утилизации преобразователей по окончании срока службы специальных мер по экологической безопасности не требуется.

## Приложение А (обязательное)

### Схема составления условного обозначения преобразователя

#### А.1 Схема составления условного обозначения преобразователя

Преобразователь температуры измерительный

LI-24ALW/\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_-\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_  
1 2 3 4 5 6

где:

1 Специальное исполнение:

Ex – взрывобезопасное исполнение с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь»;

Exd – взрывобезопасное исполнение в виде взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка», «пыленепроницаемая оболочка»;

SN – корпус из нержавеющей стали;

Q\_\_\_ – дополнительное количество часов приработки термопреобразователя по согласованию с заказчиком

2 Тип и количество датчиков

3 Схема подключения датчиков

4 Диапазон измерений, °С (мВ, Ом)

5 Сигнализация обрыва цепи, мА

6 X – опция по заказу потребителя

#### А.2 Схема составления условного обозначения преобразователя

Преобразователь температуры измерительный

LI-24ALW/\_\_\_/\_\_\_  
1 2

1 Исполнение преобразователя;

2 X – опция по заказу потребителя

Примечание: При отсутствии параметров настройки в условном обозначении, преобразователь настроен по умолчанию на следующие параметры: Pt 100/(-200) °С– 850 °С/21,5 мА или по заказу потребителя. На корпус преобразователя наносится этикетка с установленными параметрами. Параметры преобразователей при первичной поверке приведены в ПС таблице 6.

**APLISENS<sup>®</sup>**

**ПРОИЗВОДСТВО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ  
ДАВЛЕНИЯ, ТЕМПЕРАТУРЫ  
И ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ АППАРАТУРЫ**

Республика Беларусь, 210516,  
г. Витебск, ул. М. Горького, д. 42А, каб. 7

Тел/факс: +375 212 36-36-98,  
моб.: +375 44 552-30-90  
[www.aplisens.by](http://www.aplisens.by) | [info@aplisens.by](mailto:info@aplisens.by)

