

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Преобразователи искробезопасные (барьеры искрозащиты) серий SL и SLA

#### Назначение средства измерений

Преобразователи искробезопасные (барьеры искрозащиты) серий SL и SLA (далее – преобразователи) предназначены для преобразований сигналов напряжения постоянного тока, силы постоянного тока и электрического сопротивления постоянному току, поступающих от различных первичных преобразователей, в сигналы напряжения постоянного тока, силы постоянного тока и электрического сопротивления постоянному току для обеспечения искробезопасности в электрических цепях устройств, находящихся во взрывоопасной зоне.

#### Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей заключается в преобразовании аналоговых сигналов силы постоянного тока и напряжения постоянного тока, поступающих из взрывоопасной зоны, и их передаче во взрывобезопасную зону с выполнением требований ГОСТ 31610.11-2014 по искробезопасности.

Конструктивно преобразователи выполнены в неразборном пластмассовом корпусе, состоящем из двух частей с установленной внутри печатной платой. Сверху корпус закрыт фальшпанелью. Преобразователи предназначены для установки на монтажную DIN-рейку шириной 35 мм. На корпусе и на фальшпанели нанесена маркировка.

Преобразователи оборудованы винтовыми клеммами для подключения внешних цепей и заземления. Для подключения заземления предусмотрено не менее двух клемм.

В корпусе расположена печатная плата, покрытая защитной маской. На печатной плате расположены элементы схемы. Монтаж элементов на плату производится пайкой.

Преобразователи выпускаются в двух сериях SL и SLA. Преобразователи серии SLA отличаются от преобразователей серии SL наличием гальванической изоляции между искробезопасными цепями и искроопасными цепями. Преобразователи серии SLA, предназначенные для передачи аналоговых сигналов, выпускаются в следующих модификациях и отличаются метрологическими характеристиками: SLA-2I-4-20, SLA-2O-4-20, SLA-4AI-M, SLA-4TI-M, SLA-2RTD-M. Преобразователи серии SL выпускаются в следующих модификациях и отличаются метрологическими характеристиками: SL-T, SL-RTD4, SL-RTD3, SL-CL4-20.

Структурное обозначение преобразователей серии SL:

SL – XXX

T – преобразование сигналов от термоэлектрических преобразователей

RTD4 – преобразование сигналов от термопреобразователей сопротивления по четырехпроводной схеме

RTD3 – преобразование сигналов от термопреобразователей сопротивления по трехпроводной схеме

4-20 – преобразование аналогового сигнала стандарта (4-20) мА

Обозначение серии преобразователей

Структурное обозначение преобразователей серии SLA:

SLA – XXX – XXX

4-20 – преобразование аналогового сигнала стандарта (4-20) мА

М – наличие протокола обмена MODBUS RTU

I – преобразование аналогового сигнала из искробезопасной зоны

O – преобразование аналогового сигнала из искробезопасной зоны

AI – преобразование аналоговых сигналов с выходным интерфейсом RS-485 и протоколом обмена MODBUS RTU

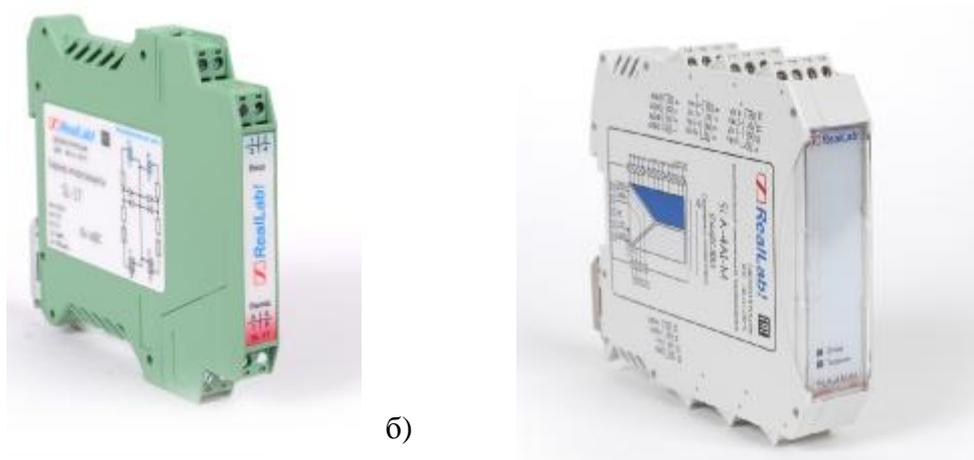
TI – преобразование сигналов от термоэлектрических преобразователей с выходным интерфейсом RS-485 и протоколом обмена MODBUS RTU

RTD – преобразование сигналов от термопреобразователей сопротивления с выходным интерфейсом RS-485 и протоколом обмена MODBUS RTU

Количество входных каналов

Обозначение серии преобразователей

Общий вид преобразователей представлен на рисунке 1. Места пломбирования указаны на рисунке 2.



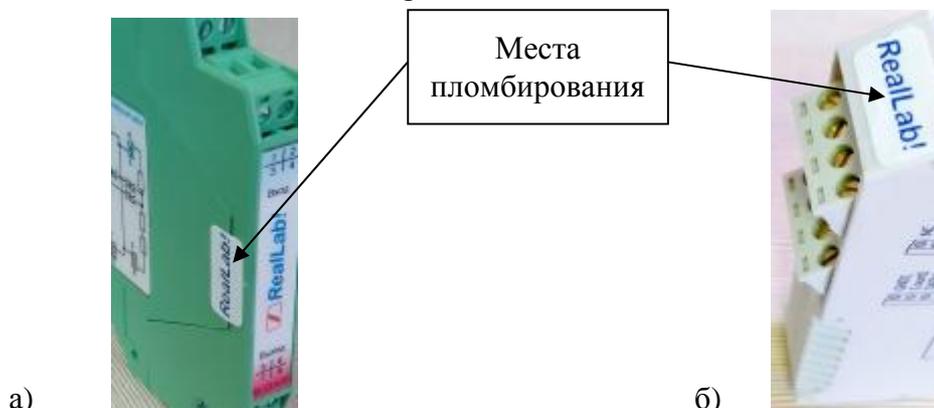
а)

б)

Рисунок 1 - Общий вид преобразователей:

а) серии SL

б) серии SLA



а)

б)

Рисунок 2 – Схема расположения мест пломбирования:

а) для серии SL

б) для серии SLA

### Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (далее - ПО) предназначено для использования только совместно с преобразователями модификаций SLA-4AI-M, SLA-4TI-M, NL-2RTD-M и индивидуально для каждого из перечисленных модификаций. Доступ к ПО ограничен механически, путем пломбирования крышки преобразователя, под которой находится разъем для программирования, а также программно – установкой в преобразователе битов защиты от считывания ПО и перепрограммирования контроллера. Прошивка каждого преобразователя осуществляется при изготовлении и не изменяется в процессе эксплуатации. Выделение из состава ПО метрологически значимой части не производится, преобразователь осуществляет в автоматическом режиме контроль целостности всего блока ПО, загружаемого при включении из энергонезависимой памяти. После загрузки, подсчета контрольной суммы и положительного результата сравнения его с эталонным значением, преобразователь переходит в штатный режим работы. При несовпадении контрольной суммы преобразователь не функционирует, что индицируется прерывистым свечением красного светодиода.

Идентификационные данные ПО отдельных модификаций преобразователей приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	SLA-4AI-M	SLA-4TI-M	SLA-2RTD-M
Идентификационное наименование ПО	NL-8AI	NL-8TI	NL-4RTD
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	23.05.11	26.04.11	06.05.11
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-

Метрологически значимая часть ПО и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

**Метрологические и технические характеристики**  
преобразователей приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 - Метрологические характеристики преобразователей

Наименование характеристики	Значение
<b>Преобразователи SLA-2I-4-20</b>	
Диапазон преобразований силы постоянного тока, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону преобразований погрешности преобразований силы постоянного тока, %	±0,1
Пределы допускаемой дополнительной приведённой к диапазону преобразований погрешности преобразований постоянного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды в пределах рабочих условий преобразований на каждые 10 °С, %	±0,05

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Преобразователи SLA-2O-4-20	
Диапазон преобразований силы постоянного тока, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону преобразований погрешности преобразований силы постоянного тока, %	±0,1
Пределы допускаемой дополнительной приведённой к диапазону преобразований погрешности преобразований постоянного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды в пределах рабочих условий преобразований на каждые 10 °С, %	±0,05
Преобразователи SLA-4TI-M	
Диапазоны преобразований напряжения постоянного тока	±2,5 В ±1 В ±500 мВ ±100 мВ ±50 мВ ±15 мВ
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону преобразований погрешности преобразований напряжения постоянного тока, %	±0,05
Пределы допускаемой дополнительной приведённой к диапазону преобразований погрешности преобразований напряжения постоянного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды в пределах рабочих условий преобразований на каждые 10 °С, %	±0,025
Диапазоны преобразований температуры от термопар по ГОСТ Р 8.585-2001 типа, °С: <sup>1)</sup> - К - J - В - L - E - S - R - N - T	от -100 до +1000 от -210 до +1200 от 100 до +1820 от -100 до +800 от -100 до +1000 от +500 до +1750 от +500 до +1750 от -100 до +1300 от -100 до +400
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразований температуры от термопар по ГОСТ Р 8.585-2001 типа, °С: - К - J - В - L - E - S - R - N - T	±3,5 ±3 ±4 ±3 ±3,5 ±4 ±4 ±4 ±2,5

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности преобразований температуры от термопар, вызванной изменением температуры окружающей среды в пределах рабочих условий преобразований на каждые 10 °С, °С	±1
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности преобразований температуры от термопар, вызванной погрешностью холодно спая, °С	±1
<b>Преобразователи SLA-2RTD-M</b>	
Диапазон преобразований электрического сопротивления постоянному току, Ом	от 0 до 3137
Разрядность, бит	16
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону преобразований погрешности преобразований электрического сопротивления постоянному току, %	±0,1
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону преобразований погрешности преобразований электрического сопротивления постоянному току, вызванной изменением температуры окружающей среды в пределах рабочих условий преобразований на каждые 10 °С, %	±0,05
Диапазоны преобразований температуры от термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009, °С: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pt100 с температурным коэффициентом <math>\alpha=0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}</math></li> <li>- Pt1000 с температурным коэффициентом <math>\alpha=0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}</math></li> <li>- 100П с температурным коэффициентом <math>\alpha=0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}</math></li> <li>- 120Н с температурным коэффициентом <math>\alpha=0,00617 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}</math></li> <li>- 50М с температурным коэффициентом <math>\alpha=0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>от -100 до +100</li> <li>от 0 до +100</li> <li>от 0 до +200</li> <li>от 0 до +600</li> <li>от -200 до +600</li> <li>от -100 до +100</li> <li>от 0 до +100</li> <li>от 0 до +200</li> <li>от 0 до 600</li> <li>от -60 до +100</li> <li>от 0 до +100</li> <li>от -200 до +200</li> </ul>
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону преобразований погрешности преобразований температуры от термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009, %: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pt100</li> <li>- Pt1000</li> <li>- 100П</li> <li>- 120Н</li> <li>- 50М</li> </ul>	±0,2

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной приведённой к диапазону преобразований погрешности преобразований температуры от термопреобразователей сопротивления, вызванной изменением температуры окружающей среды в пределах рабочих условий преобразований на каждые 10 °С, %	±0,1
Разрядность, бит	16
<b>Преобразователи SLA-4AI-M</b>	
Диапазоны преобразований напряжения постоянного тока	±10 В ±5 В ±1 В ±500 мВ ±150 мВ
Пределы допускаемой основной приведённой к диапазону преобразований погрешности преобразований напряжения постоянного тока, %	±0,1
Пределы допускаемой дополнительной приведённой к диапазону преобразований погрешности преобразований напряжения постоянного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды в пределах рабочих условий преобразований на каждые 10 °С, %	±0,05
Диапазон преобразований силы постоянного тока, мА	±20
Пределы допускаемой основной приведённой к диапазону погрешности преобразований силы постоянного тока, %	±0,1
Пределы допускаемой дополнительной приведённой к диапазону преобразований погрешности преобразований силы тока, вызванной изменением температуры окружающей среды в пределах рабочих условий преобразований на каждые 10 °С, %	±0,05
Разрядность, бит	16
<b>Преобразователи SL-1T</b>	
Диапазон преобразований напряжения постоянного тока, В	от -0,25 до 0,25
Пределы допускаемой основной приведённой к диапазону преобразований погрешности преобразований напряжения постоянного тока, %	±0,1
Пределы допускаемой дополнительной приведённой к диапазону преобразований погрешности преобразований напряжения постоянного тока, вызванной преобразований температуры окружающей среды в пределах рабочих условий преобразований на каждые 10 °С, %	±0,1
<b>Преобразователи SL-RTD4</b>	
Диапазон преобразований силы постоянного тока, мА	от 0 до 5
Пределы допускаемой основной приведённой к диапазону преобразований погрешности преобразований силы постоянного тока, %	±0,1

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной приведённой к диапазону преобразований погрешности преобразований постоянного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды в пределах рабочих условий преобразований на каждые 10 °С, %	±0,1
Диапазон преобразований напряжения постоянного тока, В	от 0 до 5
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону преобразований погрешности преобразований напряжения постоянного тока, %	±0,1
Пределы допускаемой дополнительной приведённой к диапазону преобразований погрешности преобразований напряжения постоянного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды в пределах рабочих условий преобразований на каждые 10 °С, %	±0,1
<b>Преобразователи SL-RTD3</b>	
Диапазон преобразований силы постоянного тока, мА	от 0 до 5
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону преобразований погрешности преобразований силы постоянного тока, %	±0,1
Пределы допускаемой дополнительной приведённой к диапазону преобразований погрешности преобразований постоянного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды в пределах рабочих условий преобразований на каждые 10 °С, %	±0,1
Диапазон преобразований напряжения постоянного тока, В	от 0 до 5
Пределы допускаемой основной приведенной к верхней границе диапазона преобразований погрешности преобразований напряжения постоянного тока, %	±0,1
Пределы допускаемой дополнительной приведённой к диапазону преобразований погрешности преобразований напряжения постоянного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды в пределах рабочих условий преобразований на каждые 10 °С, %	±0,1
Допускаемый разбаланс сопротивления ветвей, Ом, не более	0,1
<b>Преобразователи SL-CL4-20</b>	
Диапазон преобразований силы постоянного тока, мА	от 0 до 20
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону преобразований погрешности преобразований силы постоянного тока, %	±0,1
Пределы допускаемой дополнительной приведённой к диапазону измерений погрешности преобразований силы постоянного тока, вызванной преобразований температуры окружающей среды в пределах рабочих условий преобразований на каждые 10 °С, %	±0,1

Таблица 3 - Технические характеристики преобразователей

Наименование характеристики	Значение
Входное сопротивление преобразователей, не менее:	
- SLA-4AI-M, МОм	20
- SLA-4TI-M; SLA-2RTD-M, МОм	2
- SLA-2I-4-20, SLA-2O-4-20, Ом (при входном токе 20 мА)	250
Сопротивление ветви преобразователей:	
- SL-T, Ом	20
- SL-RTD4, Ом	150
- SL-RTD3, Ом	120
- SL-CL4-20, Ом	300
Габаритные размеры корпусов преобразователей (длина×ширина×высота), мм, не более:	
- для преобразователей серии SL	114,5×17,5×99
- для преобразователей серии SLA	109×22,5×113
Масса, г, не более:	
- для преобразователей серии SL	150
- для преобразователей серии SLA	300
Потребление по цепи питания преобразователей серии SLA, Вт, не более:	
- SLA-2I-4-20, SLA-2O-4-20	2
- SLA-4T-M, SLA-4AI-M, SLA-2RTD-M	1
Нормальные условия преобразований:	
- температура окружающей среды, °С	от +18 до +22
- относительная влажность, %	от 30 до 60
Рабочие условия преобразований:	
- температура окружающего воздуха	от -40 до +70
- относительная влажность воздуха при температуре воздуха +30 °С, %	до 90
Маркировка взрывозащиты	[Ex ia] ПС [Ex ia] ПВ [Ex ia] I
Средняя наработка на отказ, ч	100000
Средний срок службы, лет	12

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность преобразователей

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь искробезопасный (барьер искрозащиты) серии SL или SLA	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации*	НПКГ.426433.001 РЭ НПКГ.426433.002 РЭ	1 экз.
Паспорт	НПКГ.426431.00X РЭ	
Методика поверки	ИЦРМ-МП-130-19	1 экз.
* - в зависимости от серии преобразователя		

### **Поверка**

осуществляется по документу ИЦРМ-МП-130-19 «Преобразователи искробезопасные (барьеры искрозащиты) серий SL и SLA. Методика поверки», утверждённому ООО «ИЦРМ» 25.10.2019 г.

Основные средства поверки:

- калибратор электрических сигналов СА71 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53468-13);
- мультиметр 3458А (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 25900-03).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

отсутствуют.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям искробезопасным (барьерам искрозащиты) серий SL и SLA**

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ Р 8.585-2001 Государственная система обеспечения единства измерений. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования

ГОСТ 6651-2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний

ТУ 26.20.30-001-24171143-2017 Преобразователи искробезопасные (барьеры искрозащиты) серий SL и SLA. Технические условия

### **Изготовитель**

Научно-исследовательская лаборатория автоматизации проектирования, общество с ограниченной ответственностью (НИЛ АП, ООО)

ИНН 6154004214

Адрес: 347900, Ростовская область, г. Таганрог, пер. Биржевой спуск, 8

Телефон: +7 (8634) 324-140, факс: +7 (8634) 324-139

E-mail: [info@reallab.ru](mailto:info@reallab.ru)

Web-сайт: [www.reallab.ru](http://www.reallab.ru)

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии»

Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский проезд, д.2, этаж 2, пом. I, ком. 35,36

Телефон: +7 (495) 278-02-48

E-mail: [info@ic-rm.ru](mailto:info@ic-rm.ru)

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.