

Искробезопасные разделительные и измерительные преобразователи

Приборы измерения или контроля для жестких условий эксплуатации

Серия SLA

**SLA-4DI-O, SLA-4DI-R,
SLA-2DO-R, SLA-8DIN-O,
SLA-8DIN-R, SLA-8DIN-M,
SLA-2I-4-20, SLA-2O-4-20,
SLA-4AI-M, SLA-4TI-M,
SLA-2RTD-M**

(изготовлено по ТУ 26.20.30-001-24171143-2017)

Совместно с настоящим руководством следует использовать Ex приложение
к сертификату соответствия № ЕАЭС RU C-RU.НА65.В.01727/23



НПКГ.426433.002 РЭ

Руководство по эксплуатации

Уважаемый покупатель!

Научно-исследовательская лаборатория автоматизации проектирования (НИЛ АП, ООО) благодарит Вас за покупку и просит сообщать нам свои пожелания по улучшению этого руководства или описанной в нем продукции. Направляйте Ваши пожелания по адресу или телефону:

НИЛ АП, пер. Биржевой спуск, 8, Таганрог, 347900,

Тел. (495) 26-66-700

e-mail: info@reallab.ru • <http://www.reallab.ru>.

Вы можете также получить консультации по применению нашей продукции, воспользовавшись указанными выше координатами.

Пожалуйста, внимательно изучите настоящее руководство. Это позволит вам быстро и эффективно приступить к использованию приобретенного изделия.

Авторские права на изделия и настоящее руководство принадлежат НИЛ АП.
--

Оглавление

1. Вводная часть	5
1.1. Состав серии SLA.....	6
1.2. Назначение преобразователей.....	7
2. Технические характеристики.....	9
3. Конструкция	26
4. Руководство по применению	28
4.1. Режим работы «Init».....	28
4.2. Встроенный источник питания «сухих контактов» модулей SLA-4DI-O (SLA-2DI-O, SLA-1DI-O), SLA-4DI-R (SLA-2DI-R, SLA-1DI-R)	29
4.3. Контроль качества и порядок замены устройства	30
4.4. Эксплуатационные ограничения.....	31
4.5. Действия при отказе преобразователя.....	31
5. Обеспечение искробезопасности	32
6. Методы и средства поверки измерительных преобразователей.....	32
7. Маркировка и пломбирование	32
7.1. Комплект поставки.....	33
7.2. Упаковка.....	33
8. Техническое обслуживание.....	33
8.1. Обеспечение взрывозащищенности при эксплуатации	33
8.2. Профилактический осмотр	34
9. Техника безопасности	34
10. Хранение, транспортировка и утилизация.....	34
11. Гарантия изготовителя.....	34
12. Сведения о сертификации.....	35
13. Список стандартов, на которые даны ссылки	36

Приложение А (справочное) Габаритные и присоединительные размеры преобразователей	37
Приложение Б (обязательное) Схемы подключений для поверки измерительных преобразователей.....	38
Приложение В (обязательное) Схемы подключений преобразователей	41
Приложение Г (справочное) Коды команд для протокола MODBUS RTU	49
Коды команд Modbus RTU для искробезопасного разделительного преобразователя SLA-8DIN-M	49
Коды команд Modbus RTU для искробезопасного измерительного разделителя SLA-4AI-M.....	52
Коды команд Modbus RTU для искробезопасного измерительного преобразователя SLA-4TI-M.....	54
Коды команд Modbus RTU для искробезопасного измерительного преобразователя SLA-2RTD-M.....	56
Коды ошибок протокола Modbus	58
Коды входных диапазонов модуля SLA-4T-M.....	58
Коды типов термодпар модуля SLA-4T-M.....	60
Коды входных диапазонов модуля SLA-4AI-M.....	61
Коды типов термопреобразователей сопротивлений модуля SLA-2RTD-M	62
Лист регистрации изменений.....	64

1. Вводная часть

Настоящее руководство по эксплуатации НПКГ.42643.002 РЭ (в дальнейшем — РЭ) содержит сведения, необходимые для ознакомления с принципами действия и особенностями работы искробезопасных разделительных и измерительных преобразователей (в дальнейшем — преобразователей). В РЭ приведены сведения о функциях и характеристиках преобразователей, а также описаны технические решения и средства, использованные при их разработке. Эксплуатация преобразователей должна осуществляться специально обученным обслуживающим персоналом, изучившим настоящее РЭ.

Эксплуатация должна производиться согласно требованиям главы 7.3 ПУЭ, главы 3.4 ПТЭ и других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.

Преобразователи имеют гальваническую развязку между входом и выходом и относятся к классу искробезопасных преобразователей с гальванической изоляцией, что позволяет не заземлять цепи, находящиеся в искроопасной зоне.

По способу защиты человека от поражения электрическим током преобразователи относятся к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

Преобразователи обеспечивают искробезопасность при подключении неискробезопасного оборудования с напряжением питания до 250 В.

Измерительные преобразователи SLA-2I-4-20, SLA-2O-4-20, SLA-4AI-M, SLA-4TI-M, SLA-2RTD-M являются средствами измерений.

Преобразователи выполнены в соответствии с требованиями предъявляемыми ГОСТ 31610.11-2014 к взрывозащищенному электрооборудованию подгрупп ПС, ПВ и I, имеют маркировку по взрывозащите [Ex ia] ПС/ПВ/I.

Преобразователи являются связанным электрооборудованием по ГОСТ 31610.11-2014 и предназначены для установки за пределами взрывоопасных зон помещений и наружных установок.

ВНИМАНИЕ! Преобразователи предназначены для размещения вне взрывоопасной зоны. Ремонт преобразователей осуществляет только предприятие-изготовитель, имеющее сертификат соответствия преобразователей требованиям Технического регламента Таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» и решение на их выпуск.

Монтаж преобразователей необходимо производить согласно схемам подключения, приведенным в настоящем руководстве.

1.1. Состав серии SLA

В состав серии SLA входят следующие **искробезопасные разделительные преобразователи**:

- SLA-4DI-O – 4-х канальный преобразователь, предназначенный для передачи дискретных сигналов из искроопасной зоны с выходом «Открытый сток» в искробезопасную зону;
Имеет упрощенные варианты исполнения:
SLA-2DI-O – 2-х канальный;
SLA-1DI-O – 1- канальный.
- SLA-4DI-R – 4-х канальный преобразователь, предназначенный для передачи дискретных сигналов из искроопасной зоны с релейным выходом в искробезопасную зону;
Имеет упрощенные варианты исполнения:
SLA-2DI-R – 2-х канальный;
SLA-1DI-R – 1- канальный.
- SLA-2DO-R - 2-х канальный преобразователь, предназначенный для передачи дискретных сигналов из искробезопасной зоны в искроопасную через релейные выходы;
Имеет упрощенные варианты исполнения:
SLA-1DO-R – 1- канальный.
- SLA-8DIN-O – 8-ми канальный преобразователь, предназначенный для передачи дискретных сигналов из искроопасной зоны в стандарте NAMUR с выходом «Открытый сток» в искробезопасную зону;
Имеет упрощенные варианты исполнения:
SLA-4DIN-O – 4-х канальный;
SLA-2DIN-O – 2-х канальный;
SLA-1DIN-O – 1- канальный.
- SLA-8DIN-R – 8-ми канальный преобразователь, предназначенный для передачи дискретных сигналов из искроопасной зоны в стандарте NAMUR с релейным выходом в искробезопасную зону;
Имеет упрощенные варианты исполнения:
SLA-4DIN-R – 4-х канальный;
SLA-2DIN-R – 2-х канальный;
SLA-1DIN-R – 1- канальный.
- SLA-8DIN-M – 8-ми канальный преобразователь, предназначенный для передачи дискретных сигналов из искроопасной зоны в стандарте NAMUR, с выходным интерфейсом RS-485 и протоколом обмена MODBUS RTU в искробезопасной зоне.

Вводная часть

В состав серии SLA так же входят следующие **искробезопасные измерительные преобразователи**:

- SLA-2I-4-20 – 2-х канальный преобразователь, предназначенный для передачи аналоговых сигналов с стандарте 4-20 мА из искроопасной зоны, с выходом 4-20 мА в искробезопасную зону;
Имеет упрощенный вариант исполнения
SLA-1I-4-20 – 1- канальный.
- SLA-2O-4-20 – 2-х канальный преобразователь, предназначенный для передачи аналоговых сигналов с стандарте 4-20 мА из искробезопасной зоны, с выходом 4-20 мА в искроопасную зону;
Имеет упрощенный вариант исполнения
SLA-1O-4-20 – 1- канальный.
- SLA-4AI-M – 4-х канальный преобразователь, предназначенный для передачи аналоговых сигналов из искроопасной зоны, с выходным интерфейсом RS-485 и протоколом обмена MODBUS RTU в искробезопасной зоне;
- SLA-4T-M – 4-х канальный преобразователь, предназначенный для передачи термоданных сигналов из искроопасной зоны, с выходным интерфейсом RS-485 и протоколом обмена MODBUS RTU в искробезопасной зоне;
- SLA-2RTD-M – 2-х канальный преобразователь, предназначенный для передачи сигналов от термопреобразователей сопротивления из искроопасной зоны, с выходным интерфейсом RS-485 и протоколом обмена MODBUS RTU в искробезопасной зоне.

1.2. Назначение преобразователей

Искробезопасные преобразователи серии SLA являются приборами измерения или контроля и предназначены для обеспечения искробезопасности электрических цепей первичных преобразователей, устанавливаемых во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок.

Преобразователи с искробезопасными электрическими цепями уровня «ia» выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.11-2014, имеют маркировку взрывозащиты [Ex ia] ПС/ПВ/И и предназначены для установки вне взрывоопасных зон помещений и наружных установок.

К преобразователям серии SLA могут подключаться первичные преобразователи, удовлетворяющие требованиям п.7.3.72 ПУЭ, устанавливаемые во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно гл. 7.3 ПУЭ и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Преобразователи могут применяться на объектах нефтедобычи, нефтепереработки, химического производства, энергетики, металлургии и машиностроения и других отраслях промышленности, связанных с получением, переработкой, использованием и хранением взрывоопасных и пожароопасных веществ и продуктов.

Преобразователи имеют вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» и выполнены в соответствии с требованиями, предъявляемыми к взрывозащищенному электрооборудованию подгрупп ПС, ПВ, и подгруппы I по ГОСТ 31610.0-2014 и ГОСТ 31610.11-2014.

Основные типы сигналов (датчиков), рекомендуемые для них схемы подключения и исполнения преобразователей указаны в табл. 1.

Табл. 1 Основные типы входных сигналов (датчиков) рекомендуемые для них схемы подключения и исполнения преобразователей

Тип сигнала/ датчик	Диапазон сигнала	Параметры сигнала или способ подключения	Маркировка взрывозащиты датчика	Наименование преобразователя	Кол. под-ключ. датчиков	Номер схемы подключения
Дискретные сигналы	0-12 В	Сухой контакт	[Ex ia] ПС\ПВ\I	SLA-4DI-O (SLA-2DI-O) (SLA-1DI-O)	4 (2) (1)	Рис. В.1
Дискретные сигналы	0-12 В	Сухой контакт	[Ex ia] ПС\ПВ\I	SLA-4DI-R (SLA-2DI-R) (SLA-1DI-R)	4 (2) (1)	Рис. В.2 Рис. В.3
Дискретные сигналы	0-30 В	Сухой контакт	--	SLA-2DO-R (SLA-1DO-R)	2 (1)	Рис. В.14 Рис. В.15
Дискретные сигналы	0-8,2 В	Контакт NAMUR	[Ex ia] ПС\ПВ\I	SLA-8DIN-O (SLA-4DIN-O) (SLA-2DIN-O) (SLA-1DIN-O)	8 (4) (2) (1)	Рис. В.4
Дискретные сигналы	0-8,2 В	Контакт NAMUR	[Ex ia] ПС\ПВ\I	SLA-8DIN-R (SLA-4DIN-R) (SLA-2DIN-R) (SLA-1DIN-R)	8 (4) (2) (1)	Рис. В.5

Технические характеристики

Тип сигнала/ датчик	Диапазон сигнала	Параметры сигнала или способ подключения	Маркировка взрывозащиты датчика	Наименование преобразователя	Кол. подкл. датчиков	Номер схемы подключения
Дискретные сигналы	0-8,2 В	Контакт NAMUR	[Ex ia] IIC\IB\I	SLA-8DIN-M	8	Рис. В.6
Выходной токовый сигнал	4-20 мА	Токовая петля	[Ex ia] IIC\IB\I	SLA-2I-4-20 (SLA-1I-4-20)	2 (1)	Рис. В.7
Входной токовый сигнал	4-20 мА	Токовая петля	[Ex ia] IIC\IB\I	SLA-2O-4-20 (SLA-1O-4-20)	2 (1)	Рис. В.8
0...±10 В	От -10 до +10 В	Напряжение постоянное.	[Ex ia] IIC\IB или [Ex ia]I	SLA-4AI-M	4	Рис. В.9, Рис. В.10
Термопары	От -2,5 до +2,5 В	Напряжение постоянное.	[Ex ia] IIC\IB\I	SLA-4T-M	4	Рис. В.11
Термометры сопротивления	От 0 до 3137 Ом, ток опроса не более 2 мА	Четырехпроводная схема подключения	[Ex ia] IIC\IB\I	SLA-2RTD-M	2	Рис. В.12 Рис. В.13

2. Технические характеристики

В табл. 2 приведены электрические характеристики искробезопасных разделительных преобразователей для дискретных сигналов:

SLA-4DI-O (SLA-2DI-O, SLA-1DI-O);

SLA-4DI-R (SLA-2DI-R, SLA-1DI-R);

SLA-2DO-R (SLA-1DO-R).

В табл. 3 и табл. 4 приведены электрические характеристики искробезопасных разделительных преобразователей с дискретным входом типа NAMUR: SLA-8DIN-O (SLA-4DIN-O, SLA-2DIN-O, SLA-1DIN-O); SLA-8DIN-R (SLA-4DIN-R, SLA-2DIN-R, SLA-1DIN-R); SLA-8DIN-M.

В табл. 5 приведены электрические характеристики измерительных преобразователей SLA-2I-4-20 (SLA-1I-4-20) и SLA-2O-4-20 (SLA-1O-4-20) для сигналов в стандарте 4-20 мА.

В табл. 6 приведены электрические характеристики измерительных преобразователей для аналоговых сигналов с интерфейсом RS-485: SLA-4AI-M, SLA-4T-M, SLA-2RTD-M.

В табл. 7 приведены электрические характеристики интерфейсов RS-485 для преобразователей SLA-4AI-M, SLA-4T-M, SLA-2RTD-M.

В табл. 8 приведены для всех преобразователей значения потребляемой мощности по цепи питания.

Табл. 2 Электрические характеристики искробезопасных разделительных преобразователей для дискретных сигналов: SLA-4DI-O, SLA-4DI-R, SLA-2DO-R

Параметр	Значение параметра		
<i>Параметры дискретных входов и выходов</i>			
	SLA-4DI-O (SLA-2DI-O) (SLA-1DI-O)	SLA-4DI-R (SLA-2DI-R) (SLA-1DI-R)	SLA-2DO-R (SLA-1DO-R)
Количество входов	4(2;1)	4(2;1)	2(1)
Количество выходов	4(2;1)	4(2;1)	2(1)
Время передачи дискретного сигнала от входных цепей к выходным, не более	1 мкс	6 мс	6 мс
Входное сопротивление	3 кОм	3 кОм	60 кОм
Напряжение логического нуля для входов, не более	2,0 В	2,0 В	6 В
Напряжение логической "1" для входов	3...12 В	3...12 В	9...30 В
Тип выхода (параметры см. ниже)	ОК	релейный	релейный
Макс. ток выхода	0,75 А	4 А/30 В 0,5 А/250 В 1 А/120 В	2 А/30 В 0,25 А/250 В 0,5 А/120 В

Технические характеристики

Параметр	Значение параметра		
Напряжение логического нуля на выходе при максимальном токе, не более	0,9 В при максимальном токе		
Гальваническая изоляция (групповая)	3 кВ	3 кВ (реле)	3 кВ (реле)
<i>Параметры внешнего питания</i>			
Напряжение питания	10...30 В		
Потребляемая мощность	Вт		См. табл. 8

Примечание к таблице

1. ОК - "открытый коллектор".
2. Для релейного выхода время срабатывания реле 6 мс, время отпускания реле 3 мс.

Табл. 3 Электрические характеристики искробезопасных разделительных преобразователей с дискретным входом типа NAMUR:
SLA-8DIN-O, SLA-8DIN-R, SLA-8DIN-M

Параметр	Значение параметра		
<i>Параметры дискретных входов и выходов</i>			
	SLA-8DIN-O (SLA-4DIN-O) (SLA-2DIN-O) (SLA-1DIN-O)	SLA-8DIN-R (SLA-4DIN-R) (SLA-2DIN-R) (SLA-1DIN-R)	SLA-8DIN-M
Количество входов	8(4;2;1)		
Настраиваемый цифровой фильтр «антидребезг»	Нет	Нет	Есть
Количество выходов	8(4;2;1)	8(4;2;1)	1
Время передачи дискретного сигнала от входных цепей к выходным, не более	1 мс	6 мс	-
Входные уровни в стандарте NAMUR	В соответствии со значениями, приведенными в табл. 4		
Входное сопротивление	1 кОм		
Напряжение логического нуля для входов, не более	0,5 В		

Технические характеристики

Параметр	Значение параметра		
Напряжение логической "1" для входов	3...10 В		
Тип выхода (параметры см. ниже)	ОК	Релейный	RS-485 с протоколом MODBUS RTU
Макс. ток выхода	0,75 А	4 А/30 В 0,5 А/250 В 1 А/120 В 124 В*А	В соответствии со значениями, приведенными в табл. 7
Напряжение логического нуля на выходе при максимальном токе, не более	0,9 В		В соответствии со значениями, приведенными в табл. 7
Гальваническая изоляция (групповая)	1500 В		
<i>Параметры дискретных выходов "Открытый коллектор" (ОК)</i>			
Время обновления данных на 8-ми входах в регистре выходного буфера модуля	5 мс	Этот параметр определяет максимальную частоту ввода дискретных данных - 200 Гц	
Максимальное рабочее напряжение на выходе	от 0 до 35 В	Задается внешним источником напряжения. Ограничивается мощностью 0,5 Вт	
Максимальный ток нагрузки	0,75 А		
Сопротивление открытого выходного ключа	от 0,37 до 0,9 Ом	При токе нагрузки 1 А	
Ток утечки закрытого выходного ключа	50 мкА	Не более, при температуре 25 °С	
<i>Параметры дискретных выходов "Открытый коллектор" (ОК)</i>			
Длительность фронта переключения выхода	2,5 мкс		

Технические характеристики

Параметр	Значение параметра	
Температура срабатывания защиты от перегрева выходных каскадов	165 °С	Выходные транзисторы переходят в запертое состояние при температуре более 165 °С
Ток срабатывания защиты от перегрузки по току	от 1,1 до 2,2 А	При срабатывании защиты выходной транзистор переходит в запертое состояние, для вывода из которого необходимо снять питание модуля.
Напряжение срабатывания защиты от перенапряжения по выходу	50 В	
Время перехода в защищенное состояние	40 мкс	При температуре 25 °С
Защита от электростатического разряда при потенциале источника заряда	4 кВ	По модели тела человека, при C=100 пФ, R=1500 Ом

Табл. 4 Входные уровни преобразователей с дискретным входом типа NAMUR: SLA-8DIN-O (SLA-4DIN-O, SLA-2DIN-O, SLA-1DIN-O), SLA-8DIN-R (SLA-4DIN-R, SLA-2DIN-R, SLA-1DIN-R), SLA-8DIN-M

Цепи, мА	Состояние индикатора «КЗ»	Состояние индикатора «Обрыв»	Состояние выхода	Логическое состояние входа
<0,2	свечения нет	красный	«0» (разомкнут)	0
0,3...1,2	свечения нет	свечения нет	«0» (разомкнут)	0
2,1...6,0	свечения нет	свечения нет	«1» (замкнут)	1
>6,0	красный	свечения нет	«1» (замкнут)	1

Примечание к таблице:

$I_{\text{цепи}}$ – измеряемый ток в цепи Namur.

Табл. 5 Параметры измерительных преобразователей:
SLA-2I-4-20 (SLA-1I-4-20), SLA-2O-4-20 (SLA-1O-4-20)

Параметр	Значение параметра	Примечание
<i>Параметры аналоговых входов</i>		
Входной ток	4...20 мА	
Рабочий диапазон частот	0...1 кГц	
Полоса пропускания по уровню – 3 дБ.	0...10 кГц	
<i>Параметры встроенных источников питания для пассивных датчиков</i>		
Выходное напряжение	24 В	В режиме холостого хода
Выходное напряжение	не менее 18 В	При токе нагрузки 20 мА
<i>Параметры внешнего питания</i>		
Напряжение питания	10...30 В	
Потребляемая мощность	Вт	См. табл. 8

Табл. 6 Параметры измерительных преобразователей:
SLA-4AI-M, SLA-4T-M, SLA-2RTD-M

Параметр	Значение параметра	Примечание
<i>Параметры аналоговых входов</i>		
Количество входов	4 дифф. или 8 оди- ночных	SLA-4AI-M (переключает- ся программно)
	4	SLA-4T-M
	2	SLA-2RTD-M
Ток утечки входов при разомкнутых и замкнутых ключах мультиплекса, не более	± 60 нА	Наихудшее значение

Технические характеристики

Параметр	Значение параметра	Примечание
Ток утечки входов при напряжении на входах выше допустимого, не более	± 2 мкА	Допустимое напряжение $\pm 2,5$ В (для модуля SLA-4AI-M: ± 10 В)
Коэффициент ослабления помехи нормального вида	120 дБ	На частоте 50 Гц
Коэффициент ослабления помехи общего вида	140 дБ	На частоте 50 Гц
Защита от перенапряжения по входам	от -40 В до +55 В	Как при включенном, так и при выключенном питании модуля.
Нелинейность датчика температуры холодного спая LM335AM	0,3 °С	После юстировки, в диапазоне температур датчика LM335AM от -40 до +70 °С
Погрешность датчика температуры холодного спая	$\pm 1,5$ °С	
Погрешность линеаризации характеристик термомпар и термосопротивлений	$\pm 0,1$ %	Без учета погрешности датчика, при фиксированной температуре датчика холодного спая
Ток возбуждения термопреобразователей сопротивления	200 мкА	Для SLA-2RTD-M
Рассогласование токов возбуждения (SLA-2RTD-M)	0,25 %	Типовое значение. Компенсируется при юстировке
Температурный дрейф разности токов возбуждения (SLA-2RTD-M)	0,0015 %/град.	Типовое значение

Технические характеристики

Параметр	Значение параметра	Примечание
Входное сопротивление	20 МОм 2 МОм	Для SLA-4AI-M Для SLA-4T-M и SLA-2RTD-M
Время измерения, с	0,2*N	N-число активных каналов
Ток тестирования входов на обрыв	2 мкА	Вытекает из неинвертирующего входа в режиме тестирования входов на обрыв
Входная емкость	1 нФ	Ограничивает динамическую точность при большом сопротивлении источника сигнала
Полоса пропускания по входу	13,1 Гц	По уровню -3 дБ
Период опроса одного входа	0,1 с	Более медленный опрос задается OPC сервером
Напряжение смещения нуля, в процентах от верхнего значения предела измерения	0,025 %	

Технические характеристики

Табл. 7 Параметры интерфейса RS-485 для преобразователей:
SLA-8DIN-M, SLA-4AI-M, SLA-4T-M, SLA-2RTD-M

Параметр	Значение параметра	Примечание
<i>Параметры порта RS-485</i>		
Защита от перегрева выходных каскадов порта RS-485: - температура срабатывания защиты - температура перехода в рабочее состояние	150 °C 140 °C	Предохраняет выходные каскады от перегрева в случае продолжительного короткого замыкания в шине RS-485. Выходные каскады передатчика порта RS-485 переводятся в высокоомное состояние, пока температура выходного каскада не понизится до 140 °C
Защита от короткого замыкания клемм порта RS-485	Есть	
Защита от электростатического разряда и выбросов на клеммах порта RS-485	Есть	
Нагрузочная способность	32	32 аналогичных преобразователя могут быть подсоединены в качестве нагрузки порта RS-485
Дифференциальное выходное напряжение	от 1,5 до 5 В	При сопротивлении нагрузки от 27 Ом до бесконечности
Синфазное напряжение на зажимах в режиме передачи	от -7 до +12 В	
Ток короткого замыкания выходов	от 35 до 250 мА	При напряжении на зажимах порта от -7 В до +12 В
<i>Параметры приемника порта RS-485</i>		
Уровень логического нуля порта в режиме приема	от -0,2 до +0,2 В	Дифференциальное входное напряжение. При синфазном напряжении от -7 В до +12 В
Гистерезис по входу	70 мВ	
Вх. сопротивление	12 кОм	Типовое значение
Входной ток	1 мА	Максимальное значение

Табл. 8 Потребление преобразователей по цепям питания

Обозначение	P_{\max} в установленном режиме, Вт	Режим функционирования
SLA-4DI-O (SLA-2DI-O) (SLA-1DI-O)	1	На всех входах уровень сигнала, соответствующий логической 1
SLA-8DIN-O (SLA-4DIN-O) (SLA-2DIN-O) (SLA-1DIN-O)	1	На всех входах уровень сигнала, соответствующий КЗ
SLA-4DI-R (SLA-2DI-R) (SLA-1DI-R)	1,5	На всех входах уровень сигнала, соответствующий логической 1
SLA-2DO-R (SLA-1DO-R)	1,5	На всех входах уровень сигнала, соответствующий логической 1
SLA-8DIN-R (SLA-4DIN-R) (SLA-2DIN-R) (SLA-1DIN-R)	2	На всех входах уровень сигнала, соответствующий КЗ
SLA-8DIN-M	1	На всех входах уровень сигнала, соответствующий КЗ входной цепи, по интерфейсу RS-485 опросы всех каналов с максимально допустимой частотой.
SLA-2I-4-20 (SLA-1I-4-20)	2	По всем сигнальным входам уровень тока 20 мА, выходы нагружены на сопротивление 125 Ом.
SLA-2O-4-20 (SLA-1O-4-20)	2	По всем сигнальным входам уровень тока 20 мА, выходы нагружены на сопротивление 125 Ом.
SLA-4AI-M	1	На всех входах уровень напряжения 0 В, по интерфейсу RS-485 – опросы всех каналов с максимально допустимой частотой.

Технические характеристики

Обозначение	P_{\max} в установившемся режиме, Вт	Режим функционирования
SLA-4T-M	1	На всех входах уровень напряжения 0 В, по интерфейсу RS-485 – опросы всех каналов с максимально допустимой частотой.
SLA-2RTD-M	1	На все входы подключить резисторы 10...100 Ом, по интерфейсу RS-485 – опросы всех каналов с максимально допустимой частотой.

Примечания:

Максимальная потребляемая мощность приведена для напряжения питания 24 В.

Максимальные значения входного напряжения U_m искробезопасных цепей, максимальные значения выходных напряжения U_o , тока I_o , мощности P_o искробезопасных цепей, а также предельные параметры внешних искробезопасных цепей для преобразователей приведены в табл. 9.

Табл. 9 Параметры искробезопасных цепей

Обозначение	Каналы	Ex-маркировка	U_m , В	U_o , В	I_o , мА	P_o , Вт	C_o , мкФ	L_o , мГн	Область применения
SLA-4DI-O (SLA-2DI-O) (SLA-1DI-O)	4 (2) (1)	[Ex ia] IIC [Ex ia] IIB [Ex ia] I	250 250 250	14 14 14	7 7 7	0,024 0,024 0,024	0,73 4,6 21,5	200 800 1000	Подключение датчиков с выходом типа «сухой контакт»
SLA-8DIN-O (SLA-4DIN-O) (SLA-2DIN-O) (SLA-1DIN-O)	8 (4) (2) (1)	[Ex ia] IIC [Ex ia] IIB [Ex ia] I	250 250 250	11 11 11	12 12 12	0,03 0,03 0,03	4,9 40,0 1000	200 800 1000	Подключение датчиков с выходом типа «сухой контакт» или типа NAMUR

Технические характеристики

Обозначение	Каналы	Ex-маркировка	Um, В	Uo, В	Io, мА	Ро, Вт	Со, мкФ	Lo, мГн	Область применения
SLA-4DI-R (SLA-2DI-R) (SLA-1DI-R)	4 (2) (1)	[Ex ia] IIC [Ex ia] IIB [Ex ia] I	250 250 250	14 14 14	7 7 7	0,024 0,024 0,024	0,73 4,6 21,5	200 800 1000	Подключение датчиков с выходом типа «сухой контакт»
SLA-2DO-R (SLA-1DO-R)	2 (1)	[Ex ia] IIC [Ex ia] IIB [Ex ia] I	250 250 250	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	Управление нагрузкой во взрывоопасной зоне через релейный выход
SLA-8DIN-R (SLA-4DIN-R) (SLA-2DIN-R) (SLA-1DIN-R)	8 (4) (2) (1)	[Ex ia] IIC [Ex ia] IIB [Ex ia] I	250 250 250	11 11 11	12 12 12	0,03 0,03 0,03	4,9 40,0 1000	200 800 1000	Подключение датчиков с выходом типа «сухой контакт» или типа NAMUR
SLA-8DIN-M	8	[Ex ia] IIC [Ex ia] IIB [Ex ia] I	250 250 250	11 11 11	12 12 12	0,03 0,03 0,03	4,9 40,0 1000	200 800 1000	Подключение датчиков с выходом типа «сухой контакт» или типа NAMUR
SLA-2I-4-20 (SLA-1I-4-20)	2 (1)	[Ex ia] IIC [Ex ia] IIB [Ex ia] I	250 250 250	25.5 25.5 25.5	40 40 40	0,96 0,96 0,96	0,13 0,93 5,25	20 80 250	Подключение датчиков с выходом 4-20 мА
SLA-2O-4-20 (SLA-1O-4-20)	2 (1)	[Ex ia] IIC [Ex ia] IIB [Ex ia] I	250 250 250	25.5 25.5 25.5	40 40 40	0,96 0,96 0,96	0,13 0,93 5,25	20 80 250	Подключение исполнительных устройств с входом 4-20 мА

Технические характеристики

Обозначение	Каналы	Ex-маркировка	Um, В	Uo, В	Io, мА	Ро, Вт	Со, мкФ	Lo, мГн	Область применения
SLA-4T-M	4	[Ex ia] IIC [Ex ia] IIB [Ex ia] I	250 250 250	18 18 18	6 6 6	0,03 0,03 0,03	0,309 1,78 10	200 800 1000	Подключение термомпар, передача сигналов постоянного тока и напряжения
SLA-4AI-M	4	[Ex ia] IIC [Ex ia] IIB [Ex ia] I	250 250 250	18 18 18	6 6 6	0,03 0,03 0,03	0,309 1,78 10	200 800 1000	Передача сигналов постоянного тока и напряжения
SLA-2RTD-M	2	[Ex ia] IIC [Ex ia] IIB [Ex ia] I	250 250 250	18 18 18	6 6 6	0,03 0,03 0,03	0,309 1,78 10	200 800 1000	Подключение термометров сопротивления по 4х-проводной схеме.

Пределы допускаемой основной и дополнительной погрешности измерительных преобразователей: SLA-2I-4-20 (SLA-1I-4-20), SLA-2O-4-20 (SLA-1O-4-20), SLA-4AI-M, SLA-4T-M, SLA-2RTD приведены в табл. 10

Условия, при которых нормируется основная погрешность:

- температура окружающего воздуха плюс (20 ± 2) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 86 до 106 кПа;
- отсутствие вибрации, тряски и ударов, влияющих на работу преобразователей.

Табл. 10 Метрологические характеристики искробезопасных измерительных преобразователей

Наименование характеристики	Значение
Искробезопасный измерительный преобразователь SLA-2I-4-20 (SLA-1I-4-20)	
Диапазоны измерений постоянного тока	4...20 мА

Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой основной приведенной к верхней границе диапазона измерений погрешности измерений тока, %	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений постоянного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды в пределах рабочих условий измерений на каждые 10 °С, %	$\pm 0,05$
Искробезопасный измерительный преобразователь SLA-2O-4-20 (SLA-1O-4-20)	
Диапазоны измерений постоянного тока	4...20 мА
Пределы допускаемой основной приведенной к верхней границе диапазона измерений погрешности измерений тока, %	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений постоянного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды в пределах рабочих условий измерений на каждые 10 °С, %	$\pm 0,05$
Искробезопасный измерительный преобразователь SLA-4T-M	
Диапазоны измерений напряжения постоянного тока	$\pm 2,5$ В ± 1 В ± 500 мВ ± 100 мВ ± 50 мВ ± 15 мВ
Пределы допускаемой основной приведенной к верхней границе диапазона измерений погрешности, %	$\pm 0,05$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений напряжения постоянного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды в пределах рабочих условий измерений на каждые 10 °С, %	$\pm 0,025$

Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<p>Диапазоны измерений температуры от термопар типа, °C:¹⁾</p> <ul style="list-style-type: none"> - K от -100 до +1000 - J от -210 до +1200 - B от 100 до 1820 - L от -100 до +800 - E от -100 до +1000 - S от +500 до +1750 - R от +500 до +1750 - N от -100 до +1300 - T от -100 до +400 	
<p>Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры от термопар типа, °C:</p> <ul style="list-style-type: none"> - K ±3,5 - J ±3 - B ±4 - L ±3 - E ±3,5 - S ±4 - R ±4 - N ±4 - T ±2,5 	
<p>Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений температуры от термопар, вызванной изменением температуры окружающей среды в пределах рабочих условий измерений на каждые 10 °C, °C</p>	±1
Искробезопасный измерительный преобразователь SLA-2RTD-M	
<p>Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений температуры от термопреобразователей сопротивления, вызванной погрешностью холодного спая, °C</p>	±1
Разрядность, бит	16
Диапазон измерений сопротивления току, Ом	от 0 до 3137
Пределы допускаемой основной приведенной к верхней границе диапазона измерений погрешности, %	±0,1

Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной приведённой к верхней границе диапазона измерений погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды в пределах рабочих условий измерений на каждые 10 °С, %	±0,05
Диапазоны измерений температуры от термопреобразователей сопротивления, °С:	
Pt100 с температурным коэффициентом $\alpha=0.00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	от -100 до +100 от 0 до +100 от 0 до +200 от 0 до +600
Pt1000 с температурным коэффициентом $\alpha=0.00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	от -200 до +600
100П с температурным коэффициентом $\alpha=0.00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	от -100 до +100 от 0 до +100 от 0 до +200 от 0 до 600
120Н с температурным коэффициентом $\alpha=0.00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	от -60 до +100 от 0 до +100
50М с температурным коэффициентом $\alpha=0.00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	от -200 до +200
Пределы допускаемой основной приведённой к диапазону измерений погрешности измерений температуры от термопреобразователей сопротивления, %: - Pt100 - Pt1000 - 100П - 120Н - 50М	±0,2
Пределы допускаемой дополнительной приведённой к диапазону измерений погрешности измерений температуры от термопреобразователей сопротивления, вызванной изменением температуры окружающей среды в пределах рабочих условий измерений на каждые 10 °С, %	±0,1
Разрядность, бит	16

Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Искробезопасный измерительный преобразователь SLA-4AI-M	
Диапазоны измерений напряжения постоянного тока	$\pm 10 \text{ В}$, $\pm 5 \text{ В}$, $\pm 1 \text{ В}$ $\pm 500 \text{ мВ}$, $\pm 150 \text{ мВ}$
Пределы допускаемой основной приведенной к верхней границе диапазона измерений погрешности, %	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону измерений погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды в пределах рабочих условий измерений на каждые $10 \text{ }^\circ\text{C}$, %	$\pm 0,05$
Диапазон измерения силы постоянного тока, мА	± 20
Предел допускаемой основной приведенной к верхней границе диапазона погрешности измерений силы тока, %	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений силы тока, вызванной изменением температуры окружающей среды в пределах рабочих условий измерений на каждые $10 \text{ }^\circ\text{C}$, %	$\pm 0,05$
Разрядность, бит	16

Примечание: погрешность приведена к верхней границе диапазона измерений.

Искробезопасные разделительные преобразователи с дискретными входами типа NAMUR: SLA-8DIN-O (SLA-4DIN-O, SLA-2DIN-O, SLA-1DIN-O), SLA-8DIN-R (SLA-4DIN-R, SLA-2DIN-R, SLA-1DIN-R), SLA-8DIN-M соответствуют уровням входных сигналов, приведенным в табл. 4.

Габаритные размеры преобразователей приведены в [Приложении А](#).

Масса преобразователей не превышает 300 г.

Степень защиты корпусов преобразователей – IP20 по ГОСТ 14254-2015.

Преобразователи являются устойчивыми к воздействию синусоидальных вибраций частотой от 10 до 55 Гц и амплитудой смещения 0,15 мм (группа N1 по ГОСТ Р 52931-2008).

Преобразователи имеют следующие климатические исполнения по ГОСТ 15150-69.

Преобразователи в упаковке для транспортирования выдерживают:

- температуру от минус 40 до плюс 70 $^\circ\text{C}$;
- воздействие относительной влажности (95 ± 3) % при температуре 35 $^\circ\text{C}$.

Средняя наработка на отказ преобразователей с учетом технического обслуживания – 100 000 час.

Средняя наработка на отказ устанавливается для следующих условий и режимов:

- температура окружающего воздуха (25 ± 10) °С;
- относительная влажность от 45 до 80 % без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа;
- внешние электрические и магнитные поля (кроме земного), влияющие на работу преобразователей, отсутствуют;
- вибрация, удары, влияющие на работу преобразователей, практически отсутствуют.

Критерием отказа преобразователей является несоответствие электрическим параметрам и характеристикам, приведенным в табл. 1...табл. 10.

Средний срок службы преобразователей — не менее 12 лет.

По устойчивости к воздействию атмосферного давления преобразователи относятся к группе P1 по ГОСТ Р 52931-2008.

По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха исполнение: C2 — по ГОСТ Р 52931-2008 (диапазон температуры окружающего воздуха от минус 40 до плюс 70 °С, верхнее значение относительной влажности 100 % при 30 °С и более низких температурах с конденсацией влаги).

По степени защищенности от воздействия окружающей среды — исполнение пылевлагозащищенное со степенью защиты IP20 по ГОСТ 14254-2015.

Отказавшие преобразователи подлежат ремонту на предприятии-изготовителе.

3. Конструкция

Конструктивно преобразователи выполнены в неразборных пластмассовых корпусах, состоящих из двух частей и с установленными внутрь печатными платами. Сверху корпуса закрыты фальшпанелью. Преобразователи предназначены для установки на монтажную DIN-рейку шириной 35 мм. На корпусе и на фальшпанели нанесена маркировка согласно п. 7 «Маркировка и пломбирование».

Конструкция

Преобразователи оборудованы винтовыми клеммами для подключения внешних цепей. В корпусе расположена печатная плата, покрытая защитной маской. На печатной плате расположены элементы схемы. Монтаж элементов на плату производится пайкой.

Преобразователи обеспечивают взрывозащищенность благодаря ограничению электрической мощности, подаваемой во взрывоопасную зону по цепям связи с электрооборудованием.

Мощностные характеристики всех резисторов в преобразователях выбраны с учетом регламентируемого запаса по мощности, принятого в искробезопасных цепях.

Для повышения надежности преобразователей цепочки стабилитронов выполнены с троированием.

Преобразователи содержат следующие однотипные функциональные элементы и узлы:

- гальванические изоляторы для передачи между входом и выходом дискретных сигналов;
- DC/DC преобразователи питания для обеспечения гальванической развязки входных и выходных цепей по питанию;
- программируемые микроконтроллеры для управления входными и выходными цепями;
- ограничительные резисторы, определяющие ток короткого замыкания;
- группу ограничительных стабилитронов и диодов, определяющих максимальное значение напряжения холостого хода в искробезопасной цепи;
- диодно-резистивные или резистивные цепочки, содержащие последовательно включенный плавкий предохранитель, служат для отключения искробезопасной цепи при возникновении аварийных напряжений на искроопасном входе или выходе соответствующего типа преобразователя.

На передней фальшпанели расположены световые индикаторы:

- зеленый «Питание», свидетельствующий о работоспособности преобразователя;
- желтые «Входы», индицирующие состояния дискретных входов у разделительных преобразователей;
- красные «Отказ», индицирующие обрыв или короткое замыкание в цепи соответствующего датчика у разделительных преобразователей со входом типа NAMUR.

4. Руководство по применению

4.1. Режим работы «Init»

Модули SLA-4AI-M, SLA-4T-M, SLA-2RTD-M и SLA-8DIN-M имеют режим инициализации «Init». Этот режим позволяет вернуть модуль в заводские настройки в том случае, если по каким-либо причинам пользователь не может связаться с модулем по сети RS-485 (не знает сетевой адрес, или настройку скорости передачи данных).

Заводские настройки:

- протокол обмена: Modbus RTU;
- сетевой адрес: 0001h;
- скорость обмена по сети RS-485: 9600 бит/с (код скорости 06).

Остальные настройки, такие как: входной диапазон, фильтрация, калибровки; не сбрасываются и остаются такими, какими их задал пользователь.

Чтобы перейти в режим «Init» необходимо:

- 1) обесточить модуль;
- 2) установить перемычку между клеммами «Init» и «GND» (кроме модуля SLA-8DIN-M);
- 3) подать питание на модуль;
- 4) выждать 1-2 сек.

После этого можно убрать перемычку, не выключая питание. Теперь к модулю можно обращаться по заводским настройкам.

У модуля SLA-8DIN-M отсутствует клемма «Init». Для того, чтобы перевести его в этот режим, нужно обесточить модуль, аккуратно вскрыть корпус (не повредив при этом лицевую фальшпанель), предварительно сняв металлическую скобу замка на DIN-рейку. Найти на плате 6-ти контактный разъем XP1. И установить джампер на контакты 3-4 (визуально, по центру разъема), как показано красным цветом на рис. 4.1. Подать питание на модуль. Через 1-2 сек. можно джампер снять, и собрать модуль в обратной последовательности. Теперь к нему можно обращаться по заводским настройкам.

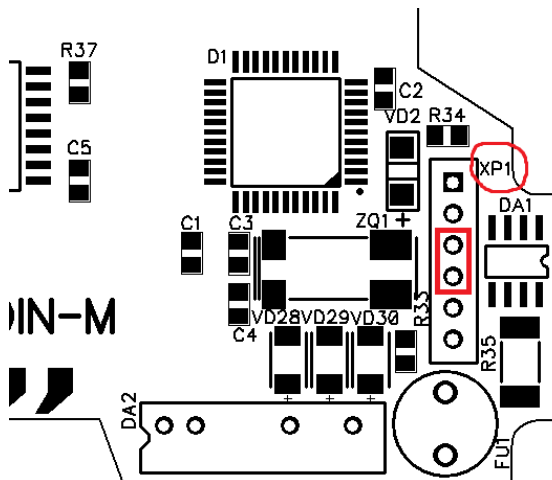


Рис. 4.1. Установка джампера для перевода модуля SLA-8DIN-M в режим Init

4.2. Встроенный источник питания «сухих контактов» модулей SLA-4DI-O (SLA-2DI-O, SLA-1DI-O), SLA-4DI-R (SLA-2DI-R, SLA-1DI-R)

Данные искробезопасные преобразователи имеют встроенный источник питания «сухих контактов». Чтобы его включить, необходимо обесточить модуль, аккуратно вскрыть корпус (не повредив при этом лицевую фальшпанель), предварительно сняв металлическую скобу замка на DIN-рейку. Найти на плате разъем J1 и установить джампер, как показано красным цветом на рис. 4.2. **Важно:** после этих действий, на клеммах «COM-Din» модуля будет присутствовать выходное напряжение +12 В, от встроенного искробезопасного источника питания. Это напряжение можно подавать напрямую, через «сухие контакты» - концевые выключатели, кнопки и т.д., на входы модуля «Din0...Din3» (см. рис. в.3).

Использование встроенного источника питания «сухих контактов» позволяет отказаться от внешнего источника питания «сухих контактов».

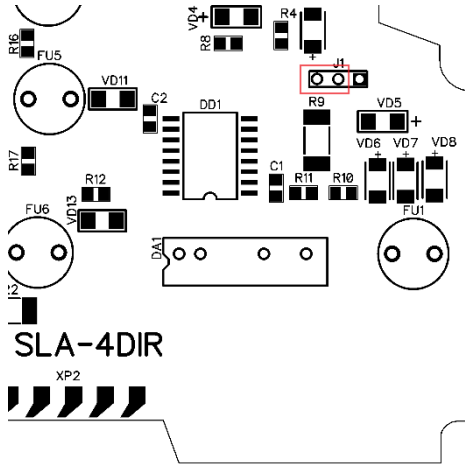


Рис. 4.2. Установка джампера для включения встроенного источника питания «сухих контактов»

4.3. Контроль качества и порядок замены устройства

Неисправные преобразователи до наступления гарантийного срока могут быть заменены на новые у изготовителя.

Преобразователи относятся к электрооборудованию общего исполнения и устанавливаются вне взрывоопасных зон, в помещениях, достаточно защищенных от влаги, пыли, грязи, вибраций, механических повреждений, несанкционированного доступа и чрезмерных колебаний температуры.

Перед монтажом преобразователи следует осмотреть, проверить маркировку по взрывозащите, целостность корпуса и гарантийных табличек.

Подключение преобразователей должно производиться в соответствии со схемами внешних подключений, приведенными в [Приложении Б](#).

Линия связи между преобразователями и взрывозащищенным электрооборудованием может быть выполнена любым типом кабеля с медными проводами сечением не менее 0,35 кв.мм, согласно ПУЭ-85.

Сопротивление изоляции проводов искробезопасной цепи должно быть не менее 30 МОм.

Кабели опасной зоны должны быть надежно закреплены и удалены от всех остальных кабелей. Они должны подводиться к оборудованию опасной зоны через гибкую изоляционную трубку, кабелепровод или кабельный желоб, проложенный в опасной зоне.

Кабели безопасной зоны должны выводиться из оборудования безопасной зоны через гибкую изоляционную трубку, кабелепровод или кабельный желоб, проложенный в безопасной зоне.

При монтаже преобразователя необходимо руководствоваться настоящим РЭ, главой 3.4 ПТЭ, главой 7.3 ПУЭ и другими документами, действующими в данной отрасли промышленности.

4.4. Эксплуатационные ограничения

Место установки преобразователей должно быть удобно для проведения монтажа, демонтажа и обслуживания.

При монтаже преобразователей, работающих в комплекте с термопарами, необходимо соблюдать следующие условия:

- линия связи от датчика до преобразователя и от преобразователя до прибора выполняется однотипными компенсационными проводами с диаметром не более 2,5 мм;
- температура входных и выходных клемм преобразователя должна быть одинаковой для уменьшения погрешности измерения.

Суммарное значение сопротивления линии связи преобразователя с датчиком не должно превышать допустимого сопротивления линии связи вторичного прибора или устройства.

Измерения выполняются методом прямых измерений.

4.5. Действия при отказе преобразователя

При отказе преобразователя в системе его следует заменить на новый. Для замены преобразователя из него вынимают клеммные колодки, не отсоединяя от них провода, и вместо отказавшего преобразователя устанавливают новый.

5. Обеспечение искробезопасности

Преобразователи с искробезопасными электрическими цепями уровня «ia» выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.11-2014, имеет маркировку взрывозащиты «[Ex ia] IIC/IIВ/І» и предназначены для установки вне взрывоопасных зон.

При попадании высокого напряжения в искроопасную цепь преобразователь обеспечивает перегорание встроенного предохранителя и тем самым отключает защищаемую цепь от опасного напряжения. Дальнейшее использование «сработавшего» преобразователя возможно только после его ремонта на предприятии-изготовителе.

Искробезопасность выходных электрических цепей преобразователей достигается за счет ограничения напряжения и тока до безопасных значений, схемных и конструктивных решений, соответствующих ГОСТ 31610.11-2014 и гальванической развязки между искроопасными и искробезопасными цепями.

В преобразователях выходное напряжение ограничивается стабилитронами. Ток через стабилитроны ограничивается предохранителями. Ограничение тока в искробезопасных цепях обеспечивается резисторами.

6. Методы и средства поверки измерительных преобразователей

Поверка измерительных преобразователей осуществляется по утвержденной методике ИЦРМ-МП-130-19, размещенной на сайте:

https://www.reallab.ru/images/editor/serificates/TestProcedure_measuring_SL_SLA.pdf

7. Маркировка и пломбирование

На боковой панели каждого преобразователя имеется маркировка, содержащая:

- логотип предприятия;
- наименование и условное обозначение преобразователя;
- маркировку взрывозащиты;
- температурный диапазон;
- уровень защищенности от внешних воздействий;
- обозначения и номера контактов – где NC=Not Connected (не подключен).
- наименование или знак центра по сертификации и номер сертификата.

Техническое обслуживание

На противоположной боковой панели каждого преобразователя имеется этикетка, содержащая:

- наименование и реквизиты предприятия-изготовителя;
- заводской номер;
- дату изготовления;
- гарантийный срок.

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право пломбировать изделия. В случае, если изделие было опломбировано, а пломба впоследствии повреждена, изделие утрачивает гарантию.

7.1. Комплект поставки

В комплект поставки модуля входят:

- преобразователь;
- настоящий паспорт;
- упаковка.

7.2. Упаковка

Преобразователь упаковывается в специально изготовленную картонную коробку. Упаковка защищает преобразователь от повреждений во время транспортировки.

8. Техническое обслуживание

8.1. Обеспечение взрывозащищенности при эксплуатации

При эксплуатации преобразователей необходимо выполнять все мероприятия в полном соответствии с разделами 4.1 – 4.4 настоящего РЭ. Кроме того, необходимо выполнять местные инструкции, действующие в данной отрасли промышленности, а также другие нормативные документы, определяющие эксплуатацию взрывозащищенного электрооборудования.

К эксплуатации искробезопасных преобразователей допускаются лица, изучившие настоящее РЭ и прошедшие необходимый инструктаж.

8.2. Профилактический осмотр

Периодичность профилактических осмотров преобразователей устанавливается в зависимости от производственных условий, но не реже, чем два раза в год. В процессе профилактического осмотра должны быть выполнены мероприятия согласно п. «Контроль качества и порядок замены устройства», а также проведена проверка крепления и изоляции проводов объемного монтажа.

9. Техника безопасности

Согласно ГОСТ 25861-83 (СТ СЭВ 3743-82) преобразователи относятся к приборам, которые питаются безопасным сверхнизким напряжением и не требует специальной защиты персонала от случайного соприкосновения с токоведущими частями.

10. Хранение, транспортировка и утилизация

Хранить преобразователи следует в таре изготовителя. При ее отсутствии надо принять меры для предохранения преобразователей от попадания внутрь и на поверхность пыли, влаги, конденсата, инородных тел. Преобразователи должны храниться по условиям хранения 1 по ГОСТ 15150-69. Срок хранения преобразователей составляет 10 лет.

Транспортировать преобразователи допускается любыми видами транспорта в таре изготовителя. Срок пребывания преобразователей в условиях транспортирования – не более трех месяцев.

Преобразователи не содержат вредных для здоровья веществ, и их утилизация не требует принятия особых мер.

11. Гарантия изготовителя

НИЛ АП гарантирует бесплатную замену или ремонт неисправных приборов в течение 18 месяцев со дня продажи при условии отсутствия видимых механических повреждений и соблюдении условий эксплуатации.

Покупателю запрещается открывать корпус преобразователя. На преобразователи, которые были открыты пользователем, гарантия не распространяется.

Доставка преобразователей для замены выполняется по почте или курьером. При пересылке почтой преобразователи должны быть помещены в упаковку

изготовителя или эквивалентную ей по стойкости к механическим воздействиям, имеющим место во время пересылки. К преобразователю необходимо приложить описание дефекта и условия, при которых преобразователь вышел из строя.

12. Сведения о сертификации

Искробезопасные преобразователи серии SLA сертифицированы на соответствие техническому регламенту Таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» (ТР ТС 012/2011), **сертификат соответствия № ЕАЭС RU С-RU.НА65.В.01727/23.**

Искробезопасные преобразователи SLA-4DI-O; SLA-2DI-O; SLA-1DI-O; SLA-4DI-R; SLA-2DI-R; SLA-1DI-R; SLA-2DO-R; SLA-1DO-R; SLA-2I-4-20; SLA-1I-4-20; SLA-2O-4-20; SLA-1O-4-20 сертифицированы на соответствие требованиям, предъявляемым к уровню полноты безопасности УПБ 2 (SIL 2). **Сертификат соответствия № РОСС RU.ФБ01.Н00076/24.**

Искробезопасные преобразователи удовлетворяет требованиям стандартов:

- ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011) Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования.
- ГОСТ 31610.11-2014 «Взрывоопасные среды. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i»».

13. Список стандартов, на которые даны ссылки

ГОСТ 12.2.007.0-75	Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности
ГОСТ 31610.11-2014	Взрывоопасные среды Часть 11 Оборудование с видом взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь "i"
ГОСТ Р 52931-2008	Приборы контроля и регулирования технологических процессов Общие технические условия
ГОСТ 31610.0-2014	Взрывоопасные среды Часть 0 Оборудование. Общие требования
ГОСТ 14254-2015	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды
ГОСТ 12.2.091-2002	Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования
ГОСТ Р 8.585-2001	Государственная система обеспечения единства измерений ТЕРМОПАРЫ Номинальные статические характеристики преобразования
ГОСТ 6651-2009	Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний
ГОСТ 25861-83	Машины вычислительные и системы обработки данных. Требования по электрической и механической безопасности и методы испытаний
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

Приложение А
(справочное)

Габаритные и присоединительные размеры преобразователей

Приложение А

(справочное)

Габаритные и присоединительные размеры преобразователей

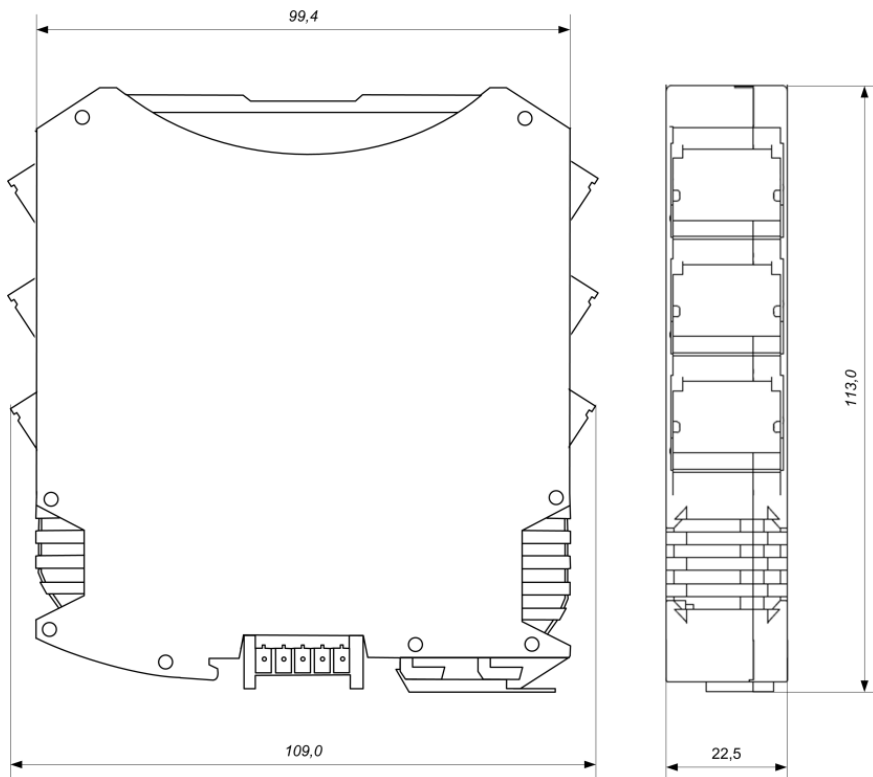


Рис. А.1. Габаритные размеры преобразователей

Приложение Б (обязательное)

Схемы подключений для поверки измерительных преобразователей

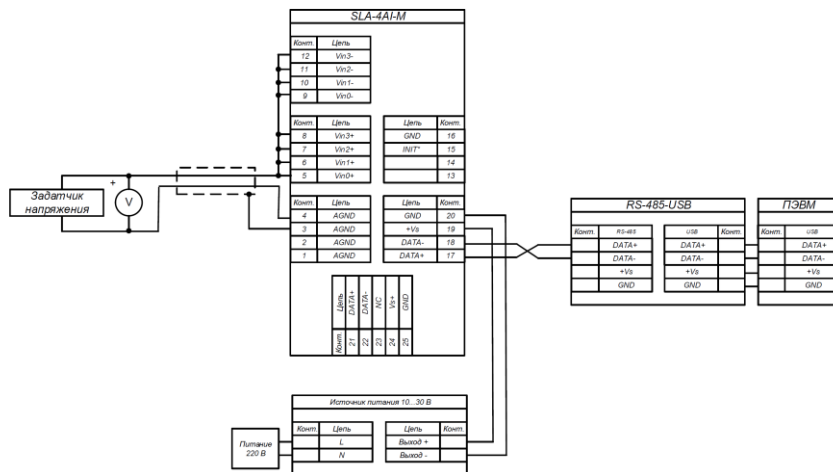


Рис. Б.1. Схема подключения для поверки измерительного преобразователя SLA-4AI-M

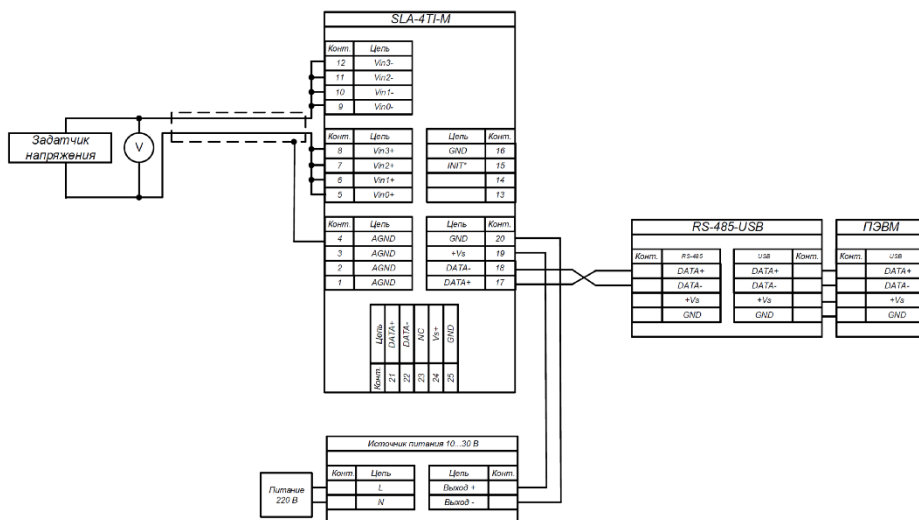


Рис. Б.2. Схема подключения для поверки изм. преобразователя SLA-4Т-M

Приложение Б (обязательное)

Схемы подключений для проверки измерительных преобразователей

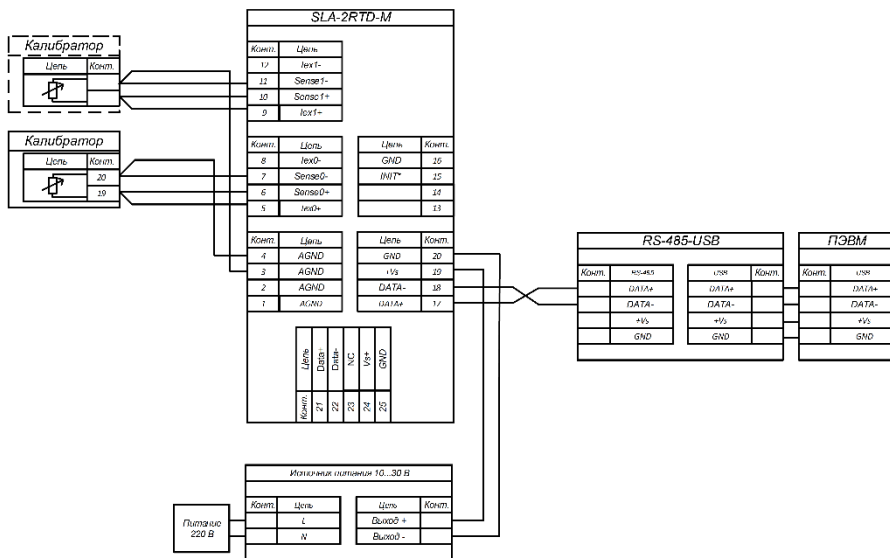


Рис. Б.3. Схема подключения для проверки измерительного преобразователя SLA-2RTD-M

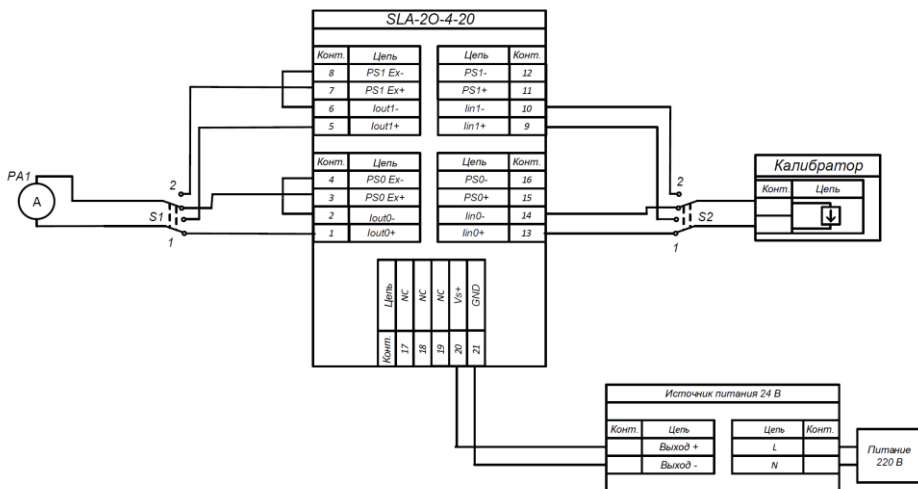


Рис. Б.4. Схема подключения для проверки измерительного преобразователя SLA-2O-4-20

Схемы подключений для поверки измерительных преобразователей

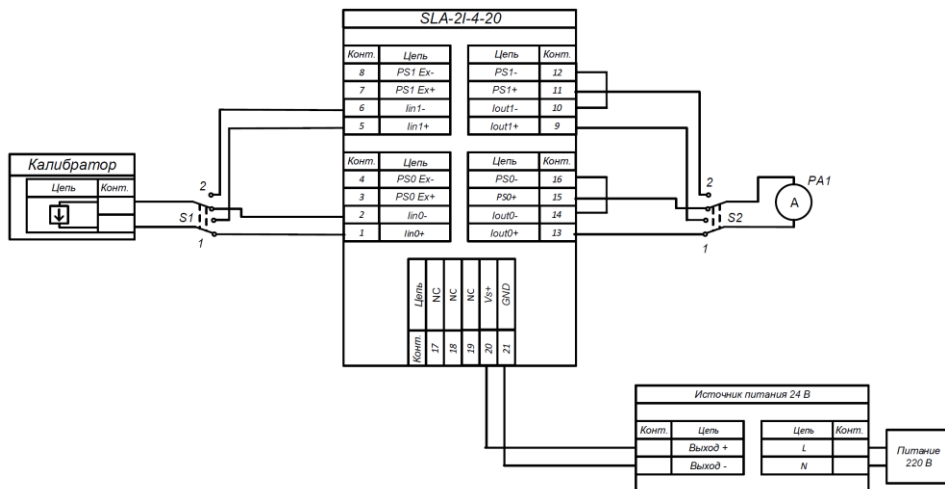


Рис. Б.5. Схема подключения для поверки измерительного преобразователя SLA-2I-4-20

Табл. Б. 1 Средства поверки

Наименование	Основные характеристики, необходимые для поверки	Рекомендуемый тип
Калибратор универсальный	Воспроизведение силы постоянного тока $\Delta = \pm (0,004 \% \text{ от } I + 0,0004 \% \text{ от } \Pi)$, воспроизведение напряжения постоянного тока $\Delta = \pm (0,002 \% \text{ от } U + 0,00015 \% \text{ от } \Pi)$;	H4-7
Магазин сопротивлений	кл. т. 0,02.	MCP-60M
Мультиметр цифровой прецизионный	Измерение силы постоянного тока 0-20 мА $\Delta = \pm (0,0014 \% \text{ от } I + 0,0002 \% \text{ от } \Pi)$, измерение напряжения постоянного тока 0-10 В $\Delta = \pm (0,00035 \% \text{ от } U + 0,00002 \% \text{ от } \Pi)$	Fluke 8508A
Термометр		
Барометр		
Примечания:		
1. Возможно применение средств измерений и оборудования других типов, основные характеристики которых не хуже приведенных.		
2. В качестве вспомогательных устройств при проведении поверки используется преобразователь интерфейса USB/RS-485 «NL-485-USB» (или аналог) и IBM совместимый компьютер с операционной системой Windows, коммутационные устройства. В качестве инструментального ПО для проведения работ по поверке используется программа для настройки и тестирования модулей NLConfig		

Приложение В
(обязательное)

Схемы подключений преобразователей

Приложение В
(обязательное)
Схемы подключений преобразователей

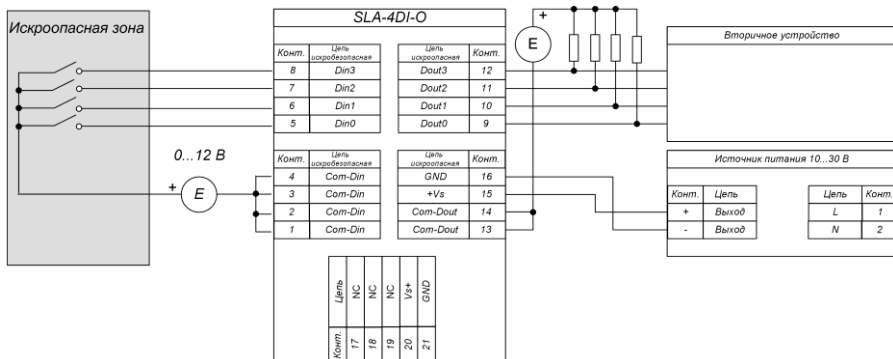


Рис. В.1. Схема подключения датчиков с дискретным выходом к искробезопасному разделительному преобразователю SLA-4DI-O

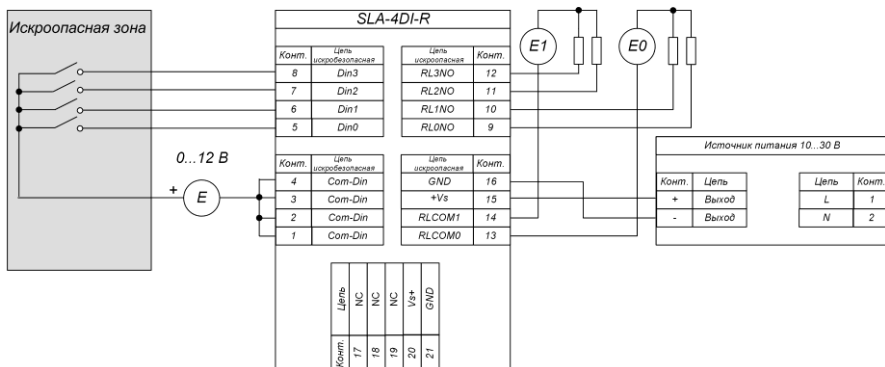


Рис. В.2. Схема подключения датчиков с дискретным выходом к искробезопасному разделительному преобразователю SLA-4DI-R

Приложение В (обязательное)

Схемы подключений преобразователей

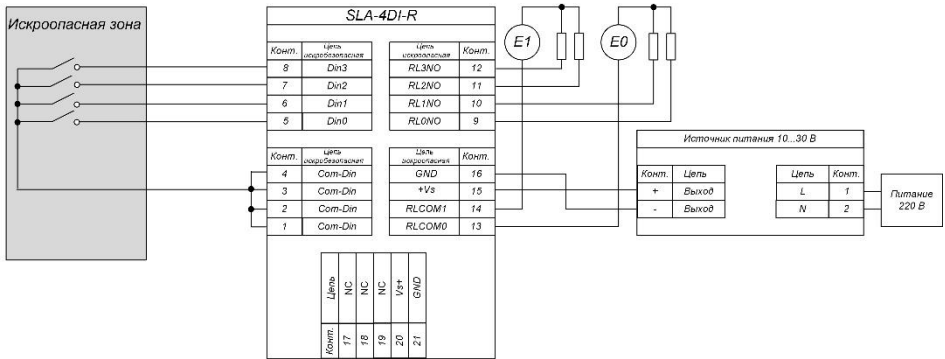


Рис. В.3. Схема подключения датчиков с дискретным выходом к искробезопасному разделительному преобразователю SLA-4DI-R с подключенным встроенным источником питания «сухих контактов»

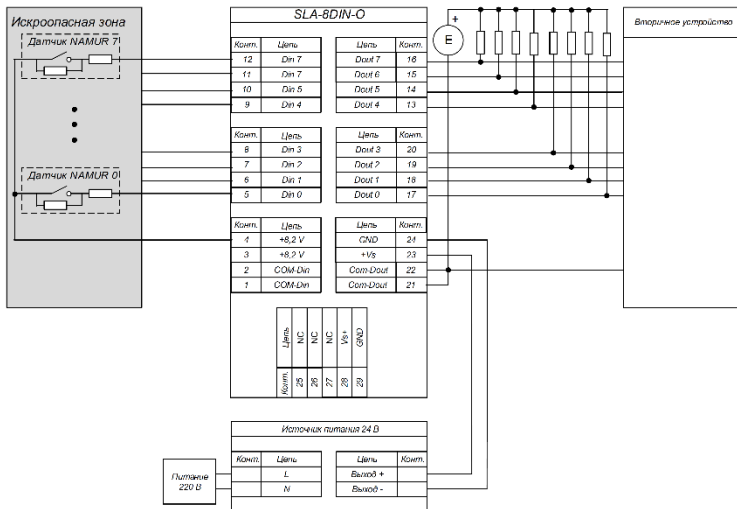


Рис. В.4. Схема подключения датчиков с дискретным выходом типа NAMUR к искробезопасному разделительному преобразователю SLA-8DIN-O

Приложение В (обязательное)

Схемы подключений преобразователей

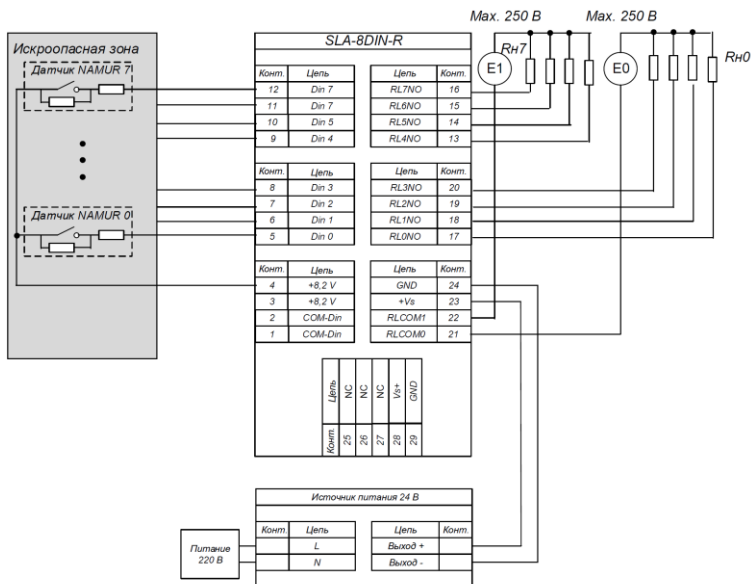


Рис. В.5. Схема подключения датчиков с дискретным выходом типа NAMUR к искробезопасному разделительному преобразователю SLA-8DIN-R

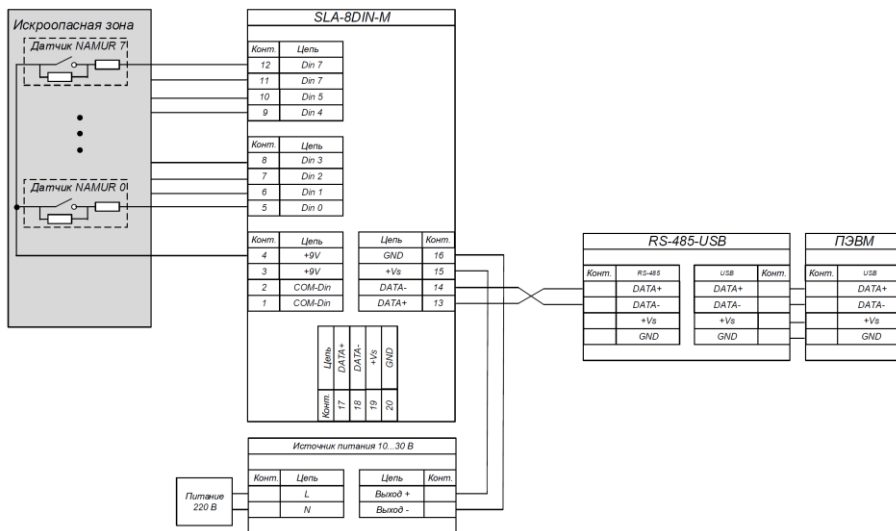


Рис. В.6. Схема подключения датчиков с дискретным выходом типа NAMUR к искробезопасному разделительному преобразователю SLA-8DIN-M

Приложение В (обязательное)

Схемы подключений преобразователей

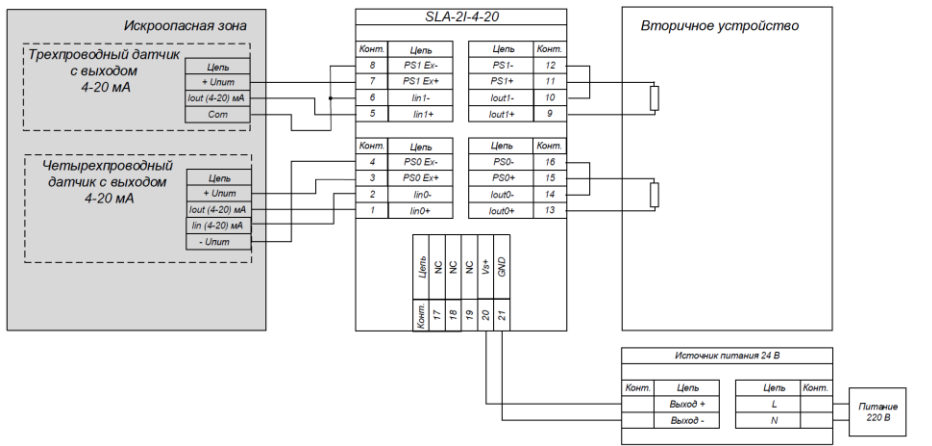
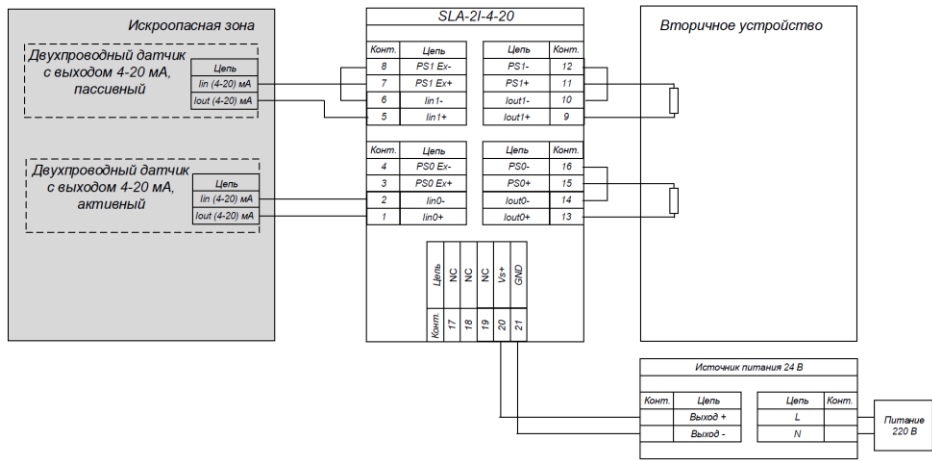


Рис. В.7. Схемы подключения датчиков с выходом в стандарте 4-20 мА к двухканальному искробезопасному измерительному преобразователю SLA-2I-4-20:

- а) двухпроводных с пассивным и активным выходом;
- б) трехпроводных и четырехпроводных с внешним питанием

Схемы подключений преобразователей

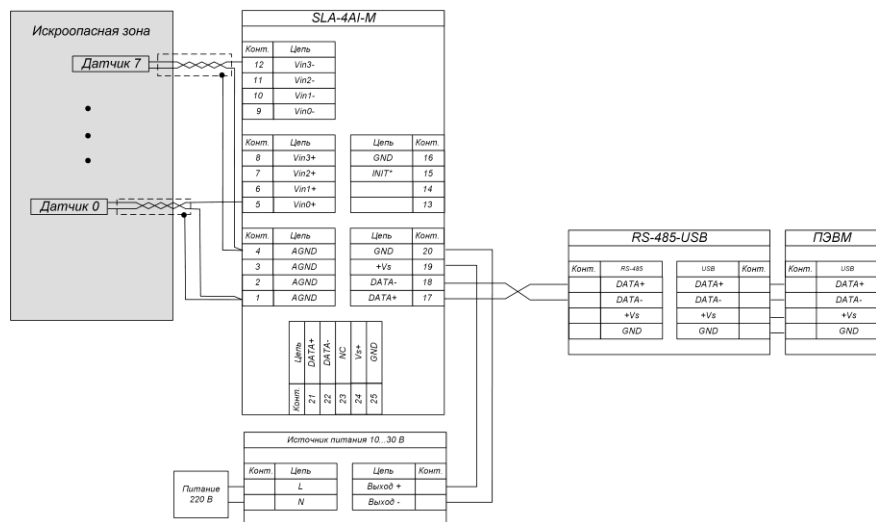


Рис. В.10. Схема подключения датчиков с выходным напряжением к искробезопасному измерительному преобразователю SLA-4AI-M в режиме 8-ми одиночных входов

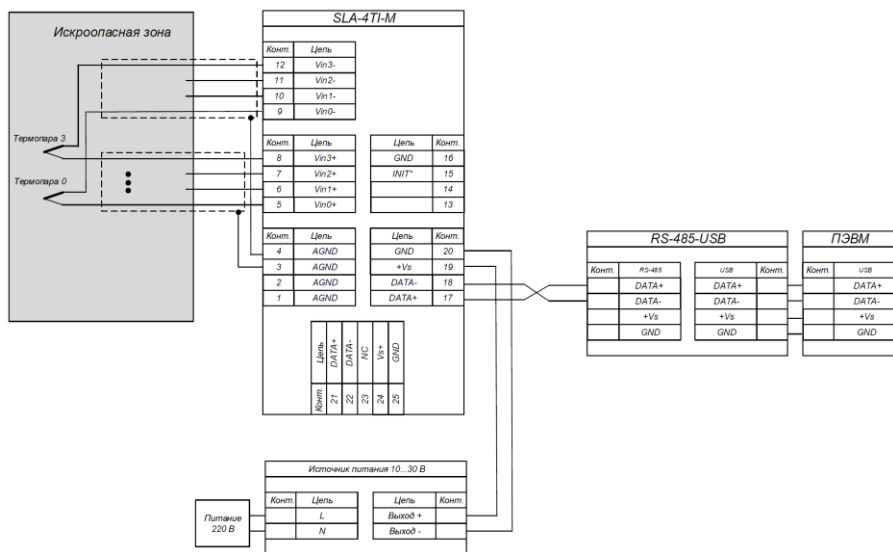


Рис. В.11. Схема дифференциального подключения термопар к четырехканальному искробезопасному измерительному преобразователю SLA-4TI-M

Приложение В (обязательное) Схемы подключений преобразователей

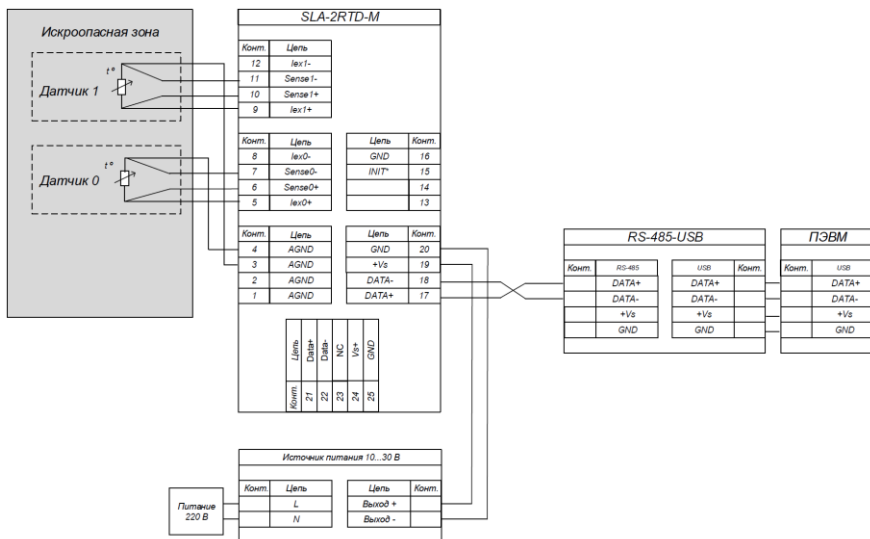


Рис. В.12. 4-х проводная схема подключения резистивных датчиков к 2-х канальному искробезопасному изм. преобразователю SLA-2RTD-M

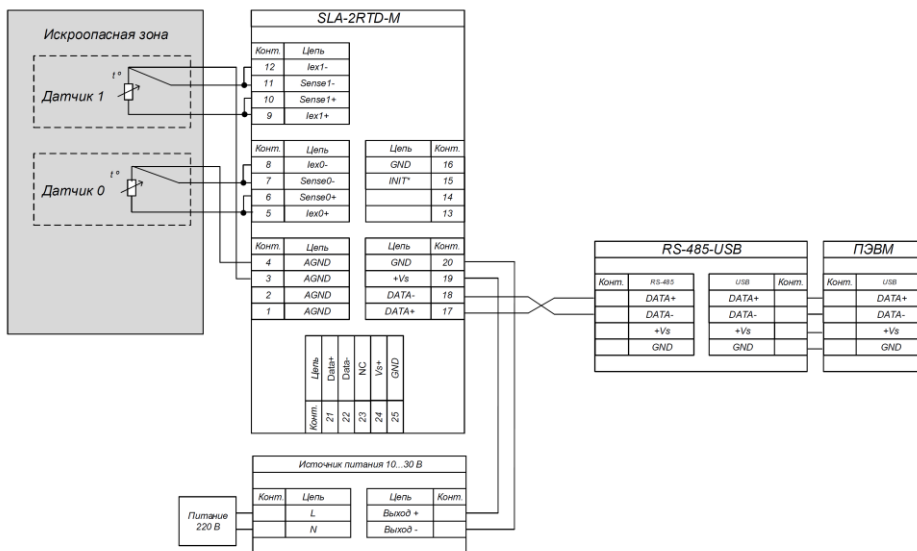


Рис. В.13. Трехпроводная схема подключения резистивных датчиков к 2-х канальному искробезопасному измерительному преобразователю SLA-2RTD-M

Схемы подключений преобразователей

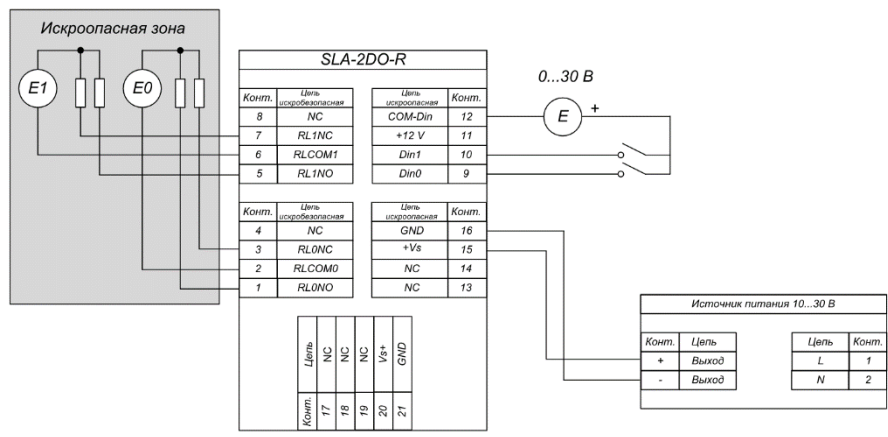


Рис. В.14. Схема подключения датчиков с дискретным выходом к искробезопасному разделительному преобразователю SLA-2DO-R с подключенным внешним источником питания «сухих контактов»

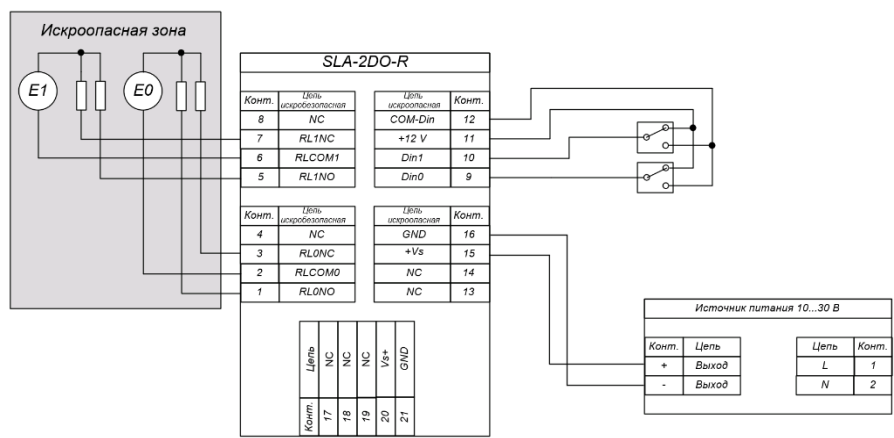


Рис. В.15. Схема подключения датчиков с дискретным выходом к искробезопасному разделительному преобразователю SLA-2DO-R с подключенным встроенным источником питания «сухих контактов»

Приложение Г
(справочное)

Коды команд для протокола MODBUS RTU

Приложение Г

(справочное)

Коды команд для протокола MODBUS RTU

Коды команд Modbus RTU для искробезопасного разделительного преобразователя SLA-8DIN-M

Адрес регистра	Что читается или записывается	Код функции чтения	Код функции записи	Допустимый диапазон значений
00h 00h	Все дискретные входы	04	-	0000h-FFFFh Младший байт – логические состояния входов в соответствии с табл. 4. Старший байт – аварийные состояния: «1» - обрыв или короткое замыкание в цепи, рабочее состояние – «0» (младший бит соответствует 0-му каналу, старший – 7-ому.)
00h C8h	Имя преобразователя	03	10	4 регистра по 2 байта (ASCII кодир символов)
00h D4h	Версия программы	03	-	4 регистра по 2 байта (ASCII кодир. символов)
02h 00h	Адрес преобразователя	03	06	0001h-00F7h (по умолчанию 0001)
02h 01h	Скорость RS485	03	06	0003h-000Ah (см. таб. Г1) (по умолчанию 0006)

**Приложение Г
(справочное)**

Коды команд для протокола MODBUS RTU

Адрес регистра	Что читается или записывается	Код функции чтения	Код функции записи	Допустимый диапазон значений
02h 06h	Статус сброса модуля	03	-	0000h-0001h (1 – если команде предшествовал сброс контроллера преобразователя)
02h 09h	Счетчик ответов на команды	03	-	0000h-FFFFh (по умолчанию 0000)
02h 0Ah	Контроль паритета и количество стоп-битов	03	06	Старший байт – паритет (0 – бита четности нет, 1 – дополнение до нечет, 2 – дополнение до чет) Младший байт стоп-биты (1 или 2); (по умолчанию 0001)
03h 02h	Задержка ответа на команду	03	06	от 0000h до 00FFh (в мс) (по умолчанию 0000)
Команды настройки фильтрации по каналам SLA-8DIN-M Шаг настройки 2,5 мс. Значение 0000h – фильтр отключен. Значение 00FFh – максимальное значение: $2,5 * 255 = 637,5$ мс				
02h 20h	Длительность фильтра входа 0	03	06 (10)	0000h-00FFh (значение по умолчанию 0000)
02h 21h	Длительность фильтра входа 1	03	06 (10)	0000h-00FFh (значение по умолчанию 0000)

Приложение Г
(справочное)

Коды команд для протокола MODBUS RTU

Адрес регистра	Что читается или записывается	Код функции чтения	Код функции записи	Допустимый диапазон значений
02h 22h	Длительность фильтра входа 2	03	06 (10)	0000h-00FFh (значение по умолчанию 0000)
02h 23h	Длительность фильтра входа 3	03	06 (10)	0000h-00FFh (значение по умолчанию 0000)
02h 24h	Длительность фильтра входа 4	03	06 (10)	0000h-00FFh (значение по умолчанию 0000)
02h 25h	Длительность фильтра входа 5	03	06 (10)	0000h-00FFh (значение по умолчанию 0000)
02h 26h	Длительность фильтра входа 6	03	06 (10)	0000h-00FFh (значение по умолчанию 0000)
02h 27h	Длительность фильтра входа 7	03	06 (10)	0000h-00FFh (значение по умолчанию 0000)

Табл. Г1. Коды скоростей обмена для преобразователей с интерфейсом RS-485

Код скорости	03	04	05	06	07	08	09	0A
Скорость обмена	1200	2400	4800	9600	19200	38400	57600	115200

**Коды команд Modbus RTU для искробезопасного
измерительного разделителя SLA-4AI-M**

Адрес регистра	Что читается или записывается	Код функции чтения	Код функции записи	Допустимый диапазон значений
00h 00h	Аналог. вход 0	04	-	0000h-FFFFh
00h 01h	Аналог. вход 1	04	-	0000h-FFFFh
00h 02h	Аналог. вход 2	04	-	0000h-FFFFh
00h 03h	Аналог. вход 3	04	-	0000h-FFFFh
00h 04h	Аналог. вход 4	04	-	0000h-FFFFh
00h 05h	Аналог. вход 5	04	-	0000h-FFFFh
00h 06h	Аналог. вход 6	04	-	0000h-FFFFh
00h 07h	Аналог. вход 7	04	-	0000h-FFFFh
00h 08h	Аналог. вход 8	04	-	0000h-FFFFh
00h C8h	Имя модуля	03	10	4 регистра по 2 байта (ASCII код. символов)
00h D4h	Версия программы	03	-	4 регистра по 2 байта (ASCII код. символов)
02h 00h	Адрес модуля	03	06	0001h-00F7h (по умолчанию 0001)
02h 01h	Скорость RS-485	03	06	0003h-000Ah (см. таб. Г1) (по умолчанию 0006)

**Приложение Г
(справочное)**

Коды команд для протокола MODBUS RTU

Адрес регистра	Что читается или записывается	Код функции чтения	Код функции записи	Допустимый диапазон значений
02h 02h	Диапазон общий	03	06	0008h-000Dh (по умолчанию 0008)
06h 00h	Маска	03	06	0000h-00FFh (по умолчанию 0000)
06h 01h	4 дифференциальных / 8 одиночных	03	06	0000h/0001h (по умолчанию 0001)
07h 00h	Диапазон канала 0	03	06	0008h-000Dh (по умолчанию 0008)
07h 01h	Диапазон канала 1	03	06	0008h-000Dh (по умолчанию 0008)
07h 02h	Диапазон канала 2	03	06	0008h-000Dh (по умолчанию 0008)
07h 03h	Диапазон канала 3	03	06	0008h-000Dh (по умолчанию 0008)
07h 04h	Диапазон канала 4	03	06	0008h-000Dh (по умолчанию 0008)
07h 05h	Диапазон канала 5	03	06	0008h-000Dh (по умолчанию 0008)
07h 06h	Диапазон канала 6	03	06	0008h-000Dh (по умолчанию 0008)
07h 07h	Диапазон канала 7	03	06	0008h-000Dh (по умолчанию 0008)
07h 08h	Диапазон канала 8	03	06	0008h-000Dh (по умолчанию 0008)
09h 00h	Определение типа контакта канала 0	03	-	0000h-нормально 0001h-разрыв
09h 01h	Определение типа контакта канала 1	03	-	0000h-нормально 0001h-разрыв
09h 02h	Определение типа контакта канала 2	03	-	0000h-нормально 0001h-разрыв

**Приложение Г
(справочное)**

Коды команд для протокола MODBUS RTU

Адрес регистра	Что читается или записывается	Код функции чтения	Код функции записи	Допустимый диапазон значений
09h 03h	Определение типа контакта канала 3	03	-	0000h-нормально 0001h-разрыв
09h 04h	Определение типа контакта канала 4	03	-	0000h-нормально 0001h-разрыв
09h 05h	Определение типа контакта канала 5	03	-	0000h-нормально 0001h-разрыв
09h 06h	Определение типа контакта канала 6	03	-	0000h-нормально 0001h-разрыв
09h 07h	Определение типа контакта канала 7	03	-	0000h-нормально 0001h-разрыв
02h 0Ah	Контроль паритета и количество стоп-битов	03	06	Старший байт – паритет (0 – бита четности нет, 1 – дополн. до нечет, 2 – дополнение до чет) Младший байт стоп-биты (1 или 2); (по умолчанию 0001)

Коды команд Modbus RTU для искробезопасного измерительного преобразователя SLA-4TI-M

Адрес регистра	Что читается или записывается	Код функции чтения	Код функции записи	Допустимый диапазон значений
00h 00h	Аналог. вход 0	04	-	0000h-FFFFh
00h 01h	Аналог. вход 1	04	-	0000h-FFFFh
00h 02h	Аналог. вход 2	04	-	0000h-FFFFh
00h 03h	Аналог. вход 3	04	-	0000h-FFFFh
00h 10h	Температура холодного спая	04	-	0000h-FFFFh

Приложение Г
(справочное)

Коды команд для протокола MODBUS RTU

Адрес регистра	Что читается или записывается	Код функции чтения	Код функции записи	Допустимый диапазон значений
00h C8h	Имя модуля	03	10	4 регистра по 2 байта (ASCII кодирование символов)
00h D4h	Версия программы	03	-	4 регистра по 2 байта (ASCII кодирование символов)
02h 00h	Адрес модуля	03	06	0001h-00F7h (по умолчанию 0001)
02h 01h	Скорость RS485	03	06	0003h-000Ah (см. таб. Г1) (по умолчанию 0006)
02h 02h	Диапазон обций	03	06	0000h-0006h и 000E-0017h (по умолчанию 0005)
06h 00h	Маска	03	06	0000h-000Fh (по умолчанию 0000)
07h 00h	Диапазон канала 0	03	06	0000h-0006h и 000E-0017h (по умолчанию 0005)
07h 01h	Диапазон канала 1	03	06	0000h-0006h и 000E-0017h (по умолчанию 0005)
07h 02h	Диапазон канала 2	03	06	0000h-0006h и 000E-0017h (по умолчанию 0005)
07h 03h	Диапазон канала 3	03	06	0000h-0006h и 000E-0017h (по умолчанию 0005)
09h 00h	Определение типа контакта канала 0	03	-	0000h-нормально 0001h-разрыв

Коды команд для протокола MODBUS RTU

Адрес регистра	Что читается или записывается	Код функции чтения	Код функции записи	Допустимый диапазон значений
09h 01h	Определение типа контакта канала 1	03	-	0000h-нормально 0001h-разрыв
09h 02h	Определение типа контакта канала 2	03	-	0000h-нормально 0001h-разрыв
09h 03h	Определение типа контакта канала 3	03	-	0000h-нормально 0001h-разрыв
02h 0Ah	Контроль паритета и количество стоп-битов	03	06	Старший байт – паритет (0 – бита четности нет, 1 – дополн. до нечет, 2 – дополнение до чет) Младший байт стоп-биты (1 или 2); (по умолчанию 0001)

Коды команд Modbus RTU для искробезопасного измерительного преобразователя SLA-2RTD-M

Адрес регистра	Что читается или записывается	Код функции чтения	Код функции записи	Допустимый диапазон значений
00h 00h	Данные канала 0	04	-	0000h-FFFFh
00h 01h	Данные канала 1	04	-	0000h-FFFFh
00h C8h	Имя модуля	03	10	4 регистра по 2 байта (ASCII кодирование символов)
00h D4h	Версия программы	03	-	4 регистра по 2 байта (ASCII кодирование символов)

Приложение Г
(справочное)

Коды команд для протокола MODBUS RTU

Адрес регистра	Что читается или записывается	Код функции чтения	Код функции записи	Допустимый диапазон значений
02h 00h	Адрес модуля	03	06	0001h-00F7h (по умолчанию 0001)
02h 01h	Скорость RS485	03	06	0003h-000Ah (см. таб. Г1) (по умолчанию 0006)
02h 02h	Диапазон общий	03	06	0020h-002Ch (по умолчанию 0020)
02h 03h	Формат данных (температура/ сопротивление)	03	06	0000h-0001h
06h 00h	Маска (блокировка каналов)	03	06	0000h/0003h
07h 00h	Диапазон канала 0	03	06	0020h-002Ch (по умолчанию 0020)
07h 01h	Диапазон канала 1	03	06	0020h-002Ch (по умолчанию 0020)
09h 00h	Определение типа контакта канала 0	03	-	0000h-нормально 0001h-разрыв 0002h-ко- рот. зам.
09h 01h	Определение типа контакта канала 1	03	-	0000h-нормально 0001h-разрыв 0002h-ко- рот. зам
02h 0Ah	Контроль паритета и количество стоп-битов	03	06	Старший байт – паритет (0 – бита четности нет, 1 – дополн. до нечет, 2 – дополнение до чет). Младший байт стоп- биты (1 или 2); (по умолчанию 0001)

Коды ошибок протокола Modbus

Код	Имя	Содержание
01	ILLEGAL FUNCTION	Код функции, указанный в запросе, не является допустимым для сервера. Это может быть, например, если используемый модуль не поддерживает данную функцию, или неправильно сконфигурирован, или в момент опроса находится в состоянии, не позволяющем ему обработать данный запрос.
02	ILLEGAL DATA ADDRESS	Запрошенный адрес данных не является допустимым для сервера. Например, если количество запрошенных байт превышает размер регистра или запрашивается адрес, не существующий в сервере.
03	ILLEGAL DATA VALUE	Значение, содержащееся в поле данных запроса, недопустимо для сервера. Показывает ошибку в структуре сложного запроса, например, если длина запроса не соответствует стандарту. Этот код не может показывать, что величина, посылаемая для записи в регистр, выходит за границы динамического диапазона или не имеет физического смысла, поскольку протокол Modbus RTU не может знать об этом.

Примечание.

Обычно клиентом является контроллер или компьютер, сервером – преобразователь. В общем случае, сервером является устройство, у которого клиент запрашивает информацию. Сервер является ведомым (подчиненным) устройством, клиент – ведущим (главным).

Коды входных диапазонов модуля SLA-4T-M

Код типа входа	Диапазон	Формат данных	Диапазон		Разрешение
00	От -15 до +15 мВ	Инженерные единицы	+15.000	-15.000	1мкВ
		% от шкалы	+100.00	-100.00	0.01%
		2-байтный шестнадцатеричный	7FFF	8000	МЗР

**Приложение Г
(справочное)**

Коды команд для протокола MODBUS RTU

Код типа входа	Диапазон	Формат данных	Диапазон		Разрешение
01	От -50 до +50 мВ	Инженерные единицы	+50.000	-50.000	1мкВ
		% от шкалы	+100.00	-100.00	0.01%
		2-байтный шестнадцатеричный	7FFF	8000	МЗР
02	От -100 до +100 мВ	Инженерные единицы	+100.00	-100.00	10мкВ
		% от шкалы	+100.00	-100.00	0.01%
		2-байтный шестнадцатеричный	7FFF	8000	МЗР
03	От -500 до +500 мВ	Инженерные единицы	+500.00	-500.00	10мкВ
		% от шкалы	+100.00	-100.00	0.01%
		2-байтный шестнадцатеричный	7FFF	8000	МЗР
04	От -1 до +1 В	Инженерные единицы	+1.0000	-1.0000	100мкВ
		% от шкалы	+100.00	-100.00	0.01%
		2-байтный шестнадцатеричный	7FFF	8000	МЗР
05	От -2,5 до +2,5 В	Инженерные единицы	+2.5000	-2.5000	100мкВ
		% от шкалы	+100.00	-100.00	0.01%
		2-байтный шестнадцатеричный	7FFF	8000	МЗР
06	От -20 до +20 мА	Инженерные единицы	+20.000	-20.000	1мкА
		% от шкалы	+100.00	-100.00	0.01%
		2-байтный шестнадцатеричный	7FFF	8000	МЗР

Коды типов термодатчиков модуля SLA-4Т-М

Код Типа входа	Тип термодатчика ГОСТ Р 8.585	Формат данных	Диапазон		Разрешение
0E	Термодатчик J-типа (ТЖК) От -210 до +1200 °С	Инженерные единицы	+1200.0	-0210.0	0,1 °С
		% от шкалы	+100.00	-017.50	0.01%
		2-байтный шестна- дцатеричный	7FFF	E999	MЗР
0F	Термодатчик K-типа (ТХА) От -100 до +1200 °С	Инженерные единицы	+1000.0	-0100.0	0,1 °С
		% от шкалы	+100.00	-010.00	0.01%
		2-байтный шестна- дцатеричный	7FFF	E333	MЗР
10	Термодатчик T-типа (ТМК) От -100 до +400 °С	Инженерные единицы	+400.00	-100.00	0,01 °С
		% от шкалы	+100.00	-025.00	0.01%
		2-байтный шестна- дцатеричный	7FFF	E000	MЗР
11	Термодатчик E-типа (ТХКн) От -100 до +1000 °С	Инженерные единицы	+1000.0	-0100.0	0,1 °С
		% от шкалы	+100.00	-010.00	0.01%
		2-байтный шестна- дцатеричный	7FFF	F333	MЗР
12	Термодатчик R-типа (ТПП - плат. 13%) От 500 до +1750 °С	Инженерные единицы	+1750.0	+0500.0	0,1 °С
		% от шкалы	+100.00	+28.57	0.01%
		2-байтный шестна- дцатеричный	7FFF	2492	MЗР
13	Термодатчик S-типа (ТПП, плат. 10%) От +500 до +1750 °С	Инженерные единицы	+1750.0	-0500.0	0,1 °С
		% от шкалы	+100.00	-028.57	0.01%
		2-байтный шестна- дцатеричный	7FFF	2492	MЗР
14	Термодатчик B-типа (ТПР) От 0 до +1820 °С	Инженерные единицы	+1820.0	-0000.0	0,1 °С
		% от шкалы	+100.00	-000.00	0.01%
		2-байтный шестна- дцатеричный	7FFF	0000	MЗР

Приложение Г
(справочное)

Коды команд для протокола MODBUS RTU

Код Типа входа	Тип терморпары ГОСТ Р 8.585	Формат данных	Диапазон		Разрешение
15	Термопара N-типа (ТНН) От -100 до +1300 °С	Инженерные единицы	+1300.0	-0100.0	0,1°С
		% от шкалы	+100.00	-007.69	0.01%
		2-байтный шестна- дцатеричный	7FFF	F628	МЗР
16	Зарезервировано				
17	Термопара L-типа (ТХК) От -100 до +800 °С	Инженерные единицы	+800.00	-100.00	0,01°С
		% от шкалы	+100.00	-012.50	0.01%
		2-байтный шестна- дцатеричный	7FFF	F000	МЗР

Коды входных диапазонов модуля SLA-4AI-M

Код типа входа	Диапазон	Формат данных	Диапазон		Разрешение
08	От -10 до +10 В	Инженерные единицы	+10.000	-10.000	1 мВ
		% от шкалы	+100.00	-100.00	0.01%
		2-байтный шестнадцатеричный	7FFF	8000	МЗР
09	От -5 до +5 В	Инженерные единицы	+5.0000	-5.0000	100 мкВ
		% от шкалы	+100.00	-100.00	0.01%
		2-байтный шестнадцатеричный	7FFF	8000	МЗР
0A	От -1 до +1 В	Инженерные единицы	+1.0000	-1.0000	100 мкВ
		% от шкалы	+100.00	-100.00	0.01%
		2-байтный шестнадцатеричный	7FFF	8000	МЗР
0B	От -500 до +500 мВ	Инженерные единицы	+500.00	-500.00	10 мкВ
		% от шкалы	+100.00	-100.00	0.01%
		2-байтный шестнадцатеричный	7FFF	8000	МЗР

Приложение Г
(справочное)
Коды команд для протокола MODBUS RTU

Код типа входа	Диапазон	Формат данных	Диапазон		Разрешение
0C	От -150 до +150 мВ	Инженерные единицы	+150.00	-150.00	10 мкВ
		% от шкалы	+100.00	-100.00	0.01%
		2-байтный шестнадцатеричный	7FFF	8000	МЗР
0D	От -20 до +20 мА	Инженерные единицы	+20.000	-20.000	1 мкА
		% от шкалы	+100.00	-100.00	0.01%
		2-байтный шестнадцатеричный	7FFF	8000	МЗР

Коды типов термопреобразователей сопротивлений модуля SLA-2RTD-M

Код типа входа	Тип преобразователя	Формат данных	Верхняя граница диапазона	Нижняя граница диапазона
20	Платиновый 100П (Pt 100) $\alpha = 0.00385$ -100...100 °С	Инженерные единицы	+100.00	-100.00
		% от шкалы	+100.00	-100.00
		2-байтный шестнадцатеричный	7FFF	8000
		Ом	+138.50	+000.00
21	Платиновый 100П (Pt 100) $\alpha = 0.00385$ 0...100 °С	Инженерные единицы	+100.00	+000.00
		% от шкалы	+100.00	+000.00
		2-байтный шестнадцатеричный	7FFF	0000
		Ом	+138.50	+000.00
22	Платиновый 100П (Pt 100) $\alpha = 0.00385$ 0...200 °С	Инженерные единицы	+200.00	+000.00
		% от шкалы	+100.00	+000.00
		2-байтный шестнадцатеричный	7FFF	0000
		Ом	+175.84	+000.00
23	Платиновый 100П (Pt 100) $\alpha = 0.00385$ 0...600 °С	Инженерные единицы	+600.00	+000.00
		% от шкалы	+100.00	+000.00
		2-байтный шестнадцатеричный	7FFF	8000
		Ом	+313.59	+000.00
24	Платиновый 100П (Pt 100) $\alpha = 0.003916$ -100...100 °С	Инженерные единицы	+100.00	-100.00
		% от шкалы	+100.00	-100.00
		2-байтный шестнадцатеричный	7FFF	8000
		Ом	+139.16	+000.00

**Приложение Г
(справочное)**

Коды команд для протокола MODBUS RTU

Код типа входа	Тип преобразователя	Формат данных	Верхняя граница диапазона	Нижняя граница диапазона
25	Платиновый 100П (Pt 100) $\alpha=0.003916$ 0...100 °С	Инженерные единицы	+100.00	+000.00
		% от шкалы	+100.00	+000.00
		2-байтный шестнадцатеричный	7FFF	0000
		Ом	+139.16	+000.00
26	Платиновый 100П (Pt 100) $\alpha=0.003916$ 0...200 °С	Инженерные единицы	+200.00	+000.00
		% от шкалы	+100.00	+000.00
		2-байтный шестнадцатеричный	7FFF	0000
		Ом	+177.13	+000.00
27	Платиновый 100П (Pt 100) $\alpha=0.003916$ 0...600 °С	Инженерные единицы	+600.00	+000.00
		% от шкалы	+100.00	+000.00
		2-байтный шестнадцатеричный	7FFF	0000
		Ом	+317.28	+000.00
28	Никелевый 120Н (Ni 120) $\alpha=0.00617$ -60...100 °С	Инженерные единицы	+100.00	-080.00
		% от шкалы	+100.00	-080.00
		2-байтный шестнадцатеричный	7FFF	999A
		Ом	+200.64	+000.00
29	Никелевый 120Н (Ni 120) $\alpha=0.00617$ 0...100 °С	Инженерные единицы	+100.00	+000.00
		% от шкалы	+100.00	+000.00
		2-байтный шестнадцатеричный	7FFF	0000
		Ом	+200.64	+000.00
2A	Платиновый 1000П (Pt 1000) $\alpha=0.00385$ -200...600 °С	Инженерные единицы	+600.00	-200.00
		% от шкалы	+100.00	-033.33
		2-байтный шестнадцатеричный	7FFF	AAAA
		Ом	+3137.1	+000.00
2B	Медный 50М (Cu' 50) $\alpha=0,00428$ -200...200 °С	Инженерные единицы	+200.00	-200.00
		% от шкалы	+100.00	-100.00
		2-байтный шестнадцатеричный	7FFF	8000
		Ом	092,77	+000.00
2C	Медный 50М (Cu 50) $\alpha=0,00426$ -50...200 °С	Инженерные единицы	+200.00	-050.00
		% от шкалы	+100.00	-025.00
		2-байтный шестнадцатеричный	7FFF	E000
		Ом	092,61	+000.00

Лист регистрации изменений

Дата изменения	Описание изменения	Примечание
27.09.2023	<i>В п.7. добавлена расшифровка и назначение клемм NC на модулях.</i>	<i>NC = Not Connected</i>
29.09.2023	<i>В табл. 2 и табл. 3 добавлена информация о времени передачи дискретного сигнала от входных цепей к выходным цепям</i>	
08.12.2023	<i>Отредактирована табл. 4 входные уровни преобразователей с дискретным входом типа патур: sla-8din-o (sla-4din-o, sla-2din-o, sla-1din-o), sla-8din-r (sla-4din-r, sla-2din-r, sla-1din-r), sla-8din-m</i>	
18.01.2024	<i>В табл. Г1 исправлена опечатка в кодах скоростей обмена модуля</i>	
29.01.2024	<i>В п. 12 Сведения о сертификации добавлена информация о сертификации модулей на соответствие требованиям, предъявляемым к уровню полноты безопасности УПБ 2 (SIL 2).</i>	<i>Для модулей SLA-4DI-O; SLA-2DI-O; SLA-1DI-O; SLA-4DI-R; SLA-2DI-R; SLA-1DI-R; SLA-2DO-R; SLA-1DO-R; SLA-2I-4-20; SLA-1I-4-20; SLA-2O-4-20; SLA-1O-4-20</i>