Общество с ограниченной ответственностью «Синтек»

УТВЕРЖДАЮ

Технический директор

ООО «Синтек»

Д.Ю. Комиссаров

«13» мая 2021 г.

Преобразователи измерительные серии SCA

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

4221-001-89877517-2015РЭ

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
1	ВКПЕ.968-17		27.07.2017
2	ВКПЕ.1395-17		07.11.2017
3	ВКПЕ.715-19		03.06.2019
4	ВКПЕ.866-21		13.05.2021

Версия 9.0

2021

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
49389	12.2015			

Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с техническими характеристиками, устройством и принципом работы преобразователей измерительных серии SCA (далее по тексту «преобразователи»), изготавливаемых по техническим условиям ТУ4221-001-89877517-2015, и содержит указания по использованию, техническому обслуживанию, упаковке, транспортированию и хранению.

К работе с преобразователями допускаются лица, прошедшие инструктаж по безопасности труда, имеющие группу по электробезопасности не ниже II и ознакомившиеся с настоящим Руководством по эксплуатации (РЭ).

Содержание

1 Описание и работа 5
1.1 Назначение преобразователей 5
1.2 Технические характеристики 6
1.3 Программное обеспечение 12
1.4 Состав изделия 12
1.5 Устройство и работа 12
1.6 Средства измерения для работ по техническому обслуживанию и ремонту 14
1.7 Маркировка и пломбирование 14
1.8 Упаковка 15
2 Использование по назначению 16
2.1 Указания мер безопасности 16
2.2 Обеспечение взрывозащиты при монтаже 16
2.3 Монтаж преобразователя 16
2.4 Использование изделия 17
2.5 Перечень возможных неисправностей 17
3 Техническое обслуживание 18
3.1 Общие указания 18
3.2 Меры безопасности 18
3.3 Порядок технического обслуживания 18
3.3.1 Виды и периодичность работ технического обслуживания 18
3.3.2 Визуальная проверка средств взрывозащиты 19
3.3.3 Непосредственная проверка средств взрывозащиты 19
3.4 Опробование преобразователя 19
4 Текущий ремонт 20
4.1 Общие указания 20
4.2 Меры безопасности 20
4.3 Поиск отказов, повреждений и их последствий 20
5 Хранение 21
6 Транспортирование 22
7 Утилизация 23
Приложение А (справочное) Схемы внешних подключений преобразователей 24
Приложение Б (справочное) Описание сервисного программного обеспечения 31
Б.1 Порядок работы с программой 31
Б.2 Инсталляция и запуск 31
Б.3 «Настройки прибора» 32
Б.3.1 Область «Настройки интерфейса RS-485» 33
Б.3.2 Область «Настройка входа» 34

Б.3.3 Область «Токовый выход» 35
Б.3.4 Область «Команды задания выходного тока» 36
Б.4 Вкладка «Таблица преобразования» 37
Б.5 Сохранение настроек 39
Приложение В (справочное) Описание интерфейса связи 40
В.1 Протокол связи 40
В.2 Адреса регистров 40
В.3 Описание регистров 41
Лист регистрации изменений 42

1 Описание и работа

1.1 Назначение преобразователей

Преобразователи измерительные серии SCA (далее по тексту - преобразователи) предназначены для измерения сигналов постоянного тока и сопротивления, принимаемых от датчиков, термопреобразователей сопротивления и других устройств, преобразования этих сигналов в цифровой код, сигнал постоянного тока, преобразователи также предназначены для гальванической изоляции, питания и обеспечения взрывобезопасности подключаемых устройств.

Преобразователи имеют различные варианты исполнения в соответствие таблицы 1.

Таблица 1

Наименование модели	Обозначение модели	Конструкторское обозначение	Функциональное применение
Преобразователь измерительный ток-ток	SCA-II-11*)	ВКПЕ.411521.001	преобразование сигнала постоянного тока в цифровой код и нормированный выходной сигнал постоянного тока
Преобразователь измерительный ток-ток искробезопасный	SCA-II-11-Ex*)	ВКПЕ.411521.002	преобразование сигнала постоянного тока (искробезопасная цепь) в цифровой код и нормированный выходной сигнал постоянного тока
Преобразователь измерительный сопротивление-ток	SCA-RI-11*)	ВКПЕ.411525.001	преобразование сигнала термопреобразователя сопротивления по характеристикам ГОСТ 6651-2009 в цифровой код и нормированный выходной сигнал постоянного тока
Преобразователь измерительный сопротивление-ток искробезопасный	SCA-RI-11-Ex*)	ВКПЕ.411525.002	преобразование сигнала термопреобразователя сопротивления по характеристикам ГОСТ 6651-2009 (искробезопасная цепь) в цифровой код и нормированный выходной сигнал постоянного тока

*) После основного обозначения модели могут присутствовать дополнительные обозначения:

– «-HA» - Преобразователь имеет повышенную точность измерения;

– «-RS» - Преобразователь имеет канал связи RS485.

1.1.1 Преобразователи должны размещаться вне зон, в которых возможно образование взрывоопасных смесей газов и паров с воздухом.

1.1.2 Модель «SCA-II-11-Ex» имеет маркировку взрывозащиты [Ex ia Ga] IIB X [Ex ia

Ga] IIC X. Параметры искробезопасности приведены в таблице 2.

Таблица 2

Группа	Um, В	Uo, В	Io, мА	Co, мкФ	Lo, мГн
IIC	253	23,2	40	0,12	14,0
IIB	253	23,2	40	0,9	70

1.1.3 Модель «SCA-RI-11-Ex» имеет маркировку взрывозащиты [Ex ia Ga] IIB X [Ex ia Ga] IIC X. Параметры искробезопасности приведены в таблице 3.

Таблица 3

Группа	Um, В	Uo, В	Io, мА	Co, мкФ	Lo, мГн
IIC	253	7,2	10,0	10,0	100
IIB	253	7,2	10,0	200	100

1.1.4 Оборудование, подключаемое к искробезопасным цепям преобразователей, должно отвечать следующим требованиям:

– иметь вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровней «ia», «ib» или «ic»;

– относиться к подгруппе IIB или IIC;

– иметь входные искробезопасные параметры, удовлетворяющие параметрам, приведённым в таблицах 2, 3 (в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017) и ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011));

– иметь действующий Ex-сертификат соответствия.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Питание преобразователя производится от источника постоянного тока номинальным напряжением 24 В. Диапазон напряжения питания от 16 до 28 В постоянного тока. Потребляемая мощность не более 3 Вт.

1.2.2 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока преобразователей моделей SCA-II-11 (-Ex) (-HA) соответствуют таблице 4.

Таблица 4

Диапазон измерений силы постоянного тока, мА	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения, мА	
	SCA-II-11 (-Ex)-HA	SCA-II-11 (-Ex)
от 0 до 24	± 0,01	± 0,02

1.2.3 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления преобразователей моделей SCA-RI-11 (-Ex) (-HA) соответствуют таблице 5.

Таблица 5

Диапазон измерения электрического сопротивления, Ом	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения, Ом	
	SCA-RI-11 (-Ex) -HA	SCA-RI-11 (-Ex)
от 5 до 350	± 0,05	± 0,1
от 5 до 700	± 0,1	± 0,2
от 5 до 1700	± 1	± 2
от 5 до 3400	± 2	± 4

1.2.4 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразования температуры для преобразователей моделей SCA-RI-11 (-Ex) (-HA) соответствуют таблице 6.

Таблица 6

Тип НСХ	Диапазон измерений температуры, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразования, °С	
		SCA-RI-11 (-Ex) -HA	SCA-RI-11 (-Ex)
50П, Pt50	от -200 до +200	± 0,2	± 0,4
50П, Pt50	от -200 до +660	± 0,4	± 0,8
50П, Pt50	от -200 до +850	± 0,5	± 1
50П, Pt50	от -200 до +1100	± 0,7	± 1,4
100П, Pt100	от -200 до +200	± 0,15	± 0,3
100П, Pt100	от -200 до +660	± 0,3	± 0,6
100П, Pt100	от -200 до +850	± 0,4	± 0,8
100П, Pt100	от -200 до +1100	± 0,6	± 1,2
500П, Pt500	от -200 до +200	± 0,3	± 0,6
500П, Pt500	от -200 до +660	± 0,6	± 1,2
500П, Pt500	от -200 до +850	± 0,8	± 1,6
500П, Pt500	от -200 до +1100	± 1	± 2
1000П, Pt1000	от -200 до +200	± 0,3	± 0,6
1000П, Pt1000	от -200 до +660	± 0,6	± 1,2
50Н	от -60 до +180	± 0,1	± 0,2
Ni50	от -60 до +250	± 0,1	± 0,2
100Н	от -60 до +180	± 0,1	± 0,2
Ni100	от -60 до +250	± 0,1	± 0,2
500Н	от -60 до +180	± 0,1	± 0,2
Ni500	от -60 до +250	± 0,1	± 0,2
1000Н	от -60 до +180	± 0,2	± 0,4
Ni1000	от -60 до +250	± 0,2	± 0,4
50М, 100М	от -180 до +200	± 0,15	± 0,3
53М, Cu50, Cu100	от -50 до +200	± 0,15	± 0,3

1.2.5 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока соответствуют таблице 7.

Таблица 7

Диапазон воспроизведения силы постоянного тока, мА	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока, мА	
	SCA-II-11 (-Ex) -НА SCA-RI-11 (-Ex) -НА	SCA-II-11 (-Ex) SCA-RI-11 (-Ex)
от 0 до 24	± 0,01	± 0,02

1.2.6 Допускаемая дополнительная абсолютная погрешность, вызванная отклонением температуры окружающей среды от нормальных условий (20 °С) на каждые 10 °С не превышает половины предела основной абсолютной погрешности.

1.2.7 Электрические характеристики входных цепей преобразователей моделей «SCA-II-11-...» соответствуют требованиям таблицы 8.

Таблица 8

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания на холостом ходу, В, не более	22
Напряжение питания при токе 24 мА, В, не менее	17
Ток короткозамкнутой цепи, мА, не более	30

1.2.8 Входные цепи преобразователей моделей «SCA-RI-11-...» обеспечивают тестовый ток не более 1 мА.

1.2.9 Электрические характеристики выходных цепей преобразователей соответствуют требованиям таблицы 9.

Таблица 9

Наименование характеристики	Значение
Сопротивление нагрузки, Ом не более (при выходном токе 20 мА)	600
Ток короткозамкнутой цепи, мА, не более	30

1.2.10 Преобразователь может иметь цифровой канал связи. Параметры цифрового канала связи соответствуют таблице 10.

Таблица 10

Наименование	Диапазон допустимых значений	Начальные установки завода изготовителя
Физический уровень	RS485	RS485
Скорость передачи, бод	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600	19200
Формат передачи	8N1, 8O1, 8E1	8E1
Протокол передачи данных	-	Modbus RTU

1.2.11 Временные характеристики преобразователей соответствуют таблице 11.

Таблица 11

Временные характеристики преобразователей	Допустимые значение для моделей	
	«SCA-II-…»	«SCA-RI-…»
Частота среза фильтра низких частот измерения преобразователя, Гц	20	10
Частота среза фильтра низких частот выходных сигналов преобразователя, Гц	10	10
Период, мс (частота измерения, Гц)	60 (16,7)	360 (2.8)
Число значений усреднения цифрового фильтра	от 1 до 32	от 1 до 32
Постоянная времени цифрового фильтра, мс	от 60 до 1920	от 360 до 11520
Время установления сквозного канала по уровню 0,95 (цифровой фильтр отключен), мс	250	600

1.2.12 Габаритные размеры корпуса преобразователя с клеммами для подсоединения внешних сигналов не более (В×Ш×Г) 120×13×115 мм, 120×18×115 мм, 120×23×115 мм.

1.2.13 Масса преобразователя не более 0,2 кг.

1.2.14 Средняя наработка на отказ 120 000 часов.

1.2.15 Назначенный срок службы преобразователя 20 лет.

1.2.16 Преобразователь имеет климатическое исполнение с условиями размещения УХЛ4.2 ГОСТ 15150-69 при внешних условиях:

– температура окружающей среды - в диапазоне от минус 20 до плюс 60 ºС;

– относительная влажность до 75 % при 30 °С, без конденсации влаги;

– атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (630 – 800 мм.рт.ст.).

1.2.17 Преобразователь устойчив к воздействию влажности окружающего воздуха до (95 ± 3) % при 35 ºС и более низких температурах без конденсации влаги.

1.2.18 Преобразователь устойчив к воздействию вибраций, соответствующих группе исполнения V2 по ГОСТ Р 52931-2008.

1.2.19 Преобразователь соответствует 0 группе сейсмобезопасности по ГОСТ 30546.1-98 при землетрясении до 9 баллов.

1.2.20 Преобразователь работоспособен в электромагнитной обстановке 3 класса по ГОСТ Р 51317.2.4-2000 и устойчив к электромагнитным помехам в промышленных зонах по ГОСТ 30804.6.2-2013.

1.2.21 Преобразователь устойчив к электростатическим разрядам по ГОСТ 30804.4.2-13 степень жёсткости 3, критерий качества А.

1.2.22 Преобразователь устойчив к радиочастотному электромагнитному полю по ГОСТ 30804.4.3-2013 степень жёсткости 4, критерий качества А.

1.2.23 Преобразователь устойчив к наносекундным импульсным помехам по ГОСТ 30804.4.4-2013 степень жёсткости 3, критерий качества А.

1.2.24 Преобразователь устойчив к микросекундным импульсным помехам большой энергии по ГОСТ Р 51317.4.5-99 степень жёсткости 3, критерий качества В.

1.2.25 Преобразователь устойчив к кондуктивным помехам, наведённым радиочастотными электромагнитными полями по ГОСТ Р 51317.4.6-99 степень жёсткости 3, критерий качества А.

1.2.26 Преобразователь устойчив к колебательным затухающим помехам по ГОСТ IEC 61000-4-12-2016 степень жёсткости 3, критерий качества А.

1.2.27 Преобразователь устойчив к кондуктивным помехам в полосе частот от 0 до 150 кГц по ГОСТ Р 51317.4.16-2000 степень жёсткости 3, критерий качества А.

1.2.28 Преобразователь устойчив к затухающему колебательному магнитному полю по ГОСТ Р 50652-94 степень жёсткости 4, критерий качества А.

1.2.29 Преобразователь устойчив к внешним магнитным полям, постоянным или переменным с частотой сети по ГОСТ Р 50648-94 степень жёсткости 4, критерий качества А.

1.2.30 Преобразователь устойчив к импульсному магнитному полю по ГОСТ Р 30336-95 степень жёсткости 4, критерий качества А.

1.2.31 Преобразователь работоспособен при воздействии индустриальных радиопомех по нормам 8-95.

1.2.32 Уровень создаваемых радиопомех преобразователя соответствует классу А, группы 1 по ГОСТ Р 51318.11-2016 и классу А по ГОСТ 30805.22-2013.

1.2.33 Корпус преобразователя опломбирован и может быть открыт только специальным инструментом.

1.2.34 По степени защиты человека от поражения электрическим током преобразователи соответствуют классу 0 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

1.2.35 Электрическая прочность изоляции между объединёнными контактами сигналов входного преобразователя, выходного преобразователя, микроконтроллера и цифрового канала связи выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения 1500 В практически синусоидальной формы частотой (50 ± 2) Гц по ГОСТ Р 52931-2008.

1.2.36 Для моделей с индексом «Ex» электрическая прочность изоляции между объединёнными контактами сигналов входного преобразователя и всеми остальными контактами выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения 2500 В практически синусоидальной формы частотой (50 ± 2) Гц по ГОСТ Р 52931-2008.

1.2.37 Электрическое сопротивление изоляции между объединёнными контактами сигналов входного преобразователя, выходного преобразователя, микроконтроллера и цифрового канала связи не менее 20 МОм при номинальном напряжении до 500 В постоянного тока по ГОСТ Р 52931-2008.

1.2.38 Обеспечение взрывозащиты (преобразователи с маркировкой «Ex»)

1.2.38.1 Преобразователи должны устанавливаться в шкафах или других оболочках, имеющим степень защиты не хуже IP43 по ГОСТ14254-96 и снабжённых специализированным запорным устройством.

1.2.38.2 Конструкция преобразователя с маркировкой «Ex» обеспечивает выполнение требований, предъявляемых к взрывозащищённому оборудованию согласно ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017). Взрывозащита преобразователя имеет маркировку [Ex ia Ga] IIB X [Ex ia Ga] IIC X по ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017). Элементы маркировки обозначают:

а) знаки [Ex ia Ga] – в преобразователе присутствуют цепи для подключения связанного оборудования, имеющего взрывозащиту «искробезопасная электрическая цепь» уровней «ia», «ib», «ic» по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011); уровень взрывозащиты оборудования – Ga согласно ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011). Преобразователь должен размещаться вне взрывоопасной зоны;

б) знаки IIB и IIC – преобразователь предназначен для подключения связанного оборудования, размещаемого в местах (кроме подземных выработок шахт и их наземных строений), опасных по взрывоопасным газовым средам согласно ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017);

в) знак X - означает, что при эксплуатации и монтаже преобразователя следует соблюдать специальные условия применения, включающие в себя следующее требования: преобразователь должен устанавливаться в шкафах или других оболочках, имеющим степень защиты не хуже IP43 по ГОСТ14254-96 и снабжённых специализированным запорным устройством.

1.2.38.3 Вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» достигается за счёт:

а) обеспечения необходимых электрических зазоров и путей утечек по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011);

б) ограничения параметров электрических цепей барьера искрозащиты интерфейса присоединяемого оборудования до искробезопасных значений в соответствии с ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011). Параметры искробезопасной цепи присоединяемого оборудования приведены в таблицах 2, 3.

1.2.38.4 Конструкция преобразователя с маркировкой «Ex» имеет клеммы синего цвета для подключения искробезопасных цепей. Искроопасные и искробезопасные клеммы располагаются с разных сторон корпуса преобразователя таким образом, чтобы исключить замыкание между искроопасными и искробезопасными цепями при обрыве или смещении проводника.

1.3 Программное обеспечение

Преобразователи имеют встроенное программное обеспечение (ПО), разработанное изготовителем специально для решения задач измерения сигналов постоянного тока и сопротивления, преобразования этих сигналов в цифровой код, сигнал постоянного тока, передачи цифрового кода по интерфейсу RS485. Программным обеспечением осуществляются функции сбора, обработки, представления, хранения и передачи информации.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений - высокий (по Р 50.2.077-2014).

Пользователь не имеет доступа к управлению функциями метрологически значимой части ПО средства измерения и к управлению измеренными данными. Защита запоминающих устройств, хранящих ПО средства измерения от несанкционированной замены, обеспечивается конструкцией средства измерения. Полномочия пользователей, имеющих права доступа к функциям настройки метрологических характеристик средства измерения, проверяются процедурой входа в режим настройки и верификацией пароля.

Метрологически значимая часть ПО средства измерения и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений.

1.4 Состав изделия

1.4.1 Состав изделия приведён в таблице 12.

Таблица 12

Наименование	Кол., шт.
Преобразователь измерительный серии SCA	1
Руководство по эксплуатации	1*
Паспорт	1
Методика поверки	1*
Сервисное программное обеспечение	1**
Примечания: *) – Предоставляется на партию. **) – Предоставлено на официальном сайте www.sintek-nn.ru	

1.4.2 Преобразователь поставляется со свидетельством о поверке и/или клеймом о поверке в паспорте, действующим не менее шести месяцев после даты поставки.

1.5 Устройство и работа

1.5.1 Структурно (рисунок 1) преобразователь содержит:

а) модуль (1) - «входной преобразователь» содержит оборудование сопряжения с

входными цепями и аналого-цифровой преобразователь (АЦП);

б) модуль (2) – «микроконтроллер» содержит модуль математической обработки данных от измерения преобразователя, формирует цифровой код измеряемого параметра и передает данные выходному преобразователю и/или модулю цифровой связи.

Дополнительно, преобразователь может включать в себя гальванически изолированные функциональные модули:

а) модуль (3) – «выходной преобразователь» содержит цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП) и оборудование сопряжения с выходными цепями;

б) модуль (4) - канал цифровой связи.

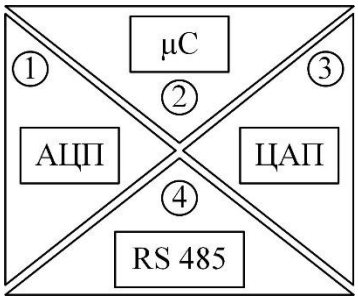

Рисунок 1

1.5.2 Преобразователь имеет два индикатора. Состояния индикаторов соответствует таблице 13. При подаче питания на преобразователь, в течение одной секунды включены оба индикатора.

Таблица 13

Индикатор (цвет)	**Состояние**	**Назначение**
зелёный	включен	питание подано на контакты преобразователя
	мигает	имеет место обмен с преобразователем по цифровому каналу связи
красный	включен	средствами самодиагностики обнаружена неисправность преобразователя
	мигает	неправильное подключение измерения источника сигнала или выход за заданный диапазон значения входного сигнала

1.5.3 Для конфигурирования преобразователей должно применяться сервисное программное обеспечение (СПО). Средствами СПО доступны функции:

– отображения идентификационного наименования программного обеспечения;

– отображения версии программного обеспечения;

– отображения и конфигурации функций преобразования входного сигнала и сигнала воспроизведения;

– отображения и выбор схемы подключения термопреобразователя;

– отображения и настройки параметров цифрового фильтра;

– отображения и настройки параметров связи.

Описание СПО приведено в Приложении Б.

Протокол связи приведён в Приложении В.

1.6 Средства измерения для работ по техническому обслуживанию и ремонту

1.6.1 Таблица 14 содержит сведения по оборудованию, необходимому для выполнения работ по настройке и техническому обслуживанию преобразователя. Оборудование может быть заменено другим, обеспечивающим требуемые характеристики.

Таблица 14

Применяемое оборудование	Требования к оборудованию
Конвертор RS485	Согласование физического интерфейса USB (или любого другого интерфейса ПЭВМ) с интерфейсом RS485
Источник питания	Номинальное напряжение 24 В, выходной ток не менее 0,2 А
Калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный	Генерация сигналов 4-20 мА и имитация работы термопреобразователей сопротивлений

1.7 Маркировка и пломбирование

1.7.1 На корпусе преобразователя нанесена маркировка, которая включает следующие данные:

– наименование изготовителя или его зарегистрированный товарный знак;

– обозначение типа преобразователя;

– заводской номер;

– маркировка взрывозащиты и параметры искробезопасных сигналов (модели «-Ex») согласно пп. 1.1.4, 1.1.5;

– аббревиатура органа по сертификации (действующий сертификат) и номер сертификата;

– обозначение степени защиты от внешних воздействий;

– рабочий диапазон температур окружающей среды;

– изображение специального знака взрывобезопасности в соответствии требований регламенту Таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» (ТР ТС 012/2011) для моделей (модели «-Ex»);

– изображение единого знака обращения на рынке государств-членов Таможенного

союза;

– диапазон напряжения питания с указанием знака рода тока;

– знак утверждения типа средств измерений.

1.7.2 На упаковке нанесена маркировка:

– наименование предприятия-изготовителя, его товарный знак;

– наименование изделия;

– дата проведения упаковки;

– манипуляционные знаки;

– знаки условий транспортировки.

1.7.3 Корпус преобразователя защищён от несанкционированного доступа с помощью чёткой, нестираемой, несмываемой, одноразовой пломбы-этикетки с логотипом предприятия – изготовителя.

1.8 Упаковка

1.8.1 Каждый преобразователь помещается в индивидуальную коробку из гофрированного картона. Свободное пространство коробки заполнено амортизационным материалом, исключающим перемещение преобразователя в трёх осях.

1.8.2 Упаковка защищена от несанкционированного вскрытия.

1.8.3 Упакованные преобразователи могут быть дополнительно упакованы в групповую тару.

2 Использование по назначению

2.1 Указания мер безопасности

2.1.1 Эксплуатация преобразователя должна производиться с соблюдением требований:

– Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок;

– Федеральным Законом «О пожарной безопасности в РФ»;

– других действующих на предприятии нормативно-технических документов.

2.1.2 Преобразователь должен эксплуатироваться в соответствии с требованиями паспорта.

2.1.3 Все операции по монтажу и демонтажу должны проводиться при отключенном питании.

2.1.4 К подготовке преобразователя к использованию допускаются лица, имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже II, и прошедшие инструктаж по безопасности труда.

2.2 Обеспечение взрывозащиты при монтаже

2.2.1 Преобразователь должен устанавливаться вне взрывоопасных зон помещений и наружных установок. Применение преобразователя регламентируется разделом ГОСТ 30852.13-2002.

2.2.2 Преобразователи моделей «…-Ex» должны устанавливаться в шкафах или других оболочках, имеющим степень защиты не хуже IP43 по ГОСТ 14254-96 и снабжённых специализированным запорным устройством.

2.2.3 Перед монтажом преобразователь должен быть осмотрен. При этом необходимо обратить внимание на маркировку взрывозащиты, предупредительные надписи, отсутствие повреждений корпуса оболочки.

2.3 Монтаж преобразователя

2.3.1 Запрещается вскрывать крышку преобразователя.

2.3.2 Не допускается попадание воды внутрь корпуса преобразователя.

2.3.3 Установить преобразователь на рельс DIN 35. Ориентация в пространстве – произвольная.

2.3.4 Подключить внешние цепи. Приложение А содержит схемы подключения внешних

проводок.

2.4 Использование изделия

2.4.1 Подать питание на преобразователь.

2.4.2 Проконтролировать состояние индикаторов согласно п.1.5.2.

2.5 Перечень возможных неисправностей

2.5.1 Перечень возможных неисправностей, указания по их поиску (локализации) и устранению приведён в таблице 15.

Таблица 15

Возможная неисправность	Возможная причина	Способ устранения неисправности
Отсутствие индикации зелёного цвета	Отсутствует питание; напряжение питания вне допустимого диапазона	Подать питание в соответствие требованиям п. 1.2.1
Индикатор красного цвета мигает	Средствами самодиагностики обнаружена неисправность входных цепей (внешних устройств)	Произвести подключение внешних цепей в соответствие со схемами, приведёнными в Приложении А
Индикатор красного цвета включен	Средствами самодиагностики обнаружена неисправность преобразователя	Заменить преобразователь

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

3.1.1 Техническое обслуживание преобразователя должно осуществляться в соответствии требований ГОСТ 30852.16-2002.

3.1.2 Началом периода технического обслуживания преобразователя является момент ввода его в эксплуатацию.

3.2 Меры безопасности

3.2.1 Техническое обслуживание преобразователя должно производится с соблюдением требований:

– «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ);

– Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок;

– Федеральным Законом «О пожарной безопасности в РФ»;

– ГОСТ 30852.16-2002;

– других действующих на предприятии нормативно-технических документов.

3.2.2 При техническом обслуживании запрещается:

– ремонтировать оборудование, находящееся под напряжением;

– вскрывать оболочку электрооборудования, если при этом токоведущие части находятся под напряжением;

– включать оборудование, автоматически отключившееся при коротком замыкании, без выяснения и устранения причин отключения.

3.3 Порядок технического обслуживания

3.3.1 Виды и периодичность работ технического обслуживания

3.3.1.1 Организация технического обслуживания и ремонта должна предусматривать выполнение заданного вида работ в установленные сроки. Таблица 16 содержит сведения по видам и периодичности выполнения работ по техническому обслуживанию преобразователя.

Таблица 16

Виды работ	Сроки проведения
Визуальная проверка средств взрывозащиты	в соответствие требований НТД, действующих на предприятии
Непосредственная проверка средств взрывозащиты	

Виды работ	Сроки проведения
Поверка (калибровка)	в соответствие с методикой поверки
Техническое освидетельствование	в соответствие требований НТД, действующих на предприятии

3.3.2 Визуальная проверка средств взрывозащиты

3.3.2.1 При визуальной проверке необходимо проверить:

– отсутствие механических повреждений корпуса;

– наличия пломбировки завода изготовителя.

3.3.3 Непосредственная проверка средств взрывозащиты

3.3.3.1 Работы по непосредственной проверке должны включать в себя работы визуальной проверки средств взрывозащиты.

3.3.3.2 Очистить корпус от накоплений пыли и грязи.

3.3.3.3 Проверить читабельность текста на табличке преобразователя.

3.4 Опробование преобразователя

3.4.1 Подать питание на преобразователь.

3.4.2 Контролировать включение индикатора зелёного цвета. Контролировать отсутствие включения индикатора красного цвета.

4 Текущий ремонт

4.1 Общие указания

4.1.1 В течение гарантийного срока, при условии соблюдения правил эксплуатации, предприятие изготовитель обязуется производить ремонт преобразователя за свой счёт при предъявлении документов, подтверждающих неисправность преобразователя.

4.1.2 При проведении ремонтных работ необходимо тщательно принимать меры для исключения образования статического электричества на руках и одежде.

4.1.3 При ремонте преобразователя, обслуживающему персоналу разрешается выполнять следующие виды работ:

– замену и настройку преобразователя;

– установку недостающих крепёжных элементов;

– чистку поверхностей.

4.2 Меры безопасности

4.2.1 Ремонт преобразователя должен производиться с соблюдением требований:

– «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ);

– Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок;

– требований, предусмотренных ГОСТ 30852.18-2002;

– Федеральным Законом «О пожарной безопасности в РФ»;

– других, действующих на предприятии, нормативно-технических документов.

4.3 Поиск отказов, повреждений и их последствий

Таблица 15 содержит сведения по возможным неисправностям и способам их устранения.

5 Хранение

5.1 Преобразователь хранить в упаковке предприятия-изготовителя в помещениях при следующих условиях:

– температура окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 ºС;

– влажность до 98 % при 35 ºС и более низких температурах без конденсации влаги.

5.2 Упаковка преобразователя должна быть защищены от воды.

5.3 В местах хранения в окружающем воздухе должны отсутствовать кислотные, щелочные и другие агрессивные примеси.

5.4 Гарантийный срок хранения – 6 месяцев от даты отгрузки.

6 Транспортирование

6.1 Преобразователь должен транспортироваться в индивидуальной таре завода изготовителя. При групповой поставке преобразователи должны быть размещены в групповой таре.

6.2 Транспортирование преобразователей в упакованном виде допускается всеми видами наземного закрытого транспорта без ограничения расстояния при следующих условиях:

– температура окружающего воздуха от минус 60 до плюс 70 ºС;

– относительная влажность воздуха от 10 до 98 % при 35 ºС без конденсации;

– атмосферное давление от 84 до 107 кПа;

– воздействие вибраций, соответствующих группе исполнения V2 по ГОСТ Р 52931-2008.

6.3 Преобразователь в транспортной таре сохраняет свои характеристики после воздействия следующих механических факторов:

а) синусоидальная вибрация, соответствующая группе исполнения F2 по ГОСТ Р 52931-2008;

б) удары с параметрами:

1) ускорение ударов – до 30 g;

2) продолжительность – 11 мс;

3) форма ударной волны – полусинусоида.

6.4 Размещение и крепление преобразователя в таре обеспечивает его устойчивое положение. В групповой таре исключаются возможности ударов преобразователей друг с другом.

6.5 Транспортируемые преобразователи должны быть защищены от атмосферных осадков и брызг воды.

7 Утилизация

7.1 По истечении назначенного срока службы преобразователь подлежит демонтажу и утилизации.

7.2 Преобразователь не содержит факторов, опасных для окружающей среды и здоровья человека, не содержит и не выделяет загрязняющие и отравляющие вещества в объекты окружающей среды и не требует специальных мер для утилизации.

Приложение А
(справочное)
Схемы внешних подключений преобразователей

На рисунке А.1 приведена схема подключения преобразователя «SCA-II-11-Ex», применимая к датчику с питанием от входных цепей преобразователя.

На рисунке А.2 приведена схема подключения преобразователя «SCA-II-11-Ex», применимая к датчику с независимым (от входных цепей преобразователя) питанием.

На рисунке А.3 приведена схема подключения преобразователя «SCA-RI-11-Ex», применимая к датчику с четырёхпроводной схемой подключения.

На рисунке А.4 приведена схема подключения преобразователя «SCA-RI-11-Ex», применимая к датчику с трёхпроводной схемой подключения.

На рисунке А.5 приведена схема подключения преобразователя «SCA-RI-11-Ex», применимая к датчику с двухпроводной схемой подключения.

На рисунке А.6 приведена схема подключения преобразователя по интерфейсу RS-485.

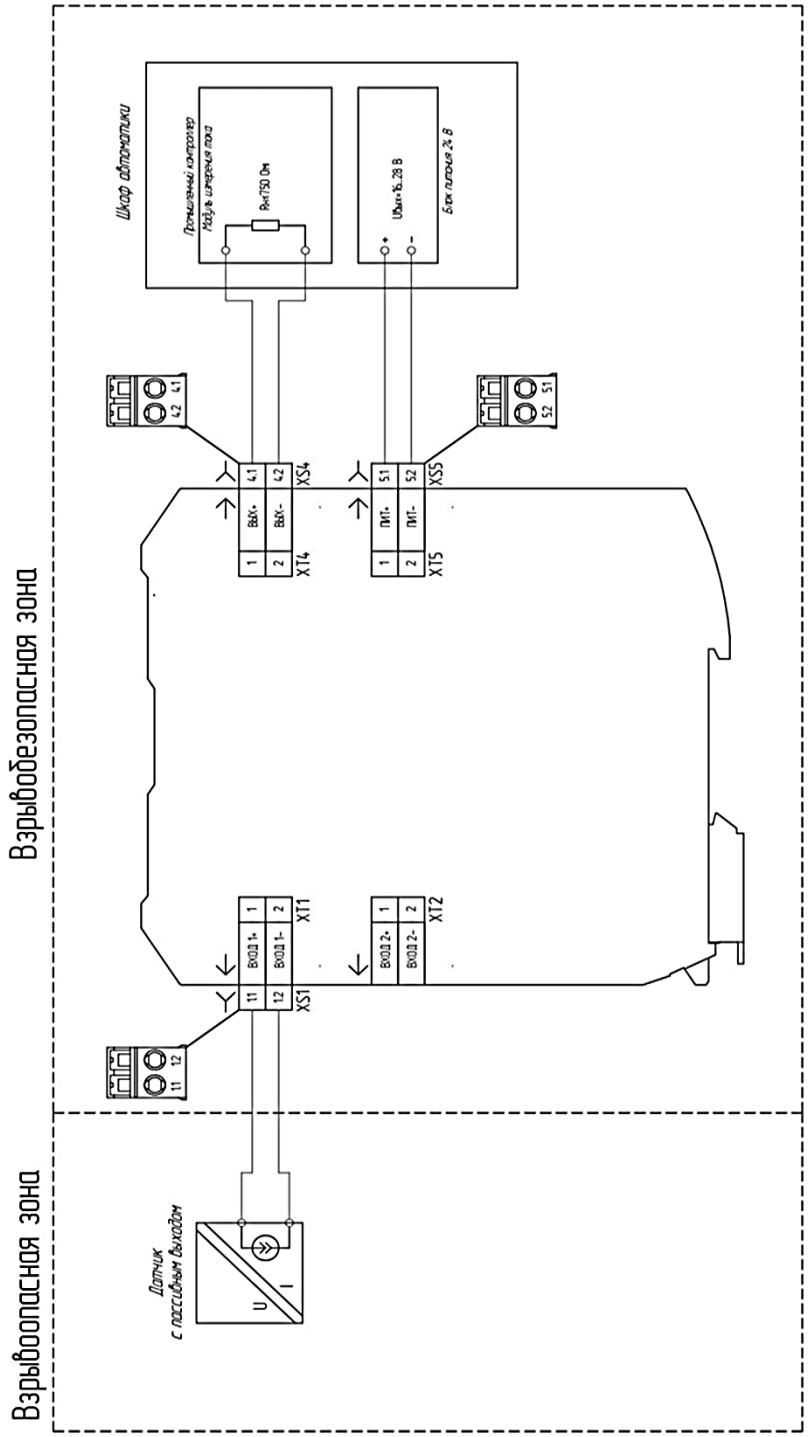

Рисунок А.1 - Схема подключения преобразователя «SCA-II-11-Ex» применимая к датчику с питанием от входных цепей преобразователя

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
49389	12.2015			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	4221-001-89877517-2015РЭ	Лист
4	Зам	ВКПЕ.866-21		05.2021		25

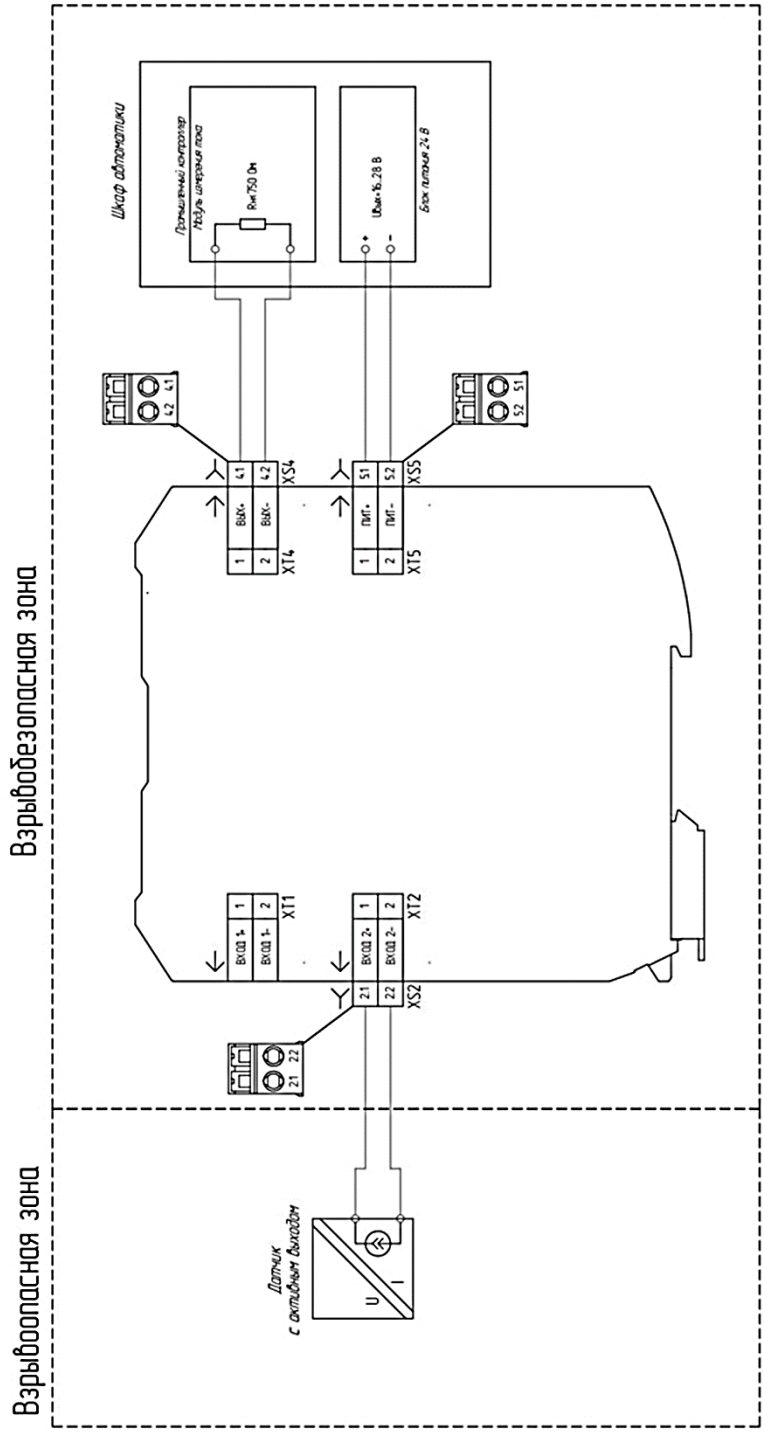

Рисунок А.2 - Схема подключения преобразователя «SCA-II-11-Ex» применимая к датчику с независимым (от входных цепей преобразователя) питанием

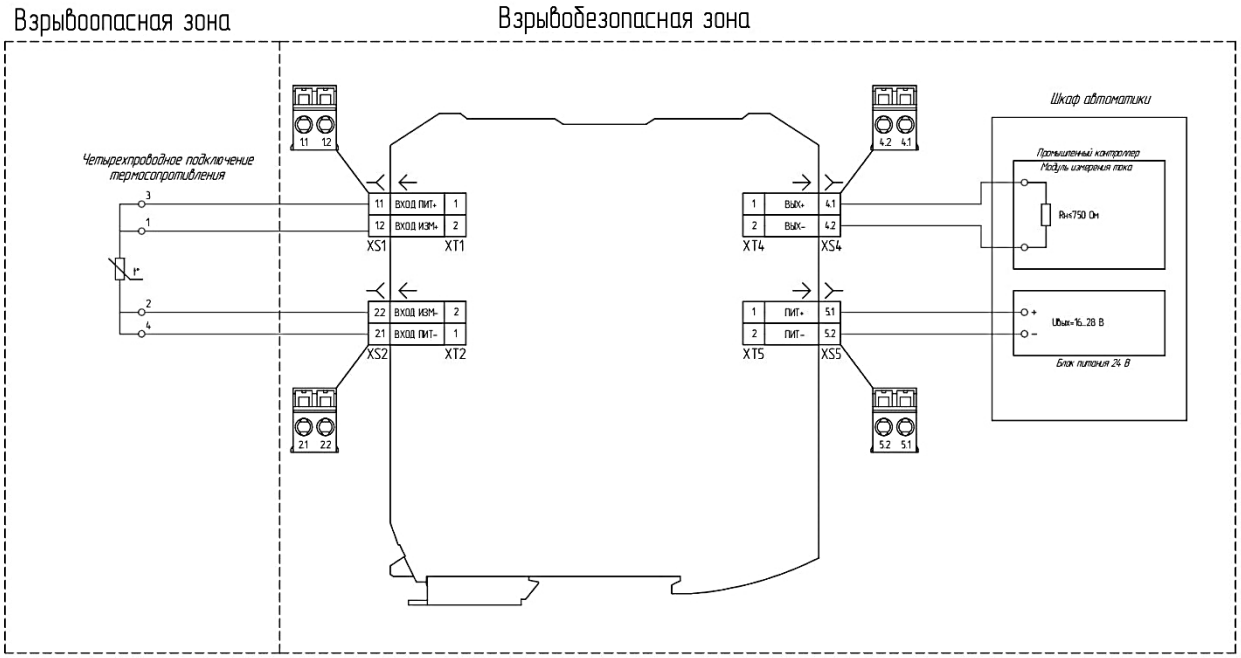

Рисунок А.3 - Схема подключения преобразователя «SCA-RI-11-Ex», применимая к датчику с четырёхпроводной схемой подключения

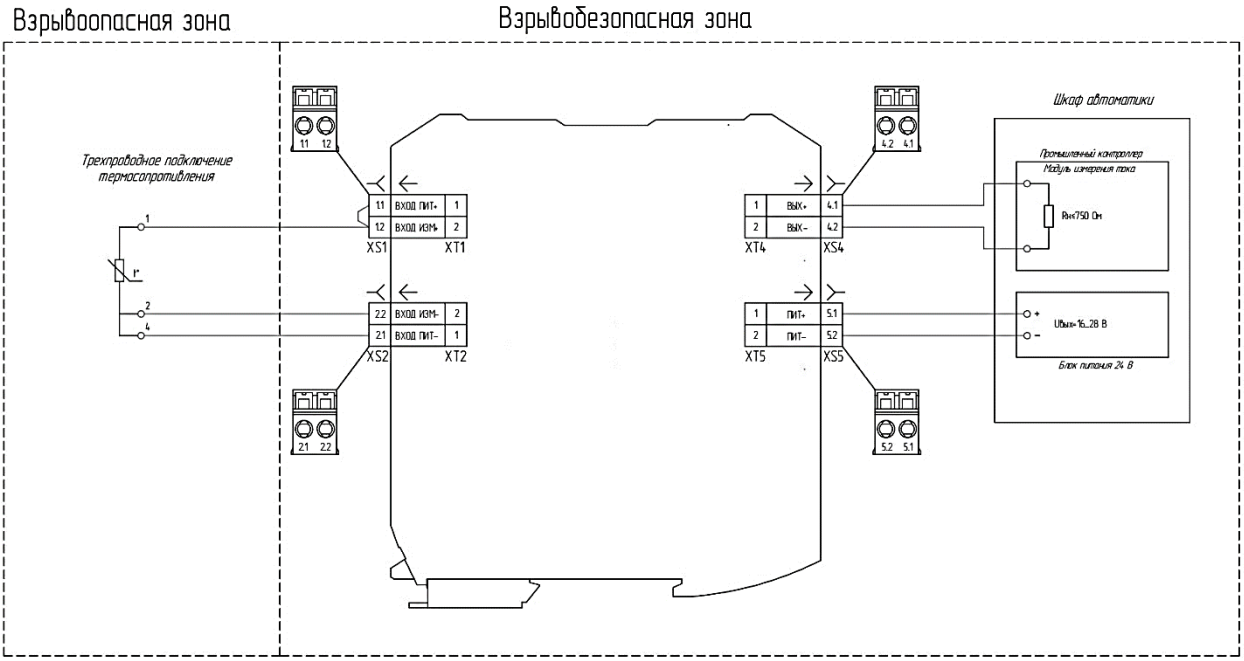

Рисунок А.4 - Схема подключения преобразователя «SCA-RI-11-Ex», применимая к датчику с трёхпроводной схемой подключения

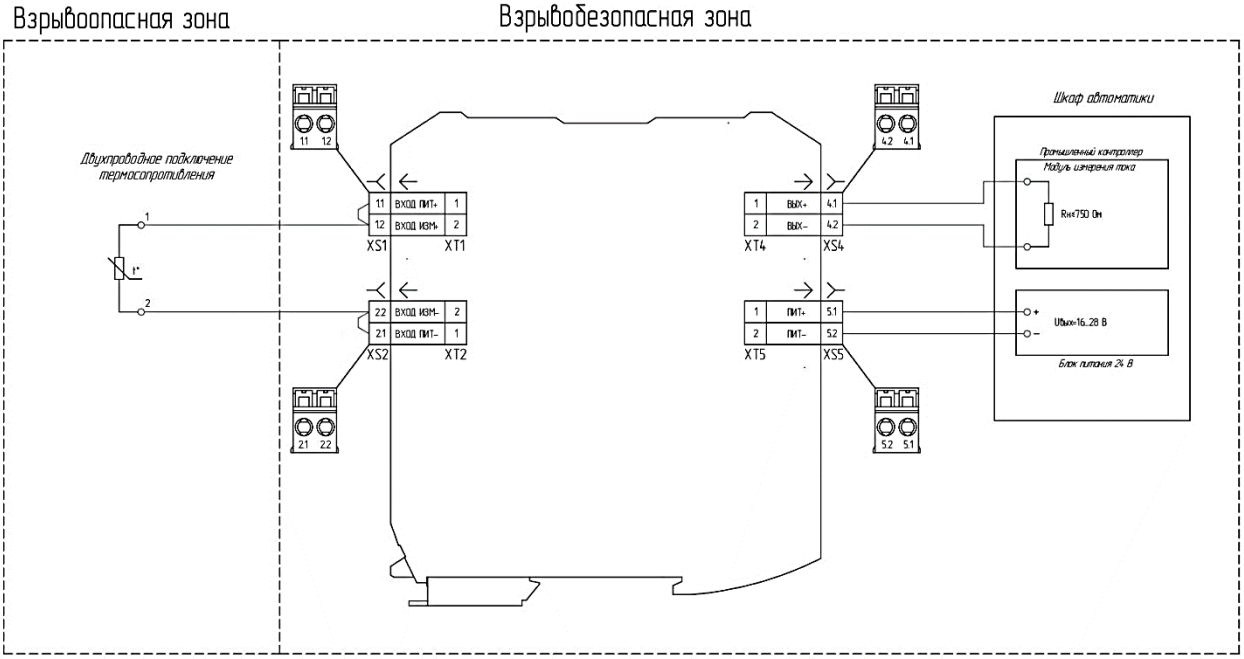

Рисунок А.5 - Схема подключения преобразователя «SCA-RI-11-Ex», применимая к датчику с двухпроводной схемой подключения

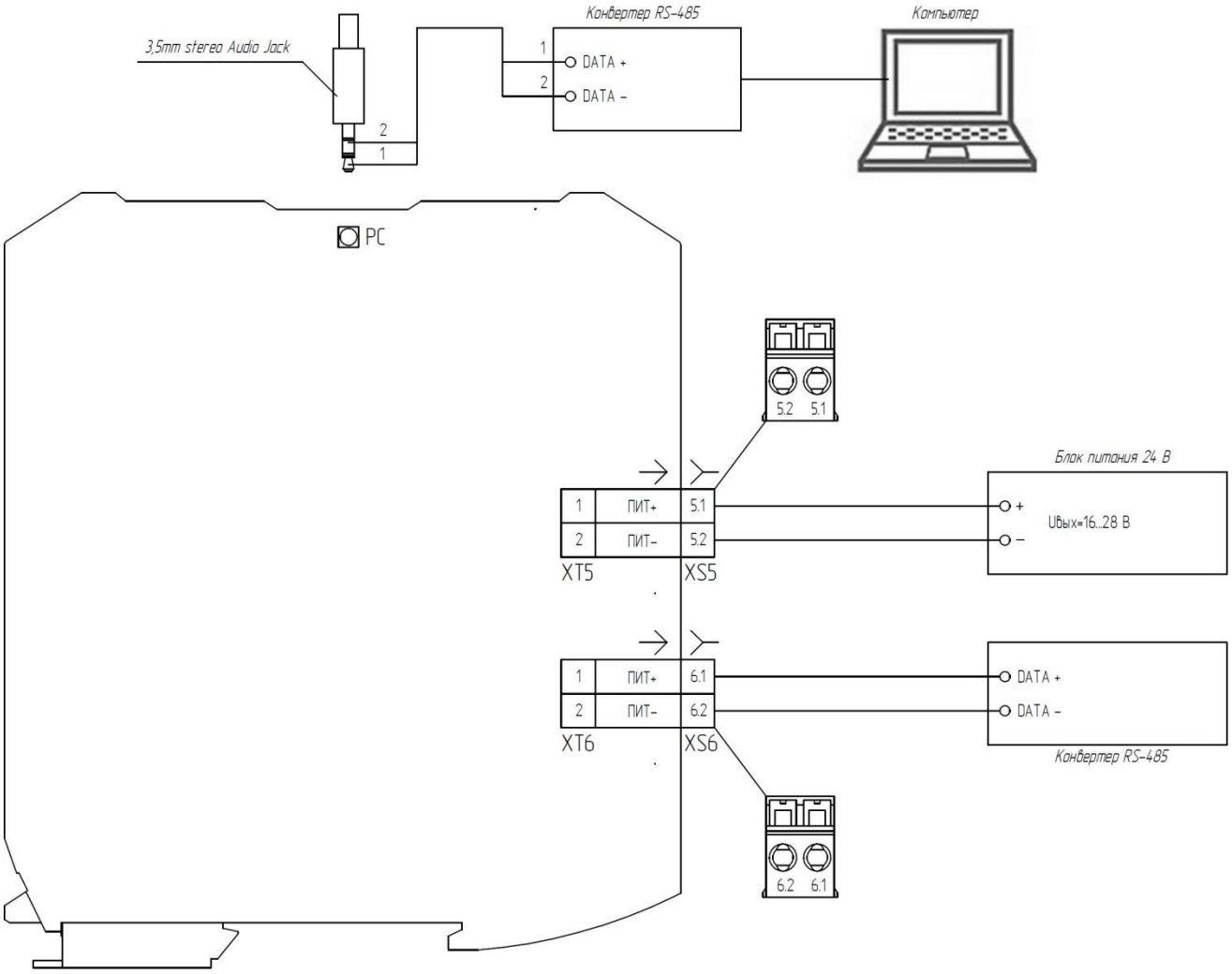

Рисунок А.6 - Схема подключения преобразователя по интерфейсу RS-485

Приложение Б
(справочное)
Описание сервисного программного обеспечения

Программа «SCA_Config» предназначена для визуализации состояния, конфигурации и настройки преобразователей серии SCA. Программа запускается на персональном компьютере с установленной операционной системой семейства Windows не ниже 7-й версии (возможна но не гарантирована работа с Windows XP и установленным Service pack 2 и .Net framework 4). Связь компьютера с преобразователем осуществляется по интерфейсу RS-485. Подключение интерфейса RS-485 к преобразователю производится стандартным разъемом стерео аудио «джек» 3.5 мм, согласно Рисунку А.6. Для соединения с компьютером может использоваться любой конвертер RS-485.

Б.1 **Порядок работы с программой**

Подключить преобразователь по интерфейсу RS-485 к компьютеру согласно Приложению А данного руководства. Должны быть установлены соответствующие драйвера для конвертера RS-485 и конвертер должен быть настроен таким образом, чтобы работать с прибором по интерфейсу RS-485. Для операционной системы компьютера конвертер должен предоставлять COM порт. На прибор должно быть подано питание, световая индикация на переднем табло прибора должна отображать наличие питания зеленым индикатором, горящем постоянно или мигающим.

Б.2 **Инсталляция и запуск**

Программа «SCA_Config» не требует установки. Скопировать папку с программой в любое удобное место на компьютере. Запустить программу «SCA_Config.exe».

Примечание - Последнюю версию программы можно скачать с сайта производителя «www.sintek-nn.ru».

После запуска программы, при наличии физического соединения и настроенного оборудования связи, нажать кнопку «Подключить».

Программа автоматически определяет тип преобразователя, считывает настройки преобразователя и загружает соответствующий визуальный интерфейс программы. Программа позволяет без остановки и отключения опроса менять подключаемые преобразователи вне зависимости от их типа.

Есть возможность изменения настроек связи программы, для выбора ***номера COM***

порта компьютера, через который идет соединение с преобразователем. Осуществляется вызовом диалогового окна (рисунок Б.1), нажатием кнопки «Настройки связи» в левом верхнем углу программы. Номер COM порта для связи программы с прибором выбирается соответствующим номеру порта конвертера RS-485, через который идет связь с прибором. Для работы программы с прибором остальные настройки должны быть установлены:

– скорость «19200»;

– бит данных «8»;

– четность «Even»;

– количество стоп бит «1».

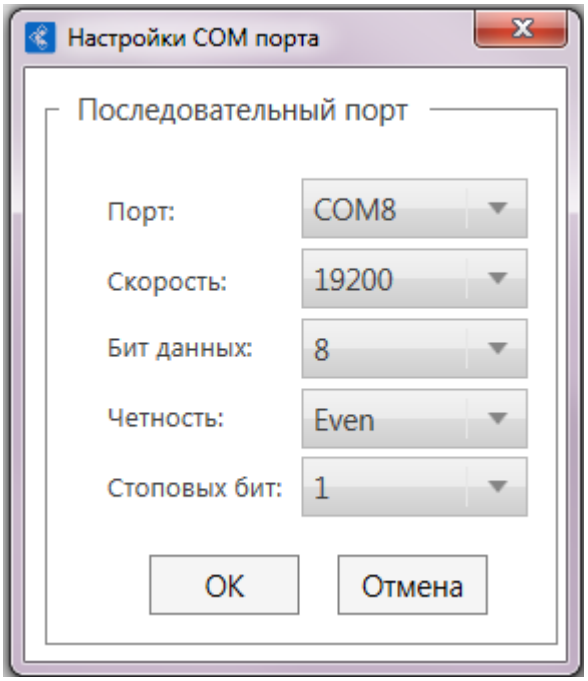

Рисунок Б.1 – окно настройки COM порта программы

Б.3 **«Настройки прибора»**

Работа программы описана на примере преобразователя SCA-RI. Для других типов преобразователей работа с программой производится аналогично.

После нажатия кнопки «Подключить» открывается вкладка «Текущее значения и настройки» (рисунок Б.2). Кнопка подключения должна изменить фон на синий цвет и изменить текст на «Отключить», что свидетельствует о наличии соединения.

В верхней части отображаются текущие измеренные значения. Для преобразователя SCA-RI входной измеренной величиной является сопротивление, а внутренней расчётной физической величиной - значение температуры, рассчитанное по функции преобразования (НСХ). Для токового преобразователя SCA-II, входная измеренная величина – ток, а

внутренняя расчётная величина – может представляться любую физическую величину, например, давление, вес, скорость и пр.

Отображается значение токового выхода и сигнализация о наличии ошибок. Ниже расположены области настроек преобразователя.

Настройки и таблица НСХ автоматически считываются при первом подключении преобразователя. Дополнительно можно считать эти параметры принудительно, для чего нажать кнопку «Считать из прибора» (рисунок Б.2).

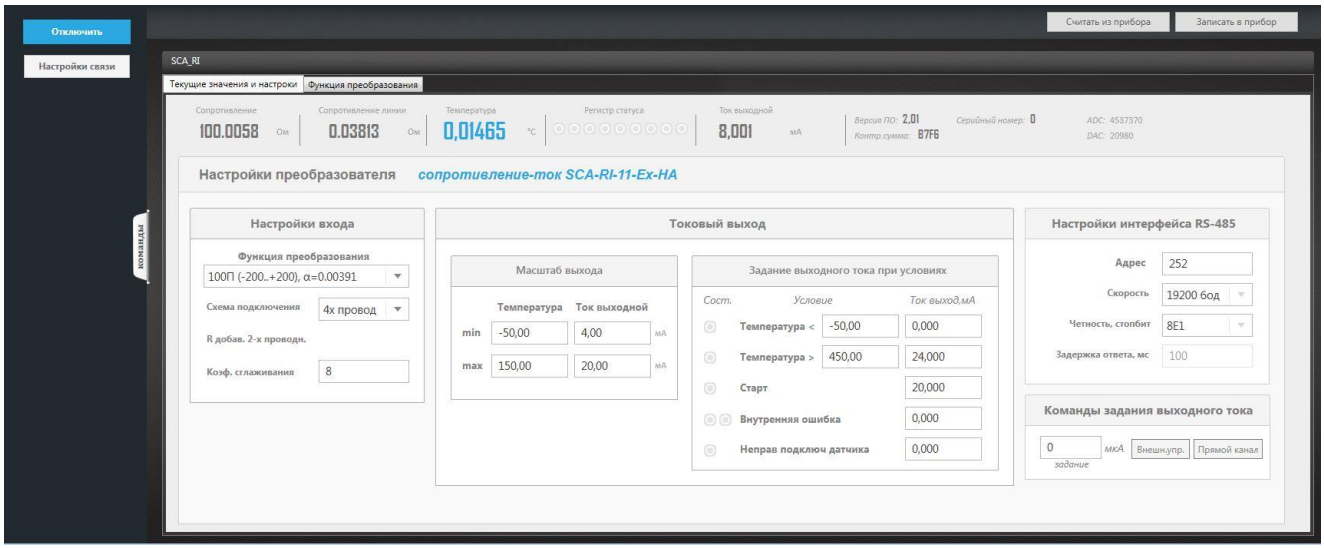

Рисунок Б.2 - вкладка «Текущее значения и настройки»

Текущие значения над областью «Настройки преобразователя» обновляются при включенном опросе ежесекундно. Регистр статуса отображает текущие ошибки и режимы работы прибора в виде индикаторов, дополнительную информацию о текущем состоянии можно получить из всплывающей подсказки при наведении курсора мыши на соответствующий индикатор.

При изменении пользователем значений в полях настроек, они изменяют свой цвет на синий, программа позволяет видеть отличие введенных пользователем настроек от считанных из прибора. После изменения настроек можно записать данные в прибор или повторно считать их из прибора для обновления полей.

Б.3.1 **Область «Настройки интерфейса RS-485»**

Область «Настройки интерфейса RS485», расположенная в правой части окна настроек преобразователя, позволяет изменить параметры интерфейса RS-485 преобразователя. После настройки порта преобразователь может быть подключен к оборудованию, считывающему данные по стандартному протоколу Modbus RTU. Описание регистров приведено в

приложении В.

Возможны два способа подключения по интерфейсу RS-485 к преобразователям:

- через отдельный порт RS-485 («-RS»);

-через порт конфигурации на передней панели преобразователя (все модели преобразователей). При подключении через порт конфигурации могут быть заданы только адрес и значение времени задержки ответа. Остальные характеристики для порта конфигурации фиксированы – 19200, 8E1.

Рисунок Б.3 - Окно настройки порта RS-485 преобразователя с маркировкой «-RS».

Б.3.2 **Область «Настройка входа»**

Область «Настройка входа» (рисунок Б.4) позволяет:

а) Выбрать (по меню) НСХ с диапазоном измерения температуры (SCA-RI) согласно таблице , либо диапазон измеряемого тока (SCA-II). Функция преобразования также может быть задана в табличной форме от 2 пар точек до 120 пар точек. Преобразование осуществляется методом линейно-кусочной аппроксимации. Расширенные возможности по настройке этой функции преобразования представлены во вкладке «Функция преобразования» (см. п. Б.4), где можно выбрать или задать нужную таблицу для преобразования.

б) Установить (по меню) схему подключения (SCA-RI).

в) Для двухпроводной схемы (SCA-RI) определить и ввести сопротивление линии (кабеля).

г) В поле "Коэф. сглаживания" установить количество усреднений по алгоритму «скользящее среднее». Предусмотрена возможность изменения числа в диапазоне от 1 до 32, по умолчанию стоит 8. Увеличение коэффициента снижает влияние помех и пульсаций, но снижает быстродействие.

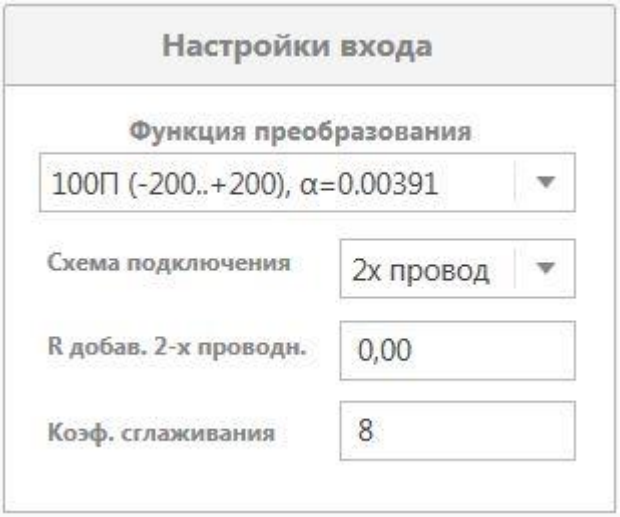

Рисунок Б.4 - Настройки входа

Б.3.3 **Область «Токовый выход»**

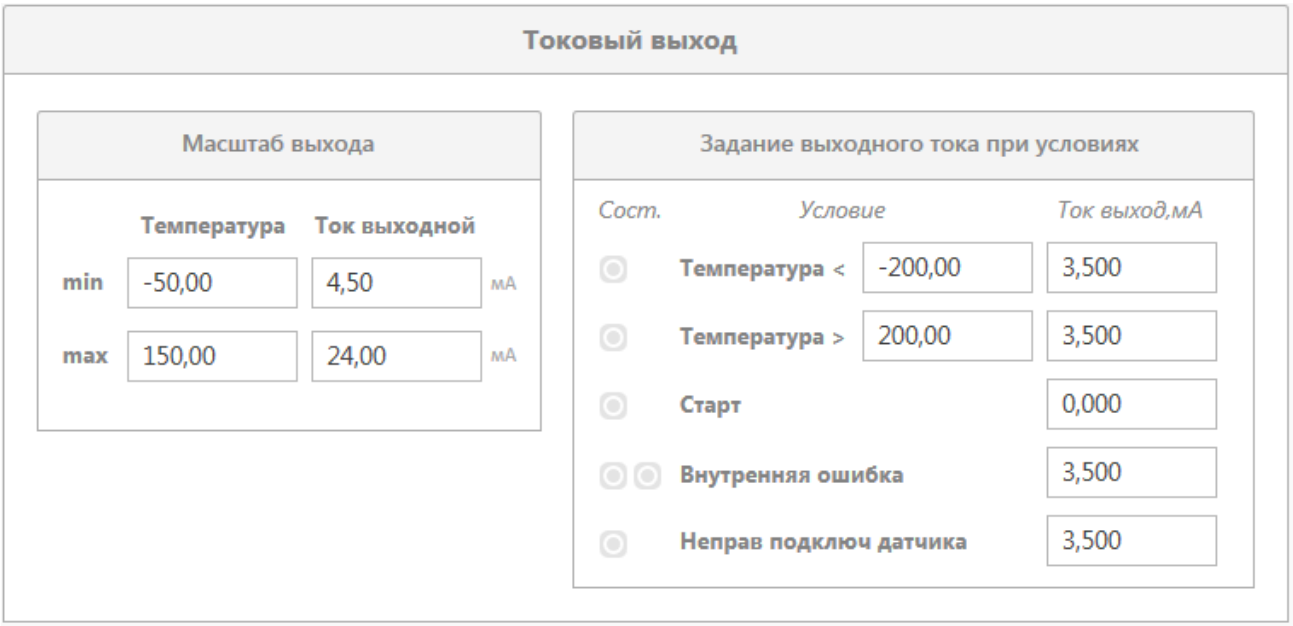

Рисунок Б.5 – Область «Токовый выход»

Данная область разделена на два поля: «Масштаб выхода» и «Значение выходного тока при условиях».

В поле «Масштаб выхода» задается линейное соответствие между значениями физической величины (ток, температура и др.) и выходным током. Физическая величина - внутренняя расчетная величина, полученная из входной измеренной величины (тока – для модуля SCA-RI, и сопротивления – для модуля SCA-II), с помощью функции преобразования. Необходимые пользователю значения заносятся в соответствующие ячейки: «min», «max», «физическая величина» (ток, температура и др.), «ток выходной». В соответствии с этими

значениями, выходной ток определяется по формуле:

$$Iout = \frac{(Xin - Xmin) \cdot (Imax - Imin)}{(Xmax - Xmin)} + Imin \text{ , где}$$

Xin - значение физической величины;

Xmin - минимальное значение физической величины;

Xmax - максимальное значение физической величины;

Iout - значение выходного тока;

Imin - минимальное значение выходного тока;

Imax - максимальное значение выходного тока.

Поле «Значение выходного тока при условиях» предназначено для задания значения выходного тока при выполнении соответствующих условий. Данное поле имеет следующие колонки: «сост.», «условие», «ток выход. мА».

В колонке «сигнал» отображается наличие или отсутствие выполнения данного условия.

В колонке «условие» описывается само условие.

В колонке «ток выход. мА» задается значение выходного тока.

В строках поля «Значение выходного тока при условиях» приведены:

- условие «физическая величина <X.XXX» задает значение выходного тока при значении физической величины ниже границы достоверности;

- условие «физическая величина>X.XXX» задает значение выходного тока при значении физической величины выше верхней границы достоверности;

- условие «Старт» задает значение выходного тока при начальной работе преобразователя в течении 1 секунды после подачи питания;

- условие «Внутренняя ошибка» задает значение выходного тока при обнаружении средствами самодиагностики внутренних отказов в работе преобразователя;

- условие «Неправ. подключ. датчика» (доступно для преобразователя сопротивление-ток) задает значение выходного тока при неправильном подключении датчика (обрыв или замыкание проводов) к преобразователю, либо при выходе физической величины за пределы таблицы преобразования (см. Б.4).

Б.3.4 **Область «Команды задания выходного тока»**

Нажатием на кнопку «Внешн.упр.» (рисунок Б.6) в прибор подаётся команда, позволяющая отвязать значение токового выхода прибора от измеряемых значений на входе и внутренней логики прибора, и задать выходной ток непосредственно. В поле «задание» вводится значение для выходного тока в микроамперах. Кнопка «Прямой канал» возвращает

прибор в нормальное состояние работы, при котором выходной ток зависит от параметров сигнала на входе и внутренней логики.

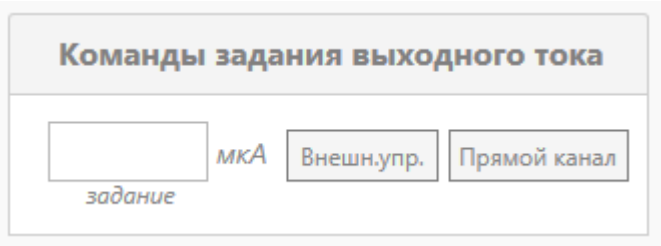

Рисунок Б.6- Область Команды задания выходного тока

Б.4 **Вкладка «Таблица преобразования»**

Вкладка «Таблица преобразования» (рисунок Б.7) содержит таблицу, задающую соотношение преобразования измеренного входного сигнала:

– сопротивления – для модуля SCA-RI;

– тока - для модуля SCA-II,

в физическую величину.

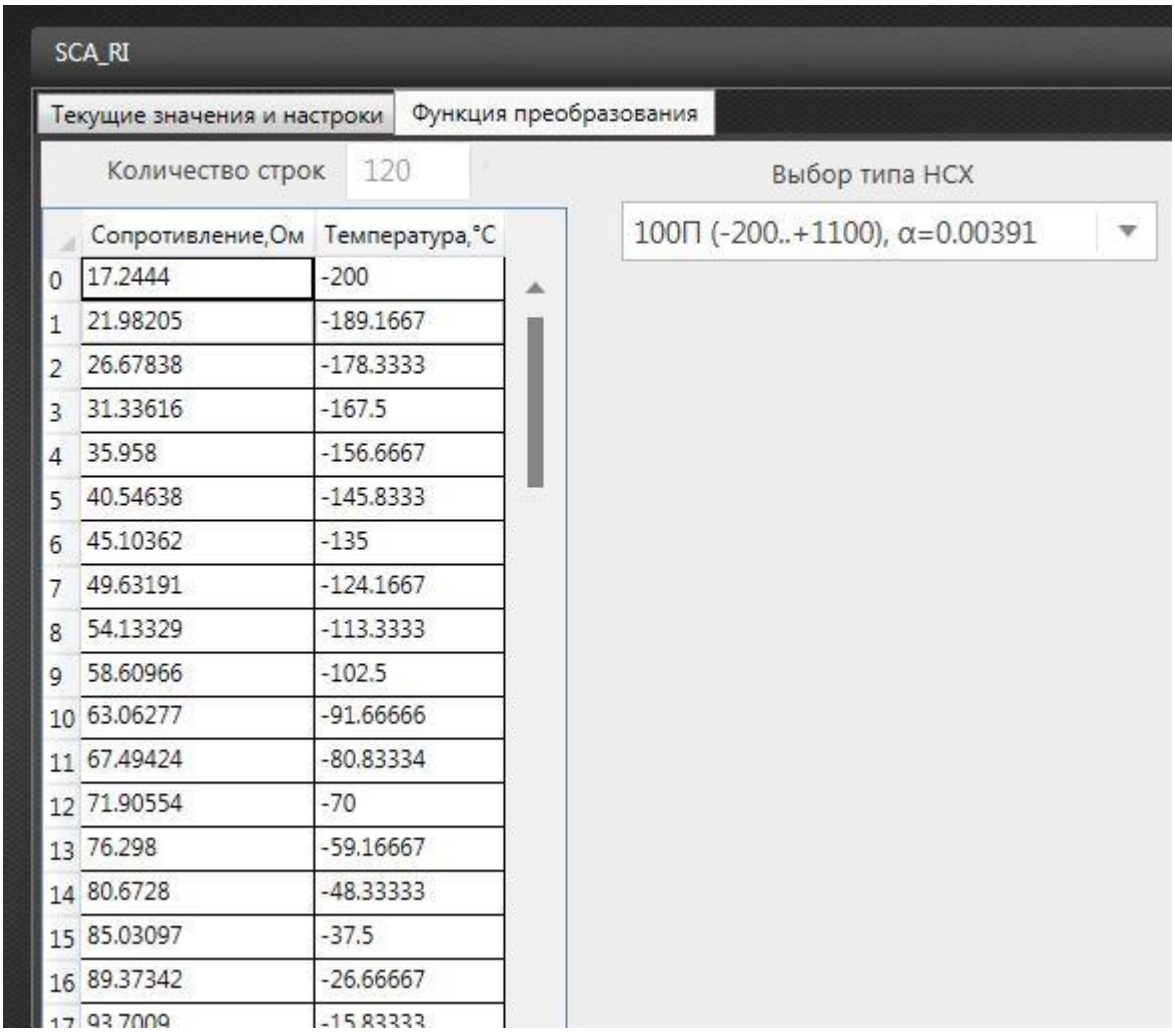

Рисунок Б.7 - Таблица преобразования

Ввод значений в таблицу преобразования возможен:

– выбором типа НСХ (для SCA-RI) из выпадающего списка,

– выбором предустановленных характеристик из выпадающего списка (для SCA-II),

– вводом значений вручную,

– вставкой таблицы из MS Excel.

Вставляемая таблица должна быть соответствующего размера: 2 столбца, количество строк не менее 2 и не более 120; формат: целые или с плавающей точкой, значения в столбцах должны представлять из себя монотонную функцию.

Для вставки в таблицу необходимо скопировать участок таблицы в буфер обмена из MS Excel, нажать правой кнопкой мыши на любом месте таблицы преобразования и выполнить вставку (рисунок Б.8). При этом автоматически определится количество строк таблицы.

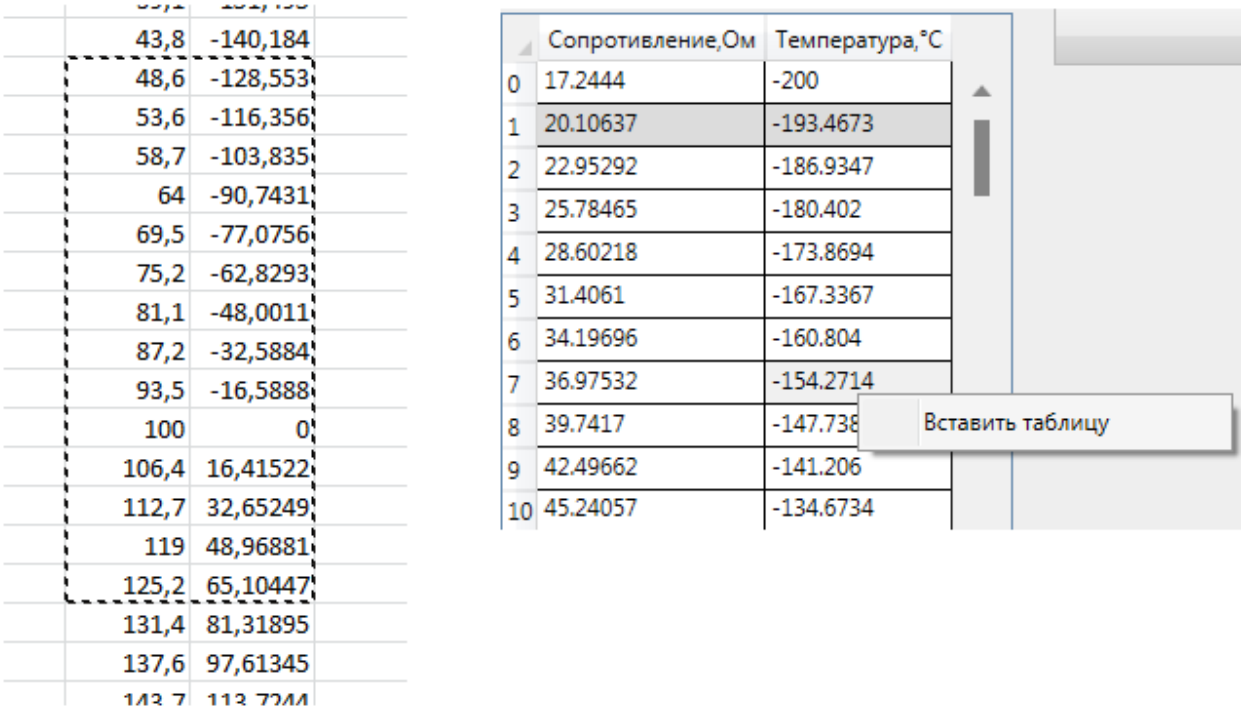

Рисунок Б.8 - Копирование из MS Excel и вставка в Таблицу преобразования.

Вручную таблицу можно корректировать только в пределах количества строк, указанных вверху таблицы, для расширения диапазона таблицы рекомендуется вставлять диапазон из MS Excel с нужным количеством строк.

Б.5 **Сохранение настроек**

После изменения настройки должны быть записаны в преобразователь. Для этого нажать кнопку «Записать в прибор» в верхнем правом углу окна. Настройки вступают в силу непосредственно после записи в прибор. Настройки и таблица НСХ записываются одновременно.

Приложение В
(справочное)
Описание интерфейса связи

В.1 **Протокол связи**

Считывание данных осуществляется по стандартному протоколу ModBus RTU.

Интерфейс RS-485 настраиваемый и имеет характеристики:

Скорость обмена информации, бод	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400 и 57600
Формат обмена информации	8E1, 8O1 и 8N1
Задержка на ответ, мс.	от 0 до 1000
Диапазон адресов прибора в сети по Протоколу ModBus RTU	от 1 до 252

Настройка характеристик порта связи осуществляется с помощью программы конфигурации «SCA_config». Порядок работы с программой описан в Приложении Б.

Возможны два способа подключения по интерфейсу RS-485 к преобразователям:

– через отдельный порт RS-485 («-RS»);

– через порт конфигурации на передней панели преобразователя (все модели преобразователей). При подключении через порт конфигурации могут быть заданы только адрес и значение времени задержки ответа. Остальные характеристики для порта конфигурации фиксированы – 19200, 8E1.

В.2 **Адреса регистров**

Прибор поддерживает команды протокола ModBus RTU:

– «Чтение данных из регистров прибора». Коды команд 03 (Read Holding Registers) и 04 (Read Input Registers);

Регистры приведены в таблице 17.

Таблица 17

Адрес регистра (%MW, %IW)	**Описание**	**Доступ**	**Функция ModBus RTU**
001	регистр значения статуса прибора	Чт	03, 04
002	регистр значения CRC программы	Чт	03, 04
003	регистр значения версии программы	Чт	03, 04
004, 005	регистр значения серийного номера прибора	Чт	03, 04
006	регистр значения тока токового выхода	Чт	03, 04
007	регистр значения кода ЦАП токового выхода	Чт	03, 04
008, 009	регистры значения преобразованной величины	Чт	03, 04
010, 011	регистры значения входной физической	Чт	03, 04

Адрес регистра (%MW, %IW)	Описание	Доступ	Функция ModBus RTU
	величины		

В.3 **Описание регистров**

Описание регистров приведено в таблице 18.

Таблица 18

Регистр	Бит	Назначение
001		Регистр статуса прибора. Число целое без знака. Назначение бит в регистре:
	0	Нет ответа от АЦП
	1	Нет питания ЦАП
	2	резерв
	3	Неправильное подключение датчика сопротивления (только для преобразователя SCA-RI)
	4	Недостоверные данные. Заниженные показания
	5	Недостоверные данные. Завышенные показания
	6	Режим «СТАРТ» прибора
	7	Режим внешнего управления токовым выходом
	8	Ошибка в таблице преобразования
	9-15	резерв
002	-	регистр CRC текущей версии ПО. Число целое без знака
003	-	регистр номера текущей версии ПО. Число целое без знака
004-005	-	регистр значения серийного номера прибора. Число целое удвоенной точности без знака
006	-	регистр текущего значения тока токового выхода (мкА). Число целое без знака
007	-	регистр значения кода ЦАП интерфейса токового выхода. Число целое без знака
008, 009	-	регистры значения преобразованной величины из входной физической величины. Задание функции преобразования описано в Приложении Б. Преобразованное значение может быть в любых единицах измерения. По умолчанию, в преобразователях SCA-II единицей измерения приняты миллиамперы, а в преобразователях SCA-RI градусы Цельсия. Число с плавающей точкой
010, 011	-	регистры значения входной физической величины. В случае преобразователя SCA-II входной физической величиной является ток (мА), в случае преобразователя SCA-RI входной физической величиной является сопротивление (Ом). Число с плавающей точкой

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	Номер документа	Входящий номер сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	изме-нённых	заме-нённых	новых	аннули-рованных					
1	-	2-39	40-42	-	42	ВКПЕ.968-17			07.2017
2	-	8, 9, 31-39	-	-	42	ВКПЕ.1395-17			11.2017
3	2, 9	-	-	-	42	ВКПЕ.715-19			06.2019
4	-	все	-	-	42	ВКПЕ.866-21			05.2021

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата 12.2015

Инв. № подл. 49389

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	4221-001-89877517-2015РЭ	Лист 42
4	Зам	ВКПЕ.866-21		05.2021		