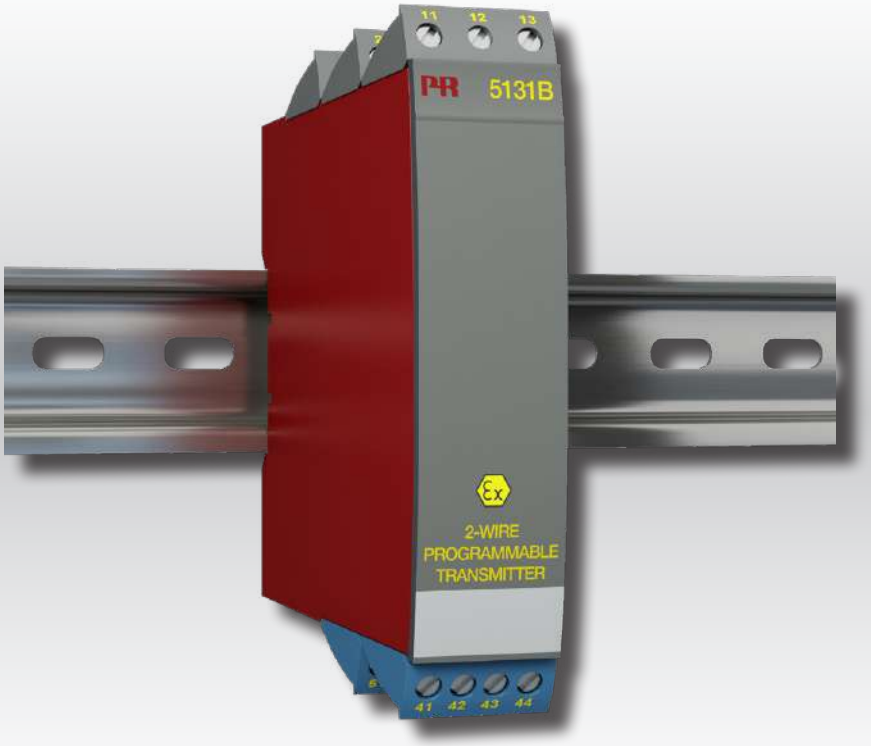
PERFORMANCE
MADE
SMARTER

Руководство по модулю *5131*

Программируемый преобразователь



ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ | ИСКРОБЕЗОПАСНЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ | ИНТЕРФЕЙСЫ СВЯЗИ | МУЛЬТИФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ | РАЗВЯЗКА | ДИСПЛЕЙ

№ 5131V106-RU
От серийного №: 191091001

PR electronics

6 основных линеек продукции

для любой задачи, для любой потребности

Превосходны по отдельности, не имеют себе равных в комбинации

Благодаря нашим инновационным, защищенным патентами технологиям обработка сигналов становится эффективнее и проще. Ассортимент нашей продукции охватывает шесть направлений, в рамках которых мы предлагаем обширную программу аналоговых и дискретных модулей для тысяч специализированных применений в области промышленной автоматики и автоматизации производства. Вся наша продукция соответствует требованиям самых высоких промышленных стандартов или превосходит их, обеспечивая надежность работы в самых сложных условиях эксплуатации. То, что наш заказчик может быть спокоен на этот счет, подкрепляется 5-летней гарантией на наши изделия.

Наши измерительные преобразователи и датчики температуры способны обеспечивать высочайший уровень целостности сигнала от точки измерения до вашей системы управления. Сигналы температуры технологических процессов можно преобразовывать для аналоговой, цифровой или шинной организации связи, используя чрезвычайно надежное двухточечное решение с быстрым временем реакции, автоматической самокалибровкой, диагностикой сбоя датчика, малым дрейфом и отличной характеристикой ЭМС в любых условиях эксплуатации.

Мы обеспечиваем максимальную надежность сигналов, проверяя нашу продукцию на соответствие самым высоким стандартам безопасности. Наша приверженность инновациям позволила нам стать пионерами новаторских решений в разработке искробезопасных интерфейсов с сертификатами SIL 2 Full Assessment, эффективных и экономичных. Мы предлагаем обширную программу аналоговых и цифровых барьеров искробезопасности для применений с видом взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь». Эти модули оснащены мультифункциональными входами и выходами, обеспечивая применимость PR в качестве базовых модулей в различных полевых системах. Наши объединительные платы еще более упрощают масштабные монтажные схемы и обеспечивают бесшовную интеграцию со стандартными цифровыми системами кросс-коммутации.

Мы поставляем умеренные по цене, простые в использовании, ориентированные на требования завтрашнего дня коммуникационные интерфейсы для связи с установленными PR-модулями. Все интерфейсы съемные, оснащены встроенным дисплеем для считывания значений технологических параметров и проведения диагностики, конфигурируются посредством кнопок. Функциональность, специфическая для конкретного устройства, включает обмен данными по Modbus и Bluetooth, а также удаленный доступ к устройствам с помощью нашего приложения PR Process Supervisor (диспетчер процессов PR, PPS). Приложение PPS предлагается для платформ iOS и Android.

Мы предлагаем уникальный спектр единичных модулей, универсально пригодных для многочисленных применений, и легко развертываемых в качестве базового полевого оборудования. Имея такой модуль, пригодный для широкого спектра применений, можно сократить время на монтаж оборудования и обучение персонала, и значительно упростить логистику запасных частей на промышленной площадке. В конструкцию наших устройств заложены долговременная точность сигнала, низкое энергопотребление, помехоустойчивость и простота программирования.

Наши компактные, быстрые, высококачественные устройства гальванической развязки серии 6 мм на базе микропроцессоров обеспечивают превосходные рабочие характеристики и устойчивость к ЭМП для специализированных применений, и при этом очень низкие общие эксплуатационные расходы. Их можно монтировать как вертикально, так и горизонтально встык, без воздушных зазоров между модулями.

Наша линейка дисплеев характеризуется функциональной гибкостью и стабильностью. Наши дисплеи удовлетворяют практически любым требованиям к отображению сигналов технологических процессов, модули оснащены универсальными входами и универсальными блоками питания. Они осуществляют измерения технологических параметров процессов любой отрасли в реальном масштабе времени, предоставляя удобное и надежное отображение информации даже в самых сложных рабочих условиях.

Программируемый преобразователь 5131

Содержание

Внимание 4
Предупреждающие символы 4
Инструкция по безопасности 5
Демонтаж устройств семейства 5000 6
Области применения 7
Техническая характеристика 7
Типы входов 7
Выход 8
Обнаружение сбоя датчика 8
Конфигурация 8
Электрические данные 8
Расшифровка кода заказа 12
5131 подсоединение к Loop Link 12
Принципиальная схема 13
Программирование типа входа (5131A) 14
История документа 15

Внимание

ВООБЩЕ

Данный модуль рассчитан на работу под опасными для жизни уровнями напряжения. Пренебрежение данным предостере-жением может повлечь за собой серьезные травмы персонала и повреждения оборудования.
Чтобы не допустить поражения электрическим током и возник-новения пожара, следует соблюдать приведенные в Руководстве меры предосторожности и указания. Эксплуатация модуля долж-на производиться строго в соответствии с описанием.
Тщательно изучите Руководство до ввода модуля в эксплуатацию. Установку модуля разрешается производить только квалифици-рованному техперсоналу. При несоблюдении условий эксплуа-тации модуль не обеспечивает требуемого уровня безопасности.

ВНИМАНИЕ

ОПАСНО НАПРЯЖЕНИЕ

Нельзя подавать опасное для жизни напряжение на модуль до завершения монтажа.
Следующие операции подлежат выполне-нию только на обесточенном модуле и с соблюдением мер антистатической защиты:

- Разборка модуля с целью (пере)настройки переключателей и перемычек.
- Монтаж модуля, подсоединение кабелей и их отсоединение.
- Диагностика сбоев.

Ремонт модуля и замена предохранителей может произво-диться только изготовителем, PR electronics A/S.

ВНИМАНИЕ

МОНТАЖ

Устройства семейства 5000 устанавливают на монтажную рейку стандарта DIN 60715.

Коммуникационный разъем устройств семейства 5000 соединен с входными клеммами, на которых может присутствовать опасное напряжение, поэтому подсоединение программирующего устройства Loop Link разрешается только посредством штатного кабеля

Предупреждающие символы

Треугольник с восклицательным знаком: До начала монтажа и приемки в эксплуатацию изучите данное руководство – это поможет избежать несчастных случаев, физического и материального ущерба.

Маркировка CE указывает на то, что модуль отвечает требованиям директив ЕС.

Символ двойной изоляции обозначает наличие у модуля двойной или усиленной изоляции.

Ex-модуль одобрен в соответствии с директивой ATEX для применений с устройствами, работающими во взрывоопасных зонах.

Инструкция по безопасности

Определения

Опасные для жизни уровни напряжения понимаются как находящиеся в диапазоне 75...1500 V постоянного тока, and 50...1000 V переменного тока.
Техперсонал - это квалифицированный персонал, обученный и подготовленный осуществлять монтаж, эксплуатацию и диагностику сбоев с учетом необходимых технических требований и норм безопасности.
Операторы - персонал, который в условиях нормальной эксплуатации должен производить настройку модулей с помощью кнопок или потенциометров устройства, и который ознакомлен с содержанием настоящего Руководства.

Приемка и распаковка

Избегайте повреждения модуля при распаковке. Убедитесь, что тип модуля соответствует заказанному. Упаковка, в которой устройство было поставлено, должна сопровождать модуль до места/момента его окончательной установки.

Условия эксплуатации

Не подвергайте устройство воздействию прямого солнечного света, сильной запыленности или тепла, вибрации и механическим воздействиям, дождю или повышенной влажности. При необходимости предупреждайте перегрев устрой-ства (см. диапазон рабочих температур) посредством вентиляции. Модуль рассчитан на эксплуатацию при уровне загрязнения среды не хуже класса 2. Условия безопасности обеспечиваются при эксплуатации на высотах до 2000 м. Устройство рассчитано для использования внутри помещений.

Монтаж / установка

Подсоединение модуля разрешено только техперсоналу, ознакомленному с терминологией, требованиями безопасности и инструкциями Руководства, и следующему им. При сомнениях относительно правильного обращения с устройством обращайтесь к региональному представителю или непосредственно к:

PR electronics A/S
www.prelectronics.com

Монтаж и подсоединение модуля должны производиться в соответствии с дейст-вующими требованиями к электромонтажу, в т.ч. в отношении поперечного сече-ния провода, предохранителей и размещения устройства.

Многожильный провод устанавливается с длиной зачищенного от изоляции участка 5 мм, или через подходящую изолированную клемму, например, штыревой втулочный наконечник (НШВИ).

Описание входа / выхода и подсоединения к источнику питания имеется на принципиальной схеме и табличке на устройстве.

Для модулей, постоянно находящихся под опасным для жизни напряжением:

Максимальный ток предохранителя должен составлять 10 A. Предохранитель и выключатель должны находиться в легкодоступном месте вблизи модуля. Выключатель должен быть снабжен четкой и ясной информацией о своем назначении (т.е., о том, что он отключает питание модуля).

Год изготовления устройства устанавливается из 2-х начальных цифр его серийного номера.

Калибровка и регулировка

При калибровке и регулировке модуля измерение и подключение внешнего напряжения питания должно производиться в соответствии с указаниями настоящего Руководства, техперсонал обязан применять инструмент и оборудование, обеспечивающие безопасность.

Обслуживание при нормальных условиях эксплуатации

Настройка и эксплуатация модулей может производиться только по завершении их установки с учетом требований безопасности на распределительных щитах и т.п., так, чтобы эксплуатация устройства не представляла собой опасности для жизни или риска материального ущерба. Это подразумевает, что притрагиваться к модулю безопасно, а сам модуль размещен в удобном для обслуживания, доступном месте.

Чистка

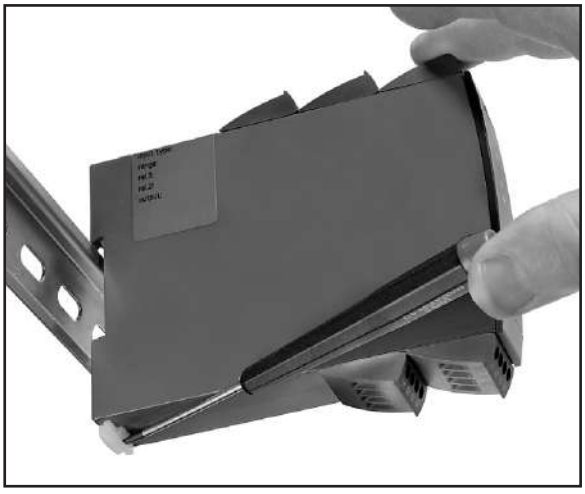
Чистка модуля производится в обесточенном состоянии ветошью, слегка смоченной дистилированной водой.

Ответственность

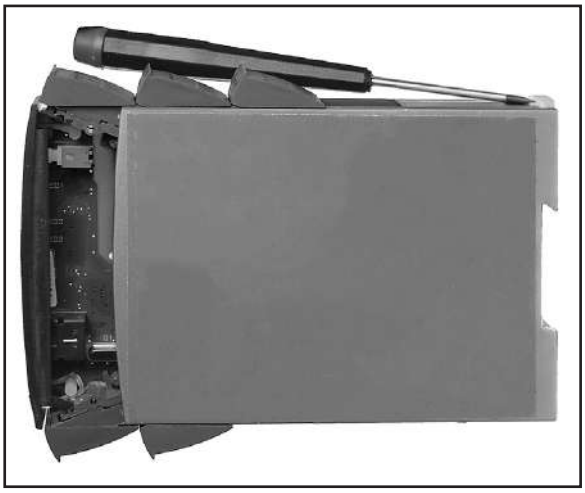
В случае несоблюдения инструкций Руководства в точности, заказчик не может предъявлять претензий к PR electronics A/S, на которые он иначе имел бы право в соответствии с заключенным контрактом.

Демонтаж устройств семейства 5000

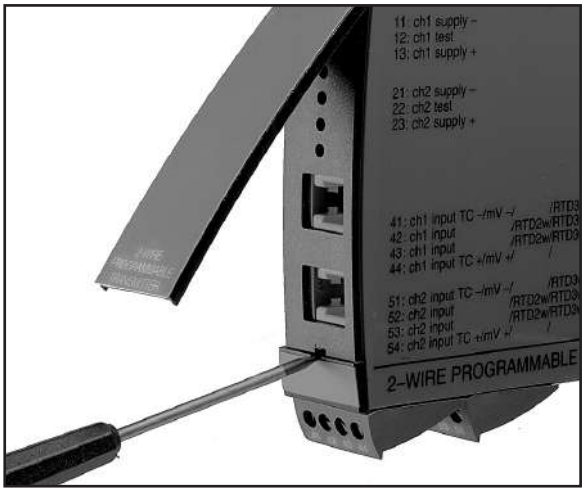
Вначале демонтируйте подсоединительные клеммы опасного напряжения



Илл. 1:
Отсоедините модуль от рейки DIN, поднимая за нижний замок.



Илл. 2:
Отсоединение печатной платы.



Илл. 3:
Доступ к разъему программирования.

Программируемый усилитель
5131

- Вход RTD, термопары, mV, лин. сопротивления, mA и V
- Гальваническая развязка 3,75 kVAC
- 2-проводный выход 4...20 mA
- 1- и 2-канальное исполнение
- Вариант: исполнение ATEX Ex
- Монтаж на рейке DIN

Области применения

• Электронное измерение температуры термопарой или датчиком сопротив-ления. • Ex-барьер для датчиков температуры, потенциометра и сигналов тока / напряжения. • Преобразование токовых сигналов от питаемых преобразо-вателей в 2-проводные сигналы 4...20 mA. • Усиление сигналов mV. • Преобразование изменений линейного сопротивления. • Гальваническое разделение аналоговых сигналов. • Измерение плавающих сигналов. • Линеа-ризация нелинейных Ohm-, mV-, mA-сигналов или сигналов напряжения. • Разделение токовых цепей в системах PELV/SELV .

Техническая характеристика

Ядром устройства является микропроцессор с эффективным выполнением программ. Базовые данные калибровки и текущая настройка сохраняются в EEPROM, что предотвращает потерю или искажение значений при отсутствии питания. В 2-канальном исполнении предусмотрено полное гальваническое разделение каналов. При помощи перемычки на печатной плате можно настроить вход стандартного исполнения устройства на вход либо сигналов температуры, либо сигналов тока / напряжения. Это означает, что один канал может использоваться для, напр., передачи температурных сигналов, а другой - в качестве изолирующего усилителя. Диапазон измерения, параметры сигнала и диапазон выходного сигнала конфигурируют под конкретную задачу с помощью ПК и интерфейса обмена данными Loop Link от PR electronics A/S.

Типы входов

Вход температуры - переключатель в положении 1:

Вход термопары (TC) для стандартных термочувствительных элементов B, E, J, K, L, N, R, S, T, U, W3, W5, LR в соотв. с IEC 584, DIN 43710, ASTM E988-90 и GOST 3044-84.
Компенсацию холодного спая выбирается как одно из трех: внутренняя в подсоединительном разъеме, внешняя с датчиком Pt100 / Ni100 или внешняя с постоянной температурой. При выборе внутренней компенсации штекер с встроенным датчиком температуры заказывается отдельно (PR тип № 5910 и 5913). Возможность обнаружения сбоя датчика.
Вход резистивного температурного датчика (RTD): для Pt100...Pt1000 в соответствии с IEC 751, для Ni100...Ni1000 - в соответствии с DIN 43760.
Компенсация сопротивления кабеля производится автоматически при 3- или 4-проводном подсоединении. При 2-проводной схеме сопротивление кабеля можно задать с панели или измерить при помощи ПО конфигурации и передать на мо-дуль, который будет компенсировать данное сопротивление кабеля. Возможность обнаружения сбоя датчика.
Вход сопротивления для измерения сопротивления при компенсации сопро-тивления кабеля как описано выше для **входа RTD:** Возможность обнаружения сбоя датчика.
Вход mV программируется в пределах -150...+150 mV.

Вход сигналов тока / напряжения - переключатель в положении 2:

Токовый вход можно программировать в пределах 0...100 mA, т.е. 4...20 mA.
Вход напряжения можно программировать в пределах 0...250 VDC.

Выход

Стандартный 2-проводный токовый выход 4...20 mA. Выходной сигнал линейно пропорционален значению входного сигнала. ПО конфигурации содержит особые настройки, такие как линеаризация по выбору пользователя, инвертированный выход, ограничение, предохраняющее от выхода сигнала за заданные пределы, и выбор значения при сбое датчика. Нагрузка токового выхода макс. 1375 Ω.

Обнаружение сбоя датчика

При обнаружении сбоя выходной сигнал для RTD, термопары или линейного сопротивления программируется на макс., мин. или заданное значение, NAMUR NE43 Вверх от верхнего предельного значения шкалы или Вниз от нижнего.

Конфигурация

Преобразователь конфигурируют под конкретную задачу с помощью ПК и интерфейса обмена данными Loop Link от PR electronics A/S. Модуль можно конфигурировать при под- и отключенном напряжении питания, т.к. необходимое для настройки питание поступает от интерфейса. Интерфейс обмена данными гальванически изолирован, так что порт ПК надежно защищен. Обмен данными двунаправлен, поэтому настройки модуля можно загрузить на ПК, а настройки ПК сообщить модулю. Для пользователей, которые не в состоянии сами осуществить настройку, 5131 поставляется сконфигурированным по спецификации заказчика: тип входа, диапазон измерений, обнаружение сбоя датчика и выходной сигнал.

Электрические данные

Условия эксплуатации

Диапазон рабочих температур среды	-20°C до +60°C
Температура калибровки	20...28°C
Относительная влажность воздуха	< 95% (без конденсата)
Класс защиты	IP20

Конструкционные параметры

Размеры (ВхШхГ)	109 x 23,5 x 130 мм
Тип рейки DIN	DIN 60715 - 35 мм
Вес	195 г
Сечение кабеля (мин...макс.)	0,13...2,08 мм^2 / AWG 14...26 многожильный
Момент затяжки винта клеммы	0,5 Nm

Общие данные

Напряжение питания	7,5...35 VDC
Предохранитель	50 mA T / 250 VAC
Потребляемая мощность при программировании	3...8 mA
Макс. требуемая мощность, 1 / 2 канальный	0,8 W / 1,6 W
Изоляция, напряжение тестовое / рабочее	3,75 kVAC / 250 VAC
PELV/SELV	IEC 61140
Программирование	Loop Link
Отношение сигнал / шум	мин. 60 dB (0...100 kHz)
Время актуализации:	
Вход температуры	115 миллисек.
mA- / V- / mV-вход	75 миллисек.
Время реакции (0...90%, 100...10%), программируемое:	
Вход температуры	400 миллисек...60 сек.
mA- / V- / mV-вход	250 миллисек...60 сек.
Динамический диапазон сигнала, вход	22 bit
Динамический диапазон сигнала, выход	16 bit
Реакция на изменение напряженияпитания	< 0,005% от диап. / VDC

Точность, большее из общих и базовых значений:

Общие значения		
Тип входа	Абс. погрешность	Зависимость- от температуры
Все	≤ ±0,05% от диап.	≤ ±0,01% от диап. / °C

Базовые значения		
Тип входа	Основная- погрешность	Зависимость- от температуры
mA	≤ ±4 µA	≤ ±0,4 µA / °C
Volt	≤ ±10 µV	≤ ±1 µV / °C
RTD	≤ ±0,2°C	≤ ±0,01°C / °C
Лин. R	≤ ±0,1°Ω	≤ ±10 mΩ / °C
Тип термопары: E, J, K, L, N, T, U	≤ ±1°C	≤ ±0,05°C / °C
Тип термопары: B, R, S, W3, W5, LR	≤ ±2°C	≤ ±0,2°C / °C

Зависимость помехоустойчивости по ЭМС . . . . . < ±0,5% от диап.
Улучшенная помехоустойчивость по ЭМС:
NAMUR NE 21, исп. импульсным напр. уровня A. . . . . < ±1% от диап.

Электрические данные, вход температуры

Вход термопар

Тип	Мин. температура	Макс. температура	Мин. диап.	Норма
B	+400°C	+1820°C	200°C	IEC 60584-1
E	-100°C	+1000°C	50°C	IEC 60584-1
J	-100°C	+1200°C	50°C	IEC 60584-1
K	-180°C	+1372°C	50°C	IEC 60584-1
L	-100°C	+900°C	50°C	DIN 43710
N	-180°C	+1300°C	100°C	IEC 60584-1
R	-50°C	+1760°C	200°C	IEC 60584-1
S	-50°C	+1760°C	200°C	IEC 60584-1
T	-200°C	+400°C	50°C	IEC 60584-1
U	-200°C	+600°C	75°C	DIN 43710
W3	0°C	+2300°C	200°C	ASTM E988-90
W5	0°C	+2300°C	200°C	ASTM E988-90
LR	-200°C	+800°C	50°C	GOST 3044-84

Макс. смещение нуля (коррекция) . . . . . 50% от выбр. макс.значения
Ток обнаружения сбоя датчика . . . . . номин. 30 µA
Компенсация холодного спая (CJC) . . . . . < ±1°C
Обнаружение сбоя датчика . . . . . да

mV-вход

Диапазон измерения . . . . . -150...+150 mV
Мин. диапазон измерения . . . . . 5 mV
Макс. смещение нуля (коррекция) . . . . . 50% от выбр. макс.значения
Входное сопротивление. . . . . номин. 10 MΩ

Вход RTD и линейного сопротивления

Тип-входа	Мин. значение	Макс. значение	Мин. диап.	Норма
Pt100	-200°C	+850°C	25°C	IEC 60751
Ni100	-60°C	+250°C	25°C	DIN 43760
Лин. R	0 Ω	5000 Ω	30 Ω	-

Макс. смещение нуля (коррекция) . . . . . 50% от выбр. макс.значения
Сопротивление кабеля на жилу (макс.) . . . . . 10 Ω
Ток датчика . . . . . номин. 0,2 mA
Влияние сопротивления кабеля датчика (3- / 4-жильного). . . . . < 0,002 Ω / Ω
Обнаружение сбоя датчика . . . . . да

Электрические данные, вход mA- / V- / mV

Токовый вход
Диапазон измерения . . . . . 0...100 mA
Мин. диапазон измерения (шкала) . . . . . 4 mA
Макс. смещение нуля (коррекция) . . . . . 50% от выбр. макс.значения
Входное сопротивление:
с подключенным напряжением . . . . . номин. 10 Ω + PTC 10 Ω
без напряжения питания . . . . . $R_{шунт.} = \infty$, $V_{пад.} < 6$ V

Вход напряжения
Диапазон измерения . . . . . 0...250 VDC
Мин. диапазон измерения (шкала.). . . . . 5 mVDC
Макс. смещение нуля (коррекция)) . . . . . 50% от выбр. макс.значения
Входное сопротивление ≤ 2,5 VDC. . . . . номин. 10 MΩ
> 2,5 VDC. . . . . номин. 5 MΩ

Электрические данные - ВЫХОД
Диапазон (шкала) . . . . . 4...20 mA
Мин. диапазон сигнала . . . . . 10 mA
Макс. смещение нуля (коррекция) . . . . . 50% от выбр. макс.значения
Сопротивление нагрузки . . . . . ≤ ($V_{питания}$-7,5) / 0,023 A [Ω]
Стабильность нагрузки . . . . . ≤ 0,01% от диап. / 100 Ω
Ограничение тока . . . . . ≤ 28 mA

Обнаружение сбоя датчика
Программируемое . . . . . 3,5...23 mA
NAMUR NE43 Вверх . . . . . 23 mA
NAMUR NE43 Вниз . . . . . 3,5 mA
Отсутствие функции. . . . . Не определено

От диап.= от актуально выбранного диапазона

Данные для исполнения Ex-/I.S , все типы 5131B
Клеммы 31, 32 и 33
U_m . . . . . 250 V
Клеммы 41, 42, 43, 44 (51, 52, 53, 54)
U_o. . . . . 8,0 VDC
I_o . . . . . 10,0 mADC
P_o. . . . . 20 mW
L_o. . . . . 200 mH
C_o. . . . . 1,0 µF

Выполняет директивные требования:

ЭМС	2014/30/EU
LVD	2014/35/EU
ATEX	2014/34/EU
RoHS	2011/65/EU
EAC	TR-CU 020/2011
EAC Ex	TR-CU 012/2011

Сертификация по I.S. / Ex:

ATEX	DEMKO 99ATEX124571
EAC Ex TR-CU 012/2011	ЕАЭС KZ 7500361.01.01.0875

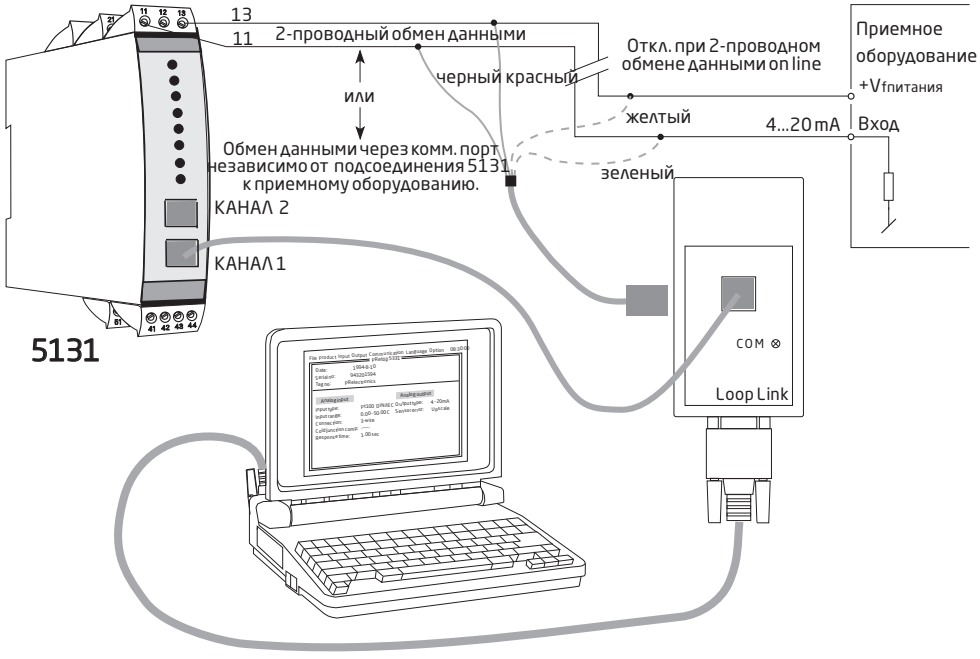
Расшифровка кода заказа

Тип	Исполнение	Вход	Каналы
5131	Стандарт : A	RTD / TC / R / mA / V / mV	Один : A Два : B
	ATEX Ex : B	RTD / TC / mV / R : 1 mA / V / mV : 2 Канал 1,, RTD / TC / mV / R : 3 Канал 2,, mA / V / mV	

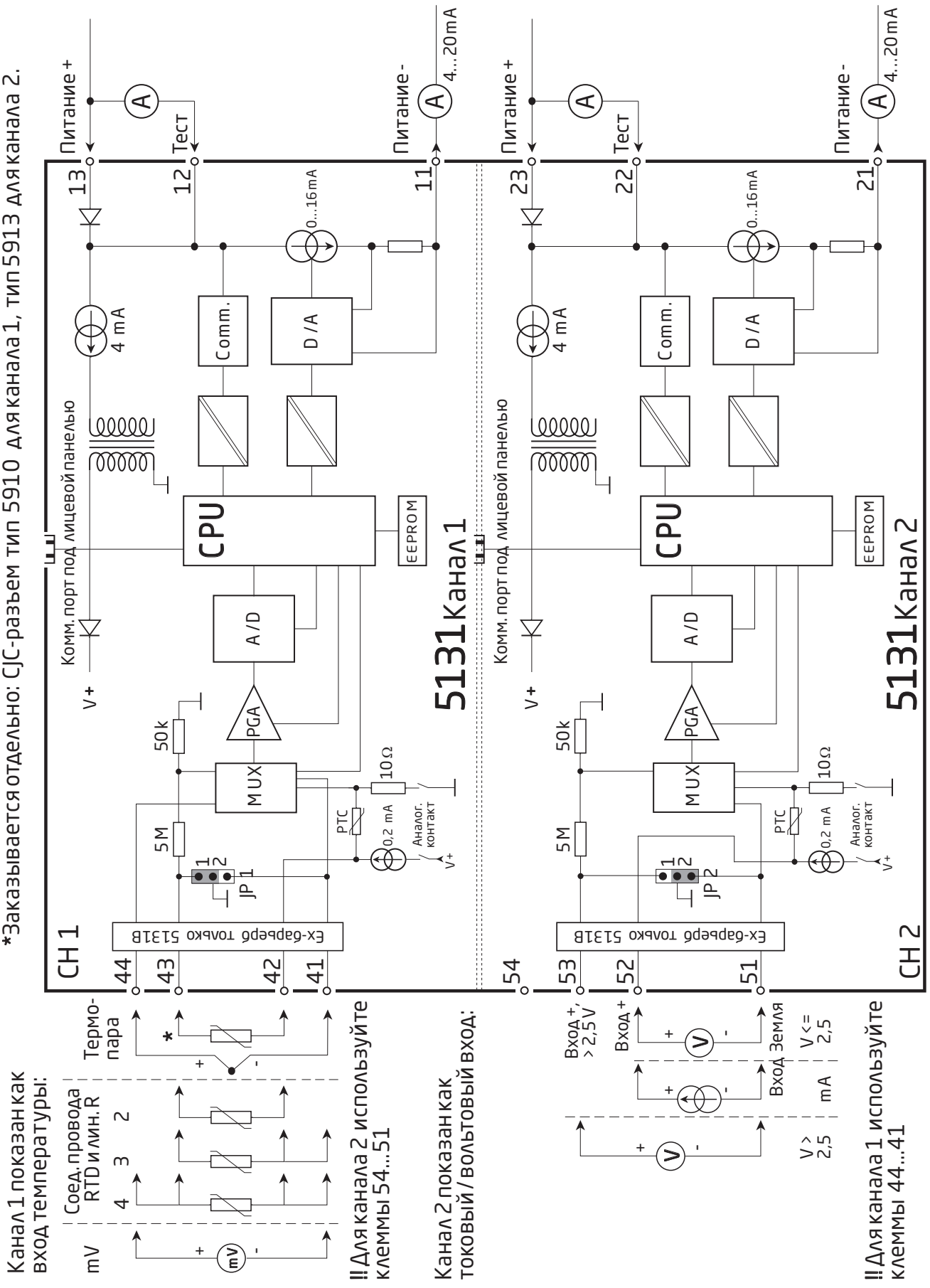
Пример: 5131B3B

Внимание! Разъем CJC тип 5910 / 5910Ex (канал 1) и 5913 / 5913Ex (канал 2) заказывается отдельно в случае с входами термопар с внутренней компенсацией холодного спая (CJC).

5131 подсоединение к Loop Link



Принципиальная схема



Программирование типа входа (5131A)

Вход	JP 1	JP 2
Канал температуры 1	1	-
Канал температуры 2	-	1
Канал тока / напряжения 1	2	-
Канал тока / напряжения 2	-	2

История документа

Приводимый ниже список содержит отметки о произведенных редакциях данного документа.

Идентиф. ред.	Дата	Примечания
105	2208	Инструкция по безопасности обновлены в соответствии с LVD (Директивой по низковольтному оборудованию).
106	2443	Обновлены EAC Ex сертификат.

Мы рядом с вами, *в любом уголке мира*

Нашим надежным модулям в красных корпусах обеспечена поддержка, где бы вы ни находились

Все наши устройства сопровождаются профессиональной сервисной поддержкой и обеспечиваются 5-летней гарантией. Каждый раз, приобретая наш продукт, вы получаете впридачу персональную техническую и консультативную поддержку, поставку на следующий день после заказа, безвозмездный ремонт в течение гарантийного срока и легко доступную документацию.

Наш главный офис находится в Дании, а повсюду в мире у нас имеются региональные офисы и авторизованные деловые партнеры. Наша компания имеет локальные корни и глобальную контактную сеть. Это означает, что мы всегда рядом с вами, и хорошо знаем специфику региональных рынков. Мы ориентированы на максимальное удовлетворение ваших нужд и пожеланий, и поставляем в любые уголки мира средства достижения PERFORMANCE MADE SMARTER – ЕЩЕ ЛУЧШИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЕЩЕ ЭФФЕКТИВНЕЕ.

Чтобы прочитать подробнее о нашей гарантийной программе или для встречи с нашим торговым представителем в вашем регионе посетите сайт prelectronics.com.

Воспользуйтесь уже сегодня преимуществами *PERFORMANCE MADE SMARTER*

PR electronics – это ведущая высокотехнологичная компания, специализирующаяся на повышении безопасности, надежности и эффективности промышленных процессов. С 1974 года мы целенаправленно развиваем основное направление нашей деятельности – разработку инновационных прецизионных высокотехнологических устройств с низким энергопотреблением. Благодаря такой приверженности делу мы устанавливаем новые стандарты продукции для обеспечения передачи данных, контроля процессов и связи точек измерения значений технологических параметров процессов на производстве у наших клиентов с их системами управления процессами.

Наши новаторские, защищенные патентом технологические решения рождаются на базе наших оборудованных исследовательских и проектно-конструкторских лабораторий благодаря глубокому пониманию нужд и процессов наших клиентов. Наши путеводные принципы – простота, целеустремленность, дерзание и высокие стандарты. Следуя им, мы помогаем ведущим мировым компаниям добиваться ЕЩЕ ЛУЧШИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЕЩЕ ЭФФЕКТИВНЕЕ.