

Кондуктометры Smartec S CLD132/LD134

Руководство по эксплуатации

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Алматы (7273)495-231
Ангарск (3955)60-70-56
Архангельск (8182)63-90-72
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Благовещенск (4162)22-76-07
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Владикавказ (8672)28-90-48
Владимир (4922)49-43-18
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Коломна (4966)23-41-49
Кострома (4942)77-07-48
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Курган (3522)50-90-47
Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Ноябрьск (3496)41-32-12
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Петрозаводск (8142)55-98-37
Псков (8112)59-10-37
Пермь (342)205-81-47

Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Саранск (8342)22-96-24
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35
Сыктывкар (8212)25-95-17
Тамбов (4752)50-40-97
Тверь (4822)63-31-35

Тольятти (8482)63-91-07
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)33-79-87
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Улан-Удэ (3012)59-97-51
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Чебоксары (8352)28-53-07
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Чита (3022)38-34-83
Якутск (4112)23-90-97
Ярославль (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(7172)727-132

Киргизия +996(312)96-26-47

эл.почта: ehr@nt-rt.ru || сайт: <https://endcounters.nt-rt.ru/>

Инструкция по эксплуатации Smartec CLD132/134

Измерительные системы с индуктивным датчиком для измерения проводимости и концентрации в пищевой промышленности
PROFIBUS PA/DP



Содержание

1	Информация о документе	4	10	Аксессуары для связи	41
1.1	Предупреждения	4	11	Данные протокола	42
1.2	Условные обозначения	4	11.1	PROFIBUS-PA	42
1.3	Символы на приборе	4	11.2	PROFIBUS-DP	42
1.4	Документация	4	11.3	Интерфейс оператора	42
2	Основные указания по технике безопасности	5	11.4	Стандарты и директивы	43
2.1	Требования к персоналу	5		Алфавитный указатель	44
2.2	Назначение	5			
2.3	Техника безопасности на рабочем месте	5			
2.4	Эксплуатационная безопасность	6			
2.5	Безопасность изделия	6			
3	Приемка и идентификация изделия	7			
3.1	Приемка	7			
3.2	Идентификация изделия	7			
3.3	Объем поставки	8			
4	Монтаж	9			
4.1	Архитектура системы	9			
4.2	Монтаж измерительного прибора	10			
4.3	Проверка после монтажа	10			
5	Электрическое подключение	11			
5.1	Подключение измерительного прибора	11			
5.2	Подключение кабеля шины	11			
5.3	Проверки после подключения	13			
6	Эксплуатация	14			
6.1	Дисплей и элементы управления	14			
6.2	Управление через FieldCare или DeviceCare	14			
7	Системная интеграция	15			
7.1	Блочная модель PROFIBUS PA/DP	15			
7.2	Циклический обмен данными	21			
7.3	Ациклический обмен данными	25			
8	Ввод в эксплуатацию	34			
8.1	Функциональная проверка	34			
8.2	Настройка адреса прибора	34			
8.3	Основные файлы прибора	36			
9	Диагностика и устранение неисправностей	39			
9.1	Сообщения о системных ошибках	39			
9.2	Ошибки, связанные с процессом и прибором	40			

1 Информация о документе

1.1 Предупреждения

Структура сообщений	Значение
 ОПАСНО Причины (/последствия) Последствия несоблюдения (если применимо) ► Корректирующие действия	Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Допущение такой ситуации приведет к серьезным или смертельным травмам.
 ОСТОРОЖНО Причины (/последствия) Последствия несоблюдения (если применимо) ► Корректирующие действия	Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Допущение такой ситуации может привести к серьезным или смертельным травмам.
 ВНИМАНИЕ Причины (/последствия) Последствия несоблюдения (если применимо) ► Корректирующие действия	Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Допущение такой ситуации может привести к травмам легкой или средней степени тяжести.
 УВЕДОМЛЕНИЕ Причина/ситуация Последствия несоблюдения (если применимо) ► Действие/примечание	Данный символ предупреждает о ситуации, способной привести к повреждению материального имущества.

1.2 Условные обозначения

	Дополнительная информация, подсказки
	Допускается
	Рекомендуется
	Запрещается или не рекомендуется
	Ссылка на документацию по прибору
	Ссылка на страницу
	Ссылка на рисунок
	Результат выполнения определенной операции

1.3 Символы на приборе

	Ссылка на документацию по прибору
---	-----------------------------------

1.4 Документация

-  Руководство по эксплуатации для Smartec CLD132, BA00207C
-  Руководство по эксплуатации для Smartec CLD134, BA00401C
-  Руководство по планированию и вводу в эксплуатацию PROFIBUS DP/PA, BA00034S

2 Основные указания по технике безопасности

2.1 Требования к персоналу

- Установка, ввод в эксплуатацию, управление и техобслуживание измерительной системы должны выполняться только специально обученным техническим персоналом.
- Перед выполнением данных работ технический персонал должен получить соответствующее разрешение от управляющего предприятием.
- Электрические подключения должны выполняться только специалистами-электротехниками.
- Выполняющий работы технический персонал должен предварительно ознакомиться с данным руководством по эксплуатации и следовать всем приведенным в нем указаниям.
- Неисправности точки измерения могут исправляться только уполномоченным и специально обученным персоналом.



Ремонтные работы, не описанные в данном руководстве по эксплуатации, подлежат выполнению только силами изготовителя или специалистами регионального торгового представительства.

2.2 Назначение

Smartec CLD132 и CLD134 – измерительные системы для измерения проводимости. Интерфейс PROFIBUS позволяет управлять прибором с помощью инструментального средства управления парком приборов, например FieldCare, или инструмента ввода в эксплуатацию, например DeviceCare на ПК.

PROFIBUS – это открытый стандарт полевой шины в соответствии со стандартом IEC 61158/IEC 61508. Он специально разработан с учетом требований технологического процесса и позволяет подключать к шине несколько измерительных приборов. Метод передачи согласно IEC 1158-2 гарантирует безопасную передачу сигнала.

Использование прибора не по назначению представляет угрозу для безопасности людей и всей системы измерения и поэтому запрещается.

Изготовитель не несет ответственности за повреждения в результате неправильной эксплуатации прибора.

2.3 Техника безопасности на рабочем месте

Пользователь несет ответственность за выполнение следующих требований техники безопасности:

- инструкции по монтажу
- местные стандарты и нормы
- правила взрывозащиты

Электромагнитная совместимость

- Изделие проверено на электромагнитную совместимость согласно действующим международным нормам для промышленного применения.
- Указанная электромагнитная совместимость обеспечивается только в том случае, если изделие подключено в соответствии с данным руководством по эксплуатации.

2.4 Эксплуатационная безопасность

Перед вводом в эксплуатацию точки измерения:

1. Проверьте правильность всех подключений;
2. Убедитесь в отсутствии повреждений электрических кабелей и соединительных шлангов;
3. Не используйте поврежденные изделия, а также примите меры предосторожности, чтобы они не сработали непреднамеренно;
4. Промаркируйте поврежденные изделия как бракованные.

Во время эксплуатации:

- ▶ При невозможности устранить неисправность:
следует прекратить использование изделия и принять меры против его непреднамеренного срабатывания.

2.5 Безопасность изделия

Изделие разработано в соответствии с современными требованиями по безопасности, прошло испытания и поставляется с завода в безопасном для эксплуатации состоянии. Соблюдены требования действующих международных норм и стандартов.

Гарантия на устройство действует только в том случае, если его установка и использование производятся согласно инструкциям, изложенным в Руководстве по эксплуатации. Устройство оснащено механизмом обеспечения защиты, позволяющим не допустить внесение каких-либо непреднамеренных изменений в установки устройства.

Безопасность информационных технологий соответствует общепринятым стандартам безопасности оператора и разработана с целью предоставления дополнительной защиты устройства, в то время как передача данных прибора должна осуществляться операторами самостоятельно.

3 Приемка и идентификация изделия

3.1 Приемка

1. Убедитесь в том, что упаковка не повреждена.
 - ↳ Об обнаруженных повреждениях упаковки сообщите поставщику. До выяснения причин не выбрасывайте поврежденную упаковку.
2. Убедитесь в том, что содержимое не повреждено.
 - ↳ Об обнаруженных повреждениях содержимого сообщите поставщику. До выяснения причин не выбрасывайте поврежденные изделия.
3. Проверьте наличие всех составных частей оборудования.
 - ↳ Сравните комплектность с данными заказа.
4. Прибор следует упаковывать, чтобы защитить от механических воздействий и влаги во время хранения и транспортировки.
 - ↳ Наибольшую степень защиты обеспечивает оригинальная упаковка. Убедитесь, что соблюдаются допустимые условия окружающей среды.

В случае возникновения вопросов обращайтесь к поставщику или в дилерский центр.

3.2 Идентификация изделия

3.2.1 Заводская табличка

Заводская табличка содержит следующую информацию о приборе.

- данные изготовителя;
- Код заказа
- Серийный номер
- Условия окружающей среды и технологического процесса
- входные и выходные параметры;
- Правила техники безопасности и предупреждения
- Класс защиты

- ▶ Сравните данные на заводской табличке с данными заказа.

3.2.2 Идентификация изделия

Страница изделия

Расшифровка кода заказа

Код заказа и серийный номер прибора можно найти:

- На заводской табличке
- В товарно-транспортной документации

Получение сведений об изделии

- 1.
2. Страница с полем поиска (символ лупы): введите действительный серийный номер.
3. Поиск (символ лупы).
 - ↳ Во всплывающем окне отображается спецификация.

4. Нажмите вкладку «Обзор изделия».
 - ↳ Откроется новое окно. Здесь необходимо ввести информацию о приборе, включая документы, относящиеся к прибору.

3.3 Объем поставки

CLD132

В комплект поставки компактного исполнения прибора PROFIBUS входят следующие позиции:

- Компактная измерительная система Smartec со встроенным датчиком
- Комплектная клеммная колодка
- Сильфоны (для версии устройства -*GE1*****)
- Руководство по эксплуатации BA00207C
- Руководство по эксплуатации периферийной связи с PROFIBUS BA00213C
- Разъем M12 (для версии устройства -******PF*)

В комплект поставки отдельного исполнения прибора PROFIBUS входят следующие позиции:

- Преобразователь Smartec
- Индуктивный датчик проводимости CLS52 с фиксированным кабелем
- Комплектная клеммная колодка
- Сильфоны (для версии устройства -*GE1*****)
- Руководство по эксплуатации BA00207C
- Руководство по эксплуатации периферийной связи с PROFIBUS BA00213C
- Разъем M12 (для версии устройства -******PF*)

CLD134

В комплект поставки компактного исполнения прибора PROFIBUS входят следующие позиции:

- Компактная измерительная система Smartec со встроенным датчиком
- Комплектная клеммная колодка
- Руководство по эксплуатации BA00401C
- Руководство по эксплуатации периферийной связи с PROFIBUS BA00213C
- Разъем M12 (для версии устройства -******PF*)

В комплект поставки отдельного исполнения прибора входят следующие позиции:

- Преобразователь Smartec
- Индуктивный датчик проводимости CLS54 с фиксированным кабелем
- Комплектная клеммная колодка
- Руководство по эксплуатации BA00401C
- Руководство по эксплуатации периферийной связи с PROFIBUS BA00213C
- Разъем M12 (для версии устройства -******PF*)

В комплект поставки исполнения прибора «преобразователь без датчика» входят следующие позиции:

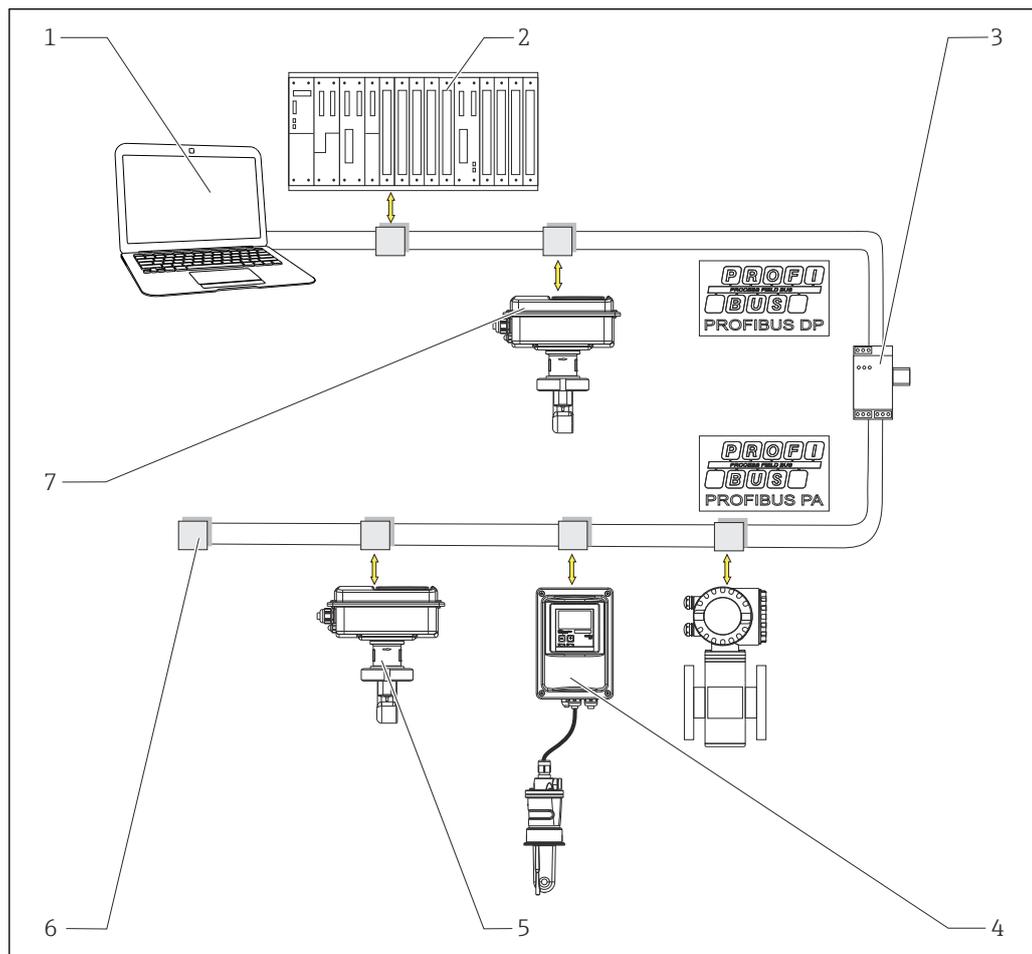
- Преобразователь Smartec CLD134
- Комплектная клеммная колодка
- Руководство по эксплуатации BA00401C/07/EN
- Руководство по эксплуатации периферийной связи с PROFIBUS BA00213C
- Разъем M12 (для версии устройства -******PF*)

4 Монтаж

4.1 Архитектура системы

Полная измерительная система состоит из следующих компонентов:

- Преобразователь CLD132 или CLD134 с PROFIBUS PA или DP
- Сегментный соединитель (только для PA)
- Терминатор шины PROFIBUS
- Прокладка кабелей, включая шинный распределитель
- Программируемый логический контроллер (ПЛК) или ПК с FieldCare или DeviceCare



A0052586

1 Измерительные системы с интерфейсом PROFIBUS

- 1 ПК с интерфейсом PROFIBUS и операционной программой
- 2 ПЛК
- 3 Сегментный соединитель
- 4 CLD132 или CLD134 PROFIBUS PA в отдельном исполнении с CLS52 или CLS54
- 5 CLD132 или CLD134 PROFIBUS PA в компактном исполнении
- 6 Нагрузочный резистор
- 7 CLD132 или CLD134 PROFIBUS PA в компактном исполнении

Максимально допустимое количество преобразователей в одном сегменте шины определяется потребляемым током, мощностью шинного соединителя и требуемой длиной шины.

 Руководство по планированию и вводу в эксплуатацию PROFIBUS DP/PA, BA00034S

4.2 Монтаж измерительного прибора

- ▶ Выполните монтаж в соответствии с руководством по эксплуатации.



Руководство по эксплуатации для Smartec CLD132, BA00207C



Руководство по эксплуатации для Smartec CLD134, BA00401C

4.3 Проверка после монтажа

1. После монтажа необходимо проверить измерительную систему на предмет наличия повреждений.
2. Убедитесь, что датчик ориентирован в направлении потока продукта.
3. Убедитесь, что первый виток катушки датчика полностью смочен продуктом.

5 Электрическое подключение

⚠ ОСТОРОЖНО

Прибор под напряжением!

Неправильное подключение может привести к несчастному случаю, в том числе с летальным исходом!

- ▶ Электрическое подключение должно осуществляться только специалистами-электротехниками.
- ▶ Электротехник должен предварительно ознакомиться с данным руководством по эксплуатации и следовать всем приведенным в нем указаниям.
- ▶ **Перед** проведением работ по подключению кабелей убедитесь, что ни на один кабель не подано напряжение.

5.1 Подключение измерительного прибора

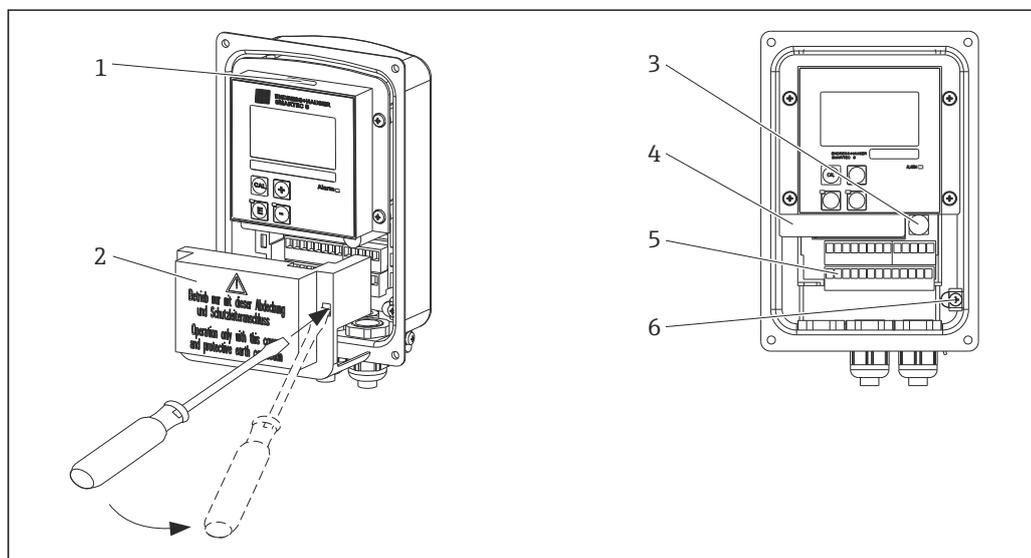
- ▶ Настройте электрическое соединение в соответствии с руководством по эксплуатации.

 Руководство по эксплуатации для Smartec CLD132, BA00207C

 Руководство по эксплуатации для Smartec CLD134, BA00401C

5.2 Подключение кабеля шины

Подача кабеля в корпус



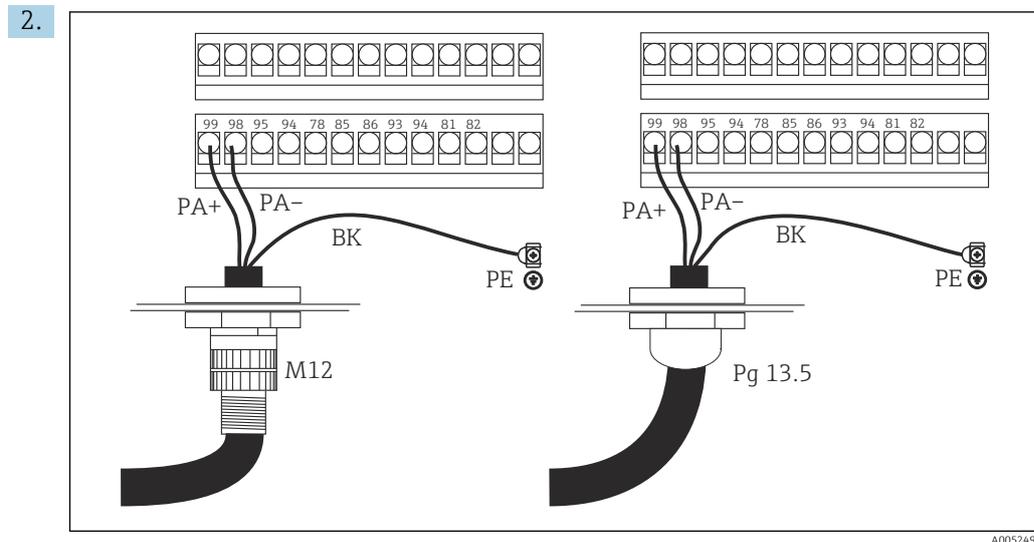
 2 Подключение кабеля шины (справа – снятие рамы крышки, слева – вид без рамы крышки)

- 1 Порт для переключателя DIL
- 2 Рамка крышки
- 3 Предохранитель
- 4 Съемная электронная часть
- 5 Клеммы
- 6 Заземление корпуса

1. Ослабьте четыре винта с крестообразным шлицем и снимите крышку корпуса.
2. Снимите крышку над клеммными блоками. Для этого вставьте отвертку в углубление и нажмите на язычок ().
3. Проведите кабель через открытый кабельный ввод в присоединительный отсек.

Подключение кабеля для прибора PA

1. Прикрепите кабель шины с помощью высокопрочного кабельного ввода или разъема M12.

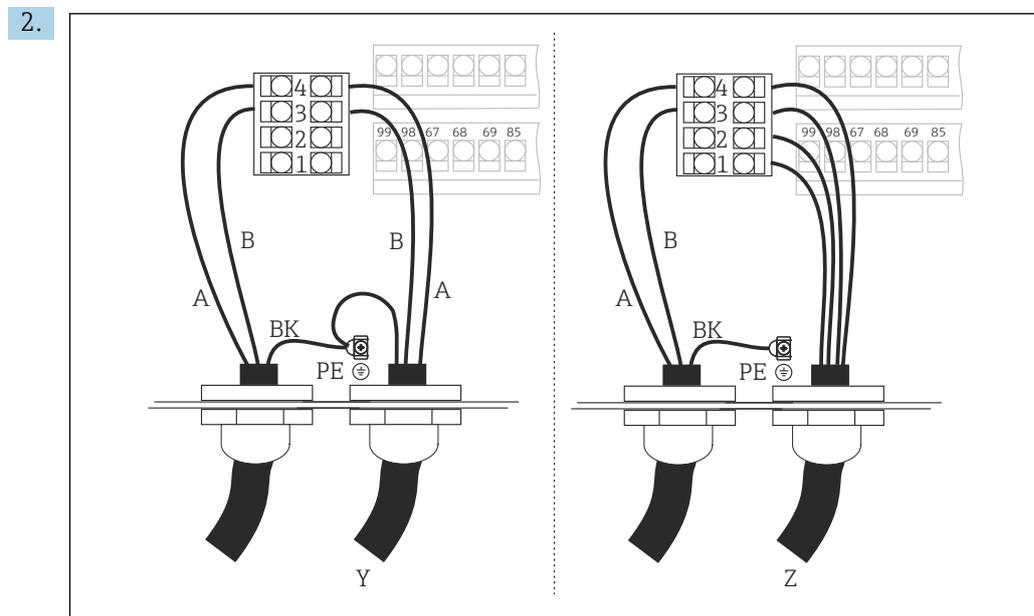


Подсоедините жилы шинного кабеля к клеммному блоку. Смешивание полярности соединений PA+ и PA- не влияет на работу.

3. Затяните кабельное уплотнение.
4. Закройте крышку корпуса.

Подключение кабеля для прибора DP

1. Прикрепите кабель шины с помощью высокопрочного кабельного ввода.



- 1 GND
- 2 Блок питания +5 В для оконечной нагрузки шины
- 3 В (RxD / TxD-P)
- 4 А (RxD / TxD-N)
- Y Следующий прибор PROFIBUS (сквозное)
- Z Оконечная нагрузка шины

Подсоедините жилы шинного кабеля к клеммному блоку.

3. Затяните кабельное уплотнение.

4. Закройте крышку корпуса.

Оконечная нагрузка шины

Оконечные нагрузки шины PROFIBUS PA и DP различны.

- Каждый сегмент шины PROFIBUS PA должен заканчиваться **пассивным** терминатором шины на каждом конце.
- Каждый сегмент шины PROFIBUS DP должен заканчиваться **активным** терминатором шины на каждом конце.

5.3 Проверки после подключения

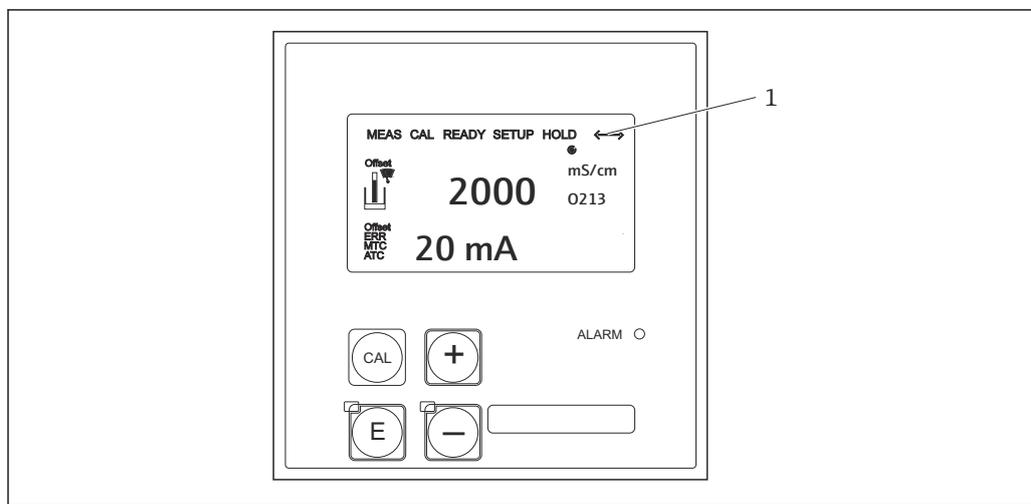
- ▶ После того, как электрическое подключение настроено, выполните следующие проверки:

Состояние прибора и соответствие техническим требованиям	Примечания
Внешние повреждения приборов и кабелей отсутствуют?	Внешний осмотр

Электрическое подключение	Примечания
Напряжение питания соответствует значению, указанному на заводской табличке?	230 В перем. тока 115 В перем. тока 100 В перем. тока 24 В перем./пост. тока
Соответствуют ли используемые кабели необходимым спецификациям?	Используйте оригинальный кабель E +N для подключения электрода/ датчика; см. раздел «Вспомогательное оборудование»
Обеспечена достаточная разгрузка натяжения подключенных кабелей?	
Полностью ли изолирована кабельная трасса?	Прокладывайте кабели питания и сигнальные кабели отдельно по всей трассе кабеля, чтобы не возникало помех. Оптимальный вариант – отдельные кабельные каналы.
Подключенные кабели не перекрещиваются и не образуют петли?	
Силовые и сигнальные кабели подключены в соответствии с электрической схемой?	
Все винтовые клеммы плотно затянуты?	
Все кабельные вводы установлены, затянуты и герметизированы?	
Все крышки корпуса установлены и плотно затянуты?	Проверьте уплотнения на наличие повреждений.

6 Эксплуатация

6.1 Дисплей и элементы управления



3 Пользовательский интерфейс

1 Символ дисплея для активной связи через интерфейс PROFIBUS

Объяснение назначения клавиш и символов:

► Используйте руководство по эксплуатации

 Руководство по эксплуатации для Smartec CLD132, BA00207C

 Руководство по эксплуатации для Smartec CLD134, BA00401C

6.2 Управление через FieldCare или DeviceCare

Fieldcare – это инструментальное средство для управления парком приборов на базе стандарта FDT (таблицы периферийных приборов). Оно помогает настроить все интеллектуальные полевые приборы на предприятии и может помочь с их управлением. Используя информацию о состоянии, оно также предоставляет простое, но эффективное средство мониторинга приборов.

- Поддержка PROFIBUS
- Поддержка нескольких приборов
- Поддержка всех приборов сторонних производителей, соответствующих стандарту FDT, например приводов, систем ввода-вывода, датчиков
- Обеспечение полной функциональности для всех устройств с DTM
- Универсальное построение профиля для приборов полевой шины сторонних производителей, у которых нет поставщика DTM

DeviceCare – это инструментальное средство, разработанное для конфигурации приборов. Все интеллектуальные приборы на заводе можно сконфигурировать через подключение «точка-точка» или «точка-шина».

 Описание установки см. в руководстве по эксплуатации.

FieldCare/DeviceCare, BA00027S

7 Системная интеграция

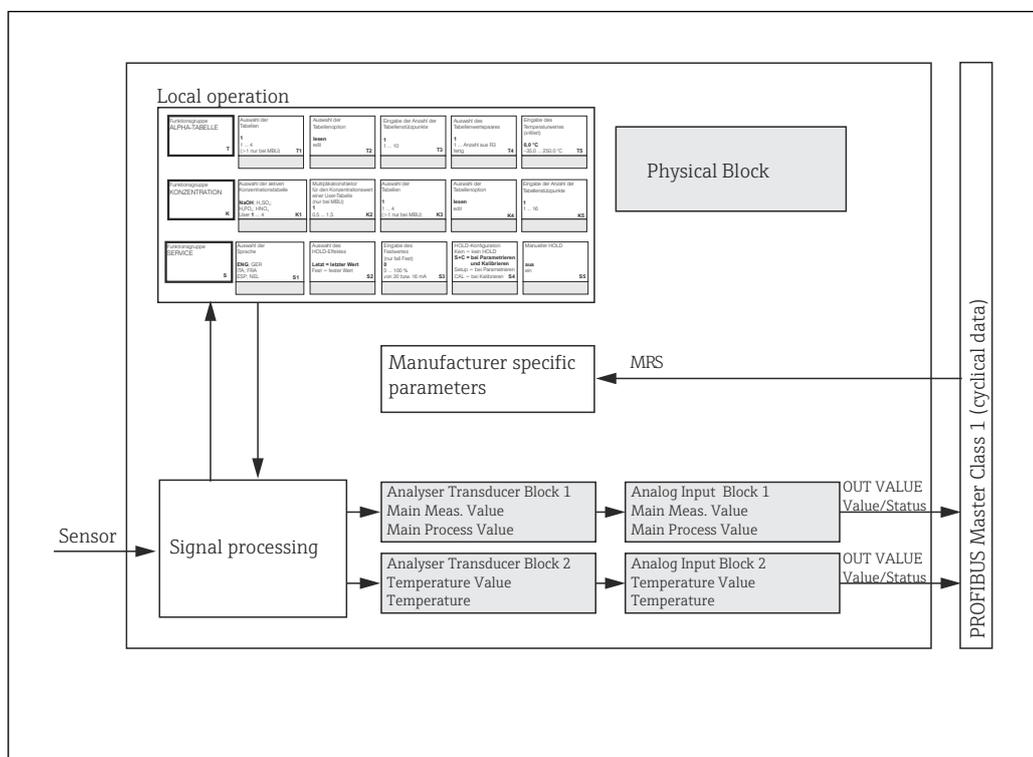
7.1 Блочная модель PROFIBUS PA/DP

В конфигурации PROFIBUS все параметры прибора делятся на категории по их функциональным свойствам и назначению, и в общем случае относятся к трем различным блокам. Блок можно рассматривать как контейнер, в котором содержатся параметры и связанные с ними функции (см.).

Прибор PROFIBUS имеет следующие типы блоков:

- **Физический блок (блок прибора)**
Физический блок содержит все функции, связанные с характеристиками прибора.
- **Один или несколько блоков трансмиттера**
Блок преобразователя содержит все параметры, связанные с процессом измерения, а также с характеристиками прибора. Принципы измерения (например, проводимость, температура) изображены в блоках преобразователей в соответствии со спецификацией PROFIBUS Profile 3.0.
- **Один или несколько функциональных блоков (функциональный блок)**
Функциональный блок содержит функции автоматизации прибора. Преобразователь содержит аналоговые входные блоки, которые можно использовать для масштабирования измеренных значений и проверки превышения предельных значений.

С помощью этих блоков может быть реализован ряд задач автоматизации. В дополнение к этим блокам преобразователь также может содержать любое количество других блоков. Они могут включать, например, несколько функциональных блоков аналогового ввода, если преобразователь предоставляет более одной переменной процесса.



4 Блочная модель (серый – профильные блоки)

A0051925

7.1.1 Физический блок (блок прибора)

Физический блок содержит все данные, которые однозначно идентифицируют и характеризуют преобразователь. Он представляет собой электронный вариант заводской таблички преобразователя. Физическими параметрами блоков являются, например, тип прибора, имя прибора, данные изготовителя, серийный номер.

Другой задачей физического блока является управление общими параметрами и функциями, влияющими на исполнение остальных блоков в преобразователе. Таким образом, физический блок является центральным блоком, который также проверяет состояние прибора и влияет или контролирует функциональность других блоков и, следовательно, функциональность прибора.

7.1.2 Защита от записи

■ Аппаратная защита от записи по месту эксплуатации

Вы можете заблокировать прибор по месту эксплуатации для выполнения операций по настройке, одновременно нажав клавиши «Плюс» и **ENTER**. Разблокируйте прибор, нажав клавиши **CAL** и **MINUS**.

■ Аппаратная защита от записи с помощью PROFIBUS

Параметр **HW_WRITE_PROTECTION** указывает состояние аппаратной защиты от записи. Возможны следующие статусы:

1: Аппаратная защита от записи активирована, данные прибора не могут быть перезаписаны

0: Аппаратная защита от записи деактивирована, данные прибора могут быть перезаписаны

■ Программная защита от записи

Также можно установить программную защиту от записи, чтобы предотвратить ациклическую перезапись всех параметров. Для этого следует сделать запись в параметре **WRITE_LOCKING**.

Допускаются следующие записи:

2457: Данные прибора могут быть перезаписаны (заводские настройки)

0: Данные прибора не могут быть перезаписаны

 Руководство по эксплуатации для Smartec CLD132, BA00207C

7.1.3 Параметр LOCAL_OP_ENABLE

Используйте этот параметр, чтобы разрешить или заблокировать локальное управление на приборе.

Возможны следующие значения:

■ 0: Деактивировано

Локальное управление заблокировано. Изменить этот статус можно только с помощью шины. Код 9998 отображается в локальной операции. Преобразователь ведет себя так же, как и при аппаратной защите от записи с помощью клавиатуры.

■ 1: Активировано.

Локальная операция активна. Однако команды от ведущего прибора имеют более высокий приоритет, чем местные команды.

 Если связь прерывается более чем на 30 секунд, локальное управление включается автоматически.

Если связь не удастся, когда локальное управление заблокировано, устройство немедленно вернется в заблокированное состояние, как только связь восстановится.

7.1.4 Параметр PB_TAG_DESC

Настроить номер клиента (номер метки) можно с помощью таких опций:

- Локальное управление в поле меню I2 (функциональная группа INTERFACE) или с помощью
- параметра PROFIBUS TAG_DESC физического блока.

Если изменить номер метки с помощью одного из двух вариантов, изменение также можно будет сразу увидеть в другом месте.

7.1.5 Параметр FACTORY_RESET

С помощью параметра FACTORY_RESET можно сбросить следующие данные:

- 1 - Все данные в значениях PNO по умолчанию
- 2506 - Горячий пуск преобразователя
- 2712 - Сетевой адрес
- 32768 - Калибровочные данные
- 32769 - Настройка данных

Используя локальное управление, можно либо сбросить все данные до заводских настроек, либо удалить данные датчика в поле меню S10 (группа функций «Обслуживание»).

7.1.6 Параметр IDENT_NUMBER_SELECTOR

С помощью этого параметра можно переключать преобразователь между тремя различными режимами работы, каждый из которых имеет разную функциональность по отношению к циклическим данным:

IDENT_NUMBER_SELECTOR	Функциональные возможности
0	Циклическая связь возможна только с Profile GSD. Только стандартная диагностика в циклических данных
1 (по умолчанию)	Полная функциональность с профилем 3.0 и расширенная диагностика в циклических данных. Требуется GSD для конкретного производителя.
2	Функциональность профиля 2.0, совместимая с предыдущими версиями, без диагностики в циклических данных. Требуется GSD профиля 2.0 для конкретного производителя.

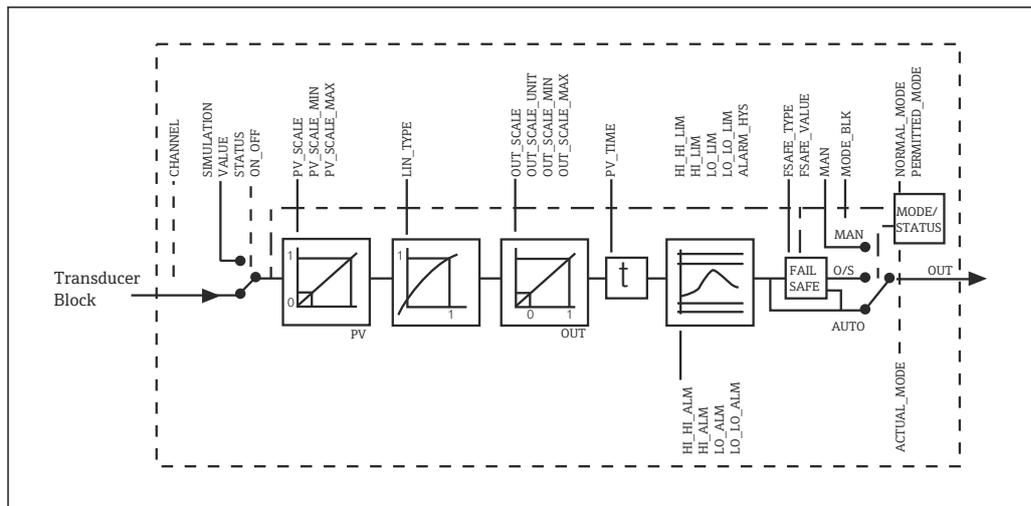
(См. также таблицу по основным файлам прибора).

7.1.7 Блок аналогового входа (функциональный блок)

В функциональном блоке аналогового входа переменные процесса (проводимость и температура) подготавливаются с точки зрения контрольно-измерительных приборов и управления блоком преобразователя для последующих функций автоматизации (например, масштабирование, обработка предельных значений). Для преобразователя с PROFIBUS предусмотрены два функциональных блока аналогового входа.

7.1.8 Обработка сигнала

Ниже приведена принципиальная схема внутренней структуры функционального блока аналогового входа:



A0051926

5 Схематическое внутреннее строение функционального блока аналогового входа

Функциональный блок аналогового входа получает входное значение от блока преобразователя анализатора. Входные значения постоянно назначены функциональному блоку аналогового входа:

- Основное значение процесса – функциональный блок аналогового входа 1 (AI 1)
- Температура – функциональный блок аналогового входа 2 (AI 2)

7.1.9 SIMULATE

В группе параметров **SIMULATE** можно заменить входное значение значением моделирования и активировать моделирование. Указав статус и значение моделирования, можно проверить реакцию системы автоматизации.

7.1.10 PV_FTIME

В параметре **PV_FTIME** можно демпфировать преобразованное входное значение (первичное значение, PV [primary value]), указав фильтр. Если указано время 0 секунд, входное значение не подавляется.

7.1.11 MODE_BLK

Группа параметров **MODE_BLK** используется для выбора режима работы функционального блока аналоговых входов. Выбрав режим работы **MAN** (ручной), можно напрямую указать выходное значение **OUT** и статус OUT Status.

Ниже перечислены наиболее важные функции и параметры блока аналоговых входов.

Табличная сводка функций блока аналогового входа: .

7.1.12 Выбор рабочего режима

Режим работы задается с помощью группы параметров **MODE_BLK**. Функциональный блок аналогового входа поддерживает следующие рабочие режимы:

- AUTO(Автоматический режим)
- MAN(Ручной режим)
- O/S(Вывод из эксплуатации)

7.1.13 Выбор единиц измерения

Можно изменить системный блок для одного из измеренных значений с помощью Fieldcare в блоке аналоговых входов.

Изменение блока в блоке аналоговых входов изначально не влияет на измеренное значение, передаваемое на ПЛК. Это гарантирует, что внезапное изменение не может повлиять на последующий контроль. Если имеется необходимость, чтобы изменение единицы измерения повлияло на измеренное значение, следует использовать Fieldcare для активации функции **SET_UNIT_TO_BUS**.

Другой способ изменить единицу измерения – использовать параметры **PV_SCALE** и **OUT_SCALE**.

7.1.14 OUT

Выходное значение **OUT** сравнивается с пределами предупреждений и тревог (например, **HI_LIM**, **LO_LIM**), которые можно ввести с помощью различных параметров. Если одно из этих предельных значений нарушается, срабатывает сигнал тревоги процесса предельного значения (например, **HI_ALM**, **LO_ALM**).

7.1.15 OUT Status

Статус группы параметров **OUT** используется для сообщения о статусе функционального блока аналогового входа и достоверности выходного значения **OUT** нижестоящим функциональным блокам.

Могут отображаться следующие значения статуса:

- **GOOD_NON_CASCADE**

Выходное значение **OUT** является допустимым и может быть использовано для дальнейшей обработки.

- **UNCERTAIN**

Выходное значение **OUT** может быть использовано для дальнейшей обработки только в ограниченном объеме.

- **BAD**

Выходное значение **OUT** недействительно. Возникает при переключении функционального блока аналогового входа в режим работы **O/S** или в случае серьезных неисправностей (, а также сообщений об ошибках системы или процесса в руководстве по эксплуатации).

Помимо внутренних сообщений об ошибках прибора, на статус значения **OUT** влияют и другие функции прибора:

- **Автоматическое удержание**

Если параметр **Hold** включен, статус **OUT** устанавливается на **BAD** (не указано) (0x00).

- **Калибровка**

Во время калибровки статус **OUT** устанавливается на значение калибровки датчика **UNCERTAIN** (0x64) (даже при включенном удержании).

7.1.16 Моделирование входа/выхода

Можно использовать различные параметры функционального блока аналогового входа для имитации входа и выхода функционального блока:

Моделирование входа функционального блока аналогового входа

- ▶ Используя группу параметров **SIMULATION**, можно указать входное значение (измеренное значение и статус).

- ↳ Поскольку значение моделирования проходит через весь функциональный блок, можно проверить все настройки параметров блока.

Моделирование выхода функционального блока аналогового входа

- ▶ Установите режим работы в группе параметров **MODE_BLK** на **MAN** и непосредственно укажите требуемое выходное значение в параметре **OUT**.

7.1.17 Моделирование измеренных значений в локальном управлении

Для моделирования измеренных значений в локальном управлении, статус **UNCERTAIN** – смоделированное значение передается в функциональные блоки. Это запускает отказоустойчивый механизм в блоках аналогового входа.

7.1.18 Отказоустойчивый режим (**FSAFE_TYPE**)

Если входное значение или значение моделирования имеет статус (**BAD**), функциональный блок аналогового входа продолжает работать в отказоустойчивом режиме, определенном в параметре **FSAFE_TYPE**.

Параметр **FSAFE_TYPE** предлагает следующий отказоустойчивый режим:

- **FSAFE_VALUE**
Значение, указанное в параметре **FSAFE_VALUE**, используется для дальнейшей обработки.
- **LAST_GOOD_VALUE**
Для дальнейшей обработки используется последнее действительное значение.
- **WRONG_VALUE**
Текущее значение используется для дальнейшей обработки независимо от статуса **BAD**. Заводской настройкой является значение по умолчанию (**FSAFE_VALUE**) со значением **0**.

 Отказоустойчивый режим также активируется, если функциональный блок аналогового входа установлен в режим работы **O/S**.

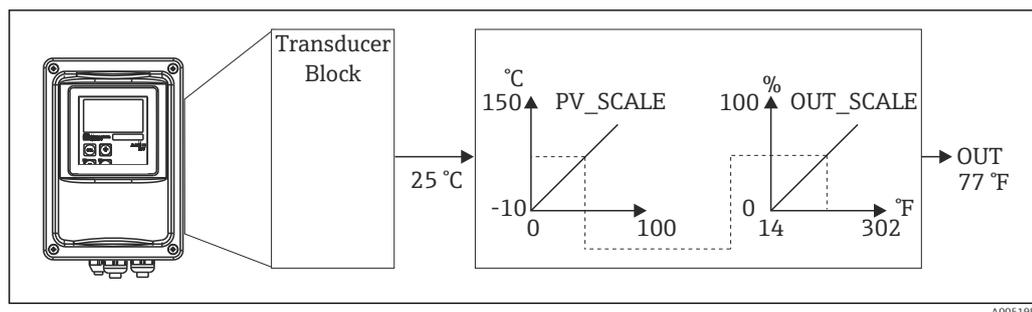
7.1.19 Изменение масштаба входного значения

В функциональном блоке аналогового входа можно масштабировать входное значение или диапазон входного сигнала в соответствии с требованиями автоматизированной системы.

Пример:

- Системный блок в блоке преобразователя отображается в °C.
- Диапазон измерений прибора находится в пределах –10 до 150 °C.
- Выходной диапазон по отношению к системе автоматизации должен составлять 14 °F– 302 °F.
- Измеренное значение от блока преобразователя (входное значение) линейно масштабируется с помощью масштабирования входного сигнала **PV_SCALE** до желаемого выходного диапазона **OUT_SCALE**.
- Группа параметров **PV_SCALE**
PV_SCALE_MIN (V1H0) –10
PV_SCALE_MAX (V1H1) 150
- Группа параметров **OUT_SCALE**
OUT_SCALE_MIN (V1H3) 14
OUT_SCALE_MAX (V1H4) 302
OUT_UNIT (V1H5) [°F]

Это означает, что, например, для входного значения 25 °C с использованием параметра **OUT** выводится значение 77 °F.



6 Масштабирование входного значения в функциональном блоке аналогового входа

7.1.20 Предельные значения

Можно установить два предельных значения для выдачи предупреждений и два предельных значения для выдачи аварийных сигналов с целью мониторинга процесса. Состояние измеренного значения и параметры аварийных сигналов предельного значения указывают на относительное положение измеренного значения. Также можно определить гистерезис тревоги, чтобы избежать частой смены флагов предельных значений и частого включения/выключения сигналов тревоги. Предельные значения основаны на выходном значении **OUT**. Если выходное значение **OUT** превышает или опускается ниже заданных предельных значений, система автоматизации подает сигнал тревоги с помощью аварийных сигналов процесса, касающихся предельных значений (см. ниже).

Могут быть определены следующие предельные значения:

- HI_LIM, HI_HI_LIM
- LO_LIM, LO_LO_LIM

7.1.21 Обнаружение и обработка аварийных сигналов

Аварийные сигналы процесса с предельными значениями генерируются функциональным блоком аналогового входа. Состояние аварийных сигналов предельных значений процесса сообщается в систему автоматизации по следующим параметрам:

- HI_ALM, HI_HI_ALM
- LO_ALM, LO_LO_ALM

7.2 Циклический обмен данными

Циклический обмен данными используется для передачи измеренных значений во время работы.

7.2.1 Модули для циклической телеграммы данных

Для циклической телеграммы данных преобразователь предоставляет следующие модули в качестве входных данных (данных от преобразователя к ПЛК) (см. также модель блока):

- **Main Process Value**
Этот байт передает первичное значение.
- **Temperature**
Этот байт передает температуру.
- **MRS Переключение диапазонов измерения**
Этот байт используется для передачи внешнего удержания и переключения набора параметров с ПЛК на преобразователь.

Структура входных данных (преобразователь → ПЛК)

Входные данные передаются преобразователем со следующей структурой:

Алфавитный указатель Входные данные	Данные	Доступ	Формат данных/комментарии	Данные конфигурации
0 до 4	Блок аналогового входа 1 Main Process Value	Чтение	Измеренное значение (32-битное число с плавающей запятой; IEEE-754) Байт состояния (0x80) = ОК	0x42, 0x84, 0x08, 0x05 или 0x42, 0x84, 0x81, 0x81 или 0x94
5 до 9	Блок аналогового входа 2 Temperature	Чтение	Измеренное значение (32-битное число с плавающей запятой; IEEE-754) Байт состояния (0x80) = ОК	0x42, 0x84, 0x08, 0x05 или 0x42, 0x84, 0x81, 0x81 или 0x94

Структура выходных данных (ПЛК → преобразователь)

Выходные данные ПЛК для управления прибором имеют следующую структуру:

Алфавитный указатель Входные данные	Данные	Доступ	Формат данных/комментарии	Данные конфигурации
0	MRS	Запись	Байт Байт состояния (0x80) = ОК	0x42, 0x84, 0x08, 0x05 или 0x42, 0x84, 0x81, 0x81 или 0x94

Число IEEE-754 с плавающей запятой

PROFIBUS обрабатывает данные в шестнадцатеричном коде и преобразует их в 4 байта (по 8 бит каждый, $4 \times 8 = 32$ бита).

Число состоит из трех компонентов в соответствии со стандартом IEEE 754:

- Знак (S)
Знак требует ровно 1 бит и имеет значения 0 (+) или 1 (-). Он определяется битом 7 первого байта 32-битного числа с плавающей запятой.
- Экспонента
Экспонента состоит из битов от 6 до 0 первого байта плюс бит 7 второго байта (= 8 бит).
- Мантисса
Остальные 23 бита используются для мантиссы.

Байт 1								Байт 2								Байт 3								Байт 4							
Бит								Бит								Бит								Бит							
7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0

Байт 1								Байт 2								Байт 3								Байт 4												
+/-	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	2 ⁻¹	2 ⁻²	2 ⁻³	2 ⁻⁴	2 ⁻⁵	2 ⁻⁶	2 ⁻⁷	2 ⁻⁸	2 ⁻⁹	2 ⁻¹⁰	2 ⁻¹¹	2 ⁻¹²	2 ⁻¹³	2 ⁻¹⁴	2 ⁻¹⁵	2 ⁻¹⁶	2 ⁻¹⁷	2 ⁻¹⁸	2 ⁻¹⁹	2 ⁻²⁰	2 ⁻²¹	2 ⁻²²	2 ⁻²³					
S	Экспонента								Мантисса																											

Формула (IEEE 754): $\text{Значение} = (-1)^{\text{знак}} \times 2^{(\text{экспонента} - 127)} \times (1 + \text{мантисса})$
 Пример: 40 F0 00 00 = 0 1000000 1110000 00000000 00000000
 (шестнадцатеричный) Байт 1 Байт 2 Байт 3 Байт 4
 Значение = $-1^0 \times 2^{129-127} \times (1 + 2^{-1} + 2^{-2} + 2^{-3})$
 = $1 \times 2^2 \times (1 + 0,5 + 0,25 + 0,125)$
 = $1 \times 4 \times 1,875$
 = 7,5

Объяснение переключения диапазона измерения (MRS)

MRS										Функция
зарезервировано	зарезервировано	зарезервировано	зарезервировано	зарезервировано	E2	E1	Десятичный	Шестнадцатеричный		
Количество двоичных входов = 2; E1 и E2 активные										
-	-	-	-	-	0	0	0	0x00		MRS 1
-	-	-	-	-	0	1	1	0x01		MRS 2
-	-	-	-	-	1	0	2	0x02		MRS 3
-	-	-	-	-	1	1	3	0x03		MRS 4
Количество двоичных входов = 1; E1 и E2 активные										
-	-	-	-	-	0	0	0	0x00		MRS 1
-	-	-	-	-	-	1	1	0x01		Функция остановки вкл.
-	-	-	-	-	1	0	2	0x02		MRS 2
Количество двоичных входов = 0; E1 активный										
-	-	-	-	-	-	0	0	0x00		Функция остановки выкл.
-	-	-	-	-	-	1	1	0x01		Функция остановки вкл.

Настройка телеграммы циклических данных

Можно настроить циклическую телеграмму, чтобы она лучше соответствовала требованиям процесса. В приведенных выше таблицах показано максимальное содержание циклических данных телеграммы.

Если необходимо использовать все выходные переменные преобразователя, можно использовать конфигурацию устройства (CHK_CFG) для устранения отдельных блоков данных из циклической телеграммы с помощью программного обеспечения ПЛК. Сокращение телеграммы повышает пропускную способность системы PROFIBUS. Следует оставлять активными только те блоки, которые будут обрабатываться дальше в системе. Это можно сделать с помощью **отрицательного** выбора в инструменте настройки.

Для достижения правильной структуры циклической телеграммы данных ведущее устройство PROFIBUS должно отправить идентификационный FREE_PLACE (00h) для неактивных блоков.

Коды состояния для параметра OUT блока аналоговых входов

Код состояния	Состояние прибора	Значение	Предельные значения
0x00 0x01 0x02 0x03	BAD	Не указано	OK LOW_LIM HIGH_LIM CONST
0x04 0x05 0x06 0x07	BAD	Ошибка настройки	OK LOW_LIM HIGH_LIM CONST
0x0C 0x0D 0x0E 0x0F	BAD	Ошибка прибора	OK LOW_LIM HIGH_LIM CONST
0x10 0x11 0x12 0x13	BAD	Ошибка датчика	OK LOW_LIM HIGH_LIM CONST
0x1F	BAD	Вывод из эксплуатации	CONST
0x40 0x41 0x42 0x43	UNCERTAIN	Не указано	OK LOW_LIM HIGH_LIM CONST
0x47	UNCERTAIN	Последнее годное значение	CONST
0x4B	UNCERTAIN	Подстановочное значение отказоустойчивого состояния	CONST
0x4F	UNCERTAIN	Начальное значение отказоустойчивого состояния	CONST
0x50 0x51 0x52 0x53	UNCERTAIN	Измеренное значение датчика слишком неточно	OK LOW_LIM HIGH_LIM CONST
0x5C 0x5D 0x5E 0x5F	UNCERTAIN	Ошибка настройки	OK LOW_LIM HIGH_LIM CONST
0x60 0x61 0x62 0x63	UNCERTAIN	Значение моделирования	OK LOW_LIM HIGH_LIM CONST
0x64 0x65 0x66 0x67	UNCERTAIN	Калибровка датчика	OK LOW_LIM HIGH_LIM CONST
0x80 0x83	UNCERTAIN	Измерительная система ОК.	OK CONST
0x84 0x85 0x86 0x87	GOOD	Изменение параметров	OK LOW_LIM HIGH_LIM CONST
0x89 0x8A	GOOD	Предупреждение: Превышен лимит раннего предупреждения	LOW_LIM HIGH_LIM
0x8D 0x8E	GOOD	Критический сигнал тревоги: Превышен лимит тревоги	LOW_LIM HIGH_LIM

7.3 Ациклический обмен данными

Ациклический обмен данными используется для передачи параметров во время ввода в эксплуатацию и технического обслуживания или для отображения других измеренных переменных, которые не содержатся в циклическом трафике данных.

Как правило, различают мастер-подключения класса 1 и класса 2. В зависимости от исполнения преобразователя можно одновременно настроить несколько подключений класса 2.

- При выборе опции Smartec допускаются два мастера класса 2. Это означает, что два мастера класса 2 могут получить доступ к преобразователю одновременно. Однако необходимо убедиться, что они оба не пытаются **записать** одни и те же данные. В противном случае согласованность данных больше не будет гарантирована.
- Когда мастер класса 2 считывает параметры, он отправляет телеграмму с запросом на преобразователь с указанием адреса прибора, слота/индекса и ожидаемой длины записи. Преобразователь отвечает запрошенной записью, если она существует и имеет правильную длину (в байтах).
- Когда мастер класса 2 записывает параметры, он передает адрес преобразователя, слот и индекс, информацию о длине (в байтах) и запись. Преобразователь подтверждает это задание записи после завершения. Мастер класса 2 может получить доступ к блокам, показанным на рисунке.

7.3.1 Таблицы слотов/индексов

Параметры прибора приведены в следующих таблицах. Можно получить доступ к этим параметрам через номера слотов и индексов. Каждый отдельный блок содержит стандартные параметры, параметры блока и частично параметры, специфичные для изготовителя. Кроме того, указываются положения матрицы для работы через Fieldcare.

7.3.2 Управление устройствами

Параметр	Матрица FC ¹⁾	Гнездо	Алфавитный указатель	Размер (байты)	Тип	Асс.	Магазин
DIR_OBJECT HEADER		1	0	12	Array of unsigned16	r	Cst.
COMP_LIST_DIR_ENTRIES		1	1	32	Array of unsigned16	r	Cst.
COMP_DIR_ENTRIES_CONTINUES		1	2	12	Array of unsigned16	r	Cst.

1) FC=Fieldcare

7.3.3 Физический блок

Параметр	Матрица FC	Гнездо	Алфавитный указатель	Размер (байты)	Тип	Асс.	Магазин
Стандартный параметр							
BLOCK_ОБЪЕКТ		1	160	20	DS-32*	r	C
ST_REV		1	161	2	Unsigned16	r	N
TAG_DESC	VAHO	1	162	32	Octetstring	r, w	S
STRATEGY		1	163	2	Unsigned16	r, w	S
ALERT_KEY		1	164	1	Unsigned8	r, w	S
TARGET_MODE		1	165	1	Unsigned8	r, w	S
MODE_BLK Actual Permitted Normal		1	166	3	DS-37* Unsigned8 Unsigned8 Unsigned8	r	S
ALARM_SUM		1	167	8	DS-42*	r	D
Параметр блока							
SOFTWARE_REVISION		1	168	16	Visible string	r	Cst
HARDWARE_REVISION		1	169	16	Visible string	r	Cst
DEVICE_MAN_ID		1	170	2	Unsigned16	r	Cst
DEVICE_ID		1	171	16	Visible string	r	Cst
DEVICE_SER_NUM		1	172	16	Visible string	r	Cst
DIAGNOSIS		1	173	4	Octetstring	r	D
DIAGNOSIS_EXTENSION		1	174	6	Octetstring	r	D
DIAGNOSIS_MASK		1	175	4	Octetstring	r	Cst
DIAGNOSIS_MASK_EXTENSION		1	176	6	Octetstring	r	Cst
DEVICE_CERTIFICATION		1	177	32	Visible string	r	N
WRITE_LOCKING		1	178	2	Unsigned16 0: acyclic refused 2457: writeable	r, w	N
FACTORY_RESET		1	179	2	Unsigned16 0x8000: Сброс калибровочных данных 0x8001: Сброс данных настроек 0x0001: PNO по умолчанию использует все данные 2506: Горячий пуск 2712: Сброс сетевого адреса	r, w	S
DESCRIPTOR		1	180	32	Octetstring	r, w	S
DEVICE_MESSAGE		1	181	32	Octetstring	r, w	S
DEVICE_INSTALL_DATE		1	182	16	Octetstring	r, w	S
LOCAL_OP_ENABLE		1	183	1	Unsigned8 0: disabled 1: enabled	r, w	N

Параметр	Матрица FC	Гнездо	Алфавитный указатель	Размер (байты)	Тип	Асс.	Магазин
IDENT_NUMBER_SELECTOR		1	184	1	Unsigned8 0: profile specific 1: manufacturer specific P 3.0 2: manufacturer specific P2.0	r, w	S
HW_WRITE_PROTECTION		1	185	1	Unsigned8 0: unprotected 1: protected	r	D
DEVICE_CONFIGURATION		1	196	32	Visible string	r	N
INIT_STATE		1	197	1	Unsigned8 1: status before reset 2: run 5: maintenance	r, w	S
DEVICE_STATE		1	198	1	Unsigned8 2: run 5: maintenance	r, w	D
GLOBAL_STATUS		1	199	2	Unsigned16	r	D
Gap		1	200 - 207				
Параметр E+H							
ACTUAL_ERROR	VAH2	1	208	2	Unsigned16	r	D
LAST_ERROR	VAH3	1	209	2	Unsigned16	r	D
UPDOWN_FEATURES_SUPP		1	210	1	Octetstring	r	C
DEVICE_BUS_ADDRESS	VAH1	1	213	1	Signed8	r	N
SET_UNIT_TO_BUS	VAH9	1	214	1	Unsigned8 0: off 1: confirm	r, w	D
CLEAR_LAST_ERROR	VAH4	1	215	1	Unsigned8 0: off 1: confirm	r, w	D

7.3.4 Блок преобразователя анализатора

Предусмотрены два блока преобразователей анализатора. Они распределяются по слотам 1 и 2 в следующем порядке:

1. Основное значение процесса
2. Температура

Параметр	Матрица FC	Гнездо	Алфавитный указатель	Размер (байты)	Тип	Асс.	Магазин
Стандартный параметр							
BLOCK_OBJECT		1 - 2	100	20	DS-32*	r	C
ST_REV		1 - 2	101	2	Unsigned16	r	N
TAG_DESC		1 - 2	102	32	Octetstring	r, w	S

Параметр	Матрица FC	Гнездо	Алфавитный указатель	Размер (байты)	Тип	Асс.	Магазин
STRATEGY		1 - 2	103	2	Unsigned16	r, w	S
ALERT_KEY		1 - 2	104	1	Unsigned8	r, w	S
TARGET_MODE		1 - 2	105	1	Unsigned8	r, w	S
MODE_BLK Actual Permitted Normal		1 - 2	106	3	DS-37* Unsigned8 Unsigned8 Unsigned8	r	N Cst Cst
ALARM_SUM		1 - 2	107	8	DS-42*	r	D
Параметр блока							
COMPONENT_NAME		1 - 2	108	32	Octetstring	r, w	S
PV		1 - 2	109	12	DS-60*	r	D
PV_UNIT		1 - 2	110	2	Unsigned16	r, w	S
PV_UNIT_TEXT		1 - 2	111	8	Visible string	r, w	S
ACTIVE_RANGE		1 - 2	112	1	Unsigned8 1: Range 1	r, w	S
AUTORANGE_ON		1 - 2	113	1	Boolean	r, w	S
SAMPLING_RATE		1 - 2	114	4	Time_difference	r, w	S
Gap reserved PNO		1 - 2	115 - 124				
NUMBER_OF_RANGES		1 - 2	125	1	Unsigned8	r	N
RANGE_1		1 - 2	126	8	DS-61*	r, w	N

7.3.5 Блок аналогового входа

Предусмотрены два аналоговых входных блока. Они распределяются по слотам 1 и 2 в следующем порядке:

1. Основное значение процесса
2. Температура

Параметр	Матрица FC	Гнездо	Алфавитный указатель	Размер (байты)	Тип	Асс.	Магазин
Стандартный параметр							
BLOCK_ОБЪЕКТ		1 - 2	16	20	DS-32*	r	C
ST_REV		1 - 2	17	2	Unsigned16	r	N
TAG_DESC		1 - 2	18	32	Octetstring	r, w	S
STRATEGY		1 - 2	19	2	Unsigned16	r, w	S
ALERT_KEY		1 - 2	20	1	Unsigned8	r, w	S
TARGET_MODE		1 - 2	21	1	Unsigned8	r, w	S
MODE_BLK Actual Permitted Normal		1 - 2	22	3	DS-37* Unsigned8 Unsigned8 Unsigned8	r	N Cst Cst

Параметр	Матрица FC	Гнездо	Алфавитный указатель	Размер (байты)	Тип	Асс.	Магазин
ALARM_SUM		1 - 2	23	8	DS-42*	r	D
BATCH		1 - 2	24	10	DS-67*	r, w	S
Gap		1 - 2	25				
Параметр блока							
OUT		1 - 2	26	5	DS-33*	r	D
PV_SCALE		1 - 2	27	8	Float	r, w	S
OUT_SCALE		1 - 2	28	11	DS-36*	r, w	S
LIN_TYPE		1 - 2	29	1	Unsigned8	r, w	S
CHANNEL		1 - 2	30	2	Unsigned16	r, w	S
PV_FTIME		1 - 2	32	4	Float	r, w	S
FSAFE_TYPE		1 - 2	33	1	Unsigned8	r, w	S
FSAFE_VALUE		1 - 2	34	4	Float	r, w	S
ALARM_HYS		1 - 2	35	4	Float	r, w	S
HI_HI_LIM		1 - 2	37	4	Float	r, w	S
HI_LIM		1 - 2	39	4	Float	r, w	S
LO_LIM		1 - 2	41	4	Float	r, w	S
LO_LO_LIM		1 - 2	43	4	Float	r, w	S
HI_HI_ALM		1 - 2	46	16	DS-39*	r	D
HI_ALM		1 - 2	47	16	DS-39*	r	D
LO_ALM		1 - 2	48	16	DS-39*	r	D
LO_LO_ALM		1 - 2	49	16	DS-39*	r	D
SIMULATE		1 - 2	50	6	DS-50*	r, w	S
VIEW_1		1 - 2	61	18	Unsigned8	r	D

7.3.6 Параметры, определяемые изготовителем

Параметр	Матрица FC	Гнездо	Алфавитный указатель	Размер (байты)	Тип	Асс.	Магазин
Измеренное значение	V0H0	3	100	4	Float	r	D
Температура	V0H1	3	101	4	Float	r	D
Рабочий режим	V0H2	3	102	1	Unsigned8 0: Проводимость 1: Концентрация	r	D
Единица измерения (концентрация)	V0H3	3	103	1	Unsigned8 57: % 139: ppm 245: мг/л 106: tds 251: нет	r, w	N

Параметр	Матрица FC	Гнездо	Алфавитный указатель	Размер (байты)	Тип	Асс.	Магазин
Количество знаков после запятой	V0H4	3	104	1	Unsigned8 0: X.xxx 1: XX.xx 2: XXX.x 3: XXXX	r, w	N
Единица измерения (проводимость)	V0H5	3	105	1	Unsigned8 66: мСм/см 67: мкМ/см 240: См/м	r, w	N
Демпфирование сигнала	V0H6	3	106	1	Unsigned8	r, w	N
Необработанное значение	V0H7	3	107	4	Float	r	D
Диапазон измерения тока	V0H9	3	108	1	Unsigned8	r, w	N
Измерение температуры	V1H0	3	109	1	Unsigned8 0: Фиксированное 1: Pt 100 2: Pt 1000 3: NTC	r, w	N
Рабочая температура	V1H3	3	110	4	Float	r, w	N
Постоянная ячейки	V1H4	3	111	4	Float	r, w	N
Монтажный коэффициент	V1H6	3	112	4	Float	r, w	N
Температура калибровки	V1H8	3	113	4	Float	r, w	N
Поправка на температуру	V1H9	3	114	4	Float	r, w	N
Функция контакта	V3H0	3	115	1	Unsigned8 0: Alarm function 1: Limit function 2: Limit + alarm fct.	r, w	N
Задержка включения	V3H3	3	116	2	Unsigned16	r, w	N
Задержка выключения	V3H4	3	117	2	Unsigned16	r, w	N
Количество двоичных входов	V4H0	3	118	1	Unsigned8	r, w	N
Источник двоичных входов	V4H1	3	119	1	Unsigned8 0: Двоичные контакты 1: Циклические данные	r, w	N
Обработываемый диапазон измерений	V4H2	3	120	1	Unsigned8	r, w	N
Режим работы для обрабатываемого диапазона измерений	V4h3	3	121	1	Unsigned8 0: Проводимость 1: Концентрация	r, w	N
Выбор вещества для обрабатываемого диапазона измерений	V4H4	3	122	4	Unsigned8 0: NaOH 1: H2SO4 2: H3PO4 3: HNO3 4: Пользователь 1...	r, w	N

Параметр	Матрица FC	Гнездо	Альфа-значе- ный указатель	Размер (байты)	Тип	Асс.	Магазин
Температурная компенсация для обрабатываемого диапазона измерений	V4H5	3	123	4	Unsigned8 0: нет 1: линейный 2: NaCl 3: Пользователь 1...	r, w	N
Альфа-значение для рабочего диапазона измерений	V4H6	3	124	4	Float	r, w	N
Точка включения для обрабатываемого диапазона измерений	V4H8	3	125	4	Float	r, w	N
Точка отключения для обрабатываемого диапазона измерений	V4H9	3	126	4	Float	r, w	N
Поправочный коэффициент	V5H0	3	127	4	Float	r, w	N
Выбор веществ	V5H1	3	128	1	Unsigned8 0: NaOH 1: H2SO4 2: H3PO4 3: HNO3 4: Пользователь 1...	r	D
Таблица текущих концентраций	V5H2	3	129	1	Unsigned8	r, w	D
Чтение/редактирование таблицы концентраций	V5H3	3	130	1	Unsigned8 0: Чтение 1: Edit	r, w	D
Количество элементов таблицы концентраций	V5H4	3	131	1	Unsigned8	r, w	N
Выбор элементов таблицы кон- центраций	V5H5	3	132	1	Unsigned8	r, w	D
Проводимость согласно таблицы концентраций	V5H6	3	133	4	Float	r, w	N
Концентрация согласно таблицы концентраций	V5H7	3	134	4	Float	r, w	N
Температура согласно таблицы концентраций	V5H8	3	135	4	Float	r, w	N
Статус таблицы концентраций	V5H9	3	136	1	Unsigned8 0: ОК 1: Обслуживание 2: Обработка 3: Недействи- тельно	r	D
Текущая таблица коэффициентов α	V6H0	3	137	1	Unsigned8 1: User	r, w	D
Чтение/редактирование таблицы коэффициентов α	V6H1	3	138	1	Unsigned8 0: Чтение 1: Edit	r, w	D
Количество элементов таблицы коэффициентов α	V6H2	3	139	1	Unsigned8	r, w	N
Выбор элементов таблицы коэф- фициентов α	V6H3	3	140	4	Unsigned8	r, w	D
Температура согласно таблицы коэффициентов α	V6H4	3	141	4	Float	r, w	N

Параметр	Матрица FC	Гнездо	Алфавитный указатель	Размер (байты)	Тип	Асс.	Магазин
Альфа-таблица согласно таблицы коэффициентов α	V6H5	3	142	1	Float	r, w	N
Статус согласно таблицы коэффициентов α	V6H6	3	143	1	Unsigned8 0: ОК 1: Обслуживание 2: Обработка 3: Недействительно	r	D
Сигнализация PCS	V7H0	3	144	1	Unsigned8 0: Нет PCS 1: 1 час 2: 2 часа 3: 4 часа	r, w	N
Тип контакта реле	V8H1	3	145	1	Unsigned8 0: Фиксирующий контакт 1: Контакт очистки	r, w	N
Единица времени реле	V8H2	3	146	1	Unsigned8 0: Секунды 1: Минуты	r, w	N
Задержка выдачи аварийного сигнала	V8H3	3	147	1	Unsigned16	r, w	N
Выбор диагностического кода	V8H4	3	148	1	Unsigned8	r, w	D
Состояние тревоги	V8H53	3	149	1	Unsigned8 0: Нет 1: Да	r	D
Сигнальное реле	V8H6	3	150	1	Unsigned8 0: Нет 1: Да	r, w	N
Блокировка	V8H9	3	151	2	Unsigned16 22: not protected 9998: loc. op. disabl. 9999: hardware prot.	r, w	N
Функция удержания	V9H0	3	152	1	Unsigned8	r, w	N
Период удержания	V9H1	3	153	2	Unsigned16	r, w	N
Версия MRS	V9H2	3	154	1	Unsigned8	r	Cst
Заводские значения	V9H4	3	155	1	Unsigned8 1: Device data 2: Sensor data 3: User data 4: Adress data	r, w	D
Версия ПО	VAH5	3	156	2	Unsigned16	r	Cst
Аппаратная версия	VAH6	3	157	2	Unsigned16	r	Cst

7.3.7 Строки данных

Некоторые типы данных в таблице индексов слотов (например, DS-33) помечены звездочкой (*). Это строки данных, структурированные в соответствии со

спецификацией PROFIBUS (часть 1, версия 3.0). Они состоят из нескольких элементов, которые также адресуются через подиндекс, как показано в следующем примере.

Тип параметра	Подиндекс	Тип	Размер (байты)
DS-33	1	Float	4
	5	Unsigned8	1

8 Ввод в эксплуатацию

8.1 Функциональная проверка

Прежде чем ввести в эксплуатацию точку измерения, убедитесь, что проведены все финальные проверки.

- Контрольный список проверки после монтажа
- Контрольный список проверки после подключения

8.2 Настройка адреса прибора

Адрес должен всегда устанавливаться для каждого прибора PROFIBUS. Система управления не распознает преобразователь, если адрес установлен неправильно.

Все приборы покидают завод с адресом 126. Можно использовать этот адрес для проверки работы прибора и для подключения к сети PROFIBUS-PA. Затем нужно изменить этот адрес, чтобы иметь возможность интегрировать дополнительные приборы.

Вы можете установить адрес прибора с помощью:

- локального управления,
- службы PROFIBUS Set_Slave_Add или
- DIL-переключателя в приборе.

i Действительные адреса приборов находятся в диапазоне 0– 125.

Циклический обмен данными по адресу 126 не осуществляется.

Каждый адрес может быть назначен только один раз в сети PROFIBUS.

Двойная стрелка на дисплее указывает на активную связь с PROFIBUS.

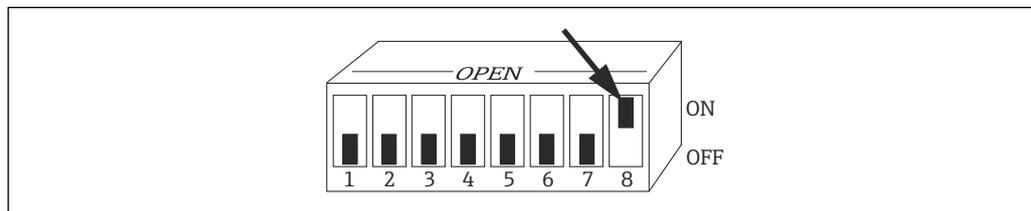


A0051961

7 Положение DIL-переключателя в преобразователе (доступен только при открытой крышке корпуса)

8.2.1 Установка адреса прибора с помощью меню управления

i Можно установить адрес с помощью программного обеспечения только в том случае, если DIL-переключатель 8 находится в положении программных настроек. Переключатель 8 уже настроен на заводе на программное обеспечение.



8 DIL-переключатель 8 должен быть установлен в положение ВКЛ, чтобы разрешить управление с помощью программного обеспечения.

Установите адрес прибора с помощью функциональной группы ИНТЕРФЕЙС в поле меню I1.

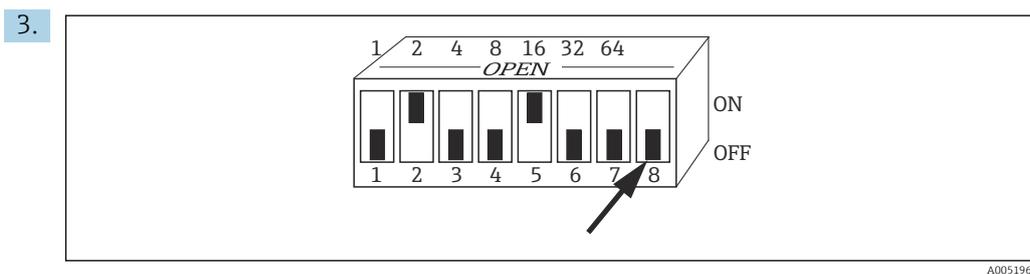
CODE	USER INTERFACE	SELECTION (заводская настройка = жирный шрифт)	INFO
I	<p>A0051423</p>		
I1	<p>A0051424</p>	126 0 до 126	Введите адрес шины Каждый адрес можно использовать только однократно в пределах сети.
I2	<p>A0051425</p>		Метка прибора Только отображение, не редактируется.

8.2.2 Установка адреса прибора с использованием связи PROFIBUS

Адрес устанавливается через сервис Set_Slave_Add.

8.2.3 Установка адреса прибора с помощью аппаратной настройки DIL-переключателя.

1. Ослабьте четыре винта с крестообразным шлицем и снимите крышку корпуса. DIL-переключатель расположен на электронном модуле над дисплеем.
2. Установите адрес прибора (от 0 до 126) на переключателях с 1 по 7 (пример: 18 = 2 + 16).



9 Пример настройки адреса прибора с помощью DIP-переключателя

Установите переключатель 8 в положение ВЫКЛ.

4. Затем снова закройте крышку корпуса.

8.3 Основные файлы прибора

Основной файл прибора (GSD) необходим для настройки сети PROFIBUS-DP. GSD (простой текстовый файл) описывает, например, какая скорость передачи данных поддерживается прибором или какую цифровую информацию получает ПЛК от устройства и в каком формате.

i Организация пользователей PROFIBUS (PNO) назначает каждому прибору идентификационный номер. Название GSD выводится из этого номера. Для компании этот идентификационный номер начинается с идентификатора изготовителя (15xx). Для упрощения классификации и большей прозрачности каждого GSD в используются следующие имена GSD:

EN3x15xx

EN –

3 – профиль

x – идентификатор расширенного формата

15xx – идентификационный номер

8.3.1 Типы основных файлов прибора

- ▶ Перед настройкой решите, какой GSD необходимо использовать для работы системы.
 - ↳ Можно изменить настройку с помощью мастера класса 2 (в разделе Физический блок – параметр Ident_Number_Selector).

Как правило, доступны следующие основные файлы прибора с различными функциями:

- **Специфичный для производителя GSD с функциональностью профиля 3.0:**
Данный GSD гарантирует неограниченную функциональность полевого прибора. Это означает, что будут доступны все параметры процесса и функции, специфичные для конкретного прибора.
- **Специфичный для производителя GSD с функциональностью профиля 2.0:**
Данный GSD обеспечивает обратную совместимость циклических данных с преобразователем Smartec с функциональностью профиля 2.0. Это означает, что на предприятиях, где используется преобразователь Smartec с функциональностью профиля 2.0, также можно использовать преобразователь Smartec с функциональностью профиля 3.0.
- **Профиль GSD:**
Если система сконфигурирована с профильными GSD, можно заменять приборы разных производителей. Однако важно, чтобы значения циклического процесса следовали одной и той же последовательности.

Пример:

Преобразователь Smartec поддерживает профиль GSD **PA139750.gsd** (IEC 61158-2). Этот GSD содержит блоки аналогового входа (AB). Блоки аналогового входа всегда назначаются следующим измеряемым переменным:

AB 1 = Main Process Value

AB 2 = Temperature

Это гарантирует, что первая измеряемая переменная соответствует полевым приборам сторонних производителей.

8.3.2 Основные файлы устройств (GSD) для Smartec

Название прибора	Ident_number_Selector	Идент. номер	GSD	Файлы растровой графики
Только функциональность профиля 3.0:				
Smartec PA	0	9750 Шестнадцатеричный	PA139750.gsd	PA_9750n.bmp
	0	9750 Шестнадцатеричный	PA039750.gsd	PA_9750n.bmp
Специфичные для производителя функции с функциональностью профиля 3.0:				
Smartec PA Дополнительные цикл. данные для цифровых входов/выходов (переключение набора параметров)	1	153E Шестнадцатеричный	EH3x153E.gsd	EH153E_d.bmp EH153E_n.bmp EH153E_s.bmp
Smartec DP Дополнительные цикл. данные для цифровых входов/выходов (переключение набора параметров)	1	153D Шестнадцатеричный	EH3x153D.gsd	EH153D_d.bmp EH153D_n.bmp EH153D_s.bmp
Специфичные для производителя функции с функциональностью профиля 2.0:				
Smartec PA	2	151B Шестнадцатеричный	EH__151B.gsd	EH151B_d.bmp EH151B_n.bmp EH151B_s.bmp
Smartec DP	2	151A Шестнадцатеричный	EH__151A.gsd	EH151A_d.bmp EH151A_n.bmp EH151A_s.bmp

Вы можете запросить GSD для всех устройств по адресу:

8.3.3 Структура содержимого файлов GSD от

Для преобразователя с интерфейсом PROFIBUS вы получаете исполняемый файл, содержащий все файлы, необходимые для конфигурации. Этот файл создает следующую структуру при автоматической распаковке:

Доступные параметры измерения преобразователя находятся на верхнем уровне. Ниже этого уровня имеется:

- Папка **Версия x.xx**:
Это обозначение означает специальную версию прибора. Соответствующие подкаталоги **BMP** и **DIB** каждый содержит растровые изображения для конкретного прибора.
 - Папка **GSD**
 - Папка **Информация**:
Информация о преобразователе и любых зависимостях в программном обеспечении прибора.
- ▶ Внимательно ознакомьтесь с информацией в папке **Информация** перед проведением конфигурации.

8.3.4 Работа с основными файлами устройства (GSD)

Формат GSD должен быть интегрирован в систему автоматизации. В зависимости от используемого программного обеспечения файлы GSD могут быть скопированы в каталог конкретной программы или считаны в базу данных с помощью функции импорта в программном обеспечении для конфигурации.

Пример:

ПЛК Siemens S7-300/400 с программным обеспечением Siemens STEP 7 для конфигурирования

1. Скопируйте файлы в подкаталог: `...\siemens\step7\s7data\gsd`.
 2. Загрузите файлы растровых изображений в каталог: `...\siemens\step7\s7data\nsbmp`.
 - ↳ Файлы растровых изображений также относятся к файлам GSD. Эти растровые файлы используются для графического представления точек измерения.
-  Для другого конфигурационного ПО правильный каталог следует уточнить у производителя ПЛК.

9 Диагностика и устранение неисправностей

9.1 Сообщения о системных ошибках

Параметры DIAGNOSIS и DIAGNOSIS_EXTENSION генерируются на основе ошибок, характерных для конкретного прибора.

Класс NAMUR	Ошибка №	Описание	DIAGNOSIS	DIAGNOSIS_EXTENSION	Состояние измеренного значения		
					Качество	Подстатус	Hex ¹⁾
Отказ	E001	Ошибка памяти	01 00 00 80 - DIA_HW_ELECTR	01 00 00 00 00 00	BAD	device failure	0C
Отказ	E002	Ошибка данных в EEPROM	10 00 00 80 - DIA_MEM_CHKSUM	02 00 00 00 00 00	BAD	device failure	0C
Отказ	E003	Конфигурация недействительна	00 04 00 80 - DIA_CONF_INVALID	04 00 00 00 00 00	BAD	device failure	0C
Отказ	E007	Неисправный преобразователь	20 00 00 80 - DIA_MEASUREMENT	08 00 00 00 00 00	BAD	device failure	0C
Отказ	E008	Неисправность датчика или подключения датчика	20 00 00 80 - DIA_MEASUREMENT	10 00 00 00 00 00	BAD	sensor failure	10
Отказ	E010	Дефект датчика температуры	20 00 00 80 - DIA_MEASUREMENT	20 00 00 00 00 00	BAD	sensor failure	10
Отказ	E025	Превышено предельное значение смещения фильтра-регулятора	20 00 00 80 - DIA_MEASUREMENT	40 00 00 00 00 00	BAD	configuration error	04
Отказ	E036	Выход за верхний предел диапазона калибровки датчика	20 00 00 80 - DIA_MEASUREMENT	80 00 00 00 00 00	BAD	configuration error	04
Отказ	E037	Выход за нижний предел диапазона калибровки датчика	20 00 00 80 - DIA_MEASUREMENT	00 01 00 00 00 00	BAD	configuration error	04
Отказ	E045	Калибровка прервана	20 00 00 80 - DIA_MEASUREMENT	00 02 00 00 00 00	BAD	configuration error	04
Отказ	E049	Превышен монтажный коэффициент	20 00 00 80 - DIA_MEASUREMENT	00 04 00 00 00 00	BAD	configuration error	04
Отказ	E050	Занижен монтажный коэффициент	00 20 00 80 - DIA_MAINTENANCE	00 08 00 00 00 00	BAD	configuration error	5C
Отказ	E055	Занижен диапазон измерения основного параметра	20 00 00 80 - DIA_MEASUREMENT	00 10 00 00 00 00	UNCERTAIN	sensor conversion not accurate	50
Отказ	E057	Превышен диапазон измерения основного параметра	20 00 00 80 - DIA_MEASUREMENT	00 20 00 00 00 00	UNCERTAIN	sensor conversion not accurate	50
Отказ	E059	Температурный диапазон занижен	20 00 00 80 - DIA_MEASUREMENT	00 40 00 00 00 00	UNCERTAIN	sensor conversion not accurate	50
Отказ	E061	Температурный диапазон превышен	20 00 00 80 - DIA_MEASUREMENT	00 80 00 00 00 00	UNCERTAIN	sensor conversion not accurate	50
Отказ	E067	Превышено заданное значение датчика предельного уровня	00 20 00 80 - DIA_MAINTENANCE	00 00 00 04 00 00	UNCERTAIN	non-specific	40

Класс NAMUR	Ошибка №	Описание	DIAGNOSIS	DIAGNOSIS_EXTENSIO	Состояние измеренного значения		
					Качество	Подстатус	Hex ¹⁾
Отказ	E077	Температура, не входящая в таблицу коэффициентов α	00 04 00 80 - DIA_CONF_INVALID	00 00 01 00 00 00	BAD	configuration error	04
Отказ	E078	Температура не соответствует таблице концентраций	00 04 00 80 - DIA_CONF_INVALID	00 00 02 00 00 00	BAD	configuration error	04
Отказ	E079	Проводимость не соответствует таблице концентраций	0 04 00 80 - DIA_CONF_INVALID	00 00 04 00 00 00	BAD	configuration error	04
Проверка функций	E101	Активна сервисная функция			-	-	
Проверка функций	E102	Ручное управление активно			-	-	
Проверка функций	E106	Загрузка активна	00 00 00 80 - EXTENSION_AVAILABLE	00 00 00 00 00 80	-	-	
Отказ	E116	Ошибка загрузки	00 04 00 80 - DIA_CONF_INVALID	00 00 08 00 00 00	BAD	configuration error	04
Техническое обслуживание	E150	Расстояние между значениями температуры или таблицей коэффициентов α слишком мало	00 20 00 80 - DIA_MAINTENANCE	00 00 00 01 00 00	UNCERTAIN	configuration error	50
Отказ	E152	Аварийный сигнал постоянной проверки (PCS)	20 00 00 80 - DIA_MEASUREMENT	00 00 00 02 00 00	BAD	sensor failure	50

1) В зависимости от статуса предельных битов добавляется значение от 00 до 03.

9.2 Ошибки, связанные с процессом и прибором



Руководство по эксплуатации для Smartec CLD132, BA00207C

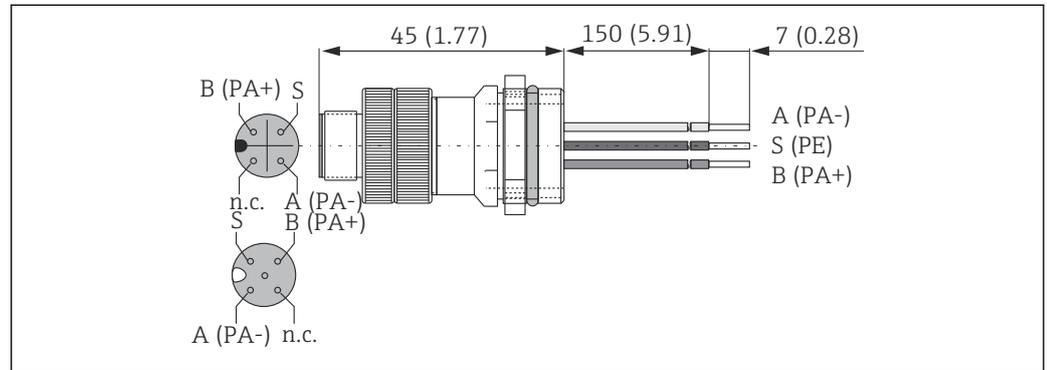


Руководство по эксплуатации для Smartec CLD134, BA00401C

10 Аксессуары для связи

Набор разъемов полевой шины M12

- 4-контактный металлический разъем для монтажа на преобразователе
- Для подключения к распределительной коробке или кабельному разъему
- Длина кабеля 150 мм (5,91 дюйма)
- Код заказа: 51502184



A0052585

FieldCare SFE500

- Универсальный инструмент для настройки и эксплуатации периферийного прибора
- Поставляется с комплектной библиотекой файлов DTM (Device Type Manager) для управления полевыми приборами
- Заказ в соответствии с комплектацией изделия
-

11 Данные протокола

11.1 PROFIBUS-PA

Выходной сигнал	PROFIBUS-PA: EN 50170 том 2, версия профиля 3.0
Функция PA	Ведомый прибор
Скорость передачи данных	31,25 кбит/с
Кодирование сигнала	Manchester II
Время отклика ведомого прибора	Приблизительно 20 мс
Аварийный сигнал	Статусные и аварийные сообщения в соответствии с PROFIBUS-PA, версия профиля 3.0 Отображение: код ошибки
Физический уровень	IEC 61158-2, МВР (манчестерское кодирование - питание от шины)
Напряжение питания шины	9–32 В
Потребление тока шины	10 мА ± 1 мА
Потребление тока при сбое I _{FDE}	0 мА

11.2 PROFIBUS-DP

Выходной сигнал	PROFIBUS DP в соответствии со стандартом EN 50170, том 2, версия профиля 3.0
Функция PA	Ведомый прибор
Скорость передачи данных	9,6 кбит/с, 19,2 кбит/с, 45,45 кбит/с, 93,75 кбит/с, 187,5 кбит/с, 500 кбит/с, 1,5 Мбит/с
Кодирование сигнала	Код NRZ
Время отклика ведомого прибора	Приблизительно 20 мс
Аварийный сигнал	Статусные и аварийные сообщения в соответствии с PROFIBUS-PA, версия профиля 3.0 Отображение: код ошибки
Физический уровень	RS 485

11.3 Интерфейс оператора

Локальное управление	С помощью клавиатуры
Адрес на шине	Установка с помощью <ul style="list-style-type: none"> ■ переключателя DIL или ■ через рабочее меню или ■ через сервис Set_Slave_Adv
Коммуникационный интерфейс	PROFIBUS-PA/-DP

11.4 Стандарты и директивы

PROFIBUS	Стандарт EN 50170, том 2
PROFIBUS-DP	Стандарт EN 50170, том 2 RS 485 Рекомендации PNO для PROFIBUS-DP
PROFIBUS-PA	Стандарт EN 50170, том 2 IEC 61158-2 Рекомендации PNO для PROFIBUS-PA

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Алматы (7273)495-231
Ангарск (3955)60-70-56
Архангельск (8182)63-90-72
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Благовещенск (4162)22-76-07
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Владикавказ (8672)28-90-48
Владимир (4922)49-43-18
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Коломна (4966)23-41-49
Кострома (4942)77-07-48
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Курган (3522)50-90-47
Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Ноябрьск (3496)41-32-12
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Петрозаводск (8142)55-98-37
Псков (8112)59-10-37
Пермь (342)205-81-47

Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Саранск (8342)22-96-24
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35
Сыктывкар (8212)25-95-17
Тамбов (4752)50-40-97
Тверь (4822)63-31-35

Тольятти (8482)63-91-07
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)33-79-87
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Улан-Удэ (3012)59-97-51
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Чебоксары (8352)28-53-07
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Чита (3022)38-34-83
Якутск (4112)23-90-97
Ярославль (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(7172)727-132

Киргизия +996(312)96-26-47

эл.почта: ehr@nt-rt.ru || сайт: <https://endcounters.nt-rt.ru/>