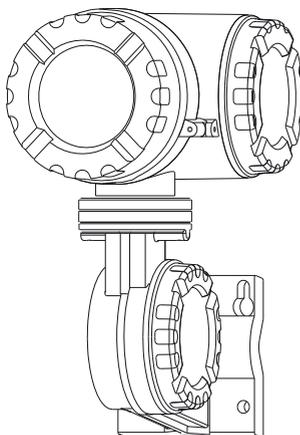


Краткое руководство по эксплуатации **Tank Side Monitor NRF590**

Управление ресурсами



Настоящее краткое руководство по эксплуатации не заменяет собой руководство по эксплуатации, входящее в комплект поставки.

Более подробная информация содержится в руководстве по эксплуатации и другой документации на прилагаемом CD-ROM, а также на сайте www.ru.endress.com.

Содержание

1	Указания по технике безопасности	3
1.1	Область применения прибора	3
1.2	Монтаж, ввод в эксплуатацию и эксплуатация	3
1.3	Функциональная и технологическая безопасность	4
1.4	Возврат	4
1.5	Знаки безопасности	5
2	Монтаж	6
2.1	Конструкция, размеры	6
2.2	Варианты монтажа	7
2.3	Поворотный корпус	9
2.4	Поворот модуля дисплея	10
2.5	Заземление	11
2.6	Проверка после монтажа	12
3	Электромонтаж	13
3.1	Прокладка не искробезопасных (Ex d) соединений	13
3.2	Подключение искробезопасного (Ex ia) соединения	21
4	Эксплуатация прибора	26
4.1	Вход в меню	26
4.2	Назначение кнопок	27
5	Ввод в эксплуатацию	31
5.1	Теоретическое обоснование	31
5.2	Конфигурация интерфейса HART	34
5.3	Адресация приборов HART	35
5.4	Этапы ввода в эксплуатацию	36

1 Указания по технике безопасности

1.1 Область применения прибора

Tank Side Monitor NRF590 представляет собой измерительный прибор, предназначенный для использования с радарными датчиками компании Endress+Hauser серий Micropilot M и Micropilot S, а также с прочими HART-совместимыми приборами. При установке на стенке емкости NRF590 отображает измеренные данные, позволяет выполнять конфигурирование и обеспечивает искробезопасное питание для подсоединенных датчиков, расположенных в емкости. Различные промышленные стандартные протоколы обмена данными с цифровыми измерительными приборами поддерживают интеграцию в системы измерений и учета запасов с открытой архитектурой.

1.2 Монтаж, ввод в эксплуатацию и эксплуатация

- Монтаж, электромонтаж, запуск и техническое обслуживание прибора должны выполняться исключительно квалифицированными сотрудниками, допущенными к этим работам руководством предприятия.
- Сотрудники обязаны полностью и без упущений прочитать и изучить настоящее руководство перед выполнением каких-либо описанных в нем работ.
- К эксплуатации прибора допускаются только лица, прошедшие обучение и получившие допуск у руководства предприятия. Все указания настоящего Руководства и прилагаемых руководств по эксплуатации подлежат соблюдению без каких-либо упущений.
- Монтажник обязан убедиться в том, что измерительная система подсоединена в строгом соответствии со схемами электрических соединений. Измерительная система должна быть заземлена.
- Необходимо соблюдать все правила, действующие в вашей стране и относящиеся к вскрытию и ремонту электрооборудования.

1.3 Функциональная и технологическая безопасность

- Необходимо предпринимать альтернативные меры контроля для обеспечения функциональной и технологической безопасности во время конфигурирования, тестирования и технического обслуживания прибора.
- Прибор изготовлен и протестирован в соответствии с требованиями современных стандартов эксплуатационной безопасности и выпущен с завода в состоянии, полностью обеспечивающем техническую безопасность. При этом учтены все действующие европейские нормы и предписания.
- Учитывайте технические характеристики, указанные на паспортной табличке.
- Если прибор должен устанавливаться во взрывоопасных зонах, то потребуются учесть технические характеристики, указанные в сертификате, а также все национальные и местные правила. К прибору прилагается документация по использованию во взрывоопасных условиях, которая является неотъемлемой частью данного Руководства по эксплуатации. Также следует соблюдать указания по монтажу и подключению и указания по технике безопасности, содержащиеся в данном документе, регламентирующем использование во взрывоопасных зонах. Также указан номер связанного документа, содержащего указания по технике безопасности.

1.3.1 Свидетельство FCC

Прибор соответствует правилам FCC в части 15. При эксплуатации важны два следующих условия:

1. Этот прибор может не генерировать вредные помехи, и
2. этот прибор должен выдерживать любые внешние помехи, включая помехи, которые могут вызвать сбой в работе.



Внимание!

Осуществление изменений или модификаций, непосредственно не утвержденных органом, ответственным за соблюдение соответствия, может повлечь за собой прекращение полномочий эксплуатирующей организации на использование прибора.

1.4 Возврат

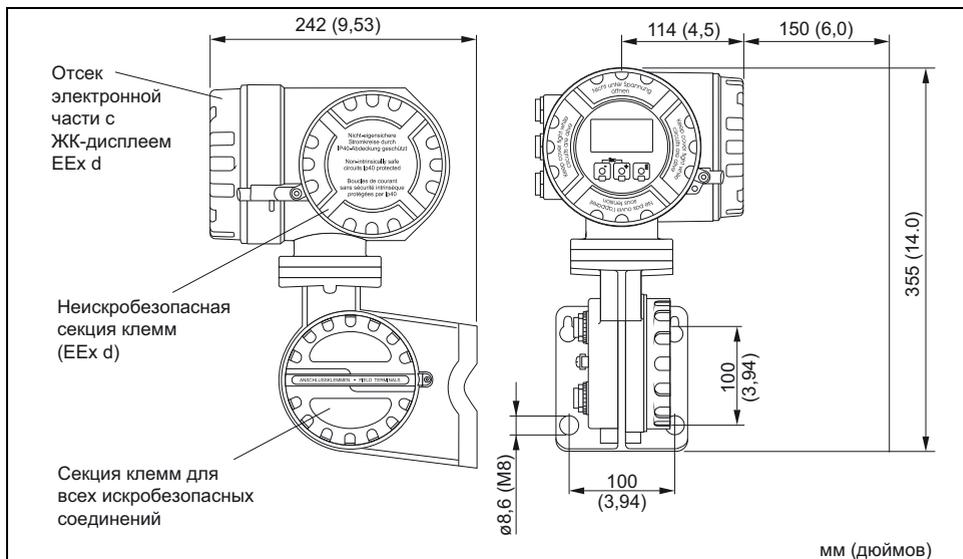
Следуйте инструкциям по возврату прибора, см. Руководство по эксплуатации на прилагаемом компакт-диске.

1.5 Знаки безопасности

Требования к технике безопасности	
	Предупреждение! Данный символ указывает на действие или процесс, некорректное выполнение которого повлечет за собой возникновение опасной ситуации, травмирование персонала или разрушение прибора.
	Внимание! Данный символ указывает на действие или процесс, некорректное выполнение которого может повлечь за собой травмирование персонала или неправильное функционирование прибора.
	Примечание! Данный символ указывает на действие или процесс, некорректное выполнение которого может оказать косвенное влияние на функционирование прибора или стать причиной его неадекватной реакции.
Взрывозащита	
	Данный прибор сертифицирован для использования во взрывоопасных зонах Если на паспортной табличке прибора выбит такой символ, это означает, что прибор может устанавливаться во взрывоопасных зонах.
	Взрывоопасная зона Данный символ используется на чертежах для обозначения взрывоопасных зон. Приборы и провода, установленные в зонах с обозначением «Взрывоопасная зона» должны иметь защиту определенного типа.
	Безопасная (невзрывоопасная) зона Таким символом при необходимости обозначаются невзрывоопасные зоны. Однако, в случае, если выходы приборов, находящихся во взрывобезопасных зонах, выведены во взрывоопасные зоны, такие приборы должны иметь соответствующий сертификат.

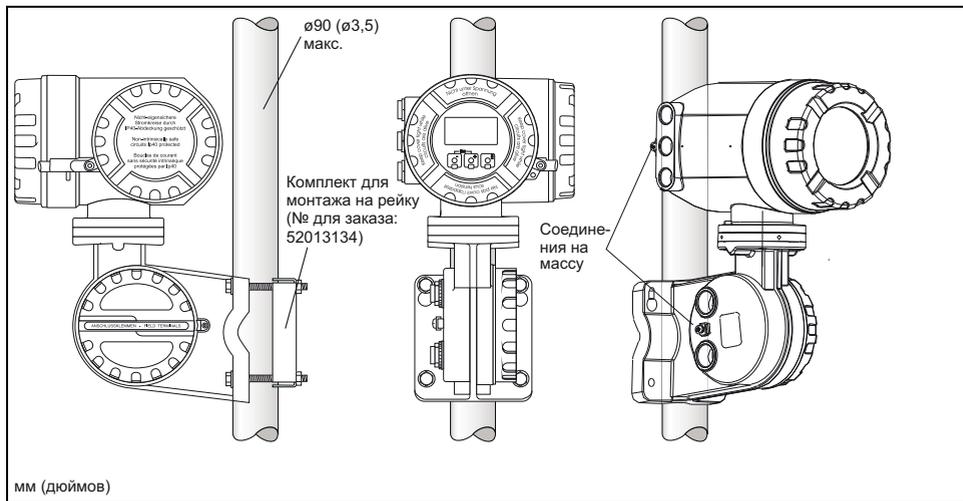
2 Монтаж

2.1 Конструкция, размеры

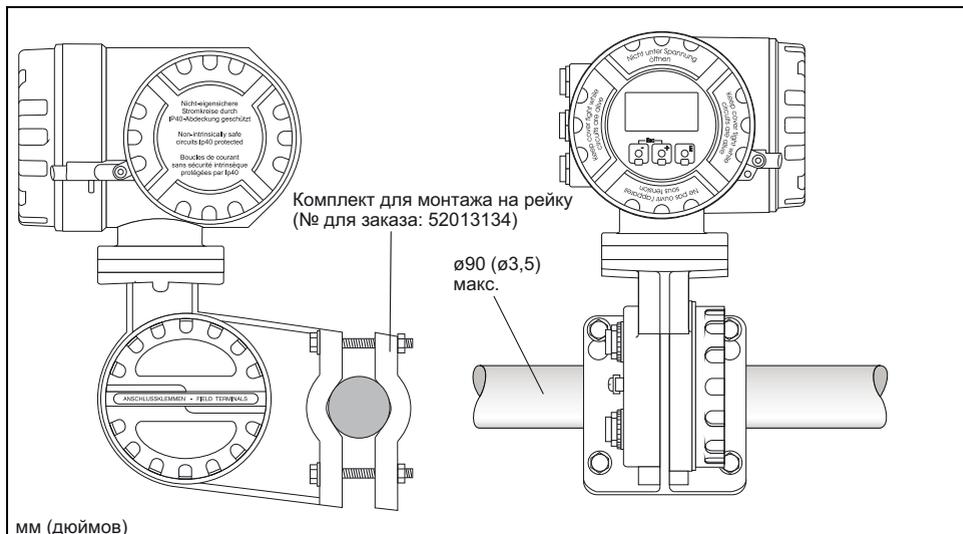


L00-NRF590-06-00-06-ru-001

2.2.3 Монтаж на вертикальную рейку



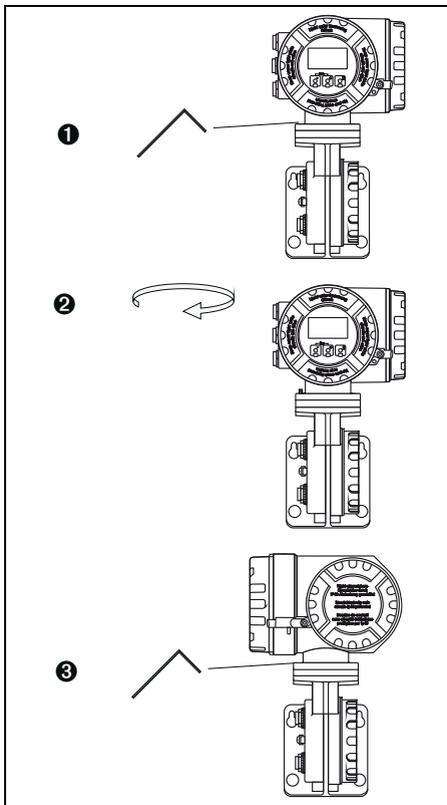
2.2.4 Монтаж на горизонтальную рейку



2.3 Поворотный корпус

Для упрощения доступа к дисплею или секции клемм верхнюю часть корпуса можно повернуть в произвольное положение. Для этого необходимо выполнить следующее:

1. Ослабьте центrovочный штифт с помощью шестигранного ключа 4 мм (0,16 дюйма) (прим. 5 оборотов).
2. Поверните верхнюю часть корпуса в нужное положение.
3. Затяните штифт.



L00-NRF590-17-00-06-yy-005

2.4 Поворот модуля дисплея

Для упрощения эксплуатации и считывания измеренных значений модуль дисплея можно повернуть следующим образом:

Предупреждение!

Опасность поражения электрическим током! Перед тем, как открывать корпус, отключите питание.

1. С помощью шестигранного ключа 3 мм (7/64 дюйма) ослабьте фиксирующий штифт крышки дисплея.
2. Отверните крышку дисплея.

Примечание!

Если дисплей трудно отвернуть, отсоедините один из кабелей от кабельного уплотнения, чтобы впустить воздух в корпус. Затем снова попытайтесь отвернуть крышку дисплея.

3. Надавите на две плоские зоны по обеим сторонам модуля дисплея. Снимите модуль с держателя, поверните его в нужное положение и снова установите на держатель. Положения фиксации расположены под углом 45° друг относительно друга.

Предупреждение!

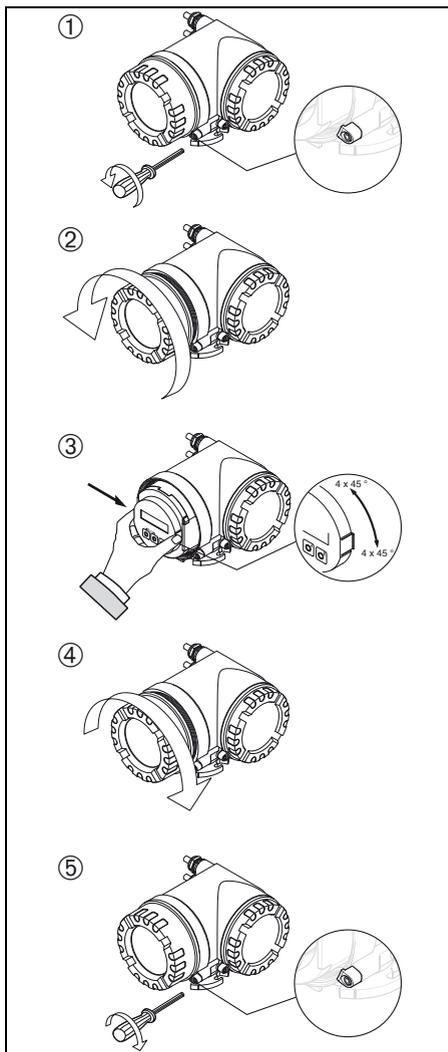
Максимальный угол поворота – 180° в обоих направлениях (считая от исходного положения).

4. Замените крышку дисплея на корпусе Tank Side Monitor.

Примечание!

Очистите резьбу крышки. Убедитесь, что уплотнительное кольцо находится на месте, и нанесите на него слой противозадирной смазки.

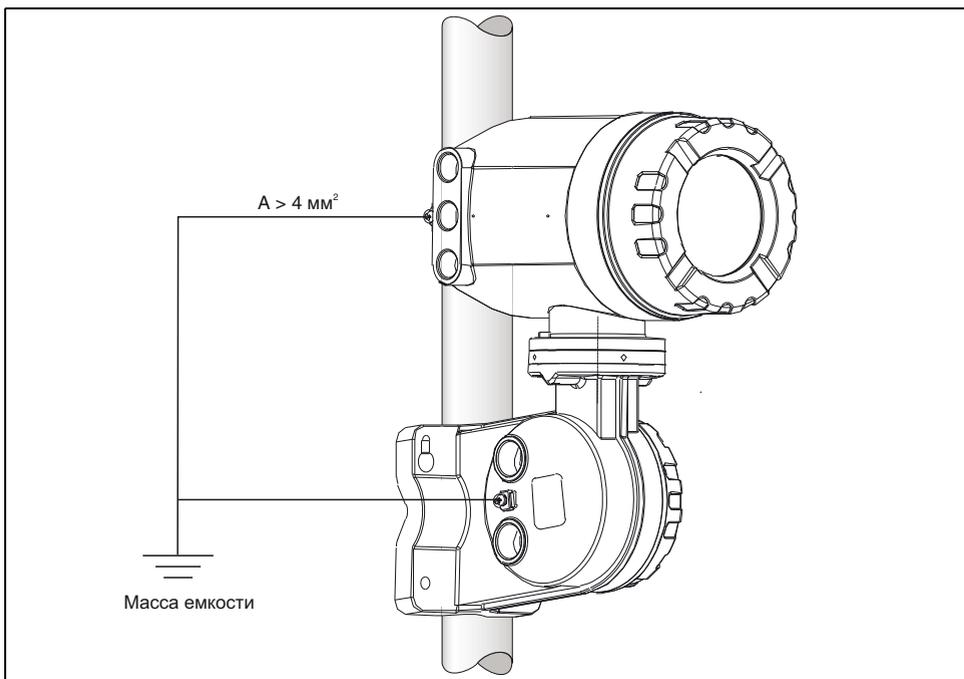
5. Отрегулируйте фиксирующий штифт таким образом, чтобы он находился над крышкой дисплея, и затяните его.



L00-NRF590-17-00-06-yy-006

2.5 Заземление

NRF590 следует заземлить относительно потенциала емкости перед тем, как установить соединения для передачи данных и питания. Соединения ($A \geq 4 \text{ мм}^2$) каждого наружного заземляющего штекера NRF590 с заземлением емкости должны быть выполнены перед установкой любых проводных соединений. Все заземления должны соответствовать местным и корпоративным правилам и должны быть проверены перед вводом оборудования в эксплуатацию.



L00-NRF590-04-08-08-ru-004

2.6 Проверка после монтажа

По окончании монтажа Tank Side Monitor выполните следующие проверки:

- Есть ли повреждения на измерительном приборе (внешний осмотр)?
- Надежно ли затянуты монтажные болты?
- Подсоединены ли обе заземляющие клеммы к массе емкости?

3 Электромонтаж

3.1 Прокладка не искробезопасных (Ex d) соединений

3.1.1 Процедура

 **Внимание!**

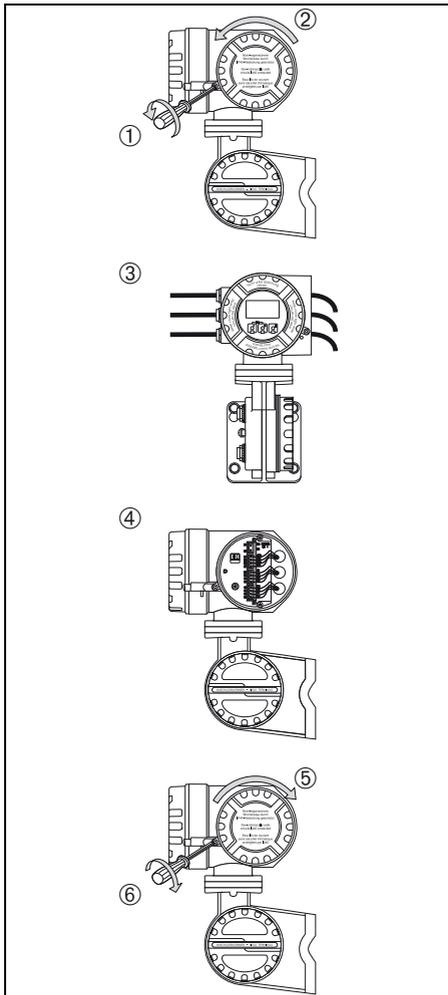
Перед началом процедуры подключения убедитесь в том, что напряжение питания отключено.

1. С помощью шестигранного ключа 3 мм (7/64 дюйма) ослабьте фиксирующий штифт крышки.
2. Отверните крышку секции клемм.
3. Протяните силовые и сигнальные кабели через соответствующие кабельные уплотнения.
4. Подключите их в соответствии со схемой назначения выводов.
5. Плотно накрутите крышку секции клемм на корпус преобразователя.

Примечание!

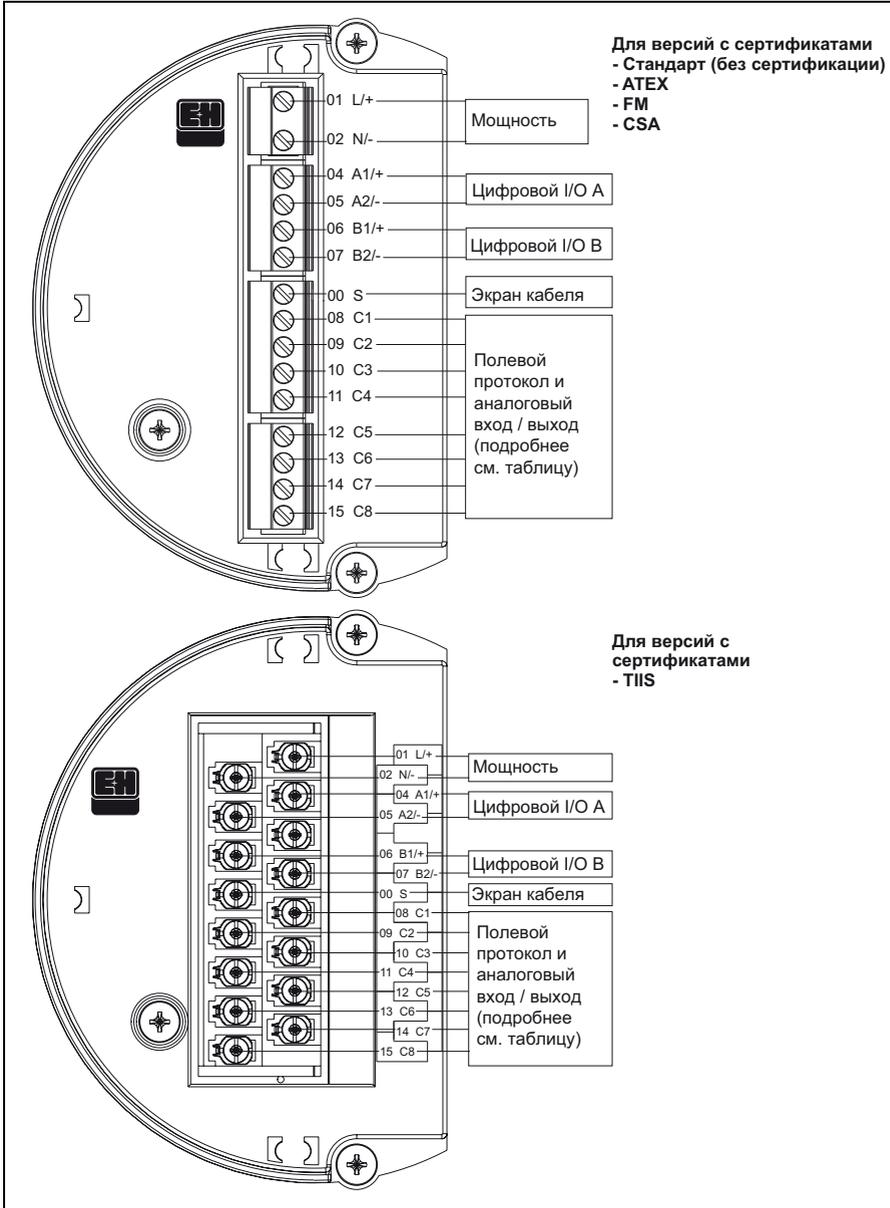
Очистите резьбу крышки. Убедитесь, что уплотнительное кольцо находится на месте, и нанесите на него слой противозадирной смазки.

6. Отрегулируйте фиксирующий штифт таким образом, чтобы он находился над крышкой дисплея, и затяните его.



L00-NRF590-04-08-08-yy-005

3.1.2 Назначение выводов на стороне полевого протокола / хоста



L00-NRF590-04-08-08-ru-002

Клемма	01 L/+	02 N/-	04 A1/+	05 A2/-	06 B1/+	07 B2/-	00 S
	Электропитание		Дискретный I/O A +	Дискретный I/O A -	Дискретный I/O B +	Дискретный I/O B -	Экран кабеля

	08 C1	09 C2	10 C3	11 C4	12 C5	13 C6	14 C7	15 C8
V1	От 4 до 20 мА, выход ¹⁾ #2	V1A	V1B	0 В	0 В	от 4 до 20 мА, выход #1 + HART	дискрет- ный выход 1С	дискрет- ный выход 2С
EIA-485 Modbus	не исполь- зуется ²⁾	485-B	485-A	0 В	0 В	от 4 до 20 мА, выход ³⁾ + HART	от 4 до 20 мА, вход ³⁾	+ 24 В ¹⁾
Whessoe WM550	от 4 до 20 мА, выход ¹⁾ #2	Контур 1-	Контур 1+	0 В	0 В	от 4 до 20 мА, выход #1 + HART	Контур 2-	Контур 2+
BPM	не исполь- зуется ²⁾	T	T	0 В	0 В	выход 4...20 мА + HART	от 4 до 20 мА, вход	+ 24 В ¹⁾
Mark / Space	V+	Зазор	Метка	0 В (V-)	0 В	от 4 до 20 мА, выход + HART	от 4 до 20 мА, вход	+ 24 В ¹⁾
L&J Tankway	Мощность	Энко- дер	Ком- пьютер	Масса	0 В	от 4 до 20 мА, выход + HART	от 4 до 20 мА, вход	+ 24 В ¹⁾
GPE	от 4 до 20 мА, выход ¹⁾ #2	Контур 1-	Контур 1+	0 В	0 В	от 4 до 20 мА, выход #1 + HART	не исполь- зуется	не использу- ется

- 1) В случае использования 4-проводной версии уровнемера в исполнении «Ex d» питание может поступать через эти клеммы (21 В ±10%).
- 2) Внутреннее напряжение на этой клемме составляет 0 В, тем не менее, экран и сигнальный провод должны подсоединяться к клемме 11 или 12.
- 3) Опция, см. поз. 20 спецификации.

3.1.3 Соединение полевого протокола

Sakura V1

Протокол V1 содержит два проводных соединения, обеспечивающих работу в контуре до 10 приборов. V1 подсоединяется к клеммам 9-10.

Макс. расстояние: 6000 м (19686 фт).

EIA-485 Modbus

Протокол NRF590 использует экранированный 3-проводной аппаратный интерфейс EIA-485, предназначенный для соединения с главным устройством modbus. EIA-485 - высокоскоростная дифференциальная сеть, способная объединить до 32 приборов.

- С помощью одной витой пары 18 AWG (0,75 мм²) EIA-485 подсоединяется к клеммам 9 и 10.
- Окончание шины EIA-485 на NRF590 можно задать в рабочем меню (включается только на конечном приборе в контуре).
- Подсоедините третий кабель от общей сигнальной шины (0 В) блока управления к клемме 11 или 12.
- Макс. расстояние: 1300 м (4265 фт).

Whessomatic WM550

Протокол WM550 предусматривает 2 проводных соединения токового контура и позволяет объединить в контур до 16 приборов. Для резервирования (защитная функция) используется две пары проводов. Они всегда передают одинаковые значения. Контуры WM550 соединяются с клеммами 9 – 10 и 14 – 15.

Макс. расстояние: 7000 м (22967 фт).

ВРМ

Протокол ВРМ содержит два проводных соединения, обеспечивающих работу в контуре до 10 приборов. ВРМ подсоединяется к клеммам 9-10.

Макс. расстояние: 1000 м (3281 фт).

Mark / Space

Для прибора NRF590, использующего протокол связи Mark/Space, потребуются следующие дополнительные проводные соединения:

- Введите 2 витые пары (одна для питания, одна для передачи данных) 18 AWG (0,75 мм²) (провода Mark/Space) в верхнюю секцию клемм через один из кабельных вводов вдоль силового кабеля 48 В пост. тока.
- Подсоедините линию Mark к клемме 10, а линию Space – к клемме 9.
- Подсоедините источник питания к клеммам 8 и 11.

L&J Tankway

С учетом питания и заземления L&J представляет собой 4-проводную систему, позволяющую подсоединить к коммуникационной шине более 50 приборов. L&J подсоединяется к клеммам 8 – 11.

GPE

Протокол GPE содержит два проводных соединения токового контура. GPE подсоединяется к клеммам 9-10.

3.1.4 Земление экрана полевой шины

Оба конца экрана кабеля полевой шины должны быть соединены с массой. Если это невозможно вследствие искажения сигнала токами выравнивания потенциалов, рекомендуется соединить экран кабеля полевой шины с клеммой «00 S» на NRF590, а другим концом с массой. Клемма «00S» реализует конденсатор 500 В между экраном кабеля и потенциалом массы емкости.

3.1.5 Подсоединение к вспомогательному источнику питания

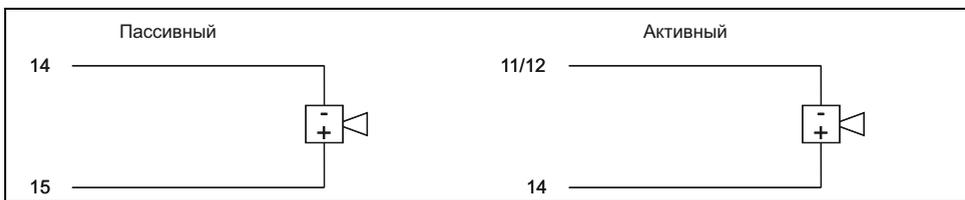
Tank Side Monitor может питаться от источника переменного или постоянного тока, в зависимости от установленной платы питания. Источник питания переменного тока необходимо подсоединять к клеммам L/+ (линия) и N/- (нейтраль), соответственно, проводом фаза/линия и нейтральным проводом. Источник питания постоянного тока можно подсоединять к тем же клеммам, для чего потребует подсоединить положительный провод (+) к клемме (L/+), а отрицательный - к клемме (N/-).

Примечание!

При использовании общедоступного источника питания установите выключатель питания в непосредственной близости от прибора и обеспечьте свободный доступ к нему. Обозначьте этот выключатель питания как разъединитель для отключения прибора (IEC/EN 61010).

3.1.6 Подсоединение неискробезопасного аналогового входа 4 – 20 мА

В зависимости от выбранной коммуникационной платы полевой шины можно подсоединить неискробезопасный аналоговый преобразователь с автономным питанием или питанием от контура. Аналоговый сигнал преобразователя с питанием от контура можно направить на клеммы 14 (-) и 15 (+24 В=). Максимальный ток питания аналогового преобразователя ограничен 24 мА. Аналоговый сигнал преобразователя с автономным питанием следует подсоединить к клеммам 11 или 12 и 14.



100-NRF590-04-00-08-ru-019

3.1.7 Подсоединение неискробезопасного аналогового выхода 4 – 20 мА

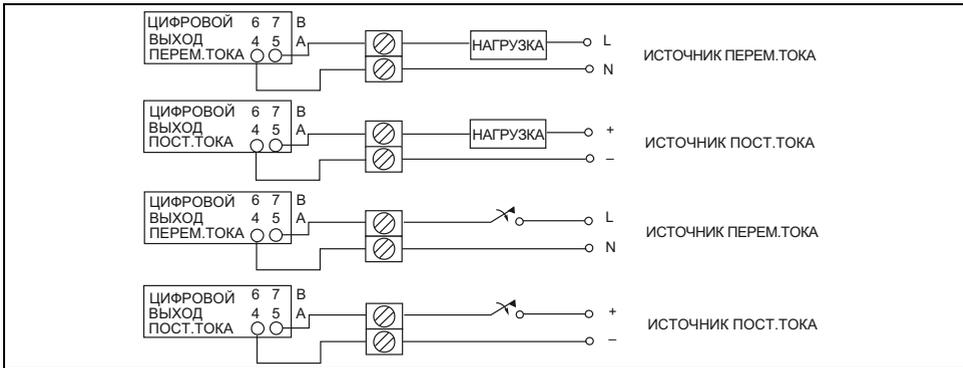
Для всех полевых коммуникационных плат, исключая плату Modbus без аналоговых входов / выходов, доступен неискробезопасный выход 4-20 мА. Через настройки программного обеспечения этот аналоговый выход можно связать с любым параметром Tank Side Monitor. Аналоговый выход находится между клеммами 13 (+) и 12 (-). Со стороны SW 02.01.xx дополнительный сигнал HART доступен на клемме 13.

3.1.8 Подсоединение вспомогательного неискробезопасного аналогового выхода 4 – 20 мА

Для протоколов V1, WM550 и GPE доступен вспомогательный аналоговый выход на клеммах 8 (+) и 11 (0 В). Этот выход можно также использовать для питания радарного уровнемера FMR5xx.

3.1.9 Подсоединение дискретного входа и выхода

Tank Side Monitor может быть оснащен дискретными модулями входа / выхода (до 2 шт.). Эти модули можно использовать для соединения с неискробезопасными дискретными входами или выходами. Диапазон входного / выходного напряжения и тока зависит от типа выбранного модуля, установленного в соответствующий слот ввода/вывода. Клеммы 4 и 5 соответствуют слоту А дискретных входов / выходов, клеммы 6 и 7 – слоту В дискретных входов / выходов. Подробнее о доступных модулях входа / выхода см. Руководство по эксплуатации BA00256F/00/EN на компакт-диске.



Примечание! Максимально допустимая подключаемая нагрузка составляет 250 В~.

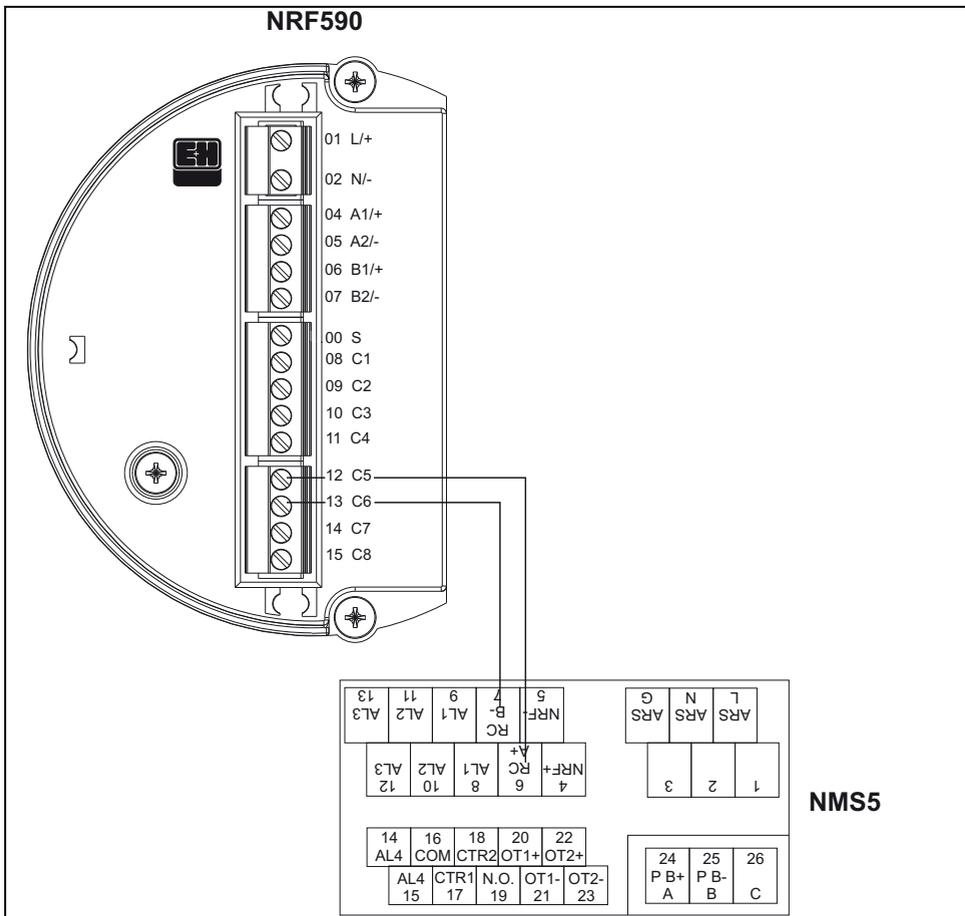
3.1.10 Подключение Proservo NMS5 к неискробезопасному входу HART

Можно подключить Proservo NMS5 к Tank Side Monitor NRF590 с помощью неискробезопасного входа HART в секции клемм Exd.

Примечание!

- Это возможно только в том случае, если NMS5 оснащен цифровым выходом HART (пассивным). Соответствующий код для заказа должен выглядеть так: NMS5 – ***Н*****. («Н» означает «пассивный HART»).
- Необходимая версия программного обеспечения: 04.24 или более поздняя.
- Необходимая версия аппаратного обеспечения: 4.00 или более поздняя.
- Необходимая версия программного обеспечения Tank Side Monitor NRF590: V02.04 или более поздняя.

Соединение реализовано в режиме «только для чтения». Этот тип соединения не позволяет передавать параметры или команды с Tank Side Monitor NRF590 на Proservo NMS5.



L00-NRF590-04-08-08-yy-008

Клемма на Tank Side Monitor NRF590	Клемма на Proservo NMS5
12 / C5	6 / RC / A+
16 / C6	7 / RC / B-

Примечание!

Кроме того, можно подсоединить к Proservo NMS5 через клемму 24 (+) и клемму 25 (-) устройство Prothermo NMT539 (для считывания температуры и нижнего уровня воды).

Параметры Proservo NMS5 (только чтение)

Proservo NMS5		Tank Side Monitor NRF590	
Название параметра	Номер параметра	Название параметра	Номер параметра (n: адрес шины HART)
OperatinStatus	021	Op. Status	8n32
OperatingCommand	020	Op. Command	8n33
CustodyTransfer	271	Custody Mode	8n35
SoftwareVersion	029	Software Ver.	8n42
AccessCode	039	Access Code	8n31
DeviceStatus	036	Error Code	8n41
MatrixSelect	030	Matrix Select	8n45
New NMS Status	272	New NMS Status	8n36
WMTIMEout	не используется	W&M Timeout	8n46
Balancing	022	Balancing	8n34
MeasuredLevel	000	Displacer Pos	8n21
WaterBottom	014	Water Level	8n24
UpperDensity	005	Upper Density	8n23
LiquidTemperature	010	Liquid Temp	8n22
GasTemperature	013	Vapour Temp	8n26
SWVersion	275	ID программного обеспечения	8n43
HWVersion	276	ID аппаратной части	8n44
LevelData	008	Liquid Level	8n27
BottomLevel	004	Bottom Level	8n25

Настройки Tank Side Monitor NRF590

Настройки NRF590 для установления соединения с NMS5.

1. Перейдите в меню «Analog I/O» (7xxx).
2. Перейдите в «Analog Out» (73xx).
3. Перейдите в подменю «HART Master» (735x).
4. Перейдите к «Fixed current» (7351).
5. Установите фиксированный ток равным 26 мА (по умолчанию).

3.2 Подключение искробезопасного (Ex ia) соединения

3.2.1 Процедура

 **Внимание!**

Диаметр сигнального кабеля должен быть максимально приближен к кабельным уплотнениям. Пример:

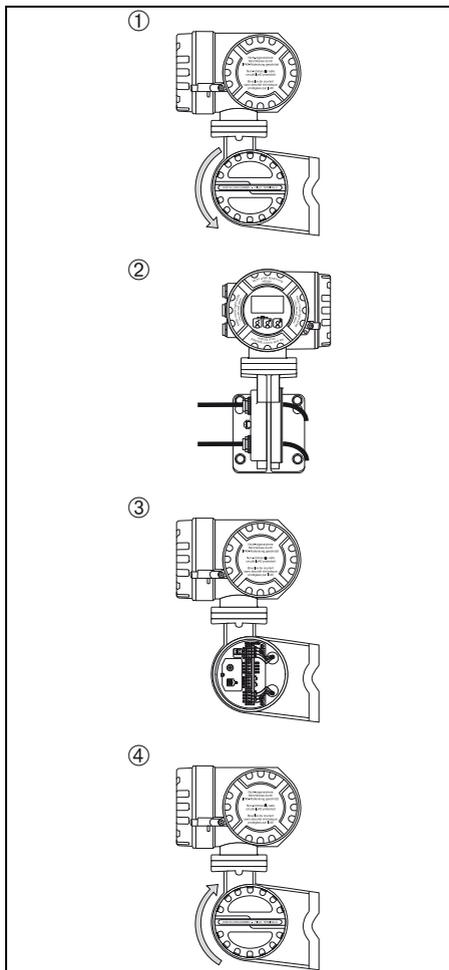
- Tank Side Monitor: M25x1.5
- Micropilot S: M20x1.5

→ подходящий диаметр кабеля: от 10 до 13 мм (от 0,39 до 0,51 дюйм.)

1. Отверните крышку секции клемм.
2. Протяните сигнальные кабели через соответствующие кабельные уплотнения.
3. Подключите их в соответствии со схемой назначения выводов (см. следующую главу).
4. Плотно накрутите крышку секции клемм на корпус преобразователя.

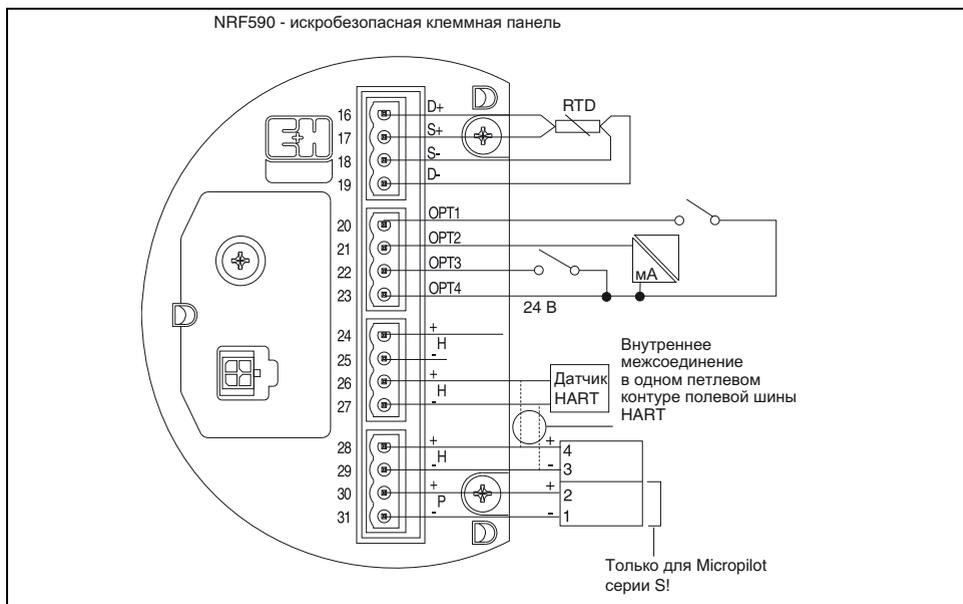
Примечание!

Очистите резьбу крышки. Убедитесь, что уплотнительное кольцо находится на месте, и нанесите на него слой противозадирной смазки.



L00-NRF590-04-08-08-yy-006

3.2.2 Назначение клемм



Клемма	Название	Значение	Клемма	Название	Значение
16	D+	+ привод RTD ¹⁾	24	H+	+HART комм. ²⁾
17	S+	+ датчик RTD ¹⁾	25	H-	-HART комм. ⁴⁾
18	S-	- датчик RTD ¹⁾³⁾	26	H+	+HART комм. ²⁾
19	D-	- привод RTD ³⁾⁴⁾	27	H-	-HART комм. ⁴⁾
20	OPT1	Дискретный вход 1	28	H+	+HART комм. ²⁾
21	OPT2	Аналоговый вход 1 (4 – 20 мА)	29	H-	-HART комм. ⁴⁾
22	OPT3	Дискретный вход 2	30	P+	+ искробезопасное питание для FMR серии S (клемма 2 на FMR) ³⁾
23	OPT4	Опция + 24 В	31	P-	- искробезопасное питание для FMR серии S (клемма 1 на FMR) ⁴⁾

- 1) Эти клеммы должны остаться неподсоединенными в случае, если RTD не был выбран в функции 40 спецификации.
- 2) Эти клеммы передают тот же сигнал HART
- 3) Для 3-проводного RTD клеммы 18 и 19 необходимо соединить совместно.
- 4) Эти клеммы передают одинаковый искробезопасный сигнал 0 В.

3.2.3 Подключение приборов HART

Датчики емкости

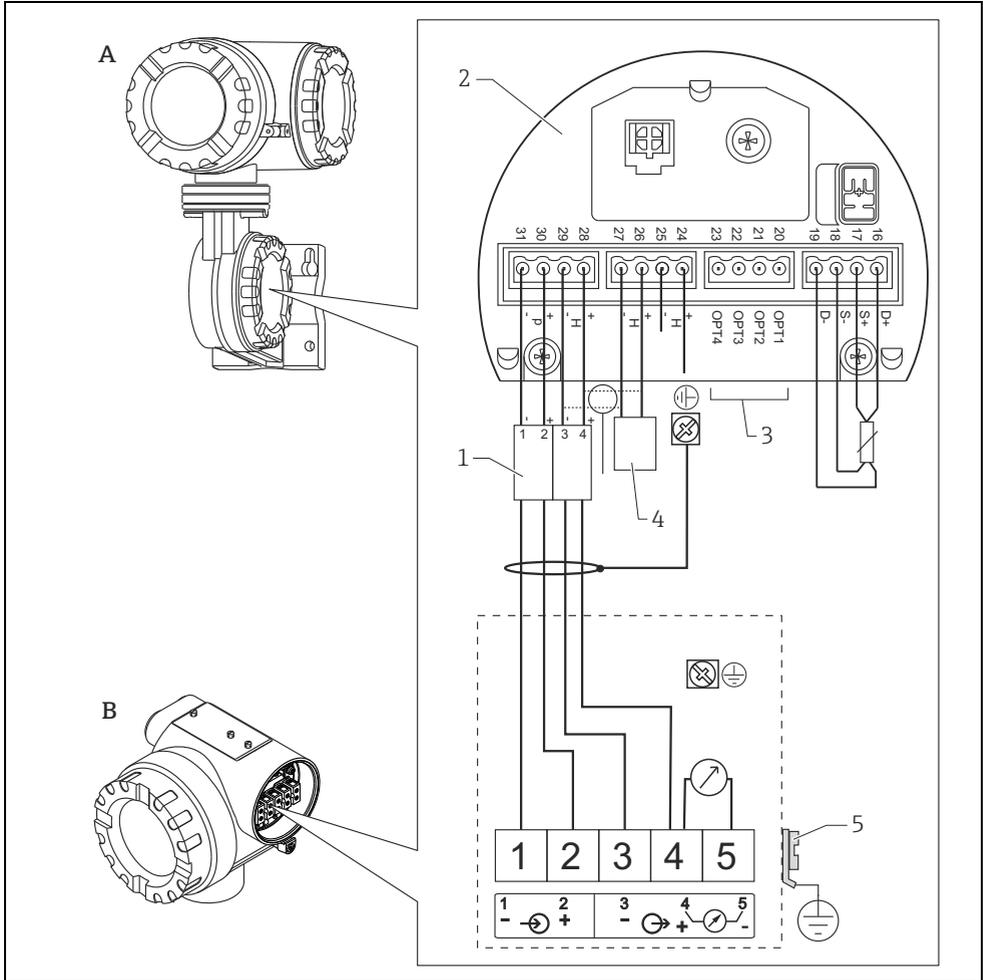
Tank Side может взаимодействовать максимум с 6 искробезопасными датчиками HART. Все датчики HART подсоединены к одному многоточечному коммуникационному контуру HART. С целью упрощения разводки предусмотрено 3 взаимосвязанных пары клемм. Пары клемм обозначены, соответственно, как H+ и H-.

Источник питания для MicropilotS

Для подачи питания с внешнего искробезопасного источника на радарный уровнемер FMR серии S имеются дополнительные силовые клеммы, обозначенные как P+ и P-. Хотя можно ограничиться тремя проводами между радарным уровнемером серии S и NRF590, комбинируя P- и H- провода, рекомендуется использовать две пары экранированных витых кабелей.

Заземление кабельного экрана (для Micropilot S)

Экран кабеля, соединяющего Micropilot S с Tank Side Monitor, следует заземлять на Tank Side Monitor, а **не** на Micropilot S.



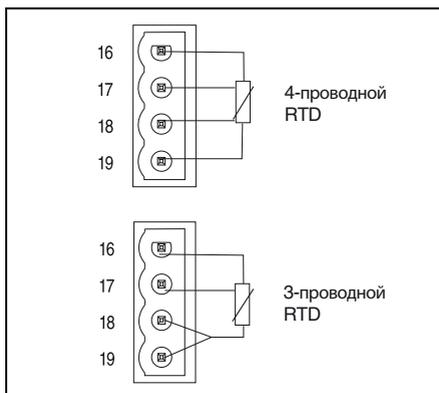
- A Tank Side Monitor NRF590
- B Micropilot S
- 1 Только для Micropilot S
- 2 Искробезопасная клеммная панель
- 3 Одностороннее заземление на Tank Side Monitor NRF590
- 4 Датчик HART
- 5 PML (провод выравнивания потенциалов)

A002082.3

Если невозможно установить заземляющий кабель между NRF590 и Micropilot S, можно выполнить заземление с одной из сторон (заземление со стороны NRF590). В таком случае необходимо заземлить экран (на стороне Micropilot S) посредством керамического конденсатора с максимальной емкостью 10 нФ и минимальным напряжением изоляции 1500 В.

Micropilot S – возможно, в сочетании с другими приборами – соединен с Tank Side Monitor в опасной зоне. В таком случае рекомендуется заземлить экран кабеля централизованно на Tank Side Monitor и подсоединить все приборы к одному проводу выравнивания потенциалов (PML). Если, по функциональным причинам, потребуется емкостное соединение между локальным заземлением и экраном (множественное заземление), необходимо использовать керамические конденсаторы с диэлектрической прочностью не менее 1500 Вэфф, причем не должна быть превышена суммарная емкость 10 нФ. Указания по заземлению соединенных искробезопасных приборов приведены в модели FISCO.

Измерительное пятно RTD



L00-NRF590-04-00-08-ru-007

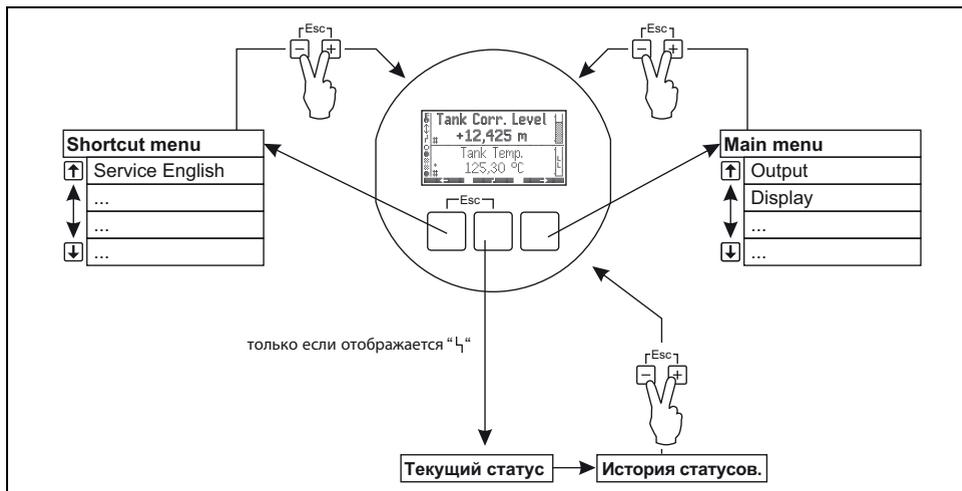
Измерительное пятно RTD можно подсоединить к NRF590 при условии установленной опции. Для 4-проводного соединения RTD необходимо подключить к 4 доступным клеммам с обозначениями D+, S+, S- и D-. Для 3-проводного соединения RTD необходимо подключить к тем же 4 клеммам. Клеммы D- и S- следует подключить совместно непосредственно к клеммам NRF590.

Настройка температуры должна выполняться после подключения всего наружного оборудования к прибору NRF590.

4 Эксплуатация прибора

4.1 Вход в меню

Навигация по рабочему меню всегда начинается с главного окна (отображение измеренных значений). Отсюда можно войти в три дополнительных меню с помощью кнопок:



100-NRF590-19-00-00-ru-031

■ Shortcut menu

Меню «shortcut menu» позволяет изменить язык дисплея на «English», если пользователь выбрал любой другой язык. При активации опции «Service English» все параметры отображаются на английском языке. При двойном нажатии «Quick exit» («Quick Exit», см. главу 4.2.1) система возвращается к предыдущему языку, и активируется блокировка программного обозначения.

■ Main menu

Меню «main menu» содержит **все** доступные для считывания и редактирования параметры Tank Side Monitor. Параметры распределены по статическим и динамическим подменю. Динамические подменю автоматически адаптируются к текущей среде установки Tank Side Monitor. Меню «main menu» следует использовать, если нужно считать или отредактировать параметры, недоступные через меню «shortcut menu».

■ Device Status

«Device Status» содержит наиболее важные параметры, описывающие текущее состояние Tank Side Monitor (ошибки, аварийные сообщения и т.п.). Работает только в том случае, если статус активен (что показывается символом ошибки на дисплее).

4.2 Назначение кнопок

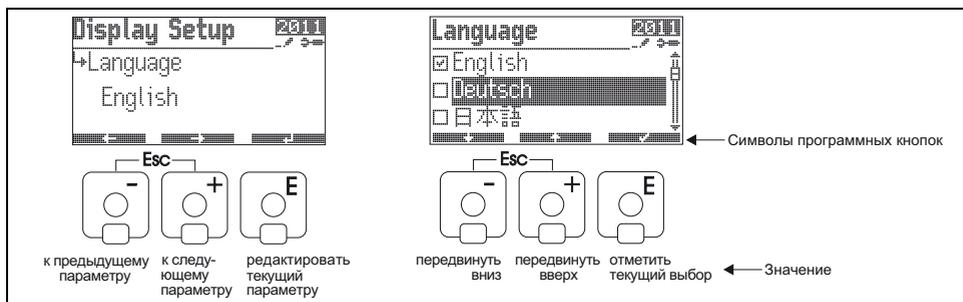
4.2.1 Назначение кнопок

Кнопка (кнопки)	Значение
	<p>Отмена Отменяет текущую операцию редактирования. Если редактируемое значение не было сохранено, параметр возвращается к исходному значению.</p>
	<p>Контраст дисплея Открывает меню с настройками контрастности дисплея.</p>
	<p>В рабочем меню: быстрый выход Возврат к отображению измеренного значения.</p> <p>В окне отображения измеренного значения: блокировка ПО Задаёт «Access Code» = 0 (прибор заблокирован) Задаёт «Service English» = off (язык отображения выбирается пользователем).</p>
	<p>В рабочем меню: быстрый выход Возврат к отображению измеренного значения.</p> <p>В окне отображения измеренного значения: блокировка ПО Задаёт «Access Code» = 0 (прибор заблокирован) Задаёт «Service English» = off (язык отображения выбирается пользователем).</p>

Программные кнопки

За исключением вышеупомянутых комбинаций кнопки работают как программные кнопки, то есть, их назначение меняется в зависимости от текущего положения в рабочем меню. Значение отображается символами программных кнопок в нижней строке дисплея.

Пример



100-NRF590-07-00-00-ru-003

Список символов программных кнопок

Символ программной кнопки	Значение
	Переход к предыдущему параметру в списке.
	Переход к следующему параметру в списке.
	Возврат к выбору группы функций.
	Ввод текущего параметра для редактирования.
	Перемещение курсора в списке к предыдущему параметру.
	Перемещение курсора в списке к следующему параметру.
	<ul style="list-style-type: none"> Выбор текущей подсвеченной области. «Yes» для ответа на вопросы с вариантами ответа Да/Нет.
	<ul style="list-style-type: none"> Отмена выбора текущей опции. «No» для ответа на вопросы с вариантами ответа Да/Нет.
	Увеличение числового или буквенно-числового значения на единицу.
	Уменьшение числового или буквенно-числового значения на единицу.
	Отображение статуса прибора.

4.2.2 Символы, отображаемые на дисплее

В следующей таблице описаны символы, которые могут отображаться на жидкокристаллическом дисплее:

Символ	Значение
Статус Tank Side Monitor	
	Блокировка W&M отображается, если W&M-параметры Tank Side Monitor заблокированы аппаратным переключателем.
	Связь отображается, если Tank Side Monitor в настоящий момент передает данные по шине Fieldbus.
	Ошибка отображается, если Tank Side Monitor обнаруживает ошибку.
Статус отображаемых измеренных значений	
	Статус W&M отображается, если пригодность измеренного значения для коммерческого учета в настоящий момент не может быть гарантирована (например, если не обеспечена блокировка W&M соответствующего датчика).
Статус дискретных входов и выходов	
	Активен отображается, если соответствующий дискретный вход или выход в настоящее время находится в состоянии «active».
	Неактивен отображается, если соответствующий дискретный вход или выход в настоящее время находится в состоянии «inactive».
	«Value unknown» или «Not fitted» отображается <ul style="list-style-type: none"> ■ если «discrete» отключено в рабочем меню ■ перед считыванием первого значения ■ если не установлен дополнительный модуль.
Код доступа	
	Пользователь отображается, если введен код доступа «user» («100»).
	Сервис отображается, если введен код доступа «service».
	Диагностика отображается, если введен код доступа «diagnostic».

Символ	Значение
Тип параметра	
	Только считывание показывает измеренное или рассчитанное значение.
	Редактируемый показывает параметр конфигурации.
	W&M блокировка показывает, что текущий параметр заблокирован переключателем W&M.
	Цикличное обновление (мигает слева от названия параметра) показывает, что параметр циклично обновляется.
	DD Эти параметры связаны с внешним прибором HART. Внутренняя копия этих параметров отсутствует, и их значение не сканируется системой автоматической. Если один из этих параметров выбран на дисплее, он будет немедленно считан подсоединенным прибором и отображен, изменения будут записываться непосредственно на прибор (который может отклонить эти изменения, в зависимости от конфигурации прибора, например, кода доступа или локальной активированной блокировки W&M).

5 Ввод в эксплуатацию

5.1 Теоретическое обоснование

5.1.1 Функциональные блоки и поток данных

Внутренняя архитектура Tank Side Monitor организована в виде функциональных блоков. Во время ввода в эксплуатацию можно соединять выходы и входы различных функциональных блоков с целью регулирования потока данных через Tank Side Monitor. По существу, различают три части потока данных:

1. Данные, введенные в Tank Side Monitor посредством блоков ввода. Предусмотрено по одному блоку для каждого подсоединенного прибора HART (например, FMR, NMT, PMD). В зависимости от версии прибора предусмотрены дополнительные аналоговые (AI) и цифровые (DI) блоки ввода.
2. Данные обрабатываются в функциональном блоке «Tank» (расчеты и коррекция для емкостей) и в функциональных блоках «Alarm» (AL).
3. Данные выводятся на
 - дисплей
 - полевую шину через функциональные блоки полевой шины (например, MODBUS, ENRAF, ...)
 - аналоговые или цифровые выходы через блоки аналоговых (AO) и цифровых (DO) выходов.

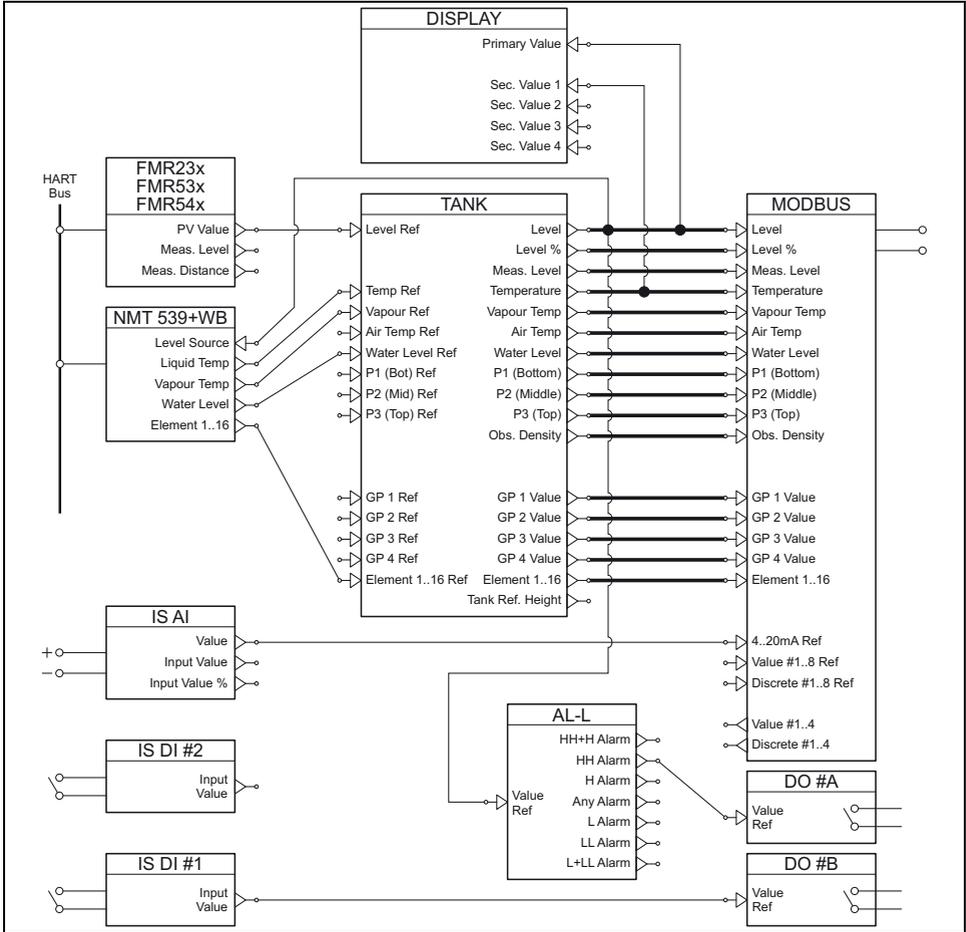
5.1.2 Привязка датчиков к функциональным блокам

Для ввода NRF590 в эксплуатацию необходимо подсоединить все блоки датчиков Tank HART к одному из внутренних функциональных блоков, либо блоку «tank functions», либо блоку «alarm function». Выходы этих функциональных блоков можно отслеживать на дисплее, в функциональном блоке полевой шины и блоках AO или DO. По умолчанию, это отслеживание задано для большинства общих значений по умолчанию. Некоторые из стандартных отслеживаемых значений представляют собой постоянные системные ссылки, другие могут быть изменены пользователем. Привязка выполняется по справочным параметрам (с окончанием «REF» в названии параметра). Для каждого из этих справочных параметров можно выбрать из списка заданный источник.

5.1.3 Привязка цифровых входов

Дополнительный цифровой вход можно связать с входами полевого протокола или непосредственно с цифровым выходом. Последний вариант обычно используется для защиты от переполнения.

5.1.4 Пример привязки блоков



L00-NRF590xx-05-00-00-yy-001

Значение уровня, передаваемое радарным уровнемером FMR по протоколу HART, записывается в функциональный блок «FMR». Функциональный блок «FMR» передает значение в функциональный блок «Tank» с целью сохранения в точке замера «Level Ref». Далее значение отображается на основном дисплее и передается в функциональный блок протокола «Modbus», отражающий значение в соответствующем регистре Modbus. Параллельно значение уровня передается в функциональный блок «NMT», откуда передается на прибор NMT Prothermo с целью привязки уровня продукта к температуре продукта и температуре паров продукта.

Кроме того, цифровое входное значение непосредственно передаются с блока цифрового вход (IS DI#1) на блок цифрового выхода (DO#B), а также в виде аналогового значения с блока аналогового входа (IS AI) на блок MODBUS.

Далее, уровень оценивается в блоке «Alarm» (AL-L). В случае превышения предельного значения НН аварийное сообщение передается через блок цифрового выхода (DO #A)

5.1.5 Валидация измерений, одобренных по Weight & Measure

Статус «weight & measure» определяется прибором Tank Side Monitor в два этапа:

- На первом этапе выполняется оценка показания измерительного прибора, поступившего в Tank Side Monitor.
- На втором этапе выполняется оценка функционального блока «Tank».

Статус измерительного прибора

Статус «weight & measure» измерительного прибора в норме, если:

- переключатель коммерческого учета (или связанная программная настройка) прибора замкнут.
- отсутствуют аварийные сообщения с измерительного прибора.
- для радарного уровнемера MicropilotS: статус коммерческого учета – «active positive».
- для преобразователя RTD: переключатель коммерческого учета датчика заблокирован, положение датчика определено, датчик расположен между минимальным и максимальным значением аварийного сообщения.

Статус функционального блока «Tank»

Статус «weight & measure» функционального блока «Tank» в норме, если:

- переключатель коммерческого учета Tank Side Monitor замкнут.
- справочное измеренное значение имеет проверенный статус «weight & measure».
- дополнительно к измерению уровня: расчеты емкости (CTSh, HyTD, HTMS, HTG) не активированы.

Если любое из этих условий не выполняется, то символ «#» будет отображаться вдоль значения группы функций «tank», отображаемого на дисплее.

Значения емкости передаются по полемому протоколу в диспетчерскую в соответствии с текущим статусом «weight & measure».

5.2 Конфигурация интерфейса HART

NRF590 поставляется с двумя интерфейсами HART; Ex i и Ex d.¹⁾

- На стороне **Ex i** Tank Side Monitor всегда работает как **главное устройство HART**, опрашивающее подсоединенные приборы. Кроме того, он может временно переключаться в режим **ведомого устройства HART** для связи с инструментом ToF Tool.
- На стороне **Ex d** интерфейс HART управляется группой функций «Analog IO/AO». Можно выбрать следующие режимы:
 - **Enable**
В этом режиме сигналы HART не используются на стороне Ex d. Только сигнал 4 – 20 мА имеет место на аналоговом выходе.
 - **HART slave**
В этом режиме данные могут передаваться с аналогового выхода на первичное или вторичное главное устройство HART (например, ToF Tool).
 - **HART Master**
В этом режиме Tank Side Monitor может опрашивать приборы HART, подсоединенные к шине Ex d HART.

Характеристики режимов приведены в BA00256F/00/EN.

1) Шина Ex d HART недоступна на Modbus NRF590 с кодом заказа *4***** (без входа или выхода 4 – 20 мА).

5.3 Адресация приборов HART

По возможности, адреса приборов HART следует задавать до подсоединения к Tank Side Monitor.

Для стандартной конфигурации блоков нужно использовать следующие адреса:

Расчет емкости ¹⁾	Адреса отдельных приборов HART				
	Уровень	Температура ²⁾	Давление 1 (низ)	Давление 2 (середина)	Давление 3 (верх)
только уровень	1	–	–	–	–
уровень + темпер.	1	2	–	–	–
HTMS + P1	1	2	3	–	–
HTMS + P1,3	1	2	3	–	5
HTG P1	–	2	3	–	–
HTG P1,3	–	2	3	–	5
HTG P1,2	–	2	3	4	–
HTG P1,2,3	–	2	3	4	5

- 1) Типы расчетов емкостей описаны в BA00256F/00/EN.
- 2) Если интерфейс RTD на Tank Side Monitor используется для измерения температуры пятна, датчик температуры HART становится ненужным. В этом случае адрес «2» должен оставаться неприсвоенным.

Внимание!

Не подсоединяйте прибор с адресом «0»! Такой прибор имеет активный выход 4 – 20 мА, который может перегрузить шину HART, нарушая всю передачу данных по шине HART.

Примечание!

Интерфейс HART на не искробезопасной стороне Tank Side Monitor может работать в различных режимах. В режиме «slave» контуры HART на искробезопасной и неискробезопасной стороне будут работать независимо друг от друга. Таким образом, будет возможно использовать приборы с одинаковым адресом HART на искробезопасной и неискробезопасной стороне. Для предотвращения конфликтов настоятельно рекомендуется избегать подобного двойного использования адресов.

5.4 Этапы ввода в эксплуатацию

1. Автоматическая проверка адресов HART подсоединенных приборов²⁾

После подключения приборов HART система Tank Side Monitor проверяет уникальность и отличие от «0» всех адресов HART. Если это не так, отображается аварийное сообщение. Параллельно можно проверить адреса HART подсоединенных измерительных приборов в группе функций «HART instruments» (8---).

2. Определение отображаемых значений Tank Side Monitor

В группе функций «Display» (2---) определяется отображаемая информация и ее формат (в частности, язык, расчет времени, скорость пролистывания)

а. Первичное значение

Первичное значение постоянно отображается в верхней части главного окна.

б. Вторичные значения

Возможно отображение до четырех вторичных значений с цикличной сменой в нижней части главного окна.

3. Выбор единиц измерения для системы

Следующие предварительно задаваемые единицы можно выбрать в функции «units preset» (2031):

Варианты	Уровень	Давление	Температура	Плотность	Расход	Объем	Объемный расход
мм, бар, °C	мм	бар	°C	кг/м ³	м/ч	м ³	м ³ /ч
м, бар, °C	м	бар	°C	кг/м ³	м/ч	м ³	м ³ /ч
мм, фнт/кв. дюйм, °C	мм	фнт/кв.дюйм	°C	кг/м ³	м/ч	м ³	м ³ /ч
фт, фнт/кв. дюйм, °F	фт	фнт/кв.дюйм	°F	°API	фт/ч	галл. США	галл. США/ч
фт/16, фнт/кв. дюйм, °F	фт/16	фнт/кв.дюйм	°F	°API	фт/ч	галл. США	галл. США/ч
фт/8, фнт/кв. дюйм, °F	фт/8	фнт/кв.дюйм	°F	°API	фт/ч	галл. США	галл. США/ч

Примечание!

В единицах NRF590 отображаются только значения емкости, значения, предоставляемые приборами HART, отображаются в единицах приборов HART.

2) В версии программного обеспечения SW 02.01 шины HART на искробезопасной и неискробезопасной стороне постоянно контролируются Tank Side Monitor. Это означает, что в отличие от SW 01.xx исходное HART-сканирование шины не производится. После нахождения нового прибора HART информация о нем с указанием коммуникационного адреса HART отображается в группе «HART instruments» (8---).

4. **Конфигурирование подключенных приборов HART**

После подключения всех приборов HART к многоточечной HART-линии NRF590 эти приборы можно сконфигурировать посредством дисплея NRF590 Tank Side Monitor. В группе функций «HART instruments» (8---) отображаются все подсоединенные приборы с указанием их адреса HART в скобках (например, FMR53x[01]).

a. **Приборы, известные системе Tank Side Monitor**

Приборы Endress+Hauser, «известные» системе Tank Side Monitor, указываются под своим кодом продукта, например, «FMR53x» для MicropilotS, «NMS» для Proservo, «NMTxxx» для линейки Prothermo и т.п. Если подсоединено более одного прибора конкретного типа, каждый отдельный прибор будет отображаться в Tank Side Monitor отдельным функциональным блоком.

b. **Приборы, неизвестные системе Tank Side Monitor**

Приборы, неизвестные системе Tank Side Monitor, отображаются как «generic HART instrument». Для них поддерживаются универсальные команды и переменные HART (в частности, коммуникационный адрес, тег, сообщение, PV, SV и т.п.).

5. **Привязка приборов к функциям емкости**

a. **Функции измерения уровня и температуры**

В группе функций «Basic Configuration» (32--) подсоединенные приборы HART связываются с функциями емкости путем простого выбора подходящих ссылок. Например, радарной уровнемер Micropilot S FMR53x считается подходящим вариантом в функции «level reference» (3201), и если установить флажок в кнопке-флажке, PV этого прибора будет восприниматься системой Tank Side Monitor в качестве измеренного уровня. Аналогичным образом, подсоединенный преобразователь средней температуры Prothermo NMT53x можно выбрать в качестве «temperature reference» (3202) путем выбора его кода из списка.

b. **Прочие стандартные функции измерения уровня**

Для прочих стандартных датчиков измерения уровня соответствующие ссылки можно найти в группах функций «Extended Configuration» (33--) или «Pressure Setup» (34--).

c. **Функции общего назначения**

Приборы с функциональностью, выходящей за рамки стандартных групп функций (например, измерители pH), можно подсоединять к функциям «General Purpose» (35--). Здесь пользователь может задать название функции для отображения на дисплее Tank Side Monitor. Единицы измерения прибора не обрабатываются в группе функций емкости. Вместо этого значения передаются непосредственно в выходные полевые протоколы.³⁾

3) Список значений, которые можно передавать с использованием индивидуальных протоколов, см. главу «Технические характеристики».

6. Определение расчетов и коэффициентов коррекции для емкости

Если необходимо выполнить любые стандартные расчеты емкости (например, измерение гидростатического уровня или гибридное измерение емкости) или коррекцию емкости (например, «гидростатическую компенсацию корпуса емкости» или «коррекцию теплового расширения»), эти функции можно легко настроить в группе функций «Calculations» (36--). Если в функциях расчета определены любые коррекции уровня, то откорректированный уровень будет автоматически отправлен в систему «Host» посредством полевого протокола. Дополнительная информация содержится в Руководстве BA257F – «Описание функций прибора».

7. Определение аварийных функций**a. Тип и предельные значения аварийного сообщения**

Для любых входных переменных можно определить пределы аварийного сообщения. В группе функций «Alarm» (5---) можно выбрать тип аварийного сообщения (уровень, температура, прочее) и поведение при аварийном сообщении.

b. Поведение при аварийном сообщении

Для сброса аварийного сообщения в случае возврата значения в нормальное состояние необходимо выбрать пункт «enabled». Чтобы аварийное сообщение дожидалось квитирования, следует выбрать пункт «latching». В обоих случаях предельные значения для аварийного сообщения должны быть определены на следующих этапах. Можно определить как одно, так и все значения.

c. Расширенная настройка аварийных сообщений

В рамках расширенной настройки аварийных сообщений можно изменять дополнительные стандартные значения (например, коэффициент демпфирования, гистерезис и т.п.).

8. Определение дискретных входов и выходов

В группе функций «Discrete I/O» (6---) можно сконфигурировать как искробезопасные (IS) входы и выходы, так и взрывозащищенные (не искробезопасные) входы и выходы.

9. Конфигурирование полевого протокола

Для каждого из перечисленных ниже протоколов необходимо сконфигурировать следующие параметры. Дополнительные параметры в некоторых случаях могут потребовать изменения стандартных значений, описание таких параметров можно найти в «Описание функций прибора» (BA00257F/00/EN) и документе КА к конкретному протоколу.

Sakura V1 (см. KA00246F/00/EN)

–«Type»⁽⁹²¹¹⁾

определяет тип первичной коммуникации V1, совместимый с вашей управляющей системой.

–«Id»⁽⁹²¹²⁾

требует присвоения уникального номера в данном контуре V1.

EIA-485 Modbus (см. KA00245F/00/EN)

– «Id»⁽⁹²¹¹⁾

требует присвоения уникального номера в данном контуре Modbus.

– «Baud Rate»⁽⁹²¹²⁾ и «Type»⁽⁹²¹³⁾

должны совпадать с настройками управляющей системы.

– **Значения с плавающей запятой**

– «FP Mode»⁽⁹²¹⁴⁾

должен соответствовать типу плавающей запятой в управляющей системе.

– «V01 Map. Mode»⁽⁹²²³⁾

должен быть выставлен на «Float Vals», если требуется предоставить доступ к совместимой с программным обеспечением V01 карте регистров.

– «Word Type»⁽⁹²²¹⁾

должен быть сконфигурирован в соответствии с типом целочисленной переменной в управляющей программе.

– **Целочисленные значения**

– «Word Type»⁽⁹²²¹⁾

должен быть сконфигурирован в соответствии с типом целочисленной переменной в управляющей программе.

– «V01 Map. Mode»⁽⁹²²³⁾

должен быть выставлен на «Integer Vals», если требуется предоставить доступ к совместимой с программным обеспечением V01 карте регистров.

– «0% value» и «100% value»

должен быть сконфигурирован таким образом, чтобы можно было получить корректные целочисленные значения (см. BA00256F/00/EN, глава «Конфигурирование целочисленного масштабирования Modbus»)

Whessoematic WM550 (см. KA00247F/00/EN)

– «Id»⁽⁹²¹¹⁾

требует присвоения уникального номера в обоих контурах WM550.

– «Baud Rate»⁽⁹²¹²⁾

должен соответствовать настройкам управляющей программы.

– «Software Id»⁽⁹²¹³⁾

для получения требуемой функциональности в некоторых управляющих системах может потребоваться изменить значение.

– Если второй контур характеризуется отличающейся скоростью передачи в бодах, параметр «Loop 2» (9231) должен быть выставлен на «Different», а «Baud Rate (2)» (9232) может быть сконфигурирован

BPM (см. KA00248F/00/EN)–«**Id length**»⁽⁹²¹¹⁾ и «**Baud Rate**» (9213)

должен быть сконфигурирован в соответствии с настройками управляющей программы.

–«**Id**»⁽⁹²¹²⁾

требует присвоения уникального номера в контуре BPM.

–«**TOI**»⁽⁹²¹⁴⁾, «**Device No [dn]**»⁽⁹²¹⁵⁾ и «**Dev. Type [dt]**»⁽⁹²¹⁶⁾

должен быть сконфигурирован таким образом, чтобы он позволял правильно смоделировать прибор Enraf.

Mark/Space (см. KA00249F/00/EN)–«**Id**»⁽⁹²¹¹⁾

требует присвоения уникального номера в обоих контурах Mark/Space.

–«**Baud Rate**»⁽⁹²¹²⁾, «**Type**»⁽⁹²¹³⁾ и «**Data Mode**»⁽⁹²¹⁴⁾

должен соответствовать настройкам управляющей программы.

GPE (см. KA00251F/00/EN)–«**Id**»⁽⁹²¹¹⁾

требует присвоения уникального номера в обоих контурах Mark/Space.

–«**Baud Rate**»⁽⁹²¹²⁾, «**Type**»⁽⁹²¹³⁾ и «**Loop Mode**»⁽⁹²¹⁴⁾

должен соответствовать настройкам управляющей программы.



71309107

www.addresses.endress.com
