

DigitalFlow™ GF868

Ультразвуковой расходомер факельного газа

Руководство по вводу в эксплуатацию (1- и 2-канальная модель)



DigitalFlow™ GF868

Ультразвуковой расходомер факельного газа

Руководство по вводу в эксплуатацию (1- и 2-канальная модель)

ВН015С33 Ред. G
Апрель 2024 г.

panametrics.com

Авторское право компании Baker Hughes, 2024.

В настоящей публикации упоминается один или более зарегистрированных товарных знаков компании Baker Hughes и ее дочерних организаций в одной или нескольких странах. Все названия продукции сторонних производителей и названия компаний являются собственностью соответствующих держателей товарных знаков.

[эта страница намеренно оставлена пустой]

Сервисы



Опытные сотрудники службы поддержки компании Panametrics готовы ответить на любые технические запросы клиентов, а также помочь в решении любых задач удаленно и по месту эксплуатации изделия. В дополнение к нашему обширному портфелю передовых решений мы предлагаем различные виды гибких и масштабируемых сервисов, включая: обучение, ремонт продукции, договоры сервисного обслуживания и многое другое.

Более подробная информация представлена на сайте
<https://www.bakerhughes.com/panametrics/panametrics-services>.

Типографские условные обозначения

Примечание. В следующих параграфах представлена информация для более глубокого понимания предмета, которая однако не является абсолютно необходимой для правильного выполнения инструкций.

ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ. Ниже представлены сведения о способах выделения в тексте отдельных инструкций, следование которым крайне важно для правильной настройки оборудования. Несоблюдение этих инструкций может привести к ненадежной работе изделия.



ОСТОРОЖНО! Данный символ указывает на риск получения незначительной травмы и/или серьезного повреждения оборудования в случае несоблюдения инструкции.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Данный символ указывает на риск получения серьезной травмы в случае несоблюдения инструкции.

Обеспечение безопасности



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Пользователь несет ответственность за соблюдение всех местных, региональных и государственных регламентов, нормативов, правил и законов, относящихся к охране труда и обеспечению безопасных условий эксплуатации, для каждой установки.



Вниманию европейских заказчиков! В соответствии с требованиями к маркировке CE все кабели всех изделий, предназначенных для эксплуатации в странах Европейского Союза, должны монтироваться так, как описано в данном руководстве.

Вспомогательное оборудование

Местные стандарты техники безопасности

Пользователь должен следить за тем, чтобы эксплуатация всего вспомогательного оборудования проводилась в соответствии с местными регламентами, стандартами, нормативами или законами по охране труда.

Рабочая зона



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Вспомогательное оборудование может эксплуатироваться как в ручном, так и в автоматическом режиме. Поскольку оборудование может внезапно и без предупреждения начать движение, запрещено входить на участок автоматизированного производства во время работы в автоматическом режиме, а также запрещено входить в зону досягаемости оборудования при его эксплуатации в ручном режиме. Несоблюдение этого правила может привести к тяжелой травме.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Перед проведением технического обслуживания убедитесь в том, что питание вспомогательного оборудования выключено и доступ к выключателям питания заблокирован.

Квалификация персонала

Убедитесь, что весь персонал прошел утвержденный изготовителем курс обучения эксплуатации вспомогательного оборудования.

Средства индивидуальной защиты

Обеспечьте операторов и обслуживающий персонал всеми средствами индивидуальной защиты, необходимыми для работы со вспомогательным оборудованием. Такие средства могут включать защитные очки, защитную каску, защитную обувь и т. п.

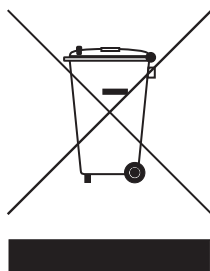
Несанкционированные действия

Следите за тем, чтобы неуполномоченный персонал не имел доступа к эксплуатации оборудования.

Соблюдение законов об охране окружающей среды

Директива по утилизации отходов электрического и электронного оборудования (WEEE)

Компания Panametrics является активным участником Европейской инициативы по возврату и утилизации *отходов производства электрического и электронного оборудования* (WEEE) (Директива 2012/19/EU).



Производство приобретенного вами оборудования сопряжено с добычей и расходом природных ресурсов. Оборудование может содержать опасные вещества, способные нанести вред людям и окружающей среде.

Чтобы избежать попадания этих веществ в окружающую среду, а также для снижения потребления природных ресурсов мы призываем вас воспользоваться программой возврата использованного оборудования. Программы возврата позволяют рациональным образом повторно использовать или утилизировать большинство материалов в конструкции вашего оборудования после окончания срока его службы.

Перечеркнутое изображение мусорного контейнера — это наглядная рекомендация воспользоваться программами возврата.

Для получения дополнительной информации по сбору, повторному использованию и утилизации оборудования обратитесь в местные или региональные органы управления переработкой отходов.

Дополнительная информация по этой инициативе и инструкции по возврату оборудования представлены на веб-сайте www.bakerhughes.com/health-safety-and-environment-hse.

Глава 1. Установка

1.1	Введение	1
1.2	Распаковка	1
1.3	Рекомендации по выбору места установки	2
1.3.1	Расположение консоли электронного модуля	2
1.3.2	Расположение проточной ячейки	2
1.3.3	Размещение преобразователей	2
1.3.4	Длина кабелей	2
1.3.5	Преобразователи температуры и давления	3
1.3.6	Кабели преобразователя	3
1.4	Монтаж проточной ячейки	3
1.5	Установка преобразователей температуры и давления	5
1.6	Монтаж корпуса GF868	5
1.7	Монтаж электрических соединений	6
1.7.1	Подключение электропитания	6
1.7.2	Подключение преобразователей	8
1.7.3	Подключение аналоговых выходов 0/4–20 мА	8
1.7.4	Подключение последовательного порта	8
1.7.5	Подключение дополнительной платы аварийной сигнализации	13
1.7.6	Подключение дополнительной платы аналоговых входов 0/4–20 мА	14
1.7.7	Подключение выходов сумматора/частотных выходов	15
1.7.8	Подключение входов резистивного термодатчика (РТД)	15

Глава 2. Начальная настройка

2.1	Введение	21
2.2	Навигация по меню User Program (Пользовательская программа)	21
2.3	Переход к меню User Program (Пользовательская программа)	22
2.3.1	1-канальный расходомер	22
2.3.2	2-канальный расходомер	22
2.4	Активация канала	23
2.4.1	1-канальный расходомер	23
2.4.2	2-канальный расходомер	23
2.4.3	1- и 2-канальный расходомер	23
2.5	Ввод данных в системе для канала	24
2.5.1	1-канальный расходомер	24
2.5.2	2-канальный расходомер	25
2.5.3	1- и 2-канальные расходомеры	25
2.6	Ввод данных о трубопроводе	27
2.6.1	Номер преобразователя	27
2.6.2	Наружный диаметр трубопровода	27
2.6.3	Толщина стенки	28
2.6.4	Длина пути сигнала	28
2.6.5	Осевая длина	28
2.6.6	Коррекция на число Рейнольдса	28

Глава 3. Эксплуатация

3.1	Введение	31
3.2	Включение	32
3.3	Использование дисплея	33
3.4	Выполнение измерений	35
3.4.1	Связь по протоколу Foundation Fieldbus	36

Глава 4. Технические характеристики

4.1	Общие технические характеристики	39
4.1.1	Конфигурация оборудования.....	39
4.1.2	Условия окружающей среды.....	39
4.1.3	Точность измерения расхода (% от показаний)	39
4.1.4	Диапазон	39
4.1.5	Точность измерения молекулярной массы и массового расхода (% от показаний).....	40
4.1.6	Амплитуда настройки диапазона	40
4.1.7	Повторяемость.....	40
4.2	Электрические характеристики	40
4.2.1	Электропитание	40
4.2.2	Потребляемая мощность	40
4.2.3	Защита.....	40
4.2.4	Соответствие законам ЕС.....	40
4.2.5	Характеристики входов и выходов	41
4.3	Эксплуатационные характеристики.....	42
4.3.1	Вычислитель потока (встроенный).....	42
4.3.2	Запись данных	42
4.3.3	Функции дисплея	42
4.3.4	Выход сигнала принтера	42
4.4	Характеристики преобразователя / проточной ячейки	43
4.4.1	Тип преобразователя	43
4.4.2	Диапазон температуры	43
4.4.3	Диапазон давления	43
4.4.4	Материалы.....	43
4.4.5	Соединения.....	43
4.4.6	Установка	43
4.5	Характеристики проточной ячейки	44
4.5.1	Патрубок.....	44
4.5.2	Горячая/холодная врезка	44
4.5.3	Предварительный усилитель со взрывозащищенным корпусом.....	44

Приложение А. Соответствие требованиям к маркировке CE

A.1	Введение	45
A.2	Проводка	45
A.3	Внешнее заземление	45

Приложение В. Регистрация данных

B.1	Установленные дополнительные платы.....	47
B.2	Данные первоначальной настройки	48

Приложение С. Дополнительные версии корпуса

C.1	Введение	51
C.2	Корпус для монтажа в стойку.....	51
C.3	Подключение при монтаже в стойку.....	51
C.4	Передняя панель расходомера для монтажа в стойку	52

Приложение D. Измерение размеров Р и L

D.1	Введение	57
D.2	Измерение расстояний Р и L	57

Глава 1. Установка

1.1 Введение

Для обеспечения безопасной и надежной работы расходомера модели GF868 монтаж системы должен быть выполнен в соответствии с инструкциями, составленными инженерами Panametrics. В настоящем разделе объясняется, как установить электронную консоль расходомера модели GF868 и выполнить проводные соединения. В нем содержится следующая информация:

- распаковка — порядок распаковки системы GF868;
- выбор подходящего места для установки консоли электронного модуля, проточной ячейки и преобразователей;
- установка проточной ячейки;
- установка преобразователей температуры и давления;
- установка консоли электронного модуля;
- проводные соединения консоли электронного модуля.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

РАСХОДОМЕР МОДЕЛИ GF868 ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ РАСХОДА РАЗЛИЧНЫХ ГАЗОВ, НЕКОТОРЫЕ ИЗ КОТОРЫХ ЯВЛЯЮТСЯ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫМИ. ПОЭТОМУ НИ В КОЕМ СЛУЧАЕ НЕ СТОИТ ПРЕНЕБРЕГАТЬ ТЕХНИКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ. ОБЯЗАТЕЛЬНО СОБЛЮДАЙТЕ ВСЕ ПРИМЕНИМЫЕ СТАНДАРТЫ И НОРМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ МОНТАЖЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И ПРИ РАБОТЕ С ОПАСНЫМИ ГАЗАМИ ИЛИ ОПАСНЫМИ УСЛОВИЯМИ ВНУТРИ ТРУБОПРОВОДА. ДЛЯ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЛЮБЫХ РАЗРАБОТАННЫХ ВАМИ РЕГЛАМЕНТОВ ИЛИ МЕТОДОВ РАБОТЫ ПРОКОНСУЛЬТИРУЙТЕСЬ С ОТВЕТСТВЕННЫМ ЗА ОХРАНУ ТРУДА НА ВАШЕМ ПРЕДПРИЯТИИ ИЛИ С МЕСТНЫМИ КОНТРОЛИРУЮЩИМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ.



ОСТОРОЖНО!

Для соответствия требованиям маркировки «СЕ» все проводные подключения должны быть выполнены в соответствии с инструкциями, приведенными в Приложении А «Соответствие маркировке СЕ».

1.2 Распаковка

Извлеките электронную консоль, преобразователи и кабели из транспортной тары. Прежде чем утилизировать упаковочный материал, проверьте его и сверьте комплектность деталей и документации с перечнем в упаковочном листе. Если вы обнаружили некомплектность или повреждение изделия, немедленно обратитесь за помощью в службу поддержки поставщика.

1.3 Рекомендации по выбору места установки

Поскольку взаимное физическое расположение проточной ячейки (проточных ячеек) и консоли электронного модуля GF868 имеют большое значение, при планировании монтажа системы GF868 руководствуйтесь указаниями из этого раздела.

1.3.1 Расположение консоли электронного модуля

Как правило, корпус электронного модуля GF868 является устойчивым к воздействию погодных явлений, пыленепроницаемым корпусом типа 4X для установки как в помещении, так и под открытым небом. (Другие варианты корпусов описаны в приложении С.) Обычно электронная консоль монтируется в шкафу измерительного прибора. Если этот вариант не подходит, выберите такое место, где измерительный прибор будет доступен для программирования, проверки и ремонта.

Примечание: *Для соблюдения Директивы Европейского Союза по низковольтному оборудованию данному устройству требуется внешнее устройство отключения электропитания, например, выключатель или автомат. Такое устройство должно иметь соответствующую маркировку, располагаться на хорошо видимом месте, быть легкодоступным и находиться на расстоянии не более 1,8 м (6 футов) от расходомера GF868.*

1.3.2 Расположение проточной ячейки

Проточная ячейка для трубопровода состоит из преобразователей расходомера, а также любых преобразователей давления и температуры, которые можно использовать как часть системы расходомера. В идеальном варианте выбранный в качестве проточной ячейки участок трубопровода должен быть легкодоступным; например, длинный надземный участок трубопровода. Тем не менее, если проточная ячейка должна быть установлена на подземной трубе, следует предусмотреть приямок вокруг трубопровода, чтобы упростить работу механизмов преобразователя.

1.3.3 Размещение преобразователей

Независимо от вида газа и параметров трубопровода, точность расходомера модели GF868 зависит главным образом от расположения и правильности установки преобразователей на трубе. Помимо соображений доступности, при выборе места установки преобразователей соблюдайте следующие указания:

- Разместите преобразователи таким образом, чтобы длина прямого участка трубопровода без возмущений составила не менее 20 диаметров трубопровода против потока и не менее 10 диаметров трубопровода по потоку. Чтобы обеспечить свободное течение, не допускайте наличия таких источников завихрения текучей среды как клапаны, фланцы, расширители и колена, а также уклонов и низкого расположения участков трубопровода, в которых может конденсироваться текучая среда.
- Поскольку скапливающийся в нижней части трубопровода конденсат или осадок может усилить затухание ультразвукового сигнала, по возможности устанавливайте преобразователи на боковой поверхности горизонтального участка трубопровода. Если в связи с ограниченным доступом к трубопроводу необходимо установить преобразователи на верхней поверхности трубопровода и траектория звукового луча включает в себя отражение, сдвиньте преобразователи как минимум на 10° от верхней точки трубопровода. Это сведет к минимуму влияние осадка на отраженные ультразвуковые сигналы.

1.3.4 Длина кабелей

Устанавливайте преобразователи как можно ближе к консоли электронного модуля. Завод-изготовитель может поставлять кабели преобразователей длиной до 153 м (500 футов). Если расстояние между консолью и преобразователями превышает это значение, проконсультируйтесь с заводом-изготовителем.

1.3.5 Преобразователи температуры и давления

При установке преобразователей температуры и давления размещайте их по потоку от преобразователей расходомера. Эти преобразователи должны располагаться по отношению к преобразователям расходомера не ближе, чем 2 диаметра трубопровода и не дальше, чем 20 диаметров трубопровода.

1.3.6 Кабели преобразователя

При монтаже кабелей преобразователей расходомера обязательно соблюдайте установленные стандартные правила монтажа электрических кабелей. В частности, не прокладывайте кабели преобразователей рядом с высокоамперными силовыми кабелями переменного тока и другими кабелями, которые могут стать источником электрических помех. Кроме того, обеспечьте защиту кабелей и их соединений от воздействия погоды и агрессивной атмосферы.

Примечание: *Если Вы используете для соединения преобразователей с электронной консолью самостоятельно подобранные кабели, они должны иметь те же электрические характеристики, что кабели, поставляемые Panametrics. Это должен быть коаксиальный кабель типа RG 62 A/U (93 Ω); каждый отрезок кабеля должен иметь одинаковую длину (разница не должна превышать ± 4 дюйма).*

1.4 Монтаж проточной ячейки

Проточная ячейка представляет собой отрезок трубопровода, на котором устанавливаются преобразователи. Ее можно изготовить, смонтировав преобразователи в существующий трубопровод, либо в трубную вставку. Вставка — это отдельно изготовленный участок трубопровода того же диаметра, что и у имеющегося трубопровода, в котором выполнены отверстия для установки преобразователей. Благодаря этому преобразователи можно отрегулировать и откалибровать до того, как вставка будет смонтирована в трубопровод.

На рис. 1 на стр. 4 показана блок-схема типичной системы модели GF868, включая дополнительные преобразователи давления и температуры. Подробные инструкции по установке преобразователей и/или трубной вставки см. в прилагаемых чертежах и *Руководстве по установке преобразователей Panametrics*.



ОСТОРОЖНО!

Механизмы ручного введения предназначены для вариантов применения с низким давлением (не более 80 бар изб./5,5 кв. фунтов на дюйм). При вводе и выводе механизма введения соблюдайте применимые правила техники безопасности.

1.4 Установка проточной ячейки (продолжение)

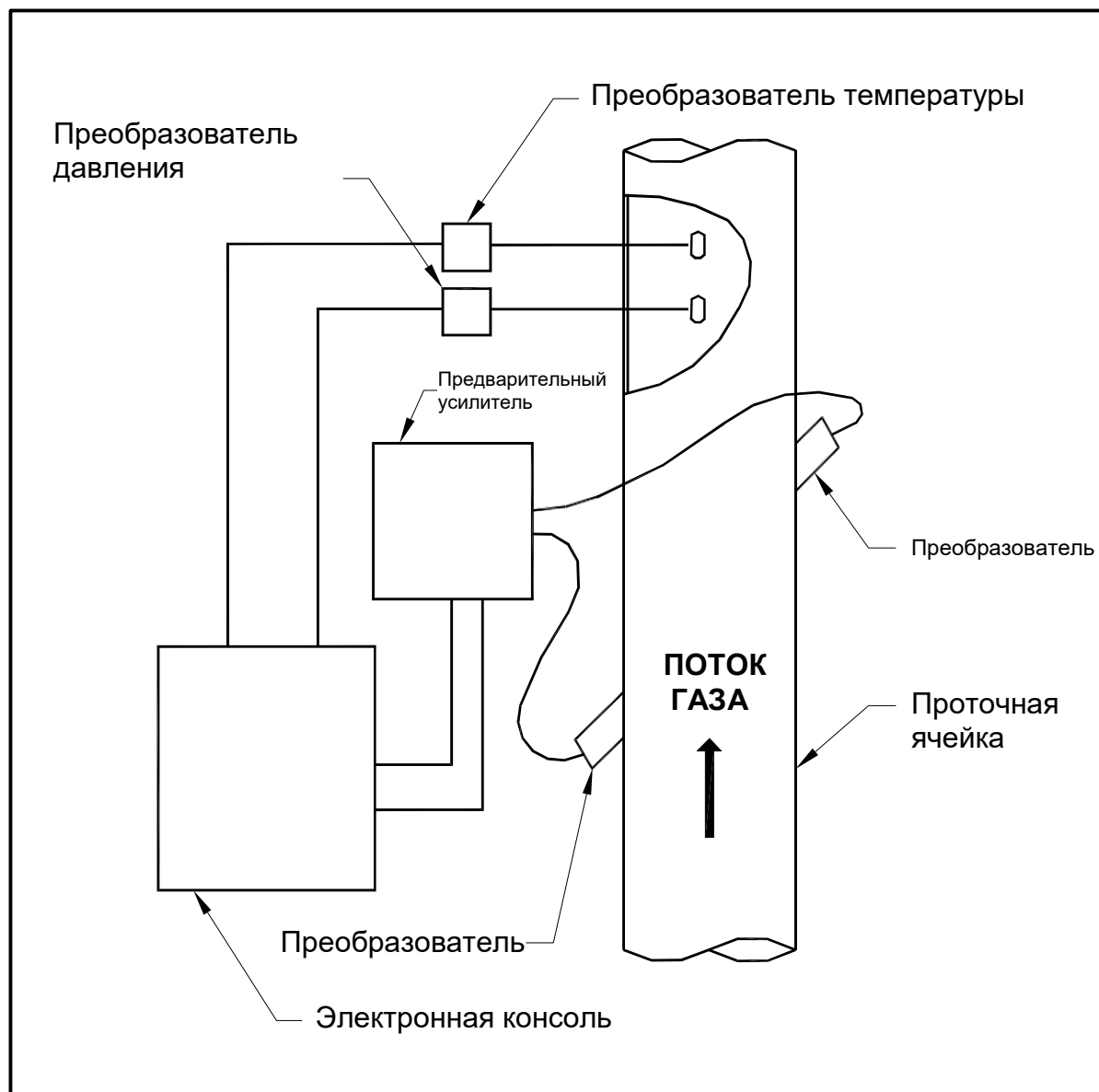


Рис. 1. Система расходомера модели GF868

1.5 Установка преобразователей температуры и давления

Преобразователи температуры и давления можно устанавливать в проточную ячейку рядом с отверстиями для установки ультразвуковых преобразователей. (Обязательно соблюдайте требования к расположению преобразователей, изложенные выше). Для обеспечения совместимости с консолью GF868 эти преобразователи должны передавать значения температуры и давления в виде сигнала с силой тока от 0/4 до 20 мА. Консоль, в свою очередь, обеспечивает питание преобразователей постоянным током с напряжением 24 В. Можно использовать преобразователи любых марок; однако их точность должна быть не ниже 0,5% от показаний.

Примечание: Как правило, для измерения температуры используются резистивные датчики температуры (РТД).

Обычно для установки преобразователей в проточную ячейку используются отверстия с внутренней резьбой NPT 1/2 или 3/4 дюйма. Если трубопровод изолирован, может потребоваться установка удлинительной муфты для обеспечения удобного доступа. Допускается использовать и другие способы установки преобразователей, например, фланцевые отверстия.

Генерирующие сигнал 4–20 мА преобразователи устанавливаются непосредственно в отверстия, как показано ниже на рис. 2. Датчик температуры должен выступать на 1/4–1/2 внутрь трубопровода.

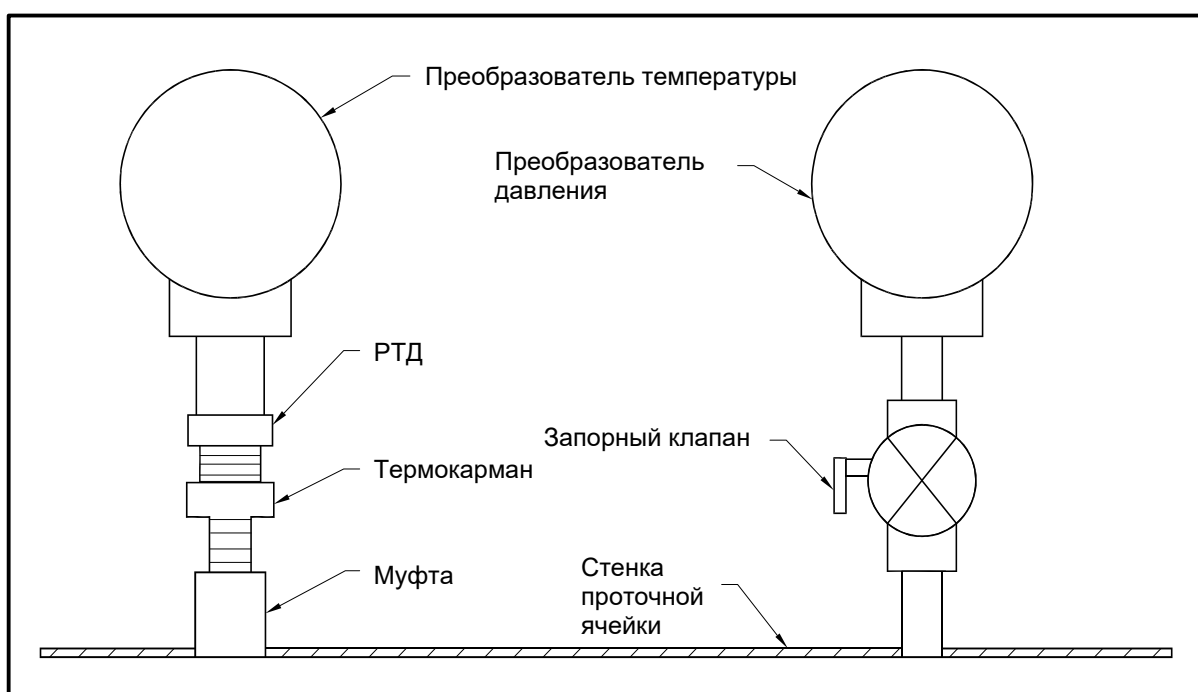


Рис. 2. Типовая установка преобразователя температуры/давления

1.6 Монтаж корпуса GF868

В стандартной конфигурации GF868 монтируется в устойчивом к воздействию погодных условий корпусе типа 4X. Также в наличии имеются другие варианты корпусов, которые показаны в приложении С. Стандартные монтажные размеры корпуса см. на рис. 8 на стр. 17. В случае поставки измерительного прибора в одном из альтернативных корпусов в комплект поставки входит чертеж с указанием размеров.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Для предотвращения возможного поражения электрическим током требуется надежное заземление шасси GF868. Расположение внутреннего соединения заземления показано на рис. 9 на стр. 18.

1.7 Монтаж электрических соединений



ОСТОРОЖНО!

Для соответствия требованиям маркировки «СЕ» все проводные подключения должны быть выполнены в соответствии с инструкциями, приведенными в Приложении А «Соответствие маркировке СЕ».

В этом разделе содержатся инструкции по монтажу всех необходимых электрических соединений расходомера модели GF868. Полную электрическую схему см. на рис. 9 на стр. 18.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

МОНТАЖ НА СТОЙКЕ: Электрическую схему и информацию о монтаже прибора см. в приложении С.

Все клеммные колодки, кроме разъема электропитания, на время транспортировки вставлены в соответствующие гнезда; для удобства монтажа проводов их можно снять. Проложите все кабели через отверстия кабельных вводов в нижней части корпуса, подсоедините провода к соответствующим разъемам и вставьте разъемы обратно в соответствующие клеммные колодки.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Для обеспечения безопасной эксплуатации расходомер модели GF868 следует устанавливать и эксплуатировать в соответствии с инструкциями из данного руководства. Также необходимо соблюдать все применимые нормы и правила техники безопасности в отношении монтажа электрооборудования, действующие в вашем регионе.

Примечание: Если ваше устройство соответствует Директиве ЕС по низковольтному оборудованию, его электрические соединения закрыты прозрачным пластмассовым кожухом. Этот кожух разрешается снимать только при электромонтаже устройства. По завершении электромонтажа кожух необходимо установить на место.

После того как проводка GF868 будет полностью смонтирована, перейдите к главе 2 «Начальная настройка», чтобы сконфигурировать настройки устройства перед началом работы.

1.7.1 Подключение электропитания



ОСТОРОЖНО!

Для соответствия требованиям маркировки «СЕ» все проводные подключения должны быть выполнены в соответствии с инструкциями, приведенными в Приложении А «Соответствие маркировке СЕ».

Модель GF868 можно заказать с входами питания 100–120 В переменного тока, 220–240 В переменного тока или 12–28 В постоянного тока. На наклейке, расположенной на стенке корпуса электронного модуля над клеммной колодкой питания ТВ1, указаны номинальное напряжение питания и номинальный ток предохранителя вашего устройства. (номинал предохранителя также указан в главе 4 «Технические характеристики».) Подключайте прибор только к цепи электропитания с указанным напряжением. Допустимые значения напряжения питания и номиналы предохранителей указаны в табл. 1 на стр. 9.

Примечание: Для соблюдения Директивы Европейского Союза по низковольтному оборудованию данному устройству требуется внешнее устройство отключения электропитания, например, выключатель или автомат. Такое устройство должно иметь соответствующую маркировку, располагаться на хорошо видимом месте, быть легкодоступным и находиться на расстоянии не более 1,8 м (6 футов) от расходомера GF868.

Примечание: Для подсоединения к прибору, рассчитанному на питание постоянного тока, используйте только линии электропитания с номинальной мощностью класса 2.

1.7.1 Подключение электропитания

См. расположение клеммной колодки TB1 на рис. 3 на стр. 7 или на рис. 9 на стр. 18 и подключите питание следующим образом:



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Неправильное подключение выводов сетевого питания или подключение устройства к источникам с несоответствующим напряжением может привести к повреждению устройства. Также это приведет к подаче опасного напряжения на проточную ячейку и связанные трубопроводы, а также на электронную консоль.

1. Снимите пластмассовый кожух, который закрывает клеммные колодки. Обязательно установите кожух на место по завершении электромонтажа.
2. Снимите ¼ дюйма изоляции на концах проводов цепи питания и нейтрали (или положительного и отрицательного проводов цепи питания постоянного тока) и ½ дюйма изоляции на конце провода заземления.
3. Подсоедините провод заземления к внутренней точке заземления, расположенной на боковой панели кожуха (см. рис. 3 ниже).

ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ. Входящий провод заземления должен быть подсоединен к внутренней точке заземления.

4. Подключите нейтральный провод цепи (или отрицательный провод цепи постоянного тока) к выводу TB1-2 и провод цепи питания (или положительный провод цепи постоянного тока) к выводу TB1-3, как показано на рис. 3 ниже.

ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ. Не отсоединяйте имеющийся провод заземления компьютерной платы и провод заземления крышки.

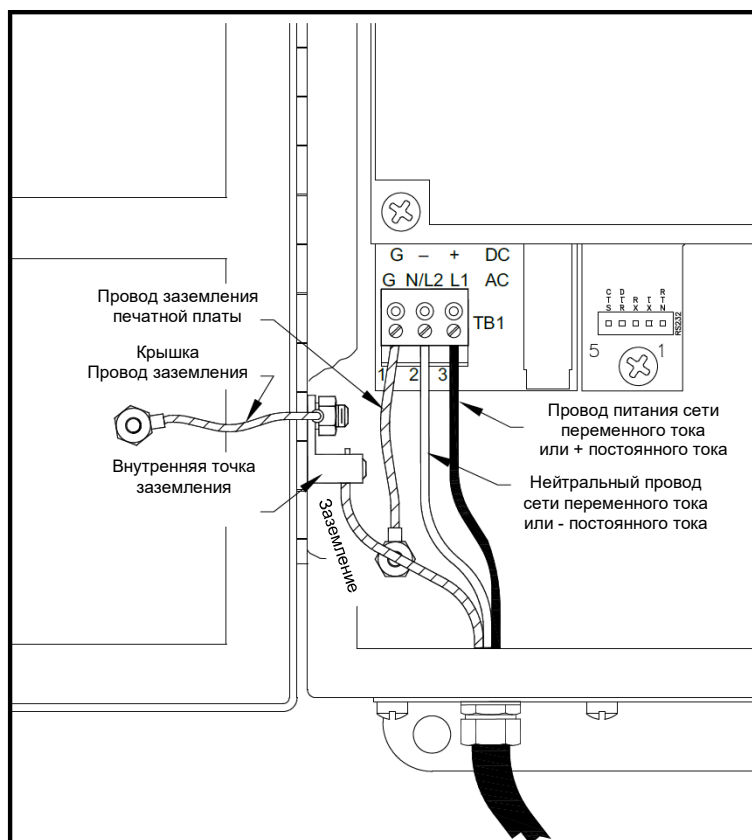


Рис. 3. Подсоединение электропитания

1.7.2 Подключение преобразователей



ОСТОРОЖНО! Для соответствия требованиям маркировки «СЕ» все проводные подключения должны быть выполнены в соответствии с инструкциями, приведенными в Приложении А «Соответствие маркировке СЕ».

Для монтажа электропроводки ультразвукового расходомера факельного газа GF868 требуется соединить проводами следующие компоненты:

- два преобразователя, смонтированных в проточной ячейке;
- предварительный усилитель для каждого канала;
- устанавливаемый по заказу грозозащитный разрядник;
- консоль GF868.

Все соединения между консолью и преобразователями выполняются коаксиальным кабелем. Подсоедините преобразователи к клеммной колодке CN1, как показано на рис. 9 на стр. 18 и рис. 10 на стр. 19.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Перед подключением преобразователей снимите с них накопленный статический заряд в безопасной зоне, замкнув центральную жилу кабелей преобразователей на металлический экран кабельного разъема.

1.7.3 Подключение аналоговых выходов 0/4–20 мА

В стандартной конфигурации расходомер GF868 имеет два изолированных аналоговых выхода 0/4–20 мА (А и В). Соединения этих выходов выполняются при помощи стандартной витой пары. Полное сопротивление токовой петли не должно превышать 550 Ом.

Подсоедините провода к клеммной колодке I/O, как показано на рис. 9 на стр. 18.

1.7.4 Подключение последовательного порта

Модель GF868 оснащена встроенным последовательным портом связи. В стандартной конфигурации этот порт имеет интерфейс RS232, однако по заказу возможна установка интерфейса RS485. См. инструкции по электромонтажу в соответствующем разделе. Более подробную информацию о последовательной связи см. в *Руководстве по последовательной связи EIA-RS (916-054)*.

1.7.4.1 Подключение интерфейса RS232

Порт связи RS232 имеет последовательный интерфейс, с помощью которого расходомер GF868 можно подключить к принтеру, терминалу ANSI или персональному компьютеру.

Последовательный интерфейс RS232 подключается как оконечное оборудование (DTE), а сигналы, передаваемые через разъем RS232 GF868 указаны в таблице 1 ниже. Расположение клеммной колодки RS232 показано на рис. 9 на стр. 18. Чтобы подключить ее, нужно выполнить следующие действия:

1. Используйте информацию из таблицы 1 для изготовления подходящего кабеля для подключения GF868 к внешнему устройству. (При необходимости подходящий кабель можно приобрести на заводе-изготовителе).

Таблица 1: Подключение RS232 к устройству DCE или DTE

RS232 № контакта	Наименование сигнала	DCE DB25 № контакта	DTE DB25 № контакта	DTE DB9 № контакта
1	RTN (обратная линия)	7	7	5
2	TX (передача)	2	3	3
3	RX (прием)	3	2	2
4	DTR (оконечное оборудование)	20	20	4
5	CTS (готовность к передаче)	5	4	8

2. Подсоедините выводы кабеля к клеммной колодке RS232, а другой конец кабеля — к принтеру, терминалу ANSI или персональному компьютеру.

После электромонтажа ознакомьтесь с инструкциями по настройке для использования с GF868 в Руководстве пользователя внешнего устройства.

1.7.4.2 Подключение интерфейса RS485

Используйте дополнительный последовательный порт RS485 для подключения нескольких расходомеров GF868 к одному компьютерному терминалу. По заказу стандартный порт RS232 расходомера GF868 может быть сконфигурирован как двухпроводной полудуплексный интерфейс RS485 с помощью такого устройства, как преобразователь INMAC модели 800052 RS232-RS422/RS485.

Чтобы выполнить электромонтаж последовательного порта RS485, см. рис. 9 на стр. 18 и выполните указанные ниже действия.

1. Выключите электропитание прибора и снимите его крышку.
2. Установите необходимый кабельный зажим в нужное отверстие ввода на боковой панели корпуса электронного модуля.
3. Протяните один конец кабеля через отверстие кабельного ввода, подключите его к клеммной колодке J1 и зафиксируйте кабельным зажимом. Подключите другой конец кабеля к преобразователю, как показано на рисунке 4.

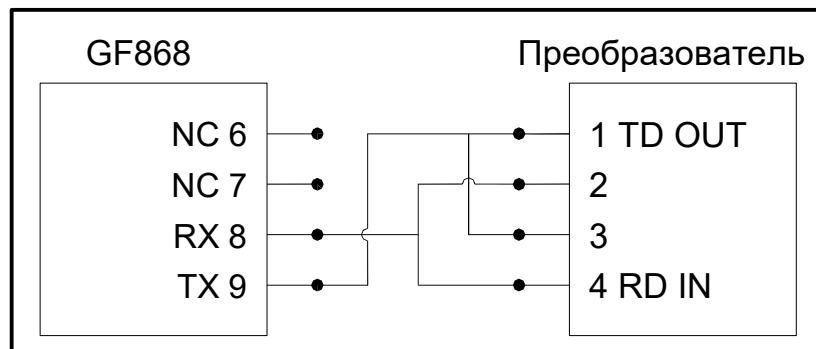


Рис. 4. Стандартное подключение RS485



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

В целях соблюдения требований к маркировке CE все соединения проводов должны устанавливаться согласно требованиям, приведенным в Приложении А «Соответствие требованиям к маркировке CE».

4. Если подключение прибора завершено, установите на место пластмассовый кожух, закройте крышку корпуса и зафиксируйте защелки.
5. Подсоедините преобразователь к системе управления, как описано в Руководстве пользователя.

1.7.4.3 Подключение интерфейса Ethernet

Расходомер GF868 можно дооснастить для использования интерфейса Ethernet и коммуникации по внутренней сети. Дополнительная плата Ethernet с уникальным MAC-адресом (IP) (устанавливается только в слот 5 или 6) оборудована разъемом RJ45. Чтобы подключить к сети расходомер GF868, поддерживающий интерфейс Ethernet, вставьте разъем кабеля RJ45 в порт RJ45, проденьте кабель через отверстие в нижней части корпуса GF868 и подключите другой конец кабеля к сети Ethernet согласно инструкции производителя. Требуется внешнее подключение дополнительной платы Ethernet и разъема RS232 GF868, как указано в таблице 2.

Примечание: MAC-адрес для конкретного прибора GF868 указывается в пользовательской документации. Подробнее о настройке MAC-адреса см. главу 6 Руководства по программированию.

Таблица 2: Подключение RS232 к Ethernet

Тип GF868	Клеммная колодка	Клеммная колодка
Монтаж на стену	RS232 на главной плате	TB1 на плате Ethernet
	TX	Контакт 1
	RX	Контакт 2
	RTN	Контакт 3
Монтаж в стойку	RS232 на главной плате	TB2 на плате Ethernet
	TX	Контакт 1
	RX	Контакт 2
	RTN	Контакт 3

1.7.4.4 Подключение интерфейса MODBUS/TCP

Также предусмотрена возможность дооснащения прибора GF868 интерфейсом MODBUS/TCP для обмена данными с внутренней сетью. Дополнительная плата MODBUS/TCP с уникальным MAC-адресом (IP) (устанавливается только в слот 5 или 6) оборудована разъемом RJ45. Чтобы подключить к сети расходомер GF868, поддерживающий интерфейс MODBUS/TCP, вставьте разъем кабеля RJ45 в порт RJ45, проденьте кабель через отверстие в нижней части корпуса GF868 и подключите другой конец кабеля к сети Ethernet согласно инструкции производителя.

Примечание: MAC-адрес для конкретного прибора GF868 указывается в пользовательской документации. Подробнее о настройке MAC-адреса см. главу 6 Руководства по программированию.

1.7.4.5 Подключение сети Foundation Fieldbus

Сеть Fieldbus подключается к разъемам J8/J9, контакты 1 и 2 (см. рис. 5). В зависимости от конфигурации сети экран можно подключить также к разъему J8/J9, контакт 3. Разъем J8 или J9 устанавливается в зависимости от варианта, заказанного клиентом.

В нормальном режиме к контактам 7 и 9 разъема J8/J9 не выполняются подключения. Если требуется восстановить заводские настройки сетевой платы:

1. Соедините контакты 7 и 9 разъема J8/J9 перемычкой.
2. Включите и выключите прибор.
3. Через десять секунд после включения питания прибора снимите перемычку, чтобы сетевая плата возобновила работу в обычном режиме.

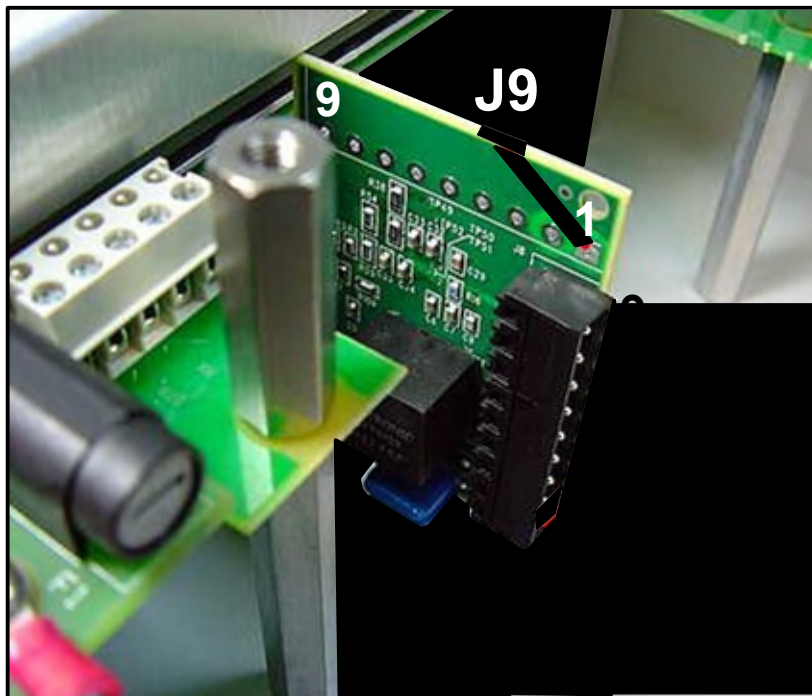


Рис. 5. Сетевые соединения - стандартная конфигурация, вид внутри корпуса

1.7.5 Подключение дополнительной платы аварийной сигнализации

В прибор GF868 можно установить от 1 до 6 дополнительных плат аварийной сигнализации. Каждая дополнительная плата аварийной сигнализации содержит три реле формы С (А, В и С). Реле аварийной сигнализации на дополнительной плате могут быть двух типов:

- общего назначения;
- герметичные для опасных зон Class I, Division 2.

В главе 4 «Характеристики» приведен перечень максимальных значений электрических параметров реле. Каждое реле аварийной сигнализации можно подключить как *нормально разомкнутое* (НР) или *нормально замкнутое* (НЗ).

При установке реле аварийной сигнализации можно подключить в *обычном* или *отказоустойчивом* режиме. В отказоустойчивом режиме на реле аварийной сигнализации постоянно подается электропитание за исключением случаев срабатывания реле, сбоя электропитания или других видов сбоев. Работа реле аварийной сигнализации в конфигурации НР в обычном и отказоустойчивом режиме показана на рис. 6.

Подсоедините два сигнальных провода, обязательных для каждого реле, в соответствии со схемой расположения контактов на рис. 9 на стр. 18.

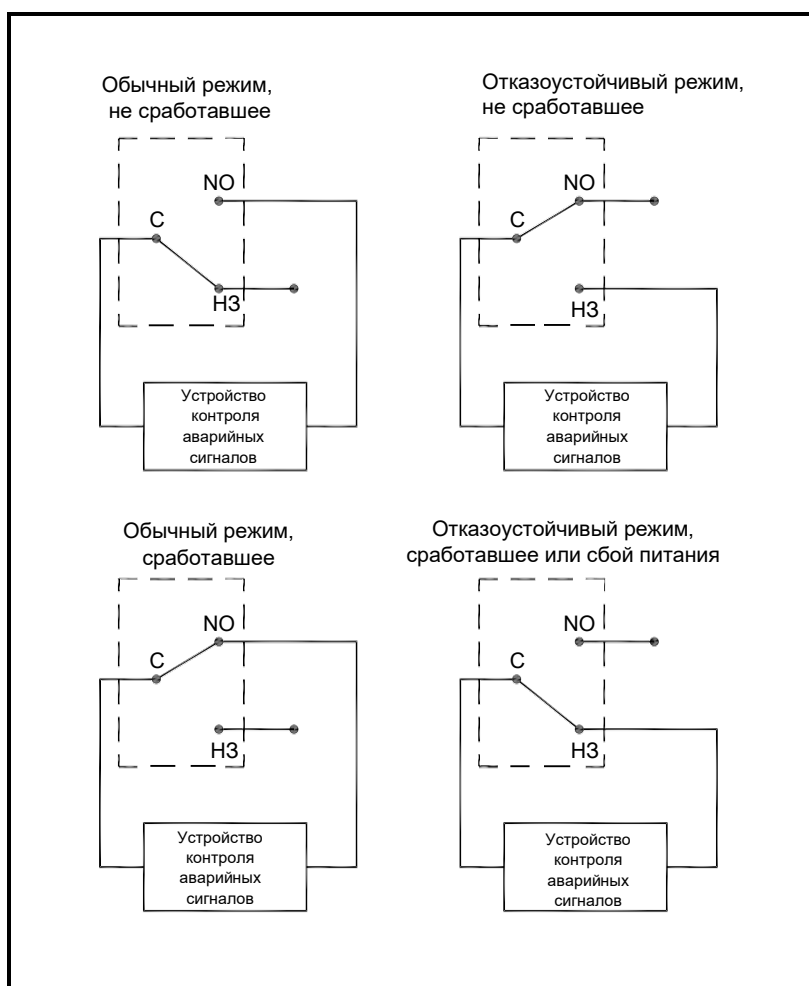


Рис. 6. Работа в обычном и отказоустойчивом режимах

1.7.6 Подключение дополнительной платы аналоговых входов 0/4–20 мА

Для расчета стандартного объемного и массового расхода факельного газа расходомер GF868 должен получать данные о *температуре и давлении* в точке измерений. Установленные в проточной ячейке преобразователи передают эту информацию на плату аналоговых входов. Эта плата имеет два изолированных входа 4–20 мА (А и В) с питанием 24 В постоянного тока для преобразователей с питанием от контура. Входы А и В можно использовать для приема входных сигналов температуры и давления.

Примечание: *Чтобы ввести данные программирования во время работы расходомера, следует знать, какому входу назначен определенный технологический параметр. Введите соединения, как указано в Приложении В «Регистрация данных».*

Аналоговые входы с полным сопротивлением 118 Ом необходимо подсоединять при помощи стандартной витой пары. Для передачи входных сигналов температуры и давления требуется два или четыре провода в зависимости от того, получает ли передатчик питание от GF868. При необходимости для INLO и RTN можно использовать один провод.

Подключите клеммную колодку аналогового входа в соответствии со схемой расположения контактов на рис. 9 на стр. 18.

Аналоговые входы на дополнительных платах можно откалибровать с помощью встроенных аналоговых выходов расходомера модели GF868. При этом необходимо предварительно выполнить калибровку аналоговых выходов. Соответствующие процедуры см. в главе 1 «Калибровка» *Руководства по обслуживанию*.

1.7.7 Подключение выходов сумматора/частотных выходов

В прибор GF868 можно установить от 1 до 6 дополнительных плат выходов сумматора/частотных выходов. Каждая плата выходов сумматора/частотных выходов имеет четыре выхода (A, B, C и D), которые можно использовать как выходы сумматора или как частотные выходы.

Для подключения каждого выхода сумматора/частотного выхода требуется два провода. Подключите эту клеммную колодку в соответствии со схемой расположения контактов на рис. 9 на стр. 18. На рис. 7 показаны примеры схем подключения для выходов сумматора/частотных выходов.

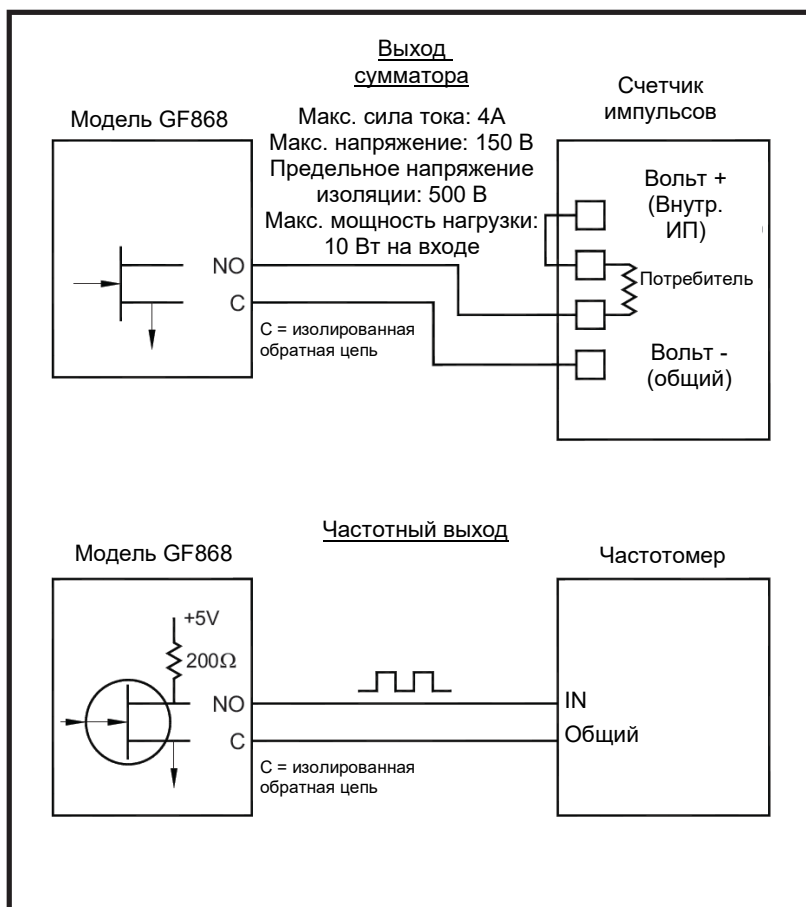


Рис. 7. Подключение выхода сумматора/частотного выхода

1.7.8 Подключение входов резистивного термодатчика (РТД)

В прибор GF868 можно установить от 1 до 6 дополнительных плат РТД (резистивных термодатчиков). Каждая плата входов РТД имеет два прямых входа РТД (А и В).

Для подключения каждого входа РТД требуется три провода. Проденьте провода через одно из отверстий в центральной нижней части корпуса. Подсоедините провода к 8-контактной клеммной колодке дополнительной платы РТД, как показано на рис. 9 на стр. 18.

[эта страница намеренно оставлена пустой]

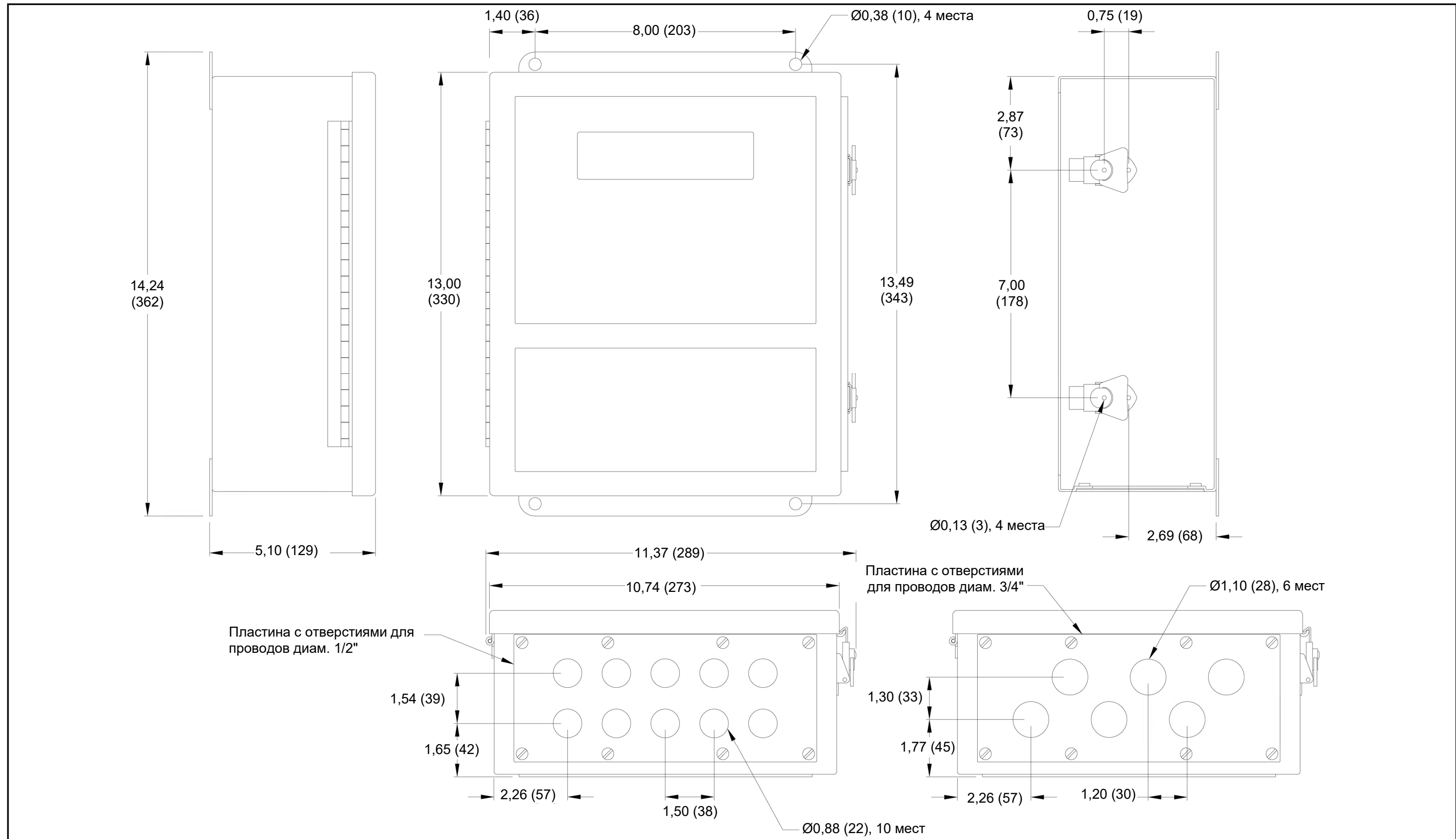


Рис. 8. Корпус модели GF868 типа 4X (см. чертеж № 425-208)

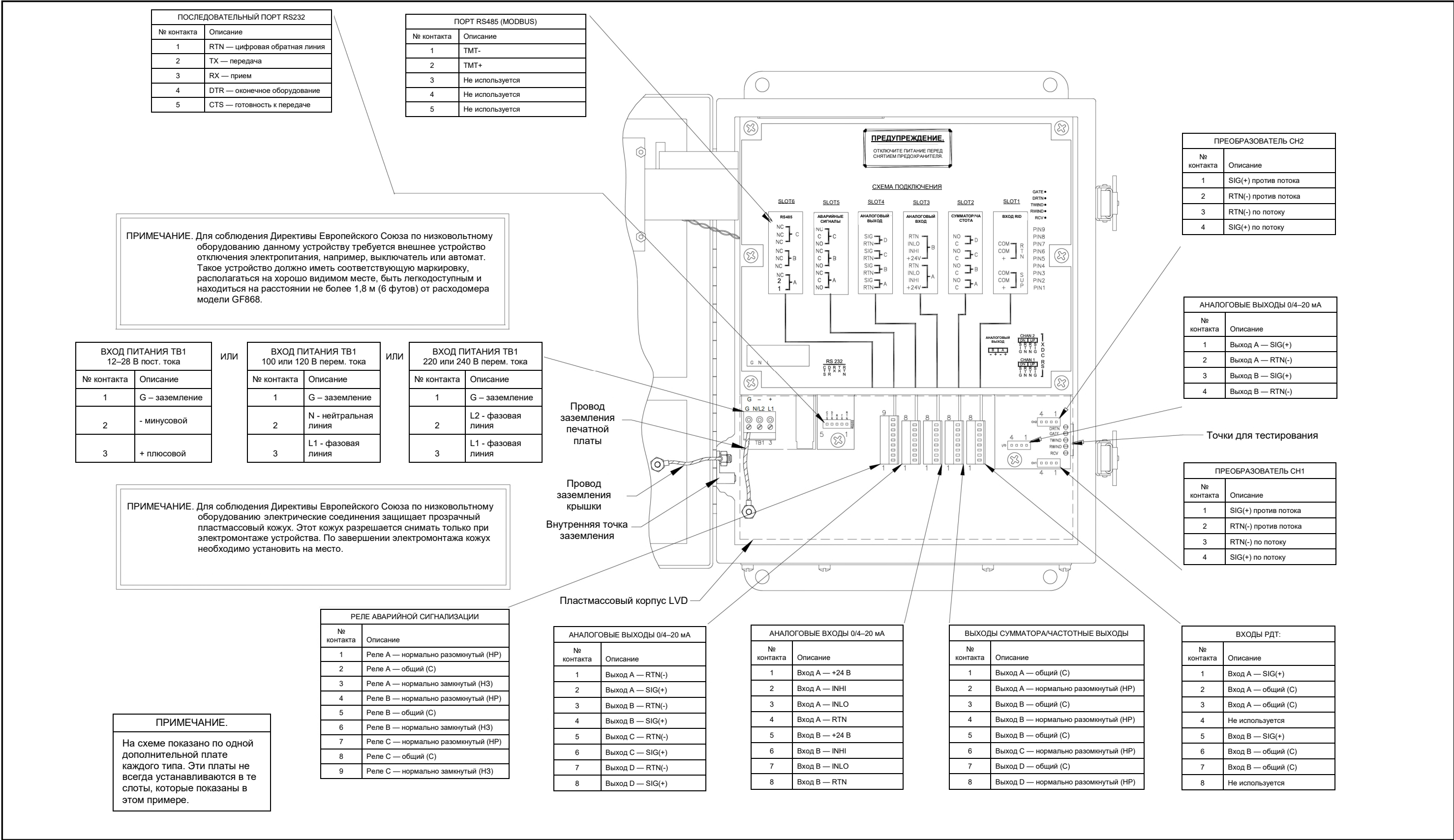


Рис. 9. Проводка консоли электронного модуля расходомера модели GF868 (см. чертёж № 702-213, лист 1)

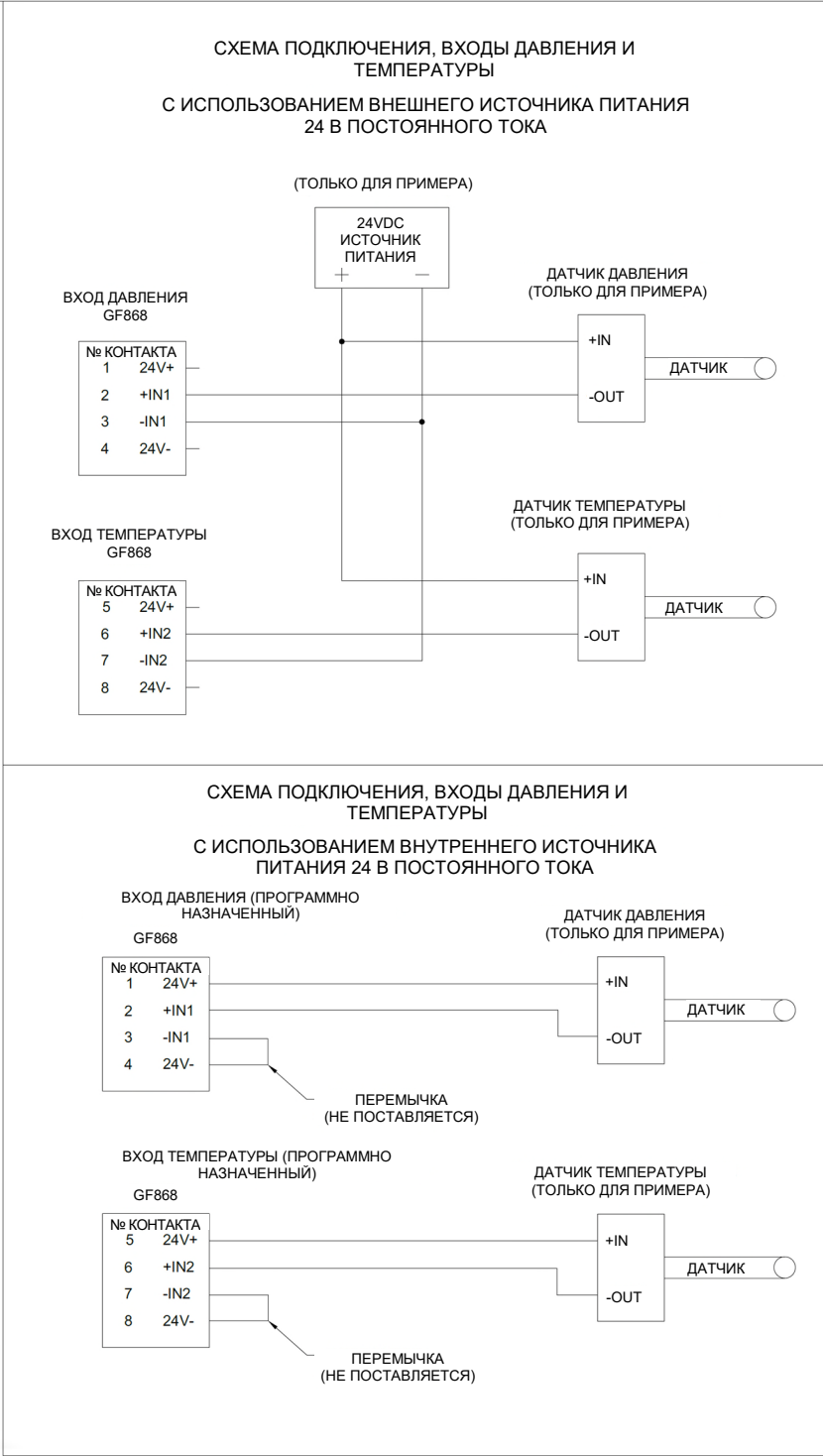
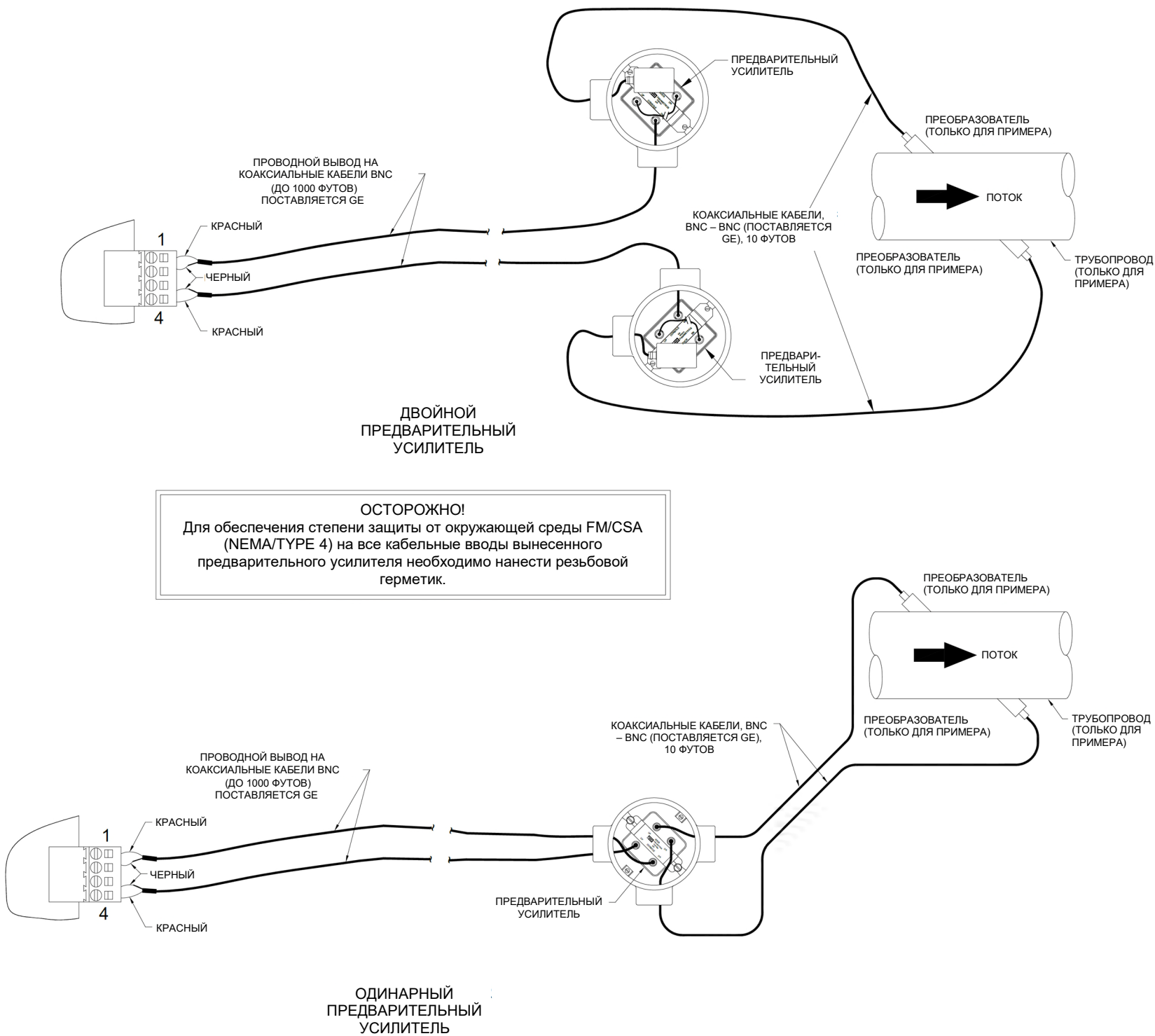


Рис. 10. Соединения проводов преобразователя расходомера модели GF868 (см. чертеж № 702-213, лист 2 из 2)

Глава 2. Начальная настройка

2.1 Введение

В данной главе содержатся инструкции по вводу минимального объема программных данных, требуемых для ввода расходомера GF868 в эксплуатацию. Прежде чем расходомер GF868 сможет выполнять измерения, следует ввести необходимую информацию в подменю «**SYSTEM**» (Система) и «**PIPE**» (Трубопровод). Кроме того, перед началом использования требуется активировать оба канала 2-канального расходомера. Другие подменю в меню программирования позволяют получить доступ ко всем функциям GF868; однако эта информация не является обязательной для выполнения измерений.

Примечание: Информацию об опциях меню *User Program* (Пользовательская программа), не описанных в данной главе, см. в Руководстве по программированию.

2.2 Навигация по меню *User Program* (Пользовательская программа)

Чтобы начать работу с прибором GF868, необходимо открыть три подменю внутри меню *User Program* (Пользовательская программа):

- **ACTIV** (Активировать) — позволяет выбрать метод измерения.
- **SYSTEM** (Система) — предлагает ввести требуемую информацию о системе.
- **PIPE** (Трубопровод) — позволяет ввести необходимые данные о трубопроводе.

Для справки по выполнению инструкций по программированию, приведенных в этой главе, на рис. 11 на стр. 29 показаны соответствующие части схемы меню GF868.

Примечание: На начальных страницах подменю **ACTIV** и **SYSTEM** для 1-канальных и 2-канальных моделей имеются незначительные различия, но подменю **PIPE** идентичны.

Дальнейший текст подразумевает, что активен левый экран. Если активен правый экран, меняются только обозначения функциональных клавиш — **[F1]** становится **[F5]** и т. д. Обязательно запишите все данные программирования в Приложении В «Регистрация данных».

Для перехода в меню *User Program* (Пользовательская программа) используйте кнопочную панель, как описано в *Руководстве по программированию*. Для последовательного переключения между окнами можно воспользоваться схемой меню, либо можно использовать кнопки **[←]** и **[→]** для прокрутки диалоговых окон. Кнопка **[←]** может использоваться для удаления последнего алфавитно-цифрового знака, введенного с кнопочной панели.

2.3 Переход к меню User Program (Пользовательская программа)

Для перехода в меню Program (Программа) нажмите кнопку [PROG] на кнопочной панели.

Примечание: Если активна функция защиты, прибор GF868 запросит пароль. Введите пароль и нажмите [ENT]. Дополнительную информацию о функции безопасности см. в разделе «Подменю SECUR» в главе 1 «Программирование данных объекта» Руководства по программированию.

2.3.1 1-канальный расходомер

На 1-канальной модели GF868 экран режима измерения заменяется следующим начальным экраном режима программирования:

PROGRAM	Start ►	Когда откроется экран <i>User Program</i> (Пользовательская программа), нажмите функциональную кнопку [F1] и перейдите к разделу «Активация канала» на следующей странице.
PROGRAM status		
ACVTI	SYMST PIPE I/O	

2.3.2 2-канальный расходомер

На 2-канальной модели GF868 для перехода на начальный экран режима программирования необходимо выполнить следующую последовательность из двух действий:

PROGRAM	Start ►	Нажмите кнопку [F1] или [F2], чтобы выбрать подменю Channel 1 (Канал 1) или Channel 2 (Канал 2) соответственно в строке меню.
PROGRAM Channel 1		
CH1	CH2 GLOB SAVE	

Chan 1 PROGR	Start ►	Когда откроется экран <i>User Program</i> (Пользовательская программа), нажмите функциональную кнопку [F1] и перейдите к разделу «Активация канала» на следующей странице.
Channel PROGRAM status		
ACVTI	SYMST PIPE I/O	

В настоящем руководстве рассматриваются только подменю **ACTIV**, **SYSTEM** и **PIPE**. Сведения о других подменю см. в *Руководстве по программированию*.

Примечание: В настоящем руководстве описано только программирование канала 1. Чтобы запрограммировать канал 2, повторите действия, указанные для канала 1.

2.4 Активация канала

Подменю **ACTIV** позволяет выбрать необходимый метод измерения. Дополнительно к этому оно используется для активации/отключения одного или обоих каналов в 2-канальной модели GF868.

2.4.1 1-канальный расходомер

1. В окне **User PROGRAM** (Пользовательская программа) войдите в подменю **ACTIV**, нажав на кнопку **[F1]**.
2. Нажмите на кнопку **[F1]**, чтобы активировать канал в режиме пакета импульсов **BURST**.

2.4.2 2-канальный расходомер

1. Войдите в подменю **ACTIV**, нажав на кнопку **[F1]** в диалоговом окне **Channel PROGRAM** (Программирование канала).
2. Нажмите на кнопку **[F1] (OFF)** (Выкл.), чтобы отключить канал и вернуться в диалоговое окно **Channel PROGRAM** (Программирование канала), или нажмите кнопку **[F2]**, чтобы активировать канал в режиме **BURST**.

2.4.3 1- и 2-канальный расходомер

1. Нажмите на кнопку **[F1]**, чтобы выбрать режим *Skан* (Сканирование), или **[F2]**, чтобы выбрать режим *Skан/Measure* (Сканирование/Измерение). Расходомер выйдет из подменю **ACTIV** и вернется к окну меню канала.

Как указано в диалоговом окне, расходомер модели GF868 может производить измерения двумя различными способами

Skан (Сканирование) — метод низкого разрешения для обнаружения акустического сигнала и высокоскоростных измерений. Он более устойчиво работает в условиях повышенного шума по сравнению с методом «Measure» (Измерение).

Measure (Измерение) — более точный метод, который оптимально использовать для низкоскоростных измерений.

Если в следующем диалоговом окне выбран режим *Skан* (Сканирование), прибор будет применять исключительно этот метод. Однако, если выбран параметр *S/M*, прибор будет применять метод *Skан* (Сканирование) для поиска акустического сигнала, а затем будет пытаться использовать метод *Measure* (Измерение) для получения более точных показаний.

Перейдите к следующему разделу для программирования подменю **SYSTEM**.

2.5 Ввод данных системе для канала

Чтобы начать программирование подменю **SYSTM**, выберите ниже раздел для *1-канального* или *2-канального* расходомера

2.5.1 1-канальный расходомер

На 1-канальном расходомере модели GF868 информация, введенная в подменю **SYSTM**, касается работы расходомера в целом.

1. В окне *User Program* (Пользовательская программа) нажмите функциональную кнопку **[F2]**, чтобы запрограммировать подменю **SYSTM**.
2. Введите *Site Label* (Название объекта) длиной не более 9 знаков и нажмите кнопку **[ENT]**. (Во время выполнения измерений в строке локатора будет отображаться название объекта).
3. Введите *Site Message* (Сообщение объекта) длиной не более 21 знака. Нажмите кнопку **[ENT]**.
4. Чтобы выбрать *System Units* (Системные единицы измерения), нажмите кнопку **[F1]**, чтобы отобразить параметры и результаты измерений в британских единицах, либо нажмите кнопку **[F2]**, чтобы отобразить параметры и результаты измерений в метрических единицах.
5. С помощью кнопок **[F1]–[F4]** выберите нужный тип *Pressure Units* (Единицы измерения давления).

Сокращения и определения всех доступных единиц измерения давления представлены в таблице 3 ниже. Указанные в строке меню команды определяются выбором, сделанным ранее в диалоговом окне **SYSTEM UNITS (СИСТЕМНЫЕ ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ)**.

Таблица 3: Доступные единицы измерения давления

Британские	Метрические
PSIa — фунты на квадратный дюйм (абсолютное)	BARa — бар (абсолютное)
PSIg — фунты на квадратный дюйм (манометрическое)	BARg — бар (манометрическое)
	kPaa — килопаскали (абсолютное)
	kPag — килопаскали (манометрическое)

- а. Если выбрано манометрическое давление или местное атмосферное давление (PSIg, BARg или kPag), используйте цифровую кнопочную панель для ввода величины манометрического давления. Нажмите кнопку **[ENT]**.
6. В диалоговом окне *Stopwatch Totalizer* (Сумматор-секундомер) нажмите кнопку **[F1]** для непрерывного суммирования всего расхода, или кнопку **[F2]** для измерения суммарного расхода вручную с помощью сумматора-секундомера. (В режиме **MNUAL (F2)** кнопка консоли на кнопочной панели используется для запуска и остановки сумматора. Подробнее см. в *Руководстве по программированию*.)

Остальная часть подменю **SYSTM** является одинаковой для 1-канальной и 2-канальной версий расходомера модели GF868. Чтобы завершить программирование этого подменю, перейдите к разделу «1- и 2-канальные расходомеры».

2.5.2 2-канальный расходомер

На 2-канальном расходомере модели GF868 информация, введенная в подменю **SYSTM**, касается только выбранного в настоящий момент канала.

1. В окне *User Program* (Пользовательская программа) нажмите функциональную кнопку **[F2]**, чтобы запрограммировать подменю **SYSTM**.
2. Введите *Channel Label* (Название канала) длиной не более 9 знаков. Нажмите кнопку **[ENT]**.
3. Введите *Channel Message* (Сообщение канала) длиной не более 21 символа. Нажмите кнопку **[ENT]**.

Примечание: На 2-канальном расходомере модели GF868 диалоговые окна *System Units* (Системные единицы измерения), *Pressure Units* (Единицы измерения давления) и *Stopwatch Totalizer* (Секундомер-сумматор), которые не нужны для ввода прибора в эксплуатацию, находятся в подменю **GLOBL**. Подробнее см. в Руководстве по программированию.

Остальная часть подменю **SYSTM** является одинаковой для 1-канальной и 2-канальной версий расходомера модели GF868. Чтобы завершить программирование этого подменю, перейдите к разделу «1- и 2-канальные расходомеры» ниже.

2.5.3 1- и 2-канальные расходомеры

1. С помощью кнопок **[F1]–[F4]** и **[→]** выберите нужные *Volumetric Units* (Единицы измерения объемного расхода) для отображения расхода.

Сокращения и определения всех доступных объемных и суммарных единиц измерения представлены в таблице 4. Указанные в строке меню варианты определяются выбором, сделанным ранее на экране **SYSTEM UNITS** (СИСТЕМНЫЕ ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ).

Таблица 4: Доступные объемные/суммарные единицы измерения

Британские	Метрические
Фактические единицы измерения	
ACF — фактические кубические футы	ACM — фактические кубические метры
KACF — тысячи фактических кубических футов	KACM — тысячи фактических кубических метров
MMACF — миллионы фактических кубических футов	MMACM — миллионы фактических кубических метров
Стандартные единицы измерения	
SCF — стандартные кубические футы	SCM — стандартные кубические метры
KSCF — тысячи стандартных кубических футов	KSCM — тысячи стандартных кубических метров
MMSCF — миллионы стандартных кубических футов	MMSCM — миллионы стандартных кубических метров

2. С помощью кнопок **[F1]–[F4]** выберите нужный параметр *Volumetric Time* (Единицы измерения времени для отображения объемного расхода).
3. С помощью кнопок **[F1]–[F4]** выберите *Vol Decimal Digits* (количество знаков после запятой) для отображения объемного расхода.

2.5.3 1- и 2-канальные расходомеры (продолжение)

4. С помощью кнопок **[F1]–[F4]** и **[→]** выберите *Totalizer Units* (Единицы измерения сумматора).

Сокращения и определения всех доступных объемных и суммарных единиц измерения представлены в таблице 2-2 на предыдущей странице. Варианты, указанные в строке меню диалогового окна, определяются выбором, сделанным ранее на экране **SYSTEM UNITS** (СИСТЕМНЫЕ ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ).

5. С помощью кнопок **[F1]–[F4]** выберите *Total Decimal Digits* (нужное количество знаков после запятой) при отображении суммарного расхода.
6. С помощью кнопок **[F1]–[F4]** выберите единицы измерения *Mass Flow* (Массовый расход), указанные в таблице 5.

Таблица 5: Доступные единицы измерения массового расхода

Британские единицы измерения массового расхода	Метрические единицы измерения массового расхода
LB — фунты	KG — килограммы
KLB — тысячи фунтов	
MMLB — миллионы фунтов	
TONS — британские тонны	TONS — метрические тонны

7. С помощью кнопок **[F1]–[F4]** выберите нужный тип единиц измерения *Mass Flow Time* (Массовый расход, время).
8. С помощью кнопок **[F1]–[F4]** выберите *MDOT DECIMAL DIGITS* (количество знаков после запятой MDOT) при отображении массового расхода.
9. С помощью кнопок **[F1]–[F4]** выберите единицы измерения *Mass (Totalizer)* (Массовый расход, сумматор), указанные в таблице 5.
10. С помощью кнопок **[F1]–[F4]** выберите *Mass Decimal Digits* (нужное количество знаков справа от запятой) для отображения суммарного массового расхода. Расходомер возвращается к начальному окну *User Program* (Пользовательская программа) или *Channel* (Канал).

Перейдите к следующему разделу для программирования подменю **PIPE**.

2.6 Ввод данных о трубопроводе

Подменю **PIPE** (ТРУБОПРОВОД) позволяет ввести характеристики преобразователя и трубопровода. Для программирования этого меню выполните следующие действия.

1. В окне *User Program* (Пользовательская программа) или *Channel* (Канал) нажмите кнопку **[F3]** для программирования подменю **PIPE** (ТРУБОПРОВОД).

2.6.1 Номер преобразователя

2. Введите *Transducer Number* (Номер преобразователя) (обычно он выгравирован на головке преобразователя). Нажмите кнопку **[ENT]**. Если гравировка отсутствует, выполните описанные ниже пункты. В противном случае перейдите к пункту 3.

ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ. Специальные преобразователи без выгравированного на головке номера используются редко. Внимательно осмотрите головку преобразователя, чтобы убедиться, что номер действительно отсутствует.

- a. Присвойте специальному преобразователю (*Special Transducer*) номер от 91 до 99 и нажмите кнопку **[ENT]**. (Расходомер принимает только значения от 1 до 199).
- b. С помощью кнопок **[←]** и **[F1]–[F4]** выберите параметр *Frequency* (Частота) специального преобразователя. Без этих данных расходомер не сможет передавать напряжение возбуждения с собственной частотой преобразователя.
- c. Введите величину *Time Delay (Tw)* (Временная задержка (Tw)) специального преобразователя, заявленную заводом-изготовителем. Нажмите кнопку **[ENT]**. (Расходомер принимает только значения от 0 до 1000 мкс).

Примечание: *Tw* — это время, необходимое для прохождения сигнала преобразователя через преобразователь и его кабель. Эту временную задержку необходимо вычесть из времени прохождения сигнала по потоку и против потока для гарантии точности измерения.

2.6.2 Наружный диаметр трубопровода

3. Введите известный *Pipe OD* (Наружный диаметр трубопровода) или длину его окружности и выберите подходящие единицы измерения с помощью кнопок **[F1]–[F4]**. Нажмите кнопку **[ENT]**. (Расходомер принимает значения только от 1/8 до 648 дюймов). Варианты в строке меню могут отображаться в британских или в метрических единицах измерения.

Чтобы определить требуемое значение, измерьте наружный диаметр (OD) или длину окружности в месте установки преобразователя. Данные можно также найти в таблицах стандартных размеров труб. В таблице 6 указаны доступные британские и метрические единицы измерения наружного диаметра.

Таблица 6: Доступные единицы измерения наружного диаметра трубопровода

Британские	Метрические
inch — наружный диаметр трубопровода в дюймах	mm — наружный диаметр трубопровода в миллиметрах
feet — наружный диаметр трубопровода в футах	m — наружный диаметр трубопровода в метрах
in/PI — длина окружности трубопровода в дюймах	mm/PI — длина окружности трубопровода в миллиметрах
ft/PI — длина окружности трубопровода в футах	m/PI — длина окружности трубопровода в метрах

2.6.3 Толщина стенки

4. Введите с помощью цифровых кнопок известное значение *Pipe Wall* (Толщина стенки трубопровода). Нажмите кнопку **[ENT]**.

Если толщина стенки трубопровода не может быть установлена, найдите подходящее значение в таблице стандартных размеров трубопроводов или воспользуйтесь разделом *Help* (Помощь) модели GF868 (см. подробные сведения в *Руководстве по программированию*).

2.6.4 Длина пути сигнала

5. Нажмите кнопку **[F1]** = дюймы или **[F2]** = футы, чтобы выбрать единицы измерения. Затем введите значение *Path Length (P)* (Длина пути) ультразвукового сигнала. Нажмите кнопку **[ENT]**. (Расходомер принимает только значения от 1/8 до 900 дюймов).

Примечание: *Длина пути сигнала преобразователя (P) и осевая длина сигнала преобразователя (L) рассчитаны на заводе на основании точных данных о конфигурации преобразователей, используемой для конкретной задачи. Эти данные выгравированы на проточной ячейке и/или включены в документацию, входящую в комплект поставки расходомера.*

2.6.5 Осевая длина

6. Нажмите на кнопку **[F1]**=дюймы или **[F2]**=футы, чтобы выбрать единицы измерения. Затем введите значение *Axial Length (L)* (Осевая длина (L)) ультразвукового сигнала и нажмите на кнопку **[ENT]**.

Примечание: *Длина пути сигнала преобразователя (P) и осевая длина сигнала преобразователя (L) рассчитаны на заводе на основании точных данных о конфигурации преобразователей, используемой для конкретной задачи. Эти данные выгравированы на проточной ячейке и/или включены в документацию, входящую в комплект поставки расходомера.*

2.6.6 Коррекция на число Рейнольдса

7. Нажмите на кнопку **[F1]**, чтобы выключить параметр *Reynolds Correction* (Коррекция на число Рейнольдса) или **[F2]**, чтобы включить этот параметр.

Примечание: *Коэффициент коррекции расхода на число Рейнольдса — это число, основанное на кинематической вязкости и скорости потока жидкости или газа. В большинстве случаев коррекция должна быть включена.*

- а. При включении коррекции на число Рейнольдса необходимо также указать параметр *Kinematic Viscosity* (Кинематическая вязкость) газа, как указано в *Sound Speeds and Pipe Size Data* (Данные скорости распространения звука и размеров трубопроводов). Введите величину с помощью числовых кнопок и нажмите кнопку **[ENT]**.

8. Введите значение *Calibration Factor* (Коэффициент калибровки) потока и нажмите на кнопку **[ENT]**. Значение по умолчанию: 1,00. (Расходомер принимает только значения от 0,5000 до 2,0000).

2.6.6.1 Прочие опции

После выполнения описанных выше операций расходомер возвращается к окну **User PROGRAM** (Пользовательская программа) или **Channel** (Канал). Продолжите согласно инструкции ниже:

- Чтобы продолжить программирование расходомера, см. схемы меню в Приложении А *Руководства по программированию* и перейдите в нужный раздел меню. Затем перейдите к соответствующему разделу руководства.
- Чтобы выйти из меню *User Program* (Пользовательская программа), не сохраняя внесенные изменения, нажмите кнопку **[EXIT]** один раз (для 1-канального GF868) или два раза (для 2-канального GF868), а затем кнопку **[F1] = NO (НЕТ)** в диалоговом окне **SAVE (СОХРАНИТЬ)**. Все внесенные в программу изменения будут отменены. Дисплей вернется к окну отображения данных.
- Чтобы выйти из меню *User Program* (Пользовательская программа) и вернуться в режим измерения, нажмите кнопку **[EXIT]** один раз (для 1-канального GF868) или два раза (для 2-канального GF868), а затем нажмите кнопку **[F2] = YES (ДА)** в диалоговом окне **SAVE (СОХРАНИТЬ)**. Выполненные изменения будут внесены в память расходомера, и дисплей вернется к окну отображения данных.

Примечание: *Инструкции по использованию подменю **SAVE (СОХРАНИТЬ)** см. в Руководстве по программированию.*

Инструкции по выполнению измерений см. в главе 3 «Эксплуатация», или в *Руководстве по программированию*, где содержатся инструкции по программированию дополнительных функций расходомера модели GF868.

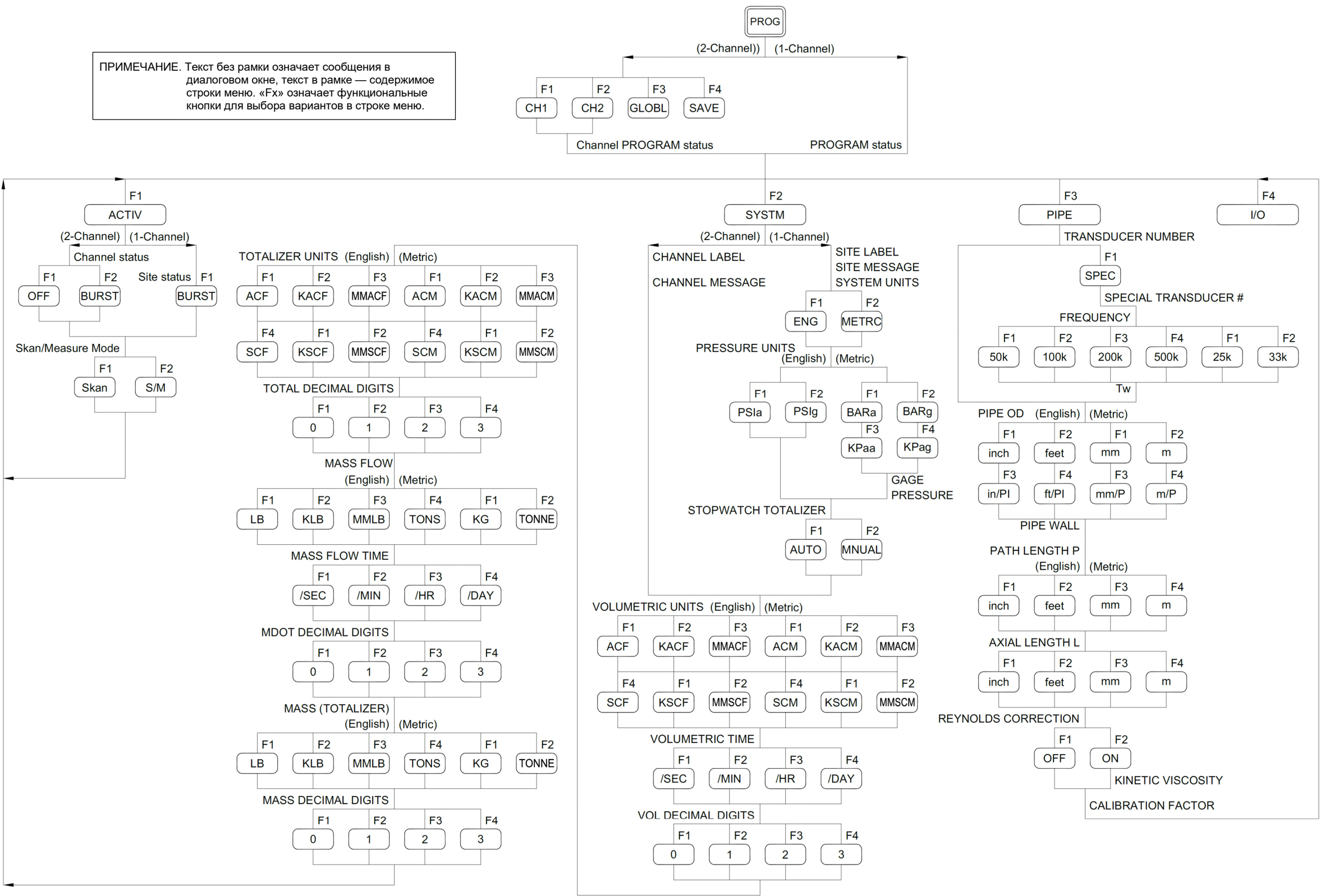


Рис. 11. Схема меню для начальной настройки модели GF868

Глава 3. Эксплуатация

3.1 Введение

Информацию о подготовке системы к эксплуатации см. в Главе 1 «Установка» и Главе 2 «Начальная настройка». В этой главе описаны дальнейшие действия после подготовки прибора к измерениям. В данной главе рассматриваются следующие темы:

- Включение
- Использование дисплея
- Выполнение измерений

Примечание: Все входы и выходы расходомера модели GF868 откалиброваны на заводе перед отгрузкой. Если требуется повторная калибровка какого-либо входа и/или выхода, см. Главу 1 «Калибровка» Руководства по обслуживанию.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Для обеспечения безопасной эксплуатации монтаж и эксплуатация расходомера модели GF868 должны выполняться в соответствии с описанием в настоящем руководстве. Также необходимо соблюдать требования всех действующих местных стандартов и норм безопасности при монтаже электрического оборудования.

3.2 Включение

Поскольку модель GF868 не имеет выключателя, он включается немедленно при подаче электроэнергии от подключенного к нему источника питания.

Примечание: Для соблюдения Директивы Европейского Союза по низковольтному оборудованию данному устройству требуется внешнее устройство отключения электропитания, например, выключатель или автомат. Такое устройство должно иметь соответствующую маркировку, располагаться на хорошо видимом месте, быть легкодоступным и находиться на расстоянии не более 1,8 м (6 футов) от расходомера модели GF868. Основным разъединителем служит шнур питания.

Сразу после включения на левой панели окна дисплея расходомера GF868 появляется надпись «Panametrics» и номер версии программного обеспечения. Расходомер GF868 выполняет ряд внутренних проверок и отображает их результаты на правой панели окна дисплея.

Примечание: Если при выполнении какой-либо внутренней проверки расходомера GF868 возникает сбой, попробуйте отключить и снова включить электропитание прибора. Если сбой при внутренней проверке повторяется, обратитесь за консультациями на завод-изготовитель.

После успешного выполнения внутренних проверок расходомер GF868 начинает выполнять измерения. Вместо экрана, отображаемого при включении, появляется экран режима измерения, аналогичный показанному на рис. 12.

Примечание: Необходимо ввести, как минимум, параметры системы и трубопровода (для каждого установленного канала 2-канального расходомера), прежде чем модель GF868 сможет отображать достоверные данные. Специальные инструкции см. в Главе 2 «Начальная настройка».

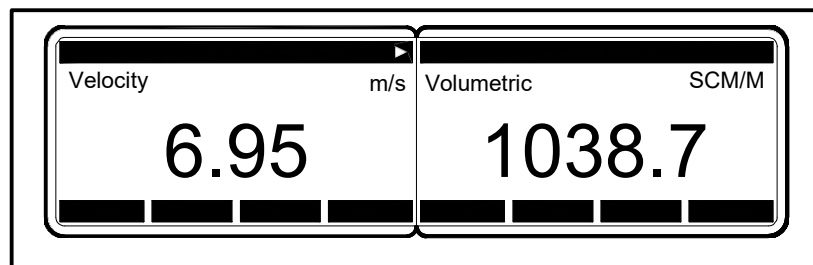


Рис. 12. Стандартный экран измерения

Описание элементов экрана дисплея расходомера модели GF868 см. в следующем разделе.

3.3 Использование дисплея

Дисплей расходомера модели GF868 разделен на левую и правую панели. Две панели экрана можно настраивать независимо друг от друга для отображения любых доступных параметров измерения или диагностики. На рис. 13 показаны элементы стандартного экрана режима измерения.

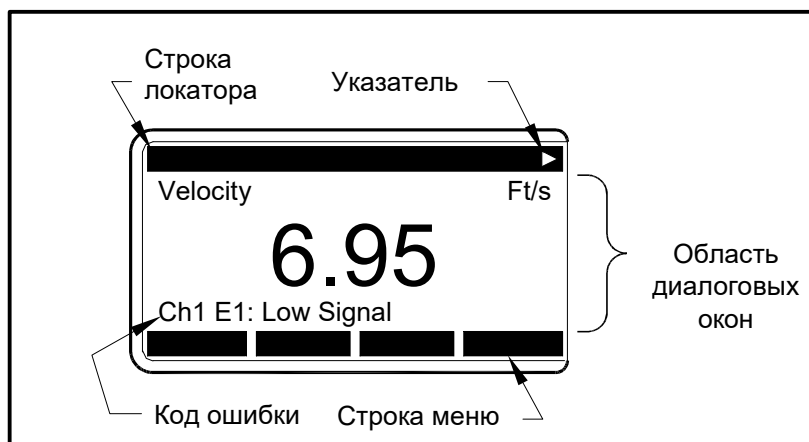


Рис. 13. Элементы экрана дисплея

Обе панели экрана дисплея обновляются непрерывно, однако в каждый момент времени можно выполнять программирование или вносить изменения только на одной панели. Чтобы выбрать панель, нажмите на соответствующую сторону кнопки **[SCREEN]** на кнопочной панели. В строке меню выбранной области экрана будут отображаться названия функций, а строка меню другой области экрана будет пустой. См. подробные инструкции по использованию кнопочной панели в *Руководстве по программированию*.

Как показано на рис. 13, каждая панель экрана дисплея разделена на три области:

- строка локатора;
- область диалоговых окон;
- строка меню.

Верхняя часть панели экрана называется *строкой локатора*. Когда прибор выполняет измерения, в строке локатора отображается название выбранного в данный момент файла объекта. Кроме того, в строке локатора отображается задача, выполняемая в данный момент, и состояние этой задачи. Например, при нажатии на кнопку **[PROG]** на кнопочной панели в строке локатора появятся надписи **PROGRAM** (ПРОГРАММИРОВАНИЕ) и **Start** (Начало), указывающие, что расходомер готов к программированию с начала *пользовательской программы*.

3.3 Использование дисплея (продолжение)

В крайней правой части строки локатора могут отображаться один или несколько из следующих четырех символов:

- ▶: Этот знак называется *указателем* и указывает на наличие дополнительных пунктов в строке меню. Для доступа к этим пунктам используются кнопки [←] и [→].
- *: мигающая звездочка показывает, что расходомер GF868 в данный момент записывает информацию в журнал. Инструкции по созданию файла журнала см. в *Руководстве по программированию*.
- S или SL: этот символ является индикатором состояния правой кнопки [SHIFT]. «S» показывает, что кнопка [SHIFT] активирована только для следующего нажатия кнопки, в то время как «SL» показывает, что кнопка [SHIFT] заблокирована. Инструкции по использованию кнопочной панели см. в следующем разделе.
- T: Этот знак показывает, что расходомер GF868 в настоящее время суммирует данные.

Средняя часть панели экрана — это *область диалоговых окон*. В этой области отображаются данные, графики и журналы в режиме измерения и диалоговые окна меню в режиме программирования. Кроме того, в области диалоговых окон отображаются сообщения с кодами ошибок, которые описаны в *Руководстве по обслуживанию*.

Нижняя часть панели экрана называется *строкой меню*. В строке меню отображаются функции, присвоенные четырем кнопкам, находящимся непосредственно под экраном дисплея ([F1]–[F4] для левой панели и [F5]–[F8] для правой панели). Нажмите на функциональную кнопку, чтобы выбрать функцию, указанную в строке меню непосредственно над ней. Если доступно более четырех функций, в правой части строки локатора появляется указатель (▶). Нажмите кнопку [←] или [→] для отображения дополнительных функций в строке меню.

Информацию о других символах и тексте, который может появляться на экране дисплея см. в *Руководстве по обслуживанию*.

3.4 Выполнение измерений

Расходомер модели GF868 способен отображать несколько разных переменных в различных форматах. Однако в настоящем руководстве описаны только базовые результаты измерений, отображаемые в формате экрана, выбранном по умолчанию. Инструкции по настройке альтернативных экранов см. в *Руководстве по программированию*; описание параметров диагностики в меню **DIAG** (Диагностика) см. в *Руководстве по обслуживанию*.

Примечание: В данном разделе предполагается, что в настоящее время активна левая панель экрана дисплея. Однако те же инструкции относятся в равной степени и к правой панели экрана, когда она активна. Изменяются только названия функциональных кнопок с **[F1]–[F4]** на **[F5]–[F8]**.

На 2-канальном расходомере модели GF868 сразу после завершения внутренних проверок отображается начальный экран, показанный ниже. В качестве примера, на дисплее показана измеренная скорость в футах/сек для канала 1.

▶Ch1 Channel Label		gSITE		Для выбора отображения другого канала нажмите [F1]–[F4] (или [→] and [F1]). См. полное описание доступных вариантов в таблице 7.
Ch1 Velocity Ft/s				
6.95				
(error codes appear here)				
CH1	CH2	SUM	DIF	

Таблица 7: Варианты отображения канала

Вариант в строке меню	Описание
[F1] = CH1	Канал 1
[F2] = CH2	Канал 2
[F3] = SUM	(Канал 1) + (Канал 2)
[F4] = DIF	(Канал 1) - (Канал 2)
[→] + [F1] = AVE	[(Канал 1) + (Канал 2)]/2

Показанный ниже экран появляется после выбора варианта отображения режима канала на 2-канальном расходомере модели GF868 или сразу после внутренних проверок на 1-канальном расходомере модели GF868.

▶(Ch1) label		gSITE		С помощью кнопок [F1]-[F4] , [←] и [→] выберите нужный параметр отображения. См. полное описание доступных вариантов в таблице 8 на стр. 36.
(Ch1) Velocity Ft/s				
6.95				
(error codes appear here)				
VEL				
VOLUM		+TOTL		-TOTL

Значок Ch1 (или Ch2), который выше показан в скобках, отображается только на 2-канальном расходомере модели GF868.

3.4 Выполнение измерений (продолжение)

Таблица 8: Измеряемые параметры

Вариант в строке меню	Описание
[F1] = VEL	Скорость потока
[F2] = VOLUM	Объемный расход
[F3] = +TOTL	Суммарный объемный расход в прямом направлении потока
[F4] = -TOTL	Суммарный объемный расход в обратном направлении потока
[→] + [F1] = TIME	Суммарное время измерения потока
[→] + [F2] = MDOT*	Массовый расход
[→] + [F3] = +MASS*	Суммарный массовый расход в прямом направлении потока
[→] + [F4] = -MASS*	Суммарный массовый расход в обратном направлении потока
[→] + [→] + [F1] = DIAG	Диагностика
*Доступно, только если Mass Flow (static)? = YES	

Следуя инструкциям из данного раздела, расходомер модели GF868 можно настроить для отображения нужного канала (для 2-канального расходомера) и нужного параметра измерения. Описание расширенных функций дисплея расходомера модели GF868, см. в *Руководстве по программированию* и/или *Руководстве по обслуживанию* прибора.

3.4.1 Связь по протоколу Foundation Fieldbus

Foundation Fieldbus обеспечивает связь с расходомером. Номера используемых патентов: 5 909 363 и 6 424 872.

Устройство Foundation Fieldbus поддерживает шесть блоков аналоговых входов (AI), которые можно настроить для передачи указанных ниже результатов измерений по сети (см. таблицу 9 на стр. 37).

3.4.1 Связь по протоколу Foundation Fieldbus (продолжение)

Таблица 9: Варианты измеряемых параметров при использовании устройства Foundation Fieldbus

Канал 1	Единицы измерения	Канал 2	Единицы измерения	Среднее	Единицы измерения
Ch1 Velocity	фут/с или м/с*	Ch2 Velocity	фут/с или м/с*	Avg Velocity	фут/с или м/с*
Ch1 Act Volumetric	VOL_U	Ch2 Act Volumetric	VOL_U	Avg Act Volumetric	VOL_U
Ch1 Std Volumetric	VOL_U	Ch2 Std Volumetric	VOL_U	Avg Std Volumetric	VOL_U
Ch1 Fwd Totals	TOT_U	Ch2 Fwd Totals	TOT_U	Avg Fwd Totals	TOT_U
Ch1 Rev Totals	TOT_U	Ch2 Rev Totals	TOT_U	Avg Rev Totals	TOT_U
Ch1 #Tot Digits**	нет	Ch2 #Tot Digits**	нет	Avg #Tot Digits**	нет
Ch1 Mass Flow	MASS_U	Ch2 Mass Flow	MASS_U	Avg Mass Flow	MASS_U
Ch1 Fwd Mass Totals	MTOT_U	Ch2 Fwd Mass Totals	MTOT_U	Avg Fwd Mass Totals	MTOT_U
Ch1 Rev Mass Totals	MTOT_U	Ch2 Rev Mass Totals	MTOT_U	Avg Rev Mass Totals	MTOT_U
Ch1 #Mass Tot Digits	нет	Ch2 #Mass Tot Digits	нет	Avg #Mass Tot Digits	нет
Ch1 Timer	сек	Ch2 Timer	сек	Avg Timer	сек
Ch1 Error Code	нет	Ch2 Error Code	нет	Avg Error Code	нет
Ch1 SSUP	нет	Ch2 SSUP	нет	Avg SSUP	нет
Ch1 SSDN	нет	Ch2 SSDN	нет	Avg SSDN	нет
Ch1 Sound Speed	фут/с или м/с*	Ch2 Sound Speed	фут/с или м/с*	Avg Sound Speed	фут/с или м/с*
Ch1 Density***	см.	Ch2 Density***	см.		
Ch1 Temperature	примечание градусы F или C*	Ch2 Temperature	примечание градусы F или C*		
Ch1 Pressure	PRESS_U	Ch2 Pressure	PRESS_U		

*Метрические или британские единицы измерения определяются настройками расходомера.

**Разрядность сумматора приводится только для справки. Соответствующие суммарные количества автоматически масштабируются на коэффициент Tot Digits, выбранный в настройках расходомера.

***Если прибор выводит «Mole Weight» (Молярная масса), то единица измерения будет «mw». В противном случае будут использованы заданные единицы измерения давления.

VOL_U, TOT_U, MASS_U, MTOT_U и PRESS_U (ОБЪЕМ_U, СУМ_U, МАСС_U, МСУМ_U и ДАВЛ_U) определяются единицами, выбранными для этих измерений в настройках расходомера. Для настройки данных параметров обратитесь к Руководству пользователя прибора.

[эта страница намеренно оставлена пустой]

Глава 4. Технические характеристики

4.1 Общие технические характеристики

Общие характеристики для расходомера модели GF868 подразделяются на две категории:

4.1.1 Конфигурация оборудования

Варианты исполнения корпуса:

- Алюминий с покрытием из эпоксидной смолы (стандартное исполнение)
- Нержавеющая сталь (по заказу)
- Стеклопластик (по заказу)
- Взрывозащищенный (по заказу)
- Огнестойкий (по заказу)

Физические характеристики: (алюминий с покрытием из эпоксидной смолы)

- Размеры: 36,2 × 29 × 13 см (14,24 × 11,4 × 5,12 дюйма)
- Масса: 5 кг (11 фунтов)

4.1.2 Условия окружающей среды

Рабочая температура:

- от -20° до 55°C (от -4° до 131°F)

Температура хранения:

- от -55° до 75°C (от -67° до 167°F)

4.1.3 Точность измерения расхода (% от показаний)

Точность измерения скорости:

1-канальное измерение

- ±2–5% от показаний при от ±0,3 до ±85 м/с (от ±1 до ±275 фут/с)

2-канальное измерение

- ±1,4–3,5% от показаний при от ±0,3 до ±85 м/с (от ±1 до ±275 фут/с)

Примечание: Указанные характеристики действительны при полностью стабилизированном профиле потока. Это зависит от установки; для стабилизации потока может потребоваться прямой участок трубопровода длиной 20 диаметров против потока и 10 диаметров по потоку. Точность зависит от того, является ли измерение 1-канальным или 2-канальным.

4.1.4 Диапазон

Двунаправленный:

- от -85 до -0,03 м/с (-275 до -0,1 фут/с)
- от 0,03 до 85 м/с (от +0,1 до 275 фут/с)

4.1.5 Точность измерения молекулярной массы и массового расхода (% от показаний)

Молекулярная масса (углеводородные смеси):

MW 2–120 г/моль.

1,8%, возможность оптимизации для другого состава газа

Массовый расход (углеводородные смеси, стандартный):

1-канальное измерение: 3–7%

2-канальное измерение: 2,4–5%

Примечание: Зависит от точности входных сигналов температуры и давления.

4.1.6 Амплитуда настройки диапазона

2750:1

4.1.7 Повторяемость

±1% при от 15 см/с до 30 м/с (от 0,5 до 100 фут/с)

4.2 Электрические характеристики

4.2.1 Электропитание

Варианты входного питания:

от 100 до 130 В перем. тока, 50/60 Гц с медленно перегорающим предохранителем 1,0 А

от 200 до 265 В перем. тока, 50/60 Гц с медленно перегорающим предохранителем 0,5 А

от 12 до 28 В пост. тока с медленно перегорающим предохранителем 3,0 А

4.2.2 Потребляемая мощность

Не более 20 Вт.

4.2.3 Защита

Встроенная защита от скачков напряжения в электросети/удара молнии.

4.2.4 Соответствие законам ЕС

Данное устройство соответствует Директиве по электромагнитной совместимости 2004/108/ЕС и Директиве по низковольтному оборудованию 2006/95/ЕС (категория установки II, степень загрязнения 2), а также Директиве 97/23/ЕС об оборудовании, работающем под давлением для DN<25.

4.2.5 Характеристики входов и выходов

Кнопочная панель:

39-кнопочная мембранная кнопочная панель с тактильной обратной связью

Дисплей:

Два независимых программно-конфигурируемых графических ЖК-дисплея размером 64 x 128 пикселей

Подключение к принтеру/терминалу:

Один порт RS-232 для принтера, терминала, ПК, АСУ ТП и т. п.

Стандартные входы:

Два изолированных входа 4–20 мА (нагрузка 121 Ω) со встроенным питанием 24 В постоянного тока

Примечание: Эти входы необходимы для получения входных сигналов температуры и давления.

Стандартные выходы

Шесть программно назначаемых выходов 4–20 мА

Два выхода для максимальной нагрузки 550 Ом

Четыре выхода для максимальной нагрузки 1000 Ом

Измерения

(назначаемые на любой выход):

Скорость потока: от 0 до 85 м/с (от 0 до 275 фут/с)

Объемный расход: стандартный или фактический

Молекулярная масса: от 2 до 120 г/моль.

Скорость звука: От 150 до 1500 м/с (от 500 до 5000 фут/с)

Массовый расход: От 0 до 2 000 000 кг/ч (от 0 до 4 000 000 фунтов/ч)

Варианты аналоговых входов:

Возможность выбора до 3 плат одного из следующих типов:

1. Плата входов преобразователей с двумя изолированными входами 0/4–20 мА и цепью питания 24 В.
2. Плата входов РДТ с двумя изолированными 3-проводными входами РДТ, диапазон от -100 до 350 °C (от -148 до 662 °F)

Варианты аналоговых выходов:

Возможность выбора до 3 дополнительных плат выходов, каждая с 4 изолированными выходами 4–20 мА (максимальная нагрузка 1000 Ω).

Цифровые интерфейсы:

Стандартный: RS232

Опциональный: RS485 (многопользовательский)
RS485 (MODBUS)

HART

Ethernet TCP/IP

MODBUS TCP/IP (Ethernet)

4.2.5 Характеристики входов и выходов

Варианты выходов сумматора/частотных выходов:

Возможность выбора до 3 плат выходов сумматора/частотных выходов, каждая с четырьмя выходами на плату, макс. 10 кГц.

Все платы допускают программно-выбираемое функционирование в двух режимах:

Режим сумматора: один импульс на определенную единицу параметра (например, 1 импульс/стандартный кубический фут).

Частотный режим: 5-вольтовый частотный сигнал, пропорциональный величине параметра (например, 10 Гц = 1 стандартный кубический фут/мин.)

Варианты аварийных сигналов:

Возможность выбора до 2 плат одного из следующих типов:

Плата стандартных реле с тремя негерметичными реле формы С.

Плата герметичных реле с тремя герметичными реле формы С.

4.3 Эксплуатационные характеристики

4.3.1 Вычислитель потока (встроенный)

Программируемый с кнопочной панели. Вычисляет скорость потока, мгновенную среднюю молекулярную массу, массовый расход и другие параметры потока в реальном времени, одновременно выполняя другие действия: например, программирование, ведение журнала, калибровку, вывод данных и диагностику.

Новый улучшенный алгоритм вычисления молекулярной массы на основе коррекции скорости звука с помощью температуры и давления. Обеспечивает широкий диапазон измерений, более высокую точность и улучшенную компенсацию для неуглеводородных газов, например, CO₂, H₂, N₂ и CO.

4.3.2 Запись данных

Программируемые с кнопочной панели настройки единицы измерения для записи, интервал обновления, время запуска и остановки. Объем памяти: более 43 000 записей в линейном или кольцевом файле журнала для обычных журналов и журналов ошибок.

4.3.3 Функции дисплея

На графическом дисплее отображается расход в цифровом или графическом формате. Также выводятся зарегистрированные данные и диагностические сведения.

4.3.4 Выход сигнала принтера

Совместим с разными термическими и контактными принтерами. Выходные данные в цифровом или графическом (ленточная диаграмма) формате.

4.4 Характеристики преобразователя / проточной ячейки

4.4.1 Тип преобразователя

Стандартный преобразователь Rapametrics типа T5 (сварной узел титанового преобразователя). Для получения сертификата уполномоченной организации обратитесь на завод-изготовитель.

4.4.2 Диапазон температуры

Стандартный: от -70° до 150°C (от -94° до +300°F)

Исполнение для высоких температур: от -70° до +280°C (от -94° до +536°F)

Исполнение для низких температур: от -220° до +120°C (от -364° до +248°F)

4.4.3 Диапазон давления

от 1 до 1,5 бар (от 0 до 1500 фунтов на кв. дюйм изб.)

4.4.4 Материалы

Стандартный: Титан

Опциональный: Monel®, Hastalloy® и нержавеющая сталь 316

4.4.5 Соединения

Длина кабеля:

До 300 м (1000 футов)

Исполнения корпуса:

Взрывозащищенный (Type-7, Class I, Group C & D, Division I)

Устойчивый к погодным воздействиям (тип 4X, IP65)

Огнестойкий ( II 2 G EEx d II C T6)

4.4.6 Установка

Механическое устройство введения, рассчитанное на температуру 500 °F и манометрическое давление 500 фунтов/кв. дюйм.

4.5 Характеристики проточной ячейки

4.5.1 Патрубок

Готовые патрубки с отверстием для преобразователя/механизма:

Размеры трубопроводов: от 3 до 120 дюймов

Технологические соединения: Без фланца 150, 300, или 600 фунтов. Фланцы с выступом.

Материалы: углеродистая сталь, низкоуглеродистая сталь, нержавеющая сталь или иные.

4.5.2 Горячая/холодная врезка

Установка механизмов выполняется путем холодной или горячей врезки. В комплект поставки входят установочные приспособления, фитинги и документация.

Технологические соединения: Нет

4.5.3 Предварительный усилитель со взрывозащищенным корпусом

Рабочая температура: От -40 до +60 °C (от -40 до +140°F)

Приложение А. Соответствие требованиям к маркировке CE

А.1 Введение

Для соответствия требованиям к маркировке CE подключение расходомера GF868 должно выполняться в соответствии с инструкциями, содержащимися в настоящем приложении.

ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ. Только изделия, предназначенные для использования в странах ЕС, должны соответствовать требованиям к маркировке CE.

А.2 Проводка

Расходомер модели GF868 должен подключаться с помощью рекомендованного кабеля, и все соединения должны быть надлежащим образом экранированы и заземлены. Особые требования см. в таблице 10.

Таблица 10: Варианты модификации проводки

Соединение	Тип кабеля	Модификация концевой заделки
Преобразователь	RG62 a/u	Установите металлический кабельный зажим между жилами и заземлением корпуса.
	Бронированный RG62 a/u или кабель-канал	Отсутствует — заземление осуществляется через кабельный ввод
Ввод/вывод	Экранированный 22 AWG (например, Baystate № 78-1197)	Соедините экран кабеля с заземлением на шасси.
	Бронированный кабель-канал	Отсутствует — заземление осуществляется через кабельный ввод
Питание	14 AWG, 3 жилы, экранированный (например, Belden № 19364)	Требуется внешнее заземление на шасси.
	Бронированный кабель-канал	Отсутствует — заземление осуществляется через кабельный ввод
Экранирование	Для соответствия требованиям к маркировке CE кабели электропитания и ввода/вывода должны быть экранированы. Кабели должны быть подсоединены внутри кабельного ввода на GF868/ Если предусмотрен монтаж металлического кабель-канала, экранирование кабеля не требуется.	

А.3 Внешнее заземление

Для соответствия требованиям к маркировке CE к корпусу электронного модуля и креплению преобразователя должны быть подсоединены провода внешнего заземления.

Примечание: Если подключение расходомера модели GF868 выполнено в соответствии с указаниями в данном приложении, устройство будет соответствовать требованиям Директивы по электромагнитной совместимости 2004/108/ЕС.

[эта страница намеренно оставлена пустой]

Приложение В. Регистрация данных

В.1 Установленные дополнительные платы

Каждый раз, когда в один из слотов расширения модели GF868 устанавливается дополнительная плата, записывайте тип платы и дополнительную информацию по настройке в соответствующей строке таблицы 11.

Таблица 11: Установленные дополнительные платы

№ слота	Тип дополнительной платы	Информация о дополнительных настройках
0	Аналоговые выходы (А, В)	
1		
2		
3		
4		
5		

В.2 Данные первоначальной настройки

После установки расходомера модели GF868 и перед началом его эксплуатации необходимо ввести начальные настройки в меню *User Program* (Пользовательская программа). Внесите эту информацию в таблицу 12.

Таблица 12: Информация о данных

Общая информация					
Модель №			Per. №		
Версия ПО			Дата		
Серийный №			Размер Z		
Метод измерения (1-канальный) - ACTIV					
Site Status	Burst		Measure Mode	Skan	S/M
Метод измерения (2-канальный) - ACTIV					
Channel 1			Channel 2		
Channel Status	Off	Burst	Channel Status	Off	Burst
Measure Mode	Skan	S/M	Measure Mode	Skan	S/M
Системные параметры – SYSTEM					
1-Channel			2-Channel		
Site Label			Chan.1 Label		
Site Message			Chan. 1 Message		
System Units	English	Metric	Chan. 2 Label		
Pressure Units			Chan. 2 Message		
Stopwatch Total.	Auto	Manual			
1-Channel и 2-Channel					
Channel 1			Channel 2 (при наличии)		
Vol. Units			Vol. Units		
Vol. Time Units			Vol. Time Units		
Vol. Dec. Digits			Vol. Dec. Digits		
Totalizer Units			Totalizer Units		
Tot. Dec. Digits			Tot. Dec. Digits		
Mass Flow			Mass Flow		
Mass Flow Time			Mass Flow Time		
MDOT Dec. Dig.			MDOT Dec. Dig.		
Mass Totalizer			Mass Totalizer		
Mass Dec. Dig.			Mass Dec. Dig.		

Параметры трубопровода/преобразователя - PIPE			
Channel 1		Channel 2 (при наличии)	
Std. Trans. #		Std. Trans. #	
Spec. Trans. #		Spec. Trans. #	
Spec. Trans. Hz		Spec. Trans. Hz	
Spec. Trans. Tw		Spec. Trans. Tw	

Таблица 12: Информация о данных

Параметры трубопровода/преобразователя - PIPE (продолжение)					
Channel 1 (продолжение)			Channel 2 (продолжение)		
Pipe O.D.			Pipe O.D.		
Pipe Wall			Pipe Wall		
Path Length (P)			Path Length (P)		
Axial Length (L)			Axial Length (L)		
Multi K-factors	Off	On	Multi K-factors	Off	On
Edit Table	No	Yes	Edit Table	No	Yes
K-factor Table			K-factor Table		
K-Factor #	Velocity	K-Factor	K Factor #	Velocity	K-Factor
1			1		
2			2		
3			3		
4			4		
5			5		
6			6		
7			7		
8			8		
9			9		
10			10		
11			11		
12			12		
13			13		
14			14		
15			15		
16			16		
17			17		
18			18		
19			19		
20			20		

[эта страница намеренно оставлена пустой]

Приложение С. Дополнительные версии корпуса

С.1 Введение

По заказу расходомер модели GF868 может поставляться в корпусе, отличном от стандартного корпуса типа 4X, описанного в главе 1 «Установка» настоящего руководства. Хотя общие стандартные указания по монтажу и подключению остаются действительными и в этих случаях, для разных видов корпусов могут иметься различия в отдельных операциях. См. соответствующие разделы данного приложения, в которых описан тот или иной корпус

С.2 Корпус для монтажа в стойку

Расходомер модели GF868 выпускается в корпусе *для монтажа в стойку*, который рассчитан на стандартную стойку 19" для электроники. См. размеры данного прибора на рис. 14 на стр. 53. Просто вставьте расходомер модели GF868 в стойку на желаемой высоте и надежно закрепите его на стойке четырьмя винтами в местах, предусмотренных для этого по бокам передней панели.

После монтажа расходомера на стойке перейдите к следующему разделу, где содержатся инструкции по подключению расходомера.

С.3 Подключение при монтаже в стойку

Для расходомера модели GF868 в исполнении для монтажа в стойку требуются такие же электрические соединения, что и для стандартного исполнения. Однако расположение и тип разъемов, используемых для различных компонентов, отличаются. См. рис. 15 на стр. 54 и выполните следующие действия:

1. Подключите *питание* с правой стороны задней панели следующим образом:
 - a. Убедитесь, что установлен **предохранитель** (поз. 4) надлежащего номинала и типа.
 - b. Подсоедините гнездовой конец входящего в комплект поставки прибора **двухжильного провода** к разъему электропитания (поз. 3).
 - c. Подсоедините винтовую клемму **заземления** (поз. 2) к точке заземления на стойке.
2. Выполните проводные соединения *преобразователей* следующим образом:
 - a. Подсоедините входящую в комплект поставки расходомера пару кабелей к разъемам BNC **канала 1** преобразователя против и по потоку к задней панели с левой стороны.
 - b. Для 2-канального расходомера повторите описанную выше операцию для разъемов преобразователей **канала 2** (если предполагается использовать второй канал).
 - c. Выполните подключение преобразователей в соответствии с инструкциями в Главе 1 «Установка» настоящего руководства.

С.0 Подключение при монтаже в стойку (продолжение).

4. Подключите *аналоговые выходы* 0/4–20 мА с левой стороны задней панели в соответствии с инструкциями в Главе 1 «Установка» настоящего руководства.
 5. Подключите *последовательный порт RS232*, выполнив следующие действия:
 - a. Приобретите и подготовьте подходящий последовательный кабель. Этот кабель должен быть оборудован стандартной гнездовой разъемом DB9 с разделкой проводов, аналогичной показанной на рис. 15 на стр. 54, для подключения к задней панели расходомера модели GF868. Другой конец кабеля должен соответствовать внешнему устройству.
 - b. Выполните подключение последовательного порта в соответствии с указаниями в Главе 1 «Установка» настоящего руководства.
 6. Подключите все установленные *дополнительные платы* в том же порядке, как описано в Главе 1 «Установка» настоящего руководства, и с использованием схемы расположения контактов, показанной на рис. 15 на стр. 54.
 7. Переведите *выключатель питания* (поз. 1) в положение ON (Вкл.).
- Расходомер модели GF868 полностью подключен. Дополнительные инструкции можно найти в Главе 2 «Начальная настройка» настоящего руководства.

С.4 Передняя панель расходомера для монтажа в стойку

Кнопочная панель и ЖК-дисплей монтируемого в стойку расходомера модели GF868 расположены на его передней панели. Их внешний вид и функции аналогичны кнопочной панели и дисплею расходомера со стандартным корпусом типа 4X, однако их расположение отличается.

Компоновка передней панели расходомера модели GF868, монтируемого в стойку, показана на рис. 16 на стр. 55. Порядок работы с кнопочной панелью и дисплеем такой же, как описано в основном тексте настоящего руководства.

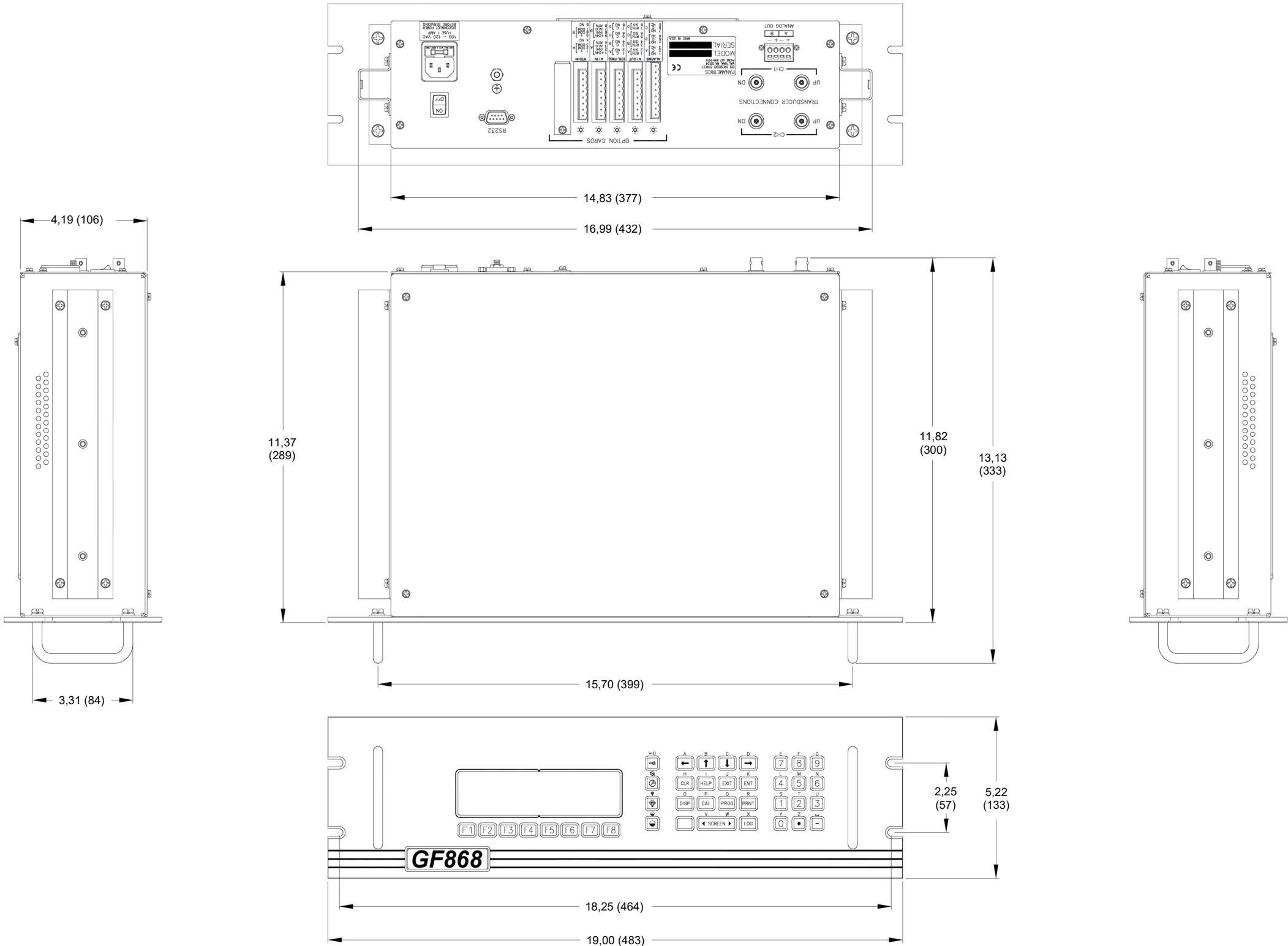


Рис. 14. Корпус расходомера модели GF868 для монтажа в стойку (№ чертежа 712-1078)

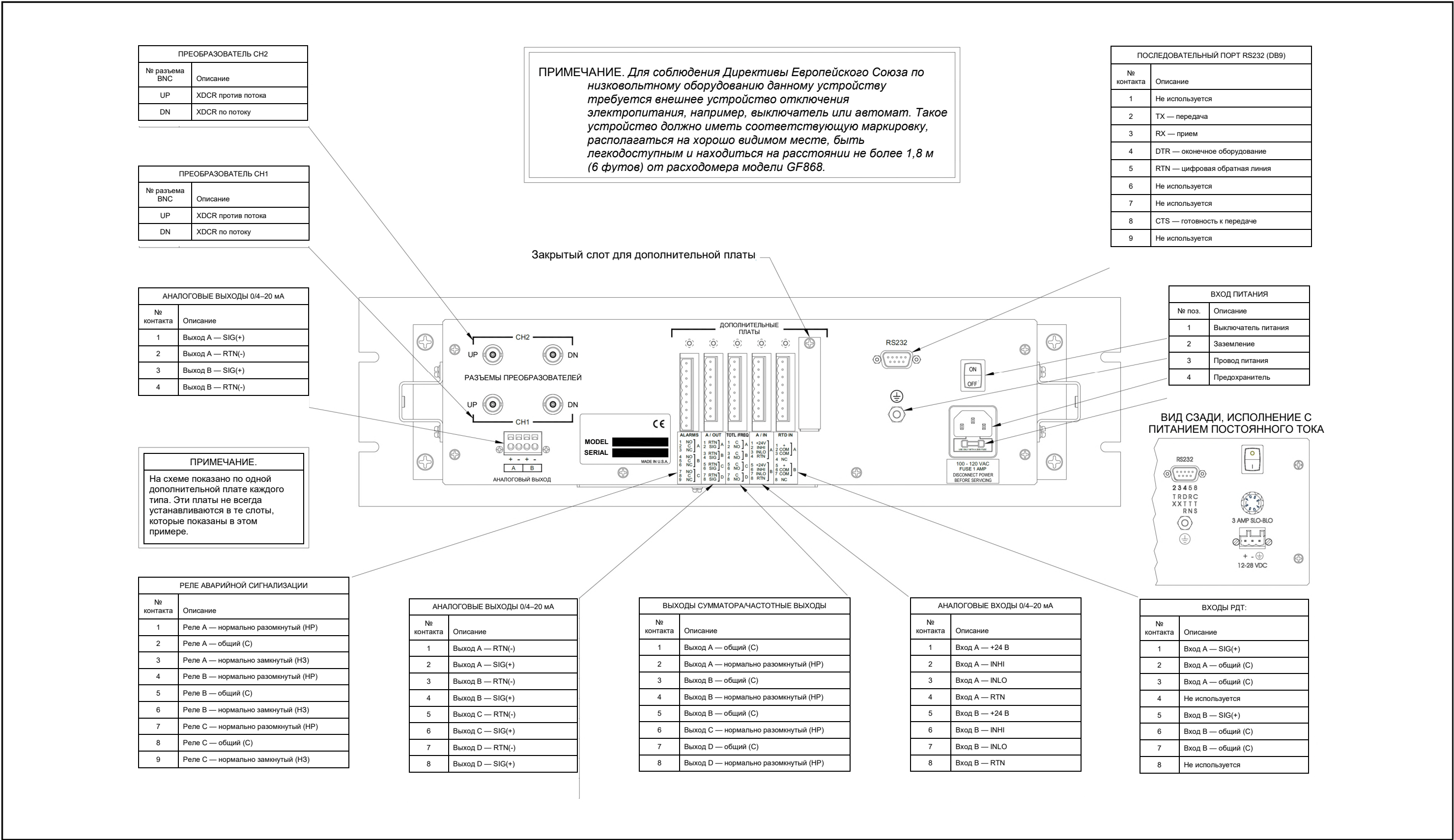


Рис. 15. Корпус расходомера модели GF868 для монтажа в стойку — электрическая схема

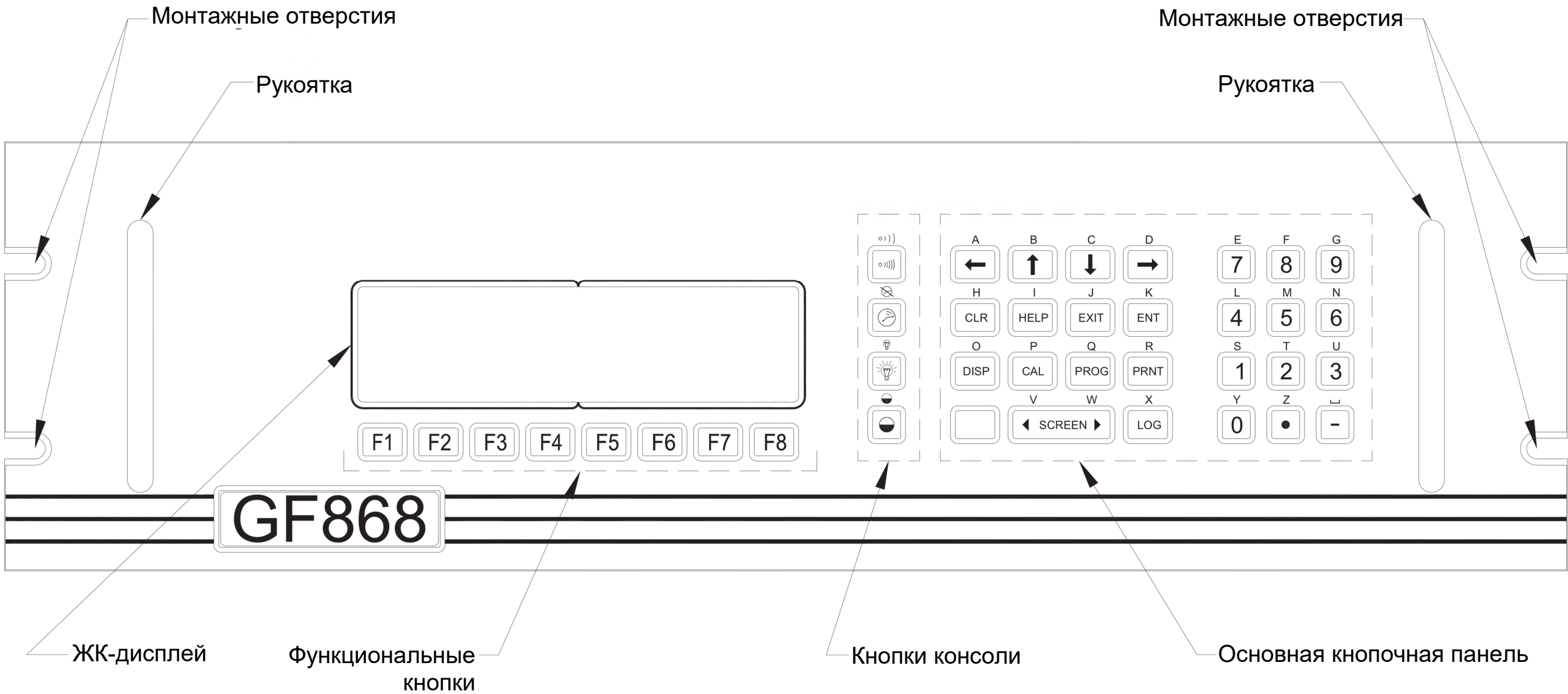


Рис. 16. Корпус расходомера модели GF868 для монтажа в стойку — Компоновка передней панели

Приложение D. Измерение размеров P и L

D.1 Введение

При программировании меню PIPE в *User Program* (Пользовательская программа) расходомера модели GF868 необходимо ввести *длину пути сигнала* (P) и *осевой размер* (L). Эти параметры определяются путем измерений на фактически установленном преобразователе, где P равно расстоянию между торцевыми поверхностями преобразователей, а L равно осевому расстоянию между центрами торцевых поверхностей преобразователей.

Точность запрограммированных значений P и L имеет большое значение для точности измерения расхода. Если проточную ячейку для системы поставляет Panametrics, точные значения будут указаны в документации, входящей в комплект поставки. Для преобразователей, установленных на существующей трубе (см. рис. 17 на стр. 58), значения P и L должны измеряться на месте. В данном приложении содержатся инструкции о том, как правильно определить эти размеры.

D.2 Измерение расстояний P и L

Там где это возможно, измерьте расстояние между торцами (P) и осевое расстояние (L) между центрами плоских торцов преобразователей. Правильные измеряемые расстояния в стандартной установке показаны на рис. 17 на стр. 58.

В некоторых ситуациях можно непосредственно измерить только одно из нужных значений. В таких случаях, зная угол установки (θ) преобразователей, можно рассчитать второе расстояние по формуле ниже:

$$\cos\theta = \frac{L}{P}$$

Для примера, предположим, что угол установки преобразователя известен и составляет 45° , а измеренное расстояние L составляет 10,00 дюймов. Тогда расчетное расстояние P составляет $P = 10,00/0,707 = 14,14$ дюйма.

Если преобразователи монтируются со смещением под углом 90° , иногда возникает ситуация, когда единственными известными параметрами являются угол преобразователя (θ) и расстояние между осями корпусов преобразователей (CL). В таком случае можно рассчитать расстояния P и L, объединив приведенную выше первую формулу с приведенной ниже второй формулой (см. рис. 17 на стр. 58):

$$P = CL - 1,2$$

В стандартных преобразователях Panametrics 90° торцевая поверхность смещена от осевой линии корпуса на 0,6 дюйма. Таким образом, пара преобразователей имеет общее смещение, равное 1,2 дюймам, как показано во второй формуле. Например, предположим, что угол установки преобразователя составляет 30° , а измеренное значение CL составляет 12,00 дюйма. Тогда $P = 12,00 - 1,2 = 10,80$ дюйма, а $L = 10,80 \times 0,866 = 9,35$ дюйма.

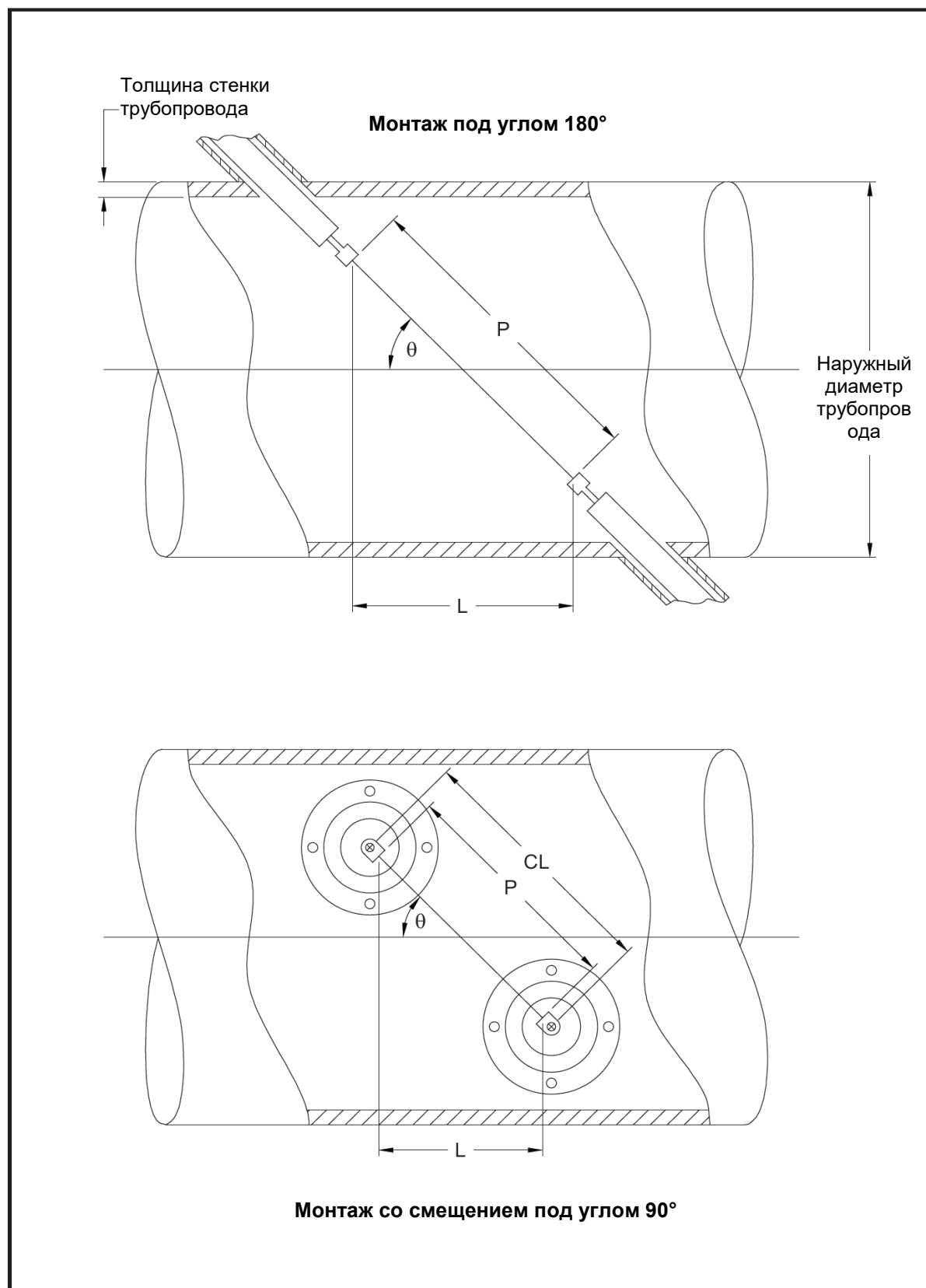


Рис. 17. Установленные преобразователи (вид сверху)

A-Z		М	
MODBUS/TCP, подключение	11	Материалы преобразователей	43
А		Молекулярная масса	40
Амплитуда настройки диапазона	40	Монтаж в стойку	
В		Передняя панель	52
Варианты аварийных сигналов	42	Подключение	51
Варианты выходов сумматора/частотных выходов	42	Установка	51
Варианты параметров	36	Н	
Ввод количества преобразователей	27	Начальная настройка	
Включение		Таблица данных	48
Внутренние проверки	32	Номиналы предохранителей	40
Дисплей	32	О	
Внутренние проверки	32	Область диалоговых окон	33
Выбор экрана	33	Осевой размер	57
Выход сигнала принтера	42	П	
Выходы результатов измерений	41	Повторяемость	40
Вычислитель потока	42	Подключение к принтеру/терминалу	41
Г		Подменю ACTIV	23
Гарантия	61	Подменю PIPE	27
Д		Подменю SYSTM	24
Диапазон давления	43	для 1-канального расходомера	24
Диапазон температуры	43	для 2-канального расходомера	25
Диапазон	39	Политика возврата	61
Дисплей		Порт RS232	
Варианты параметров	36	См. «Последовательный порт»	
Варианты режима каналов	35	Последовательный порт	
Выбор	33	Подключение	8
Данные	32	Расположение контактов	8
Использование	33	Потребляемая мощность	40
Компоненты	33	Преобразователи	
Область диалоговых окон	33	Длина пути	57
Режим измерения	32	Монтаж под углом 180°	57
Символы строки локатора	34	Монтаж со смещением под углом 90°	57
Строка локатора	33	Осевой размер	57
Строка меню	33	Угол установки	57
Указатель	33	Проводка	
Длина пути	57	Foundation Fieldbus	12
Дополнительная плата		Соответствие требованиям к маркировке CE	45
Таблица данных настройки	47	Программирование данных	
Дополнительная плата аналоговых входов		Запись	47
Характеристики	41	Программирование наружного диаметра трубопровода	27
Доступные единицы измерения наружного диаметра		Р	
трубопровода	27	Рабочая температура	39
З		Разъемы преобразователей	43
Запись данных	42	С	
Защита, электрическая	40	Сеть Fieldbus	12
И		Подключение	12
Измерения		Символы, строка локатора	34
Инструкция по установке для соответствия требованиям к		Сокращения, единицы объемного расхода и единицы	
маркировке CE	45	сумматора	25
К		Соответствие расходомера GF868 европейским	
Клеммная колодка		нормативам	40
Последовательный порт - RS232	8	Соответствие требованиям к маркировке CE	45
Конфигурация оборудования	39	Стандартные выходы	41
Конфигурация оборудования	39	Строка локатора	33
Коррекция на число Рейнольдса	28	Строка меню	33

Т	
Температура хранения	39
Технические характеристики	
Амплитуда настройки диапазона	40
Входы/выходы	41
Диапазон	39
Молекулярная масса.....	40
Общие	39
Повторяемость	40
Преобразователь/проточная ячейка	43
Точность измерения массового расхода	40
Эксплуатационные	42
Электрические.....	40
Тип преобразователя.....	43
Точность измерения массового расхода	40
Точность измерения расхода	39
У	
Указатель.....	33
Установка преобразователей.....	43
Ф	
Функции дисплея.....	42
Функциональные кнопки	34
Х	
Характеристики входов и выходов.....	41
Характеристики преобразователя/проточной ячейки	43
Ц	
Цифровые интерфейсы расходомера GF868	41
Э	
Электропитание	40

Гарантия

На каждое измерительное устройство, выпущенное компанией Panametrics, предоставляется гарантия качества изготовления и отсутствия дефектов материалов. Ответственность по этой гарантии ограничивается восстановлением нормальной работы или заменой устройства. Решение о ремонте или замене остается исключительно на усмотрение компании Panametrics. Гарантийные обязательства не распространяются на предохранители и элементы питания. Данная гарантия действительна с даты поставки первому покупателю. Если компания Panametrics установит, что изделие было неисправно, гарантийный период составляет:

- один год с даты поставки для электронных или механических неисправностей;
- один год с даты поставки для срока хранения сенсора.

Если компания Panametrics установит, что оборудование было повреждено в результате ненадлежащего использования, неправильной установки, использования запасных частей, которые не были одобрены производителем, или в результате эксплуатации в условиях, выходящих за рамки рабочего диапазона, заявленного компанией Panametrics, в этих случаях ремонт не покрывается данной гарантией.

Гарантийные обязательства, изложенные в настоящем документе, являются исключительными и заменяют все прочие гарантии, установленные законом, явные или подразумеваемые (включая гарантии товарного состояния или пригодности для определенной цели, а также гарантии, возникающие в результате деловых отношений, использования или торговли).

Политика возврата

Если в течение гарантийного срока обнаружена неисправность устройства, изготовленного Panametrics, выполните следующие действия.

1. Уведомьте компанию Panametrics, предоставив подробное описание проблемы, указав номер модели и серийный номер устройства. Если характер проблемы указывает на необходимость заводского ремонта, компания Panametrics выдаст РАЗРЕШЕНИЕ НА ВОЗВРАТ (RAN) и предоставит указания по отправке устройства в сервисный центр.
2. Если компания Panametrics дает указание отправить устройство в сервисный центр, вам необходимо оплатить пересылку до официального сервисного центра, указанного в инструкциях по отправке.
3. После получения компания Panametrics проведет экспертизу устройства для определения причины неисправности. Далее будет предпринято одно из следующих действий:

- если на неисправность распространяются условия гарантии, устройство будет бесплатно отремонтировано и возвращено владельцу;
- если компания Panametrics установит, что неисправность не покрывается гарантией или срок гарантии истек, владельцу будет предоставлен расчет стоимости ремонта по стандартным расценкам. После получения согласия владельца на продолжение ремонта устройство будет отремонтировано и возвращено.

[эта страница намеренно оставлена пустой]

Инфраструктурные изделия Panametrics, используемые в опасных зонах

Руководства по установке и эксплуатации в полном виде, а также сертификационные свидетельства и паспорта безопасности записаны на компакт-диск, включенный в состав документации, которая входит в комплект поставки каждого прибора. Прежде чем начать монтаж оборудования и подключать его к источнику электропитания, ознакомьтесь со всеми входящими в комплект поставки инструкциями его изготовителя и строго соблюдайте их. Всегда соблюдайте следующие условия:

- Внешняя электропроводка должна быть рассчитана на температуру окружающей среды, не менее чем на 10°C превышающую номинальную.
- Соединительные кабели должны быть надежно закреплены и защищены от механических повреждений, растягивания и перекручивания.
- Типы резьбовых проходных кабельных втулок указаны на наклейке, прикрепленной к оборудованию.
- Для оборудования класса **Ex d** требуются сертифицированные огнестойкие проходные кабельные втулки. Они должны быть установлены согласно инструкциям изготовителя. Если кабельные уплотнения поставляются Panametrics, инструкции изготовителя, переданные Panametrics, будут включены в комплект документации.
- Неиспользуемые кабельные вводы должны быть герметично закрыты подходящими сертифицированными резьбовыми заглушками.
- Внесение изменений в конструкцию любых огнестойких корпусов не допускается.
- Перед открытием корпуса, выполнением ремонта и планового технического обслуживания прибор необходимо обесточить.
- Монтаж прибора должен осуществляться в соответствии с инструкциями по монтажу, Национальным электротехническим кодексом (National Electrical Code®) ANSI/NFPA 70, Канадским электротехническим кодексом C22.1 или стандартом IEC/EN 60079-14, в зависимости от региона эксплуатации.
- Изделие не содержит наружных компонентов, поверхности которых нагреваются до высокой температуры, испускают инфракрасное, электромагнитное ионизирующее излучение или представляют другие опасности неэлектрического характера.
- Изделие не должно подвергаться механическим или тепловым нагрузкам, превышающим допустимые согласно сертификационной документации и руководству по эксплуатации.
- Изделие не подлежит ремонту силами пользователя. Оно должно заменяться на аналогичное сертифицированное изделие. Ремонт должен выполняться только изготовителем или сертифицированной ремонтной организацией.
- Установка, эксплуатация и обслуживание оборудования должны выполняться только обученным и квалифицированным персоналом.
- Изделие представляет собой электрический прибор, который допускается устанавливать в опасной зоне только в соответствии с требованиями *Сертификата испытаний типового образца ЕС*. Установка должна проводиться с соблюдением всех применимых международных, государственных и местных нормативов, правил и инструкций, действующих в отношении огнестойких приборов, а также в соответствии с указаниями в настоящем руководстве. Доступ к электрическим цепям изделия во время его работы запрещен.

Специальные условия для безопасной эксплуатации

1. Если требуется информация о размерах какого-либо огнестойкого соединения, обратитесь за консультацией к изготовителю.
2. Для снижения потенциальной угрозы из-за электростатического разряда следуйте инструкциям производителя.
3. Для заказа оригинальных фланцевых креплений обратитесь к производителю. Допустимой альтернативой являются винты M10x35 с шестигранной головкой, выполненные из высококачественной оцинкованной стали, соответствующие стандарту ISO 12.9 DIN912 (или более высокого качества), и прочностью при растяжении не менее 135 000 фунт/кв. дюйм.
4. Температурный класс корпуса датчика зависит от рабочей температуры. Предполагается, что температура внешней поверхности корпуса датчика в самом худшем случае будет равна рабочей температуре (до 140°C). В любом случае блок электроники должен иметь маркировку **T6**, так как он должен монтироваться локально при рабочих температурах до 85°C и удаленно для рабочих температур свыше 85°C.

Маркировка

Маркировка на этикетке прибора содержит модель изделия, серийный номер, рабочие диапазоны, класс для установки в опасных зонах, тип резьбы проходных втулок, а также предупредительную информацию.

Соответствие требованиям по установке ЕС / ЕЭЗ

Использование данного прибора регулируется директивой ЕС о минимальных требованиях к совершенствованию безопасности и охраны здоровья работников от рисков, связанных с взрывоопасными атмосферами, **Директива совета ЕС 1999/92/ЕС**. Специалист по установке должен ознакомиться с этим документом или соответствующими национальными законодательными документами.

Проводные соединения повышенной безопасности

Подключение питания:

Максимальный размер ‡:	Сплошной – 4,0 мм ² (12 AWG) Многожильный провод – 2,5 мм ² (14 AWG)
Количество жил†:	2 сплошные – макс. 1,5 мм ² (16 AWG) 2 многожильные – макс. 1,0 мм ² (18 AWG)

Все остальные винтовые клеммы:

Максимальный размер ‡:	Сплошной – 4,0 мм ² (12 AWG) Многожильный провод – 2,5 мм ² (14 AWG)
Количество жил†:	2 сплошные – макс. 1,5 мм ² (16 AWG) 2 многожильные – макс. 1,0 мм ² (18 AWG)

‡ – Одножильный провод

† – Многожильный провод того же сечения



Для обращения в отдел обслуживания клиентов или получения технической поддержки и информации об обслуживании отсканируйте код или перейдите по ссылке ниже:

<https://panametrics.com/support>

Адрес электронной почты службы технической поддержки:

panametricstechsupport@bakerhughes.com

© Компания Baker Hughes, 2024.

В настоящей публикации упоминается один или более зарегистрированных товарных знаков компании Baker Hughes и ее дочерних организаций в одной или нескольких странах. Все названия продукции сторонних производителей и названия компаний являются собственностью соответствующих держателей товарных знаков.

ВН015С33 RU G (04/2024)

Baker Hughes 