

HygroProII

Анализатор влажности

Руководство пользователя



Анализатор влажности

Руководство пользователя

HygroProII

PANA072C11 Rev. D

Декабрь 2026 г.

panametrics.com

Copyright 2026, Panametrics LLC. ВСЕ ПРАВА ЗАЩИЩЕНЫ. Этот материал содержит один или несколько зарегистрированных товарных знаков компании Panametrics LLC и/или ее дочерних компаний. Все сторонние продукты и названия компаний являются товарными знаками соответствующих владельцев.

[эта страница намеренно оставлена пустой]

Услуги



Компания Panametrics обеспечивает заказчиков опытным персоналом по поддержке, готовым ответить на технические запросы, а также проводить техническое обслуживание на площадке или оказывать удаленную поддержку. В дополнение к нашему обширному ассортименту ведущих в отрасли решений, мы предлагаем различные виды гибких и масштабируемых услуг по поддержке, включая: обучение, ремонт изделий, договоры сервисного обслуживания и т. д.

Подробную информацию см. по адресу <https://panametrics.com/services>.

Типографские условные обозначения

Примечание: В этих параграфах представлена информация, которая способствует более глубокому пониманию ситуации, но не является необходимой при условии правильного выполнения инструкций.

ВАЖНО: В этих параграфах представлена информация, которая акцентирует внимание на инструкциях, которые важны для правильной настройки оборудования. Несоблюдение этих инструкций может стать причиной ненадежной работы.



ОСТОРОЖНО! Этот символ указывает на риск получения незначительной травмы и/или повреждения оборудования, если эти инструкции не будут тщательно соблюдаться.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Этот символ указывает на риск получения серьезной травмы, если эти инструкции не будут тщательно соблюдаться.

Вопросы безопасности



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! На пользователя возлагается ответственность по соблюдению всех действующих на объекте правил и применимых нормативных требований.



ВАЖНО Приведенные в этом руководстве инструкции по заземлению и заделке кабелей необходимы для соблюдения международных стандартов в области электромагнитной совместимости (EMC) / радиочастотных помех (RFI). Их соблюдение может требоваться по национальному законодательству в области EMC / RFI.

Местные стандарты безопасности

Пользователь должен обеспечить эксплуатацию оборудования в соответствии с применимыми местными регламентами, стандартами, предписаниями и законами.

Квалификация персонала

Убедитесь, что весь персонал прошел соответствующее обучение по использованию оборудования.

Средства индивидуальной защиты

Убедитесь в том, что операторы и персонал по техобслуживанию обеспечены всеми применимыми средствами индивидуальной защиты.

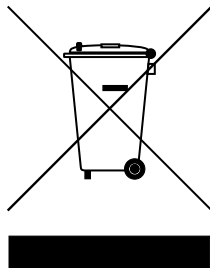
Несанкционированные действия

Исключите возможность эксплуатации оборудования неуполномоченным персоналом.

Соблюдение законодательства об охране окружающей среды

Отходы электрического и электронного оборудования

Для производства этого устройства требуются добыча и использование природных ресурсов. Оборудование может содержать опасные вещества, которые могут наносить вред людям и окружающей среде. Чтобы избежать выделения этих веществ в окружающую среду и уменьшить потребность в природных ресурсах, призываем вас воспользоваться подходящей схемой возврата. Такие схемы позволяют экологически ответственным способом восстанавливать или использовать повторно большую часть материалов оборудования после окончания срока его службы. Символ перечеркнутого мусорного контейнера на этом изделии означает, что вы можете воспользоваться такой схемой.



Для получения дополнительной информации по системам сбора, повторного использования и вторичной переработки обратитесь в свои местные органы по утилизации отходов.

В рамках своей приверженности защите окружающей среды и соблюдению Директивы ЕС по отходам электрического и электронного оборудования (WEEE) 2012/19/EC компания Panametrics участвует в схеме возврата продукции.

Инструкции по возврату и дополнительную информацию об этой инициативе см. по адресу

<https://panametrics.com/health-safety-and-environment-hse>.

Глава 1. Установка

1.1	Введение	1
1.2	Рекомендации для системы отбора проб	2
1.3	Установка анализатора	3
1.4	Электрическое подключение анализатора	5
1.4.1	Стандартное электрическое подключение	5
1.4.1.1	Стандартное подключение к контроллеру управления технологическим процессом через аналоговый выход	6
1.4.1.2	Стандартное подключение к ведущему устройству HART (портативное устройство или система управления)	7
1.4.1.3	Стандартное подключение к ПК для обновления программного обеспечения в полевых условиях	8
1.4.2	Электрическое подключение в опасной зоне	9
1.4.2.1	Применяемые стандарты и директивы	11
1.4.2.2	Требования к нормативному соответствию	11
1.4.2.3	Электрические соединения	11
1.4.2.4	Требования к внешним устройствам	12
1.4.2.5	Специальные условия использования	13
1.5	Обмен данными по протоколу HART	13
1.5.1	Связь между двумя точками по протоколу HART	13
1.5.2	Многоканальное соединение HART	14
1.6	Установка программного обеспечения	15
1.7	Стандартный DD файл	15

Глава 2. Эксплуатация

2.1	Включение и программирование	17
2.1.1	Кнопочная панель	19
2.2	Основная настройка	19
2.2.1	Настройки напоминания о калибровке при первом запуске	19
2.2.2	Выбор параметров измерения	21
2.2.3	Настройка дисплея	23
2.2.4	Настройка аналогового выхода	24
2.3	Расширенная настройка	26
2.3.1	Настройка отображения давления/температуры	26
2.3.2	Задание давления в линии	27
2.3.3	Ввод данных калибровки датчика	27
2.3.4	Изменение пароля пользователя	28
2.3.5	Конфигурация параметров HART	29
2.3.6	О дисплее/зонде	30

Глава 3. Ремонт и техническое обслуживание

3.1	Меню «Service» (Сервис)	31
3.2	Состояния ошибки датчика влажности	32
3.3	Очистка зонда с датчиком влажности	33
3.3.1	Подготовка к очистке зонда	33
3.3.2	Замена зонда RTE	33
3.3.3	Снятие анализатора с оборудования	34
3.3.4	Снятие зонда с анализатора	34
3.3.5	Очистка сенсора и защитной оболочки	35
3.3.6	Установка зонда в анализатор	35
3.3.7	Оценка состояния очищенного зонда	36

Глава 4. Технические характеристики

4.1	Общие характеристики	37
4.2	Электрические характеристики	37
4.3	Механические характеристики	38
4.4	Датчик влажности	38
4.5	Встроенный датчик температуры	38
4.6	Встроенный датчик давления	39

4.7	Сертификация	39
-----	--------------	----

Приложение А. Спецификация HART® полевого устройства HygroProlI

A.1	Введение	41
A.1.1	Область применения	41
A.1.2	Назначение	41
A.1.3	Для кого предназначен документ?	41
A.1.4	Сокращения и определения	41
A.1.5	Ссылки	41
A.2	Идентификация устройства	42
A.3	Обзор изделия	42
A.4	Интерфейсы изделия	42
A.4.1	Технологический интерфейс	42
A.4.1.1	Каналы входа анализатора	42
A.4.2	Интерфейс ведущего устройства	42
A.4.2.1	Аналоговый выход	42
A.4.2.2	Цифровой выход	42
A.4.3	Локальные интерфейсы, переключатели	42
A.4.3.1	Локальные элементы управления и дисплеи	42
A.4.3.2	Внутренние переключатели	42
A.5	Переменные устройства	43
A.6	Информация о состоянии	44
A.6.1	Состояние устройства	44
A.6.2	Расширенное состояние устройства	44
A.6.3	Дополнительное состояние устройства (команда №48)	44
A.7	Универсальные команды	46
A.8	Общепринятые команды	47
A.8.1	Поддерживаемые команды	47
A.8.2	Пакетный режим	47
A.8.3	Получение переменных сетевых устройств	47

A.9	Команды, специфичные для устройства	47
A.9.1	Команда 130 (0x82): Подстройка нуля контура	48
A.9.2	Команда 131 (0x83): Установка коэффициента усиления по току контура	49
A.9.3	Команда 132 (0x84): Установка процентного значения тока контура	50
A.9.4	Команда 133 (0x85): Установка значений диапазона первичной переменной	51
A.9.5	Команда 140 (0x8C): Чтение значений диапазона первичной переменной	52
A.9.6	Команда 144 (0x90): Установка типа измерения контура	52
A.9.7	Команда 146 (0x92): Установка константы давления	53
A.9.8	Команда 147 (0x93): Чтение константы давления	54
A.9.9	Команда 148 (0x94): Установка константы температуры	54
A.9.10	Команда 149 (0x95): Чтение константы температуры	55
A.9.11	Команда 150 (0x96): Установка смещения точки росы	55
A.9.12	Команда 151 (0x97): Чтение смещения точки росы	56
A.9.13	Команда 152 (0x98): Установка количества точек калибровки гигрометра	56
A.9.14	Команда 153 (0x99): Чтение количества точек калибровки гигрометра	57
A.9.15	Команда 154 (0x9A): Чтение кривой калибровки гигрометра	57
A.9.16	Команда 155 (0x9B): Запись кривой калибровки гигрометра	58
A.9.17	Команда 156 (0x9C): Установка кривой давления	59
A.9.18	Команда 157 (0x9D): Чтение кривой давления	59
A.9.19	Команда 158 (0x9E): Установка количества точек таблицы насыщения	60
A.9.20	Команда 159 (0x9F): Чтение количества точек таблицы насыщения	61
A.9.21	Команда 160 (0xA0): Установка точки таблицы насыщения	61
A.9.22	Команда 161 (0xA1): Чтение точки таблицы насыщения	62
A.9.23	Команда 162 (0xA2): Установка температурных коэффициентов	62
A.9.24	Команда 163 (0xA3): Чтение температурных коэффициентов	63
A.9.25	Команда 166 (0xA6): Установка индекса таблицы насыщения для чтения элемента массива таблицы	63
A.9.26	Команда 167 (0xA7): Чтение индекса таблицы насыщения для чтения элемента массива таблицы	64
A.9.27	Команда 168 (0xA8): Установка индекса кривой калибровки гигрометра для чтения элемента массива из таблицы	64
A.9.28	Команда 169 (0xA9): Чтение индекса таблицы кривой калибровки гигрометра для чтения элемента массива таблицы	65
A.9.29	Команда 170 (0xAA): Чтение типа измерения контура	65
A.9.30	Команда 171 (0xAB): Чтение подстройки нуля выхода	66
A.9.31	Команда 171 (0xAC): Чтение подстройки интервала выхода	66
A.9.32	Команда 173 (0xAD): Чтение процентного значения тока контура	67
A.9.33	Команда 192 (0xC0): Отправка пароля	68
A.9.34	Команда 193 (0xC1): Отправка нового пароля	70
A.9.35	Команда 194 (0xC2): Чтение уровня пользователя	71
A.9.36	Команда 197 (0xC5): Подтверждение изменения параметра	71
A.9.37	Команда 198 (0xC6): Отмена изменения параметра	73
A.9.38	Команда 202 (0xCA): Считать единицу для указанной группы измерений	74
A.9.39	Команда 203 (0xCB): Задать единицу для указанной группы измерений	75
A.10	Таблицы	76
A.10.1	Инженерные единицы HART	76
A.11	Эксплуатационные параметры	77
A.11.1	Частота выборки	77
A.11.2	Включение питания	77
A.11.3	Сброс	77
A.11.4	Самодиагностика	77
A.11.5	Время отклика на команду	77
A.11.6	Отклик о занятости и отклик с задержкой	77
A.11.7	Длинные сообщения	77
A.11.8	Энергонезависимая память	77
A.11.9	Режимы	77
A.11.10	Защита от записи	77
A.11.11	Демпфирование	77
A.12	Контрольный список эксплуатационных характеристик	78

A.13	Конфигурация по умолчанию	78
A.14	История изменений	78

Приложение В. Руководство пользователя по обновлению программного обеспечения HygroProII в полевых условиях

B.1	Подготовка	79
B.1.1	Требуемые инструменты	79
B.1.2	Подготовка аппаратного обеспечения	79
B.1.3	Установка программного обеспечения	80
B.2	Доступ к загрузчику	82
B.2.1	Активация загрузчика	82
B.2.2	Ввод пароля	82
B.2.2.1	Процедура ввода пароля	82
B.2.2.2	Процедура ввода пароля	82
B.2.2.3	Неверные пароли	83
B.2.2.4	Выход без ввода пароля	83
B.3	Использование загрузчика	83
B.3.1	Главное меню	83
B.3.1.1	Доступ к подразделам меню	83
B.3.1.2	Выход из загрузчика	83
B.3.1.3	Выход из меню при отсутствии активности пользователя	83
B.3.2	Меню данных встроенного программного обеспечения	84
B.3.2.1	Просмотр данных встроенного программного обеспечения	84
B.3.2.2	Возврат в главное меню	85
B.3.3	Меню загрузки и установки нового программного обеспечения	85
B.3.3.1	Загрузка и установка нового программного обеспечения	85
B.3.4	Меню очистки NVM	89
B.3.4.1	Процедура очистки энергонезависимой памяти	89

Глава 1. Установка

1.1 Введение

Анализатор влажности HygroPro^{II} — это компактный, искробезопасный анализатор с выходом 4–20 мА и с питанием от контура, обеспечивающий точное измерение точки росы/замерзания в диапазоне от –110 до 20 °С (от –166 до 68 °F). Конструкция анализатора включает встроенный дисплей, шестикнопочную панель управления и корпус класса IP66/67, NEMA 4X. Как показано на Рис. 1, анализатор HygroPro^{II} состоит из двух основных компонентов: головки с дисплеем и разъемом для связи с конечным пользователем и сменного приемно-передающего преобразователя (HygroII RTE) или зонда в сборе, в который входят все датчики и считывающая электроника.

Анализатор HygroPro^{II} использует высокотехнологичный сенсор с покрытием из оксида алюминия для измерения влажности на следовом уровне. Такой сенсор обеспечивает компенсацию колебаний температуры для достижения оптимальной точности измерений. Анализатор включает терморезистор для чтения температуры и опциональный пьезорезистивный передатчик давления. Все три датчика устанавливаются на общую опору с герметичным уплотнением, изолированную от считывающей электроники. Помимо точки росы/замерзания процесса, устройство может передавать технологические параметры, вычисляемые в режиме реального времени, такие как:

- количество частей на млн по объему для газов;
- количество частей на млн по массе для жидкостей;
- фунты на миллион стандартных кубических футов для природного газа;
- относительная влажность процесса.

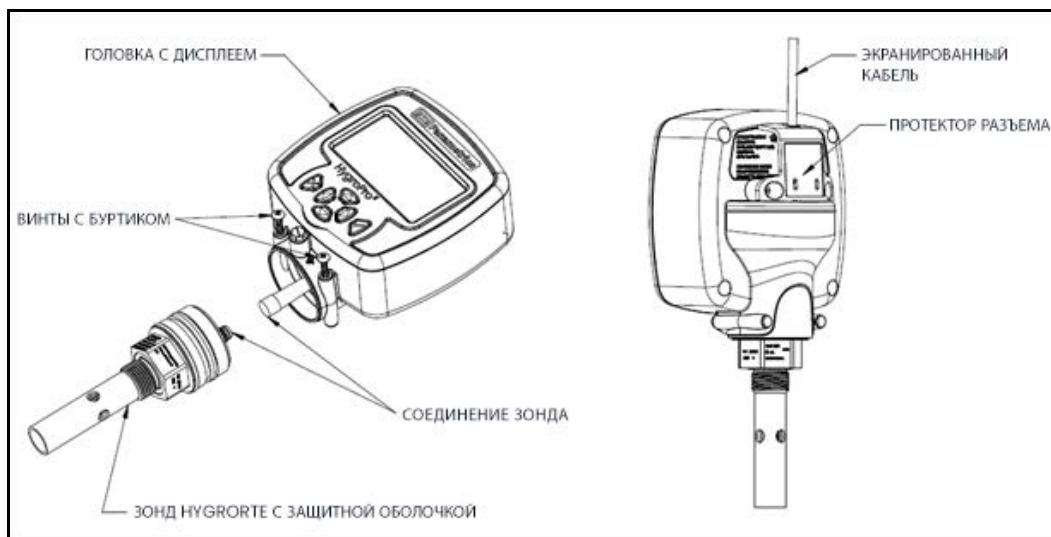


Рис. 1. Основные компоненты анализатора HygroPro^{II} — головка с дисплеем и зонд HygroII RTE в сборе

ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ. Чтобы получить сведения об установке анализатора HygroPro^{II} в опасной зоне (согласно классификации опасных зон), см. «Электрическое подключение в опасной зоне» на стр. 9.

1.2 Рекомендации для системы отбора проб

Анализатор HygroPro^{II} может устанавливаться и в систему отбора проб, и непосредственно на технологическую линию. Тем не менее, Panametrics рекомендует устанавливать анализатор в систему отбора проб для защиты зонда от компонентов технологического потока, которые могут повредить устройство. На Рис. 2 ниже показана стандартная система отбора проб.

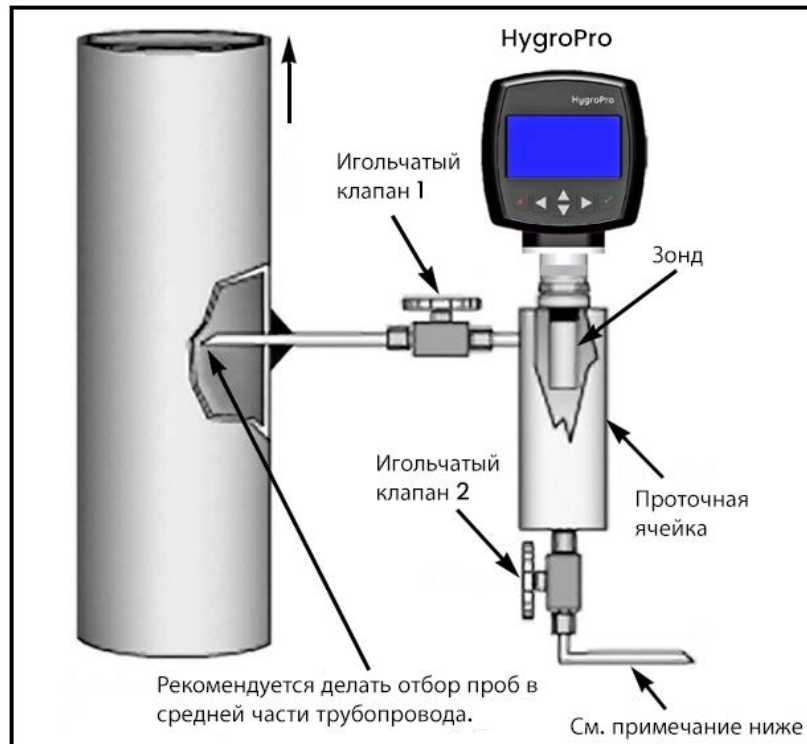


Рис. 2. Стандартная система отбора проб

Примечание. Трубка, сообщающаяся с атмосферой, длиной не менее 1,5 м (5 футов) и диаметром 6 мм (1/4 дюйма) обеспечит точное взятие пробы и позволит избежать проникновения влаги из окружающего воздуха в рабочую среду.

В системе отбора проб, представленной на Рис. 2 выше, полностью откройте Клапан 1 и используйте Клапан 2 для регулирования потока отбора проб для измерения рабочего давления. Для измерений при атмосферном давлении полностью откройте Клапан 2 и используйте Клапан 1 для регулирования потока отбора проб.

Перед монтажом системы отбора проб обратитесь за консультацией к инженерам компании Panametrics и выполните следующие рекомендации.

- Система отбора проб должна быть очень простой и должна включать как можно меньше компонентов. Все или большинство этих компонентов должны располагаться после точки измерения.
- Компоненты системы отбора проб не должны влиять на показания влажности. Большинство обычных фильтров и регуляторов давления не подходят для системы отбора проб влажности на следовом уровне, так как смачиваемые компоненты поглощают влагу или выделяют ее в систему отбора проб. Они могут также пропускать внешние загрязнения в систему отбора проб. Если возможно, используйте нержавеющую сталь для всех смачиваемых компонентов.
- Зонд HygroPro^{II} должен быть ориентирован перпендикулярно впуску пробоотборной системы. Размеры и другие требования пробоотборной системы см. в разделе 4.3 "Механические характеристики" on page 38.
- Перед эксплуатацией систему отбора проб необходимо проверить на герметичность с помощью течеискателя Snoop для гарантии целостности соединений, компонентов и фитингов.

ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ. При нагнетании или сбросе давления в системе отбора проб будьте осторожны, чтобы избежать ударных нагрузок и повреждения датчика влажности. Также давление пробы должно увеличиваться/уменьшаться постепенно во избежание взрывной декомпрессии уплотнительного кольца.



ОСТОРОЖНО! Уплотнительное кольцо, расположенное у основания резьбового крепления зонда HygroII RTE (прямая резьба $\frac{3}{4}$ –16), необходимо проверить перед установкой анализатора HygroPro^{II} и заменить в случае необходимости. Несоблюдение требования по замене уплотнительного кольца при снятии и повторной установке зонда может повлечь опасную утечку газа.

1.3 Установка анализатора



ОСТОРОЖНО! Если планируется установка анализатора HygroPro^{II} непосредственно на технологическую линию, то прежде чем приступить к монтажу, обратитесь за консультацией в Panametrics для получения инструкций по установке и по технике безопасности.

См. Рис. 3 ниже и выполните шаги по установке передатчика HygroPro^{II}.



Рис. 3. Основные компоненты HygroPro^{II}, используемые при монтаже

1. Убедитесь, что зонд помещен в защитную оболочку из нержавеющей стали. Оболочка защищает чувствительный слой оксида алюминия от повреждений в процессе эксплуатации.
2. Вверните резьбовой конец зонда (прямая наружная резьба $\frac{3}{4}$ –16) в фитинг технологической линии или системы отбора проб. Не повредите резьбу.

Примечание. Переходник с резьбы $\frac{3}{4}$ –16 на резьбу G $\frac{1}{2}$ можно приобрести у компании Panametrics.

3. С помощью гаечного ключа на 1–1/8 дюйма и шестигранной гайки зонда надежно затяните зонд в фитинге технологической линии или системы отбора проб.



ОСТОРОЖНО! При затяжке резьбового соединения устройства не прикладывайте усилие к модулю дисплея анализатора.

Примечание. Отворачивать и снимать металлическую крышку с осушителем допускается только непосредственно перед установкой зонда на линию.

Примечание. Если при установке не хватает места, для того чтобы вращать анализатор HygroPro^{II}, снимите с анализатора сменный элемент (RTE), закрепите его в фитинге и затем снова установите дисплей на RTE (см. раздел 3.3).

Примечание. Трубка, сообщающаяся с атмосферой, длиной не менее 1,5 м (5 футов) с наружным диаметром 6 мм (1/4 дюйма) обеспечит точное взятие пробы и позволит избежать проникновения влаги из окружающего воздуха в рабочую среду.

Для установки анализатора на технологическую линию необходимо выполнить три простых действия, описанных ниже.

Шаг 1 С помощью резьбового соединения M8 подсоедините экранированный 4-жильный кабель из комплекта HygroPro^{II} к проходному разъему с ключом в задней части анализатора. Затем установите кабельный протектор и закрепите с помощью двух невыпадающих винтов. Перед установкой на анализатор HygroPro^{II} открытый конец кабеля без разъема необходимо пропустить через паз в протекторе для защиты кабеля от повреждения.



Рис. 4. Шаг установки HygroPro^{II} 1 – первичный монтаж проводки

Шаг 2 Непосредственно перед установкой на технологическую линию осторожно отверните и снимите крышку с осушителем с зонда для обеспечения контакта чувствительного элемента из оксида алюминия в защитной оболочке с газовой рабочей средой. Утилизируйте пакетики с осушителем, находящиеся в крышке.

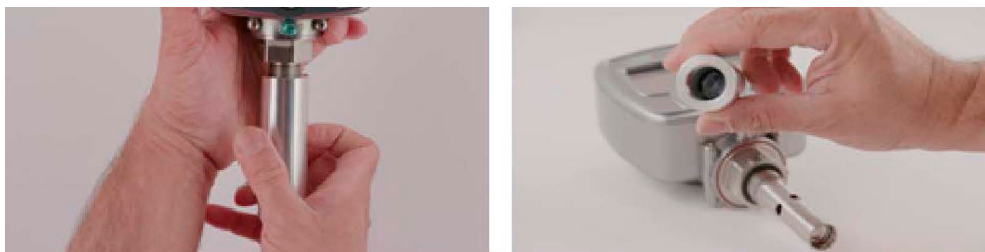


Рис. 5. Шаг установки HygroPro^{II} 2 – снятие крышки с осушителем

Шаг 3 Для установки HygroPro^{II} на технологическую линию вверните резьбу анализатора в отверстие или камеру для отбора проб. Помните: для того чтобы затянуть соединение анализатора, необходимо установить гаечный ключ на 1–1/8 дюйма на шестигранную гайку зонда и вращать, пока не будет обеспечен плотный контакт гайки с поверхностью уплотнительного кольца. Запрещается прикладывать усилие к головке анализатора с дисплеем. Вместо этого, осторожно разверните дисплей в нужном направлении после полной затяжки зонда.



Рис. 6. Шаг установки HygroPro^{II} 3 – установка в камеру отбора проб

1.4 Электрическое подключение анализатора

Перейдите к соответствующему разделу для получения инструкций по следующим вопросам:

- стандартное электрическое подключение (proceed to Разд. 1.4.1)
- электрическое подключение в опасной зоне (proceed to Разд. 1.4.2).

1.4.1 Стандартное электрическое подключение

Анализатор HygroPro^{II} — это устройство с выходом 4–20 мА и питанием от контура, которое может использовать одну пару проводов и для передачи сигнала измерения, и для подключения к источнику питания. Инструкции по установке, приведенные в данном разделе, предназначены только для устройств, **не** требующих соблюдения особых условий безопасного размещения в опасной зоне (согласно классификации опасных зон).

ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ. Чтобы получить сведения об установке анализатора HygroPro^{II} в опасной зоне (согласно классификации опасных зон), см. «Электрическое подключение в опасной зоне» на стр. 9.

Для подключения анализатора необходимо использовать поставленный заводом-изготовителем экранированный черный стандартный 2-метровый или 10-метровый 4-жильный кабель. При необходимости использования кабеля другой длины обратитесь за помощью к заводу-изготовителю.

Примечание. При необходимости увеличения длины стандартный кабель можно нарастить. При сращивании проверяйте соответствие цветовой маркировки проводов. Например, синий провод необходимо соединить с синим проводом, коричневый — с коричневым и т.д.

Анализатор HygroPro^{II} может быть подключен к следующим типам внешних систем сбора данных и управления:

1. внешнее устройство (например: контроллер технологического процесса), обеспечивающее подачу питания по линии связи анализатора HygroPro^{II} и способное принимать и визуализировать на дисплее аналоговый выходной сигнал в диапазоне 4–20 мА, полученный от анализатора HygroPro^{II} (продолжение на следующей странице);
2. коммуникатор взаимодействия с удаленным датчиком с магистральной адресацией (HART) (портативное устройство или система управления заводом), способный обмениваться цифровыми сигналами с анализатором HygroPro^{II}, поддерживающим протокол HART, по двум проводам, также используемым для передачи аналогового сигнала в конфигурации прямой связи между двумя точками или в многоканальной конфигурации;
3. внешний источник питания для подключения HygroPro^{II} и персональный компьютер (ПК), на котором запускается приложение TeraTerm или другой эмулятор терминала, который можно использовать для полевого обновления встроенного программного обеспечения HygroPro (продолжение на стр. 9).

ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ. Чтобы получить сведения об установке анализатора HygroPro^{II} в опасной зоне (согласно классификации опасных зон), см. «Электрическое подключение в опасной зоне» на стр. 9.

1.4.1.1 Стандартное подключение к контроллеру управления технологическим процессом через аналоговый выход

См. Рис. 7 и Табл. 1 ниже и выполните перечисленные ниже действия для подключения проводки анализатора.

Табл. 1: Кабельные жилы для аналогового выходного сигнала

Жила	Описание соединения
Синий	Питание (+) [12–28 В пост. тока]
Коричневый	Питание (–) [Обратная линия]
Экранирование	Заземление [рекомендовано]

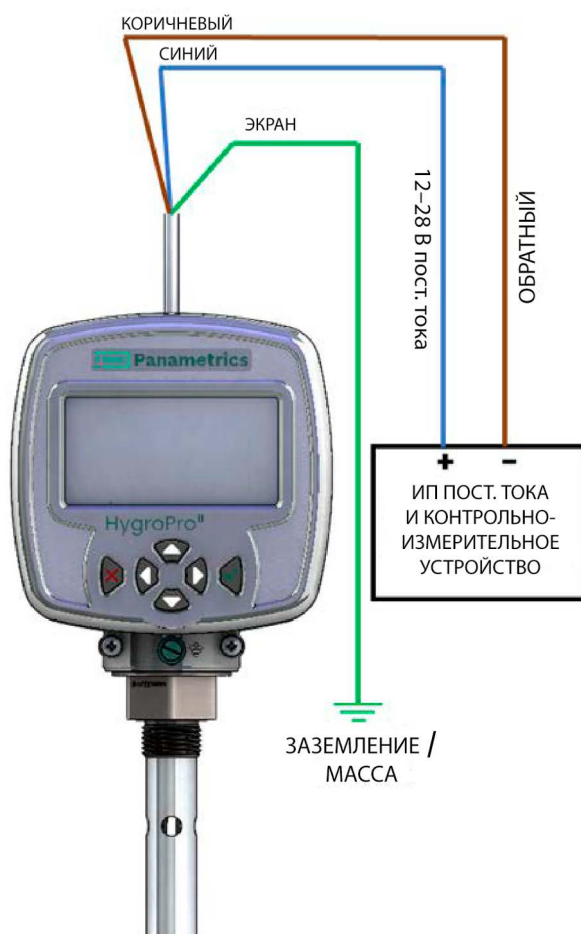


Рис. 7. Стандартное подключение к контроллеру управления технологическими процессами через аналоговый выход

1. Соедините гнездовой разъем с ключом M8 на конце поставленного заводом-изготовителем стандартного (черного) кабеля с ответным проходным разъемом в задней части модуля анализатора.
2. Обеспечьте правильное совмещение контактов с помощью специального паза в гнездовом разъеме. Затем скрепите две части соединения. Для этого надвиньте металлическую муфту гнездового разъема на проходной ответный разъем и поверните ее по часовой стрелке до фиксации.
3. С помощью свободных кабельных жил на другом конце поставленного заводом-изготовителем кабеля, подключите анализатор к внешнему аналоговому источнику питания и измерительному устройству.

Примечание. По синей и коричневой жилам также передается ток 4–20 мА выходного сигнала измерения.

4. Откусите все неиспользуемые жилы, в том числе жилы в оболочке, чтобы полностью убрать оголенную проводку и избежать короткого замыкания.

1.4.1.2 Стандартное подключение к ведущему устройству HART (портативное устройство или система управления)

1. Соедините гнездовой разъем M8 с ключом на конце поставленного заводом-изготовителем кабеля с ответным штекерным разъемом в задней части модуля анализатора.
2. Обеспечьте правильное совмещение контактов с помощью специального паза в гнездовом разъеме. Затем скрепите две части соединения. Для этого надвиньте надетую на кабель металлическую муфту на разъемы и поверните ее по часовой стрелке до фиксации.
3. С помощью коричневой и синей свободных жил на другом конце поставленного заводом-изготовителем кабеля подсоедините HygroPro^{II}, как показано на рисунке ниже, к источнику питания 24 В пост. тока через нагрузочный резистор 250 Ом, используемый для преобразования выходного тока в диапазоне 4–20 мА в сигнал напряжения в диапазоне 1–5 В пост. тока.
4. Откусите все неиспользуемые жилы, в том числе жилы в оболочке, чтобы полностью убрать оголенную проводку и избежать короткого замыкания.
5. Протокол HART позволяет одновременно подключать не более двух ведущих устройства к одному ведомому устройству HART (HygroPro^{II}).



Рис. 8. Стандартное подключение к ведущим устройствам HART (портативное устройство и система управления заводом)

1.4.1.3 Стандартное подключение к ПК для обновления программного обеспечения в полевых условиях

См. Рис. 9 и Табл. 2 и выполните следующие шаги для подключения передатчика.

Табл. 2: Кабельные жилы – С ПК

Жила	Описание соединения
Синий	Питание (+) [12–28 В пост. тока]
Коричневый	Питание (–) [Обратная линия]
Белый	RS485-RS232 преобразователь (+) [положительный]
Черный	RS485-RS232 преобразователь (–) [отрицательный]
Заземление	Заземление

1. Подключите переходник RS485-USB (предоставляется заказчиком) к свободному последовательному порту ПК.
2. Соедините гнездовой разъем поставленного заводом-изготовителем кабеля с ответным штекерным разъемом модуля анализатора. Проследите за правильным подключением контактов. Затем скрепите две части соединения. Для этого надвиньте надетую на кабель металлическую муфту на разъемы и поверните ее по часовой стрелке до фиксации.
3. С помощью свободных жил на другом конце поставленного заводом-изготовителем кабеля подключите анализатор к переходнику RS485-USB. Экран кабеля необходимо подключить к общей клемме.
4. Откусите все неиспользуемые жилы, в том числе жилы в оболочке, чтобы полностью убрать оголенную проводку и избежать короткого замыкания.

ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ. Чтобы получить сведения об установке анализатора HygroPro^{II} в опасной зоне (согласно классификации опасных зон), см. «Электрическое подключение в опасной зоне» на стр. 9.

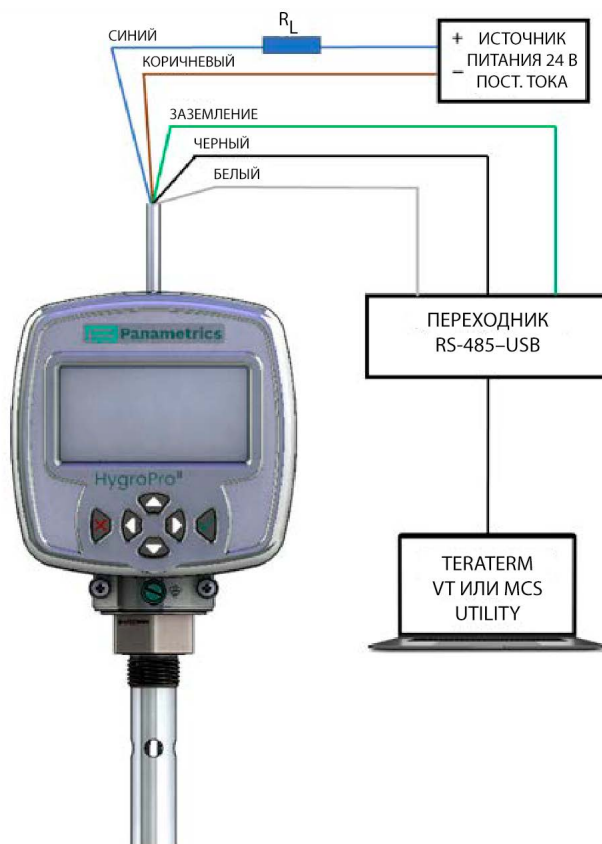


Рис. 9. Стандартное подключение к ПК

1.4.2 Электрическое подключение в опасной зоне

Перед установкой и использованием анализатора HygroPro^{II} в опасной зоне (согласно классификации опасных зон) обязательно прочтите и изучите все применимые справочные материалы. В том числе:

- все европейские или северо-американские стандарты и директивы (см. Табл. 3 и Табл. 4 на стр. 11);
- все региональные регламенты и инструкции по технике безопасности;
- схему FM (см. Рис. 10 ниже);
- данное руководство пользователя.

Примечание. Сотрудник, выполняющий монтаж, несет ответственность за соблюдение всех применимых нормативов, стандартов и процедур.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Операции в данном разделе должны выполняться только опытными специалистами, обладающими необходимыми навыками и квалификацией.

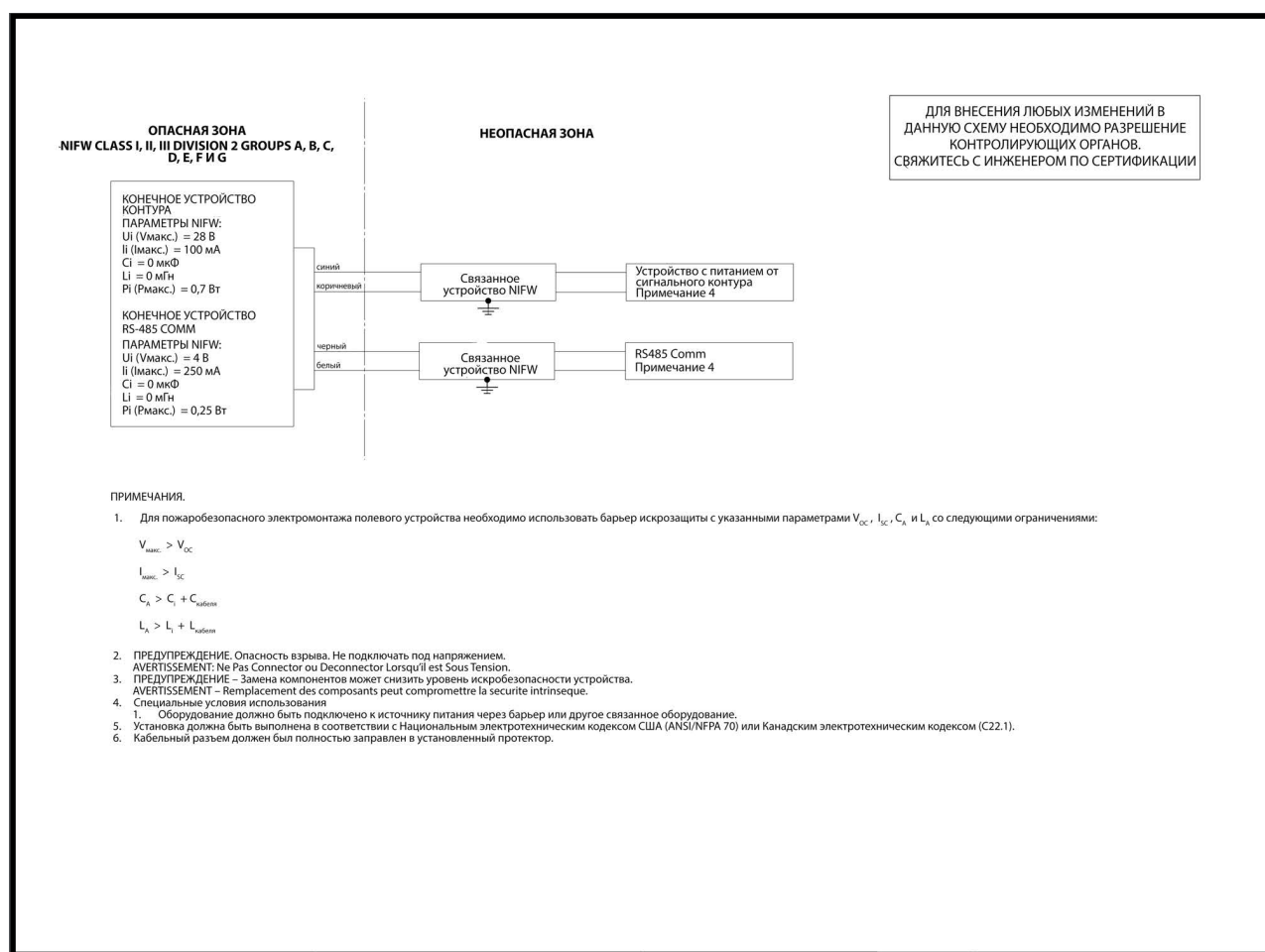


Рис. 10. Контрольная схема установки HygroPro^{II} в зонах Division 1 и Division 2 (см. 752-607)

При монтаже проводки HygroPro^{II} в опасной зоне (согласно классификации опасных зон) подсоедините свободный конец искробезопасного кабеля в сборе, поставленного в комплекте с анализатором, как показано на контрольных схемах на Рис. 10 и Рис. 11, в соответствии с одним из следующих условий:

- **При наличии соответствующего барьера Зенера/гальванического разделителя:** обязательное требование для опасных зон Class I, Zone 0 и Class I/II/III Division 1 (Рис. 10).
- **Без барьера Зенера/гальванического разделителя:** только для использования в опасных зонах Class I/II/III, Division 2 (контрольная схема не требуется).
- **Пожаробезопасная полевая проводка и барьеры Зенера:** только для использования в опасных зонах Class I/II/III, Division 2 (Рис. 11).



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Для искробезопасного применения в зонах Division 1 или Zone 0 анализатор HygroPro^{II} должен устанавливаться с барьером Зенера (см. Рис. 9). Также при установке в опасной зоне должен использоваться синий искробезопасный кабель (номер изделия 230-094 или 230-057).

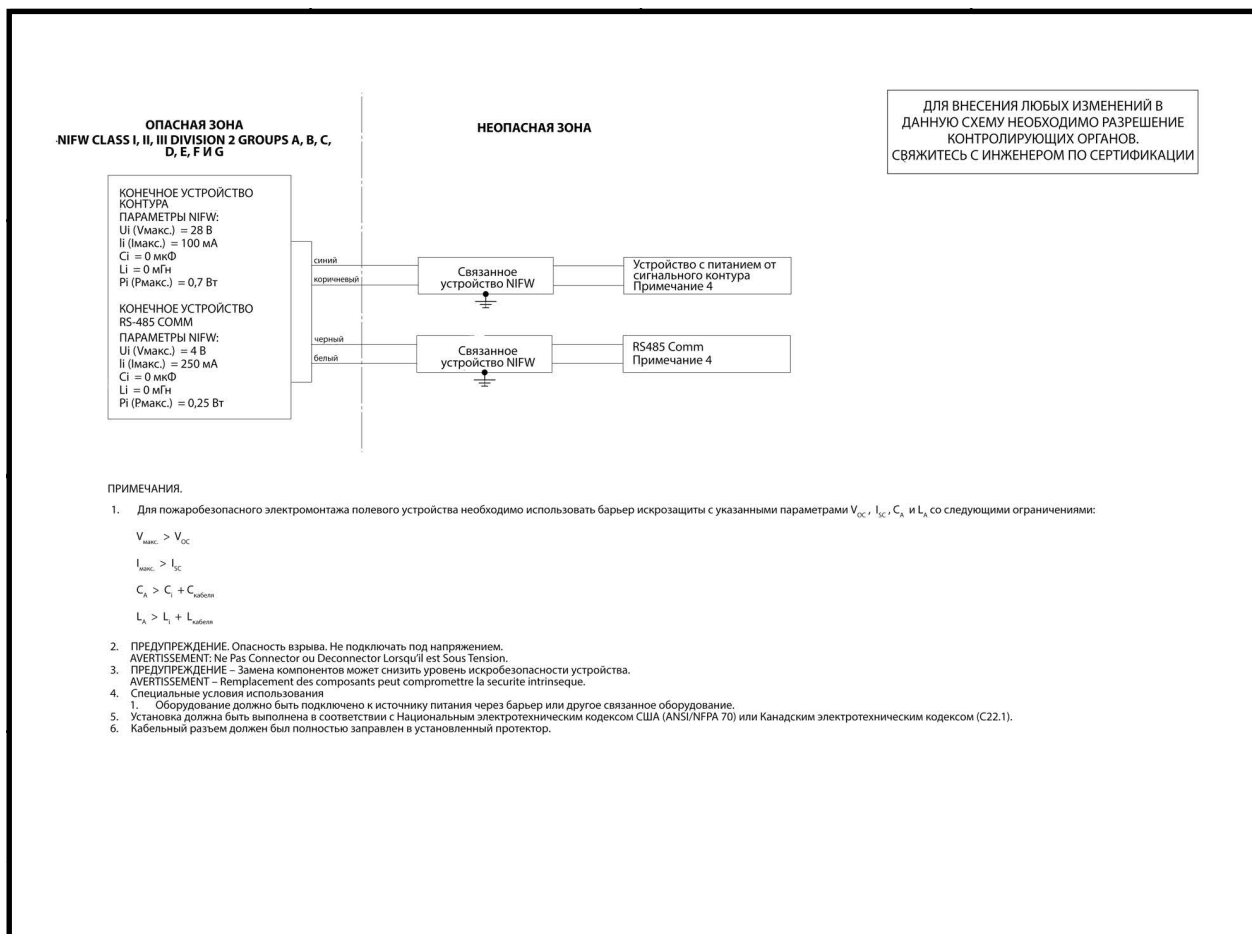


Рис. 11. Контрольная схема установки HygroPro^{II} для пожаробезопасной полевой проводки в зонах Division 2 (см. 752-607)

1.4.2.1 Применяемые стандарты и директивы

При установке анализатора HygroPro^{II} в опасных зонах с потенциально взрывоопасной средой необходимо обеспечить соблюдение Директивы ATEX 2014/34/EU, стандартов ЕС, указанных в Табл. 3 ниже, и северо-американских стандартов FM/CSA и IEC, указанных в Табл. 4 ниже.

Табл. 3: Стандарты Европейского Союза (ЕС)

Название	Номер	Дата
Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред: Часть 0: Общие требования к оборудованию	EN/IEC 60079-0	2018
Взрывоопасные среды: Часть 11: Искробезопасность оборудования "i"	EN/IEC 60079-11	2012
Степени защиты, обеспечиваемые корпусами (класс IP)	EN/IEC 60529	2013

Табл. 4: Северо-американские стандарты

Название	Номер	Дата
Общие требования к электрооборудованию для использования в опасных зонах (согласно классификации опасных зон)	Класс № 3600	2021
Искробезопасные приборы и сопутствующее оборудование для использования в опасных зонах (согласно классификации опасных зон) Class I, II, & III, Division 1 и Class I, Zone 0 и 1	Класс № 3610	2021
Оборудование для испытания электрического и электронного оборудования, проведения измерений и управления технологическими процессами	Класс № 3810	2021
Пожаробезопасное электрооборудование для использования в опасных зонах Class I, Division 2.	CSA-C22.2 № 213	R2013
Требования по технике безопасности к электрическому оборудованию для измерения, управления и лабораторного использования – Часть 1: Общие требования (Приняты IEC 61010-1:2001, MOD) (стандарт для трех стран, с UL 61010-1 и ISA 82.02.01)	CSA-C22.2/UL № 61010-1	2012
Степени защиты, обеспечиваемые корпусами (класс IP)	ANSI/IEC 60529	2004
Степени защиты, обеспечиваемые корпусами (класс IP)	CSA-C22.2 № 60529	R2016

1.4.2.2 Требования к нормативному соответствию

Установка HygroPro^{II} должна выполняться в соответствии со стандартом EN 60079-14 в Европе и с Национальным электротехническим кодексом США (ANSI/NFPA 70), либо с первой частью Канадского электротехнического кодекса (C22.1) в Северной Америке. В других регионах могут также применяться местные нормативные требования.

1.4.2.3 Электрические соединения

Анализатор HygroPro^{II} имеет сертификат искробезопасности для использования в зонах Zone 0. Но внешнее питание должно подаваться одним из следующих способов:

- от изолированного искробезопасного источника питания 24 В пост. тока, установленного в безопасной зоне;
- через изолированный барьер Зенера, установленный в безопасной зоне между стандартным источником питания 24 В пост. тока и анализатором HygroPro^{II}.

См. стандартную электрическую схему установки анализатора HygroPro^{II} в опасной зоне (согласно классификации опасных зон) на Рис. 12 на следующей странице. На этой схеме показан второй вариант установки с использованием барьера Зенера MTL706.

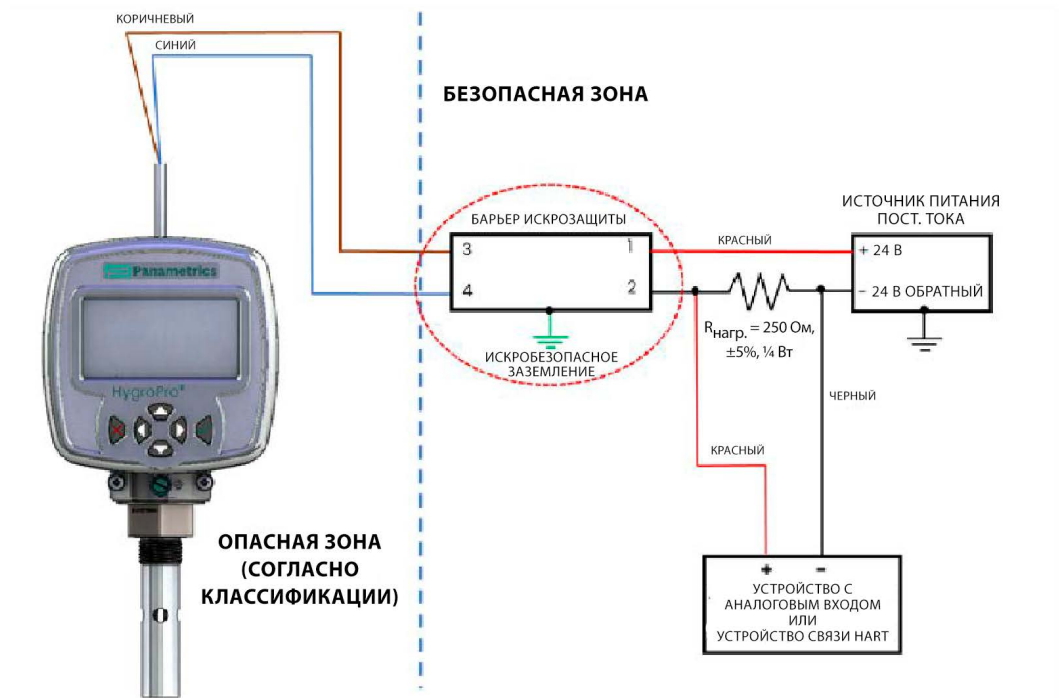


Рис. 12. Подключение в опасной зоне к аналоговому выходу или устройству HART

При использовании последовательной связи с ПК необходимо установить изолированный преобразователь RS232–RS485 в безопасной зоне между компьютером и анализатором HygroPro^{II}. Преобразователь обычно получает питание от собственного стандартного источника питания 24 В пост. тока.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ использовать в качестве источника питания преобразователя RS232–RS485 тот же искробезопасный источник питания 24 В пост. тока, который уже используется для подключения HygroPro^{II}.

1.4.2.4 Требования к внешним устройствам

При подключении анализатора HygroPro^{II} к внешним устройствам допустимая общая емкость нагрузки и индуктивность этих устройств указаны в технических паспортах изготовителя. Параметры внешних устройств (такие как напряжение, ток и мощность) должны быть равны или ниже соответствующих параметров анализатора HygroPro^{II}.

Параметры анализатора HygroPro^{II} приведены в Табл. 5 ниже.

Табл. 5: Параметры HygroPro ^{II}		
Питание от контура сигнала		
U _i = 28 В	P _i = 0,7 Вт	Li = 0 мкГн
I _i = 100 мА	Ci = 0 мкФ	
Цифровой выход RS485		
U _i = 4,0 В	P _i = 250 мВт	Li = 0 мкГн
I _i = 250 мА	Ci = 0 мкФ	

1.4.2.5 Специальные условия использования

Анализатор HygroPro^{II} имеет сертификаты для использования в опасной зоне ATEX, UKCA, IECEx, США и Канады.

1. оборудование должно быть подключено к источнику питания через барьер или связанное электрооборудование с резистивным ограничением;
2. если производитель оборудования не указал в маркировке конкретный тип защиты, который необходимо установить перед эксплуатацией, пользователь обязуется самостоятельно нанести наклейку с типом используемой защиты. После нанесения маркировки с типом защиты менять защитное оборудование запрещается.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Никогда не подключайте и не отсоединяйте анализатор HygroPro^{II} в опасной зоне, если включен источник питания или в контуре сигнала присутствует напряжение. Сначала обесточьте линии питания в безопасной зоне.

Соблюдение указанных выше особых требований рекомендовано и для неевропейских регионов.

1.5 Обмен данными по протоколу HART

Протокол HART — это открытый отраслевой стандарт, поддерживаемый FieldComm Group, который определяет использование частотного манипулирования (FSK) для наложения цифровых сигналов на низком уровне на аналоговый выходной сигнал в диапазоне 4–20мА. Это позволяет обеспечить двухстороннюю полевую коммуникацию между одним или несколькими ведущими устройствами HART и умными полевыми анализаторам, такими как HygroPro^{II}. Наложение цифровых сигналов на аналоговый выходной сигнал позволяет передавать дополнительные сведения по диагностике помимо обычной передачи переменной процесса от умного полевого измерительного прибора. Анализатор HygroPro^{II} поддерживает протокол HART® 7.0. Версия HART 7.0 совместима с более ранними версиями протокола HART. Устройство поддерживает и технологию многоканальной связи, и прямую связь между двумя точками.

1.5.1 Связь между двумя точками по протоколу HART

Технология HART — это протокол «ведущий/ведомый»: это означает, что интеллектуальное полевое (ведомое) устройство передает информацию только тогда, когда к нему обращается ведущее устройство. Протокол HART может использоваться в различных режимах, таких как «точка-точка» или «многоточечный», для передачи информации между интеллектуальными полевыми приборами и центральными системами управления или мониторинга. Протокол HART предусматривает возможность использования до двух ведущих устройств (основного и резервного), как показано на Рис. 8. Это позволяет использовать резервные ведущие устройства (такие как портативные коммуникаторы) без помех для связи с основным ведущим устройством, т. е. системой управления/мониторинга.

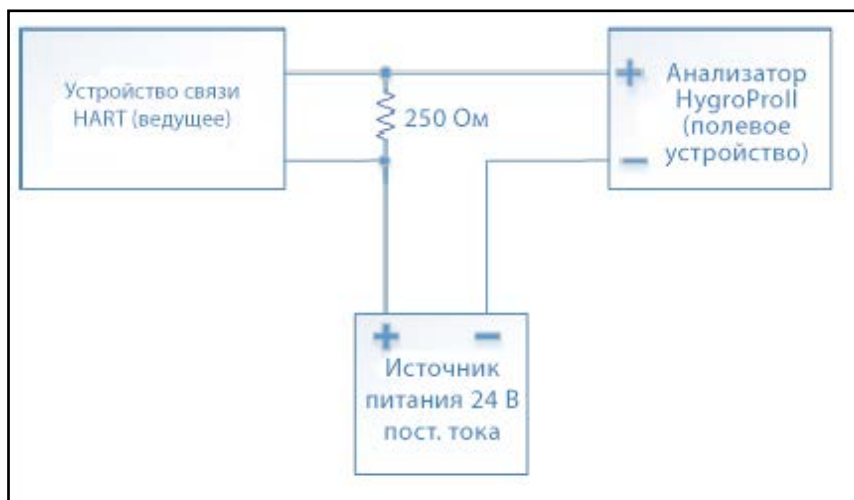


Рис. 13. Соединение HART между двумя точками с возможностью использования 2 ведущих устройств для связи с HygroPro^{II}

1.5.2 Многоканальное соединение HART

Многоканальный режим позволяет подключать несколько устройств с помощью одной пары проводов и обеспечивает обмен данными с ведущим устройством HART. Устройствам HART стандартно присваиваются адреса, отличные от 0, а режим тока контура выключается. В многоканальном режиме устройства могут обмениваться данными только с цифровыми средствами связи, поддерживающими протокол HART. Управляющему сигналу 4–20 мА для первичной переменной присваивается постоянное значение 4 мА.

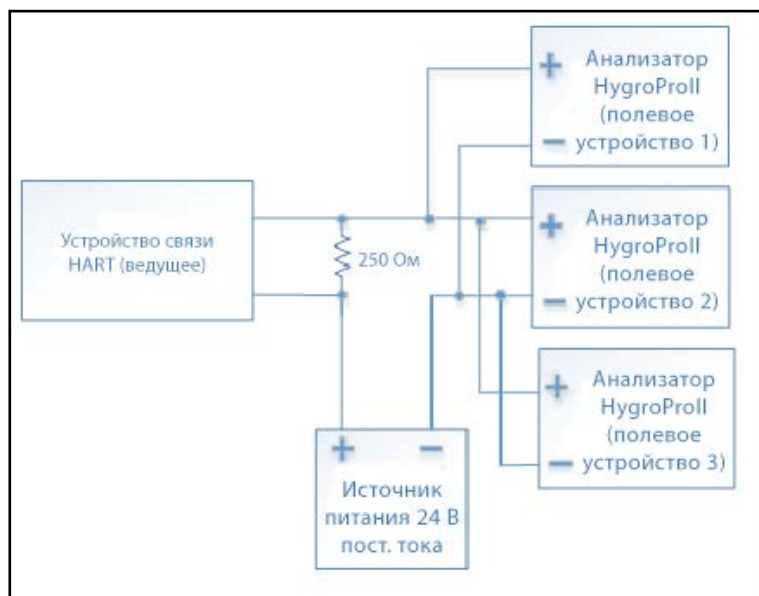


Рис. 14. Схема многоканальной связи HART с несколькими анализаторами HygroPro^{II} и одним ведущим устройством HART; каждому анализатору присваивается уникальный адрес

1.6 Установка программного обеспечения

HygroPro^{II} выпускается с завода с поддержкой протокола HART и с предустановленной конфигурацией прямой связи между двумя точками. Интерфейс HART устройства позволяет устанавливать до 4 динамических переменных, выполнять калибровку HART DAC и предоставляет ограниченные возможности программирования параметров конфигурации измерительного прибора. Устройство обеспечивает измерение трех переменных технологического процесса: влажности, температуры и давления. Помните, что некоторые функции устройства недоступны в рамках обмена данными по протоколу HART.

Анализатор HygroPro^{II} поддерживает три набора команд — универсальные команды HART, общепринятые команды HART и специфичные для устройства команды HART. Универсальные команды поддерживаются всеми устройствами, совместимыми с HART. Общепринятые команды — это команды, которые должно поддерживать каждое полевое устройство. Специфичные для устройства команды — это команды, характерные только для конкретного устройства. Подробное описание специфичных для HygroPro^{II} команд можно найти в Спецификации HART полевого устройства (FDS) в Приложении А.

1.7 Стандартный DD файл

Файл описания устройства (версия А) для полевого устройства HygroPro^{II} с протоколом HART 7 доступен на веб-сайте FieldComm Group www.fieldcommgroup.org. Описание устройства («DD») — это формальное описание данных и принципов эксплуатации полевого устройства, включая команды, меню и форматы отображения. В нем содержатся точные сведения о том, что вы можете делать с конкретным устройством по протоколу HART.

Описание составлено в виде простого текста и преобразовано в кодированный формат («токенизировано») для более эффективного использования. Файл описания устройства (DD файл) представлен в виде стандартной таблицы и в расширенном виде.

Основные объекты, описанные в DD файле — это переменные, команды, методы и меню. Описание включает все доступные переменные устройства. То есть все виды измерений технологических процессов, все получаемые значения и все внутренние параметры, такие как диапазон, тип датчика, выбор стратегии линеаризации, материалы конструкции и т.д.

Для каждой переменной DD файл содержит, помимо прочего, тип данных (целочисленный, с плавающей точкой, буквенно-цифровой, нумерованный), способ отображения, название для отображения оператору, связанные единицы измерения и текст справки, обычно с описанием смысла переменной или ее применения.

Для каждой команды DD файл указывает структуру данных команды и отклик, а также значение всех битов состояния отклика команды.

В методах описываются принципы эксплуатации устройства, чтобы пользователь смог, следуя инструкциям, выполнить последовательность действий, необходимых, например, для калибровки датчика влажности или давления.

DD файл также определяет структуру меню, используемую ведущим устройством. Это позволяет оператору находить любую переменную или метод.

Стандартный DD файл имеет три меню верхнего уровня: Переменные процесса, Схема/Сервис и Подробная настройка. В каждом из этих меню находится несколько подразделов для доступа к переменным анализатора, диагностике и некоторым возможностям программирования.

[эта страница намеренно оставлена пустой]

Глава 2. Эксплуатация

2.1 Включение и программирование

После установки HygroPro^{II} на технологическую линию согласно инструкции в главе 1 (Установка), на устройство можно подать питание 12–28 В пост. тока. На дисплее анализатора с питанием от контура отобразится начальное окно. Для полноценной инициализации и перехода в нормальный режим работы может потребоваться до 60 секунд.

Устройство достигнет заявленной точности измерения точки росы в течение 3 минут. Как уже говорилось в прошлой главе, датчик АЮх необходимо хранить в осушителе, и отклик зонда HygroIRTE зависит от начального уровня влажности датчика АЮх. Если зонд хранился в достаточно сухих условиях с использованием крышки с осушителем и не подвергался воздействию внешней влажности, он достигнет показателя влажности <5 частей на миллион по объему (PPMv) (точка росы –65 °С при 1 атмосфере) менее чем за 15 минут.

На Рис. 15 ниже показаны крупным планом дисплей и кнопочная панель HygroPro^{II}. На Рис. 16 на следующей странице представлена полная схема меню программы настройки HygroPro.



Рис. 15. Дисплей и кнопочная панель HygroPro^{II}

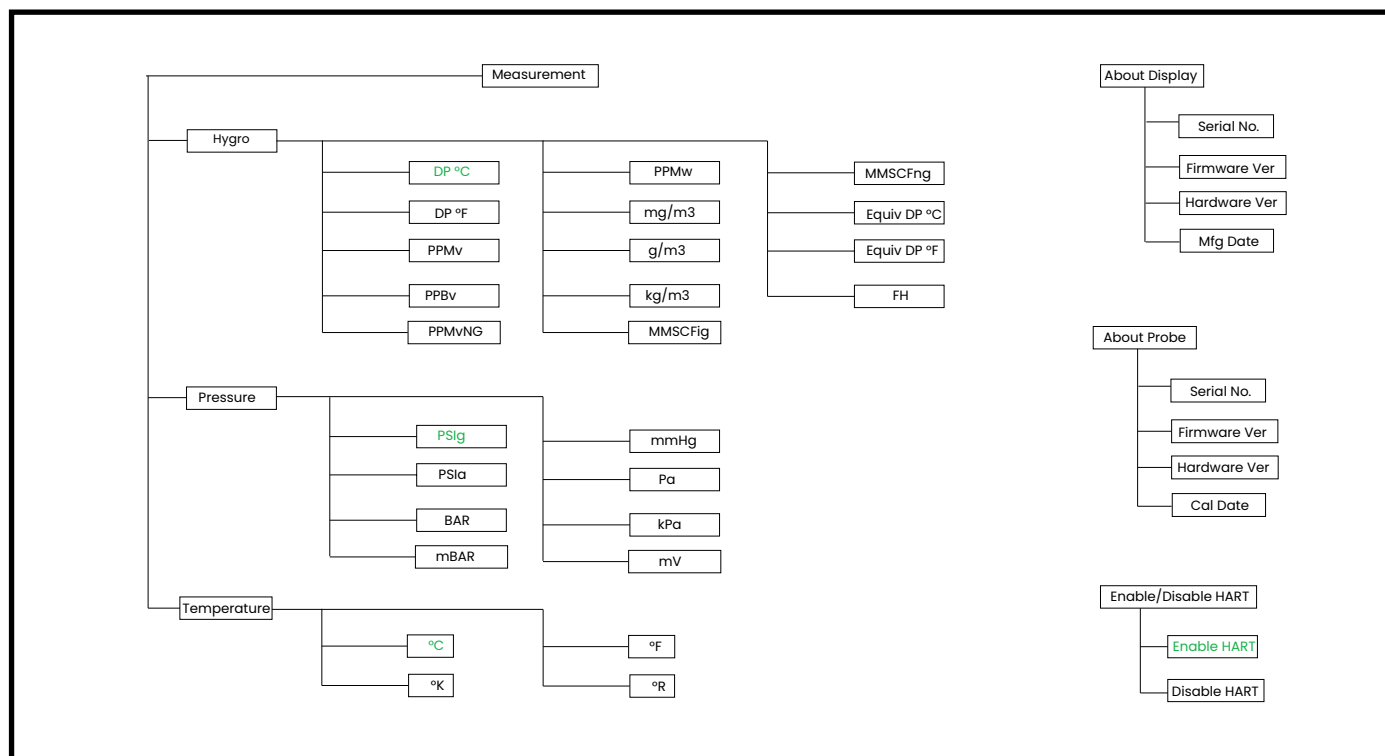
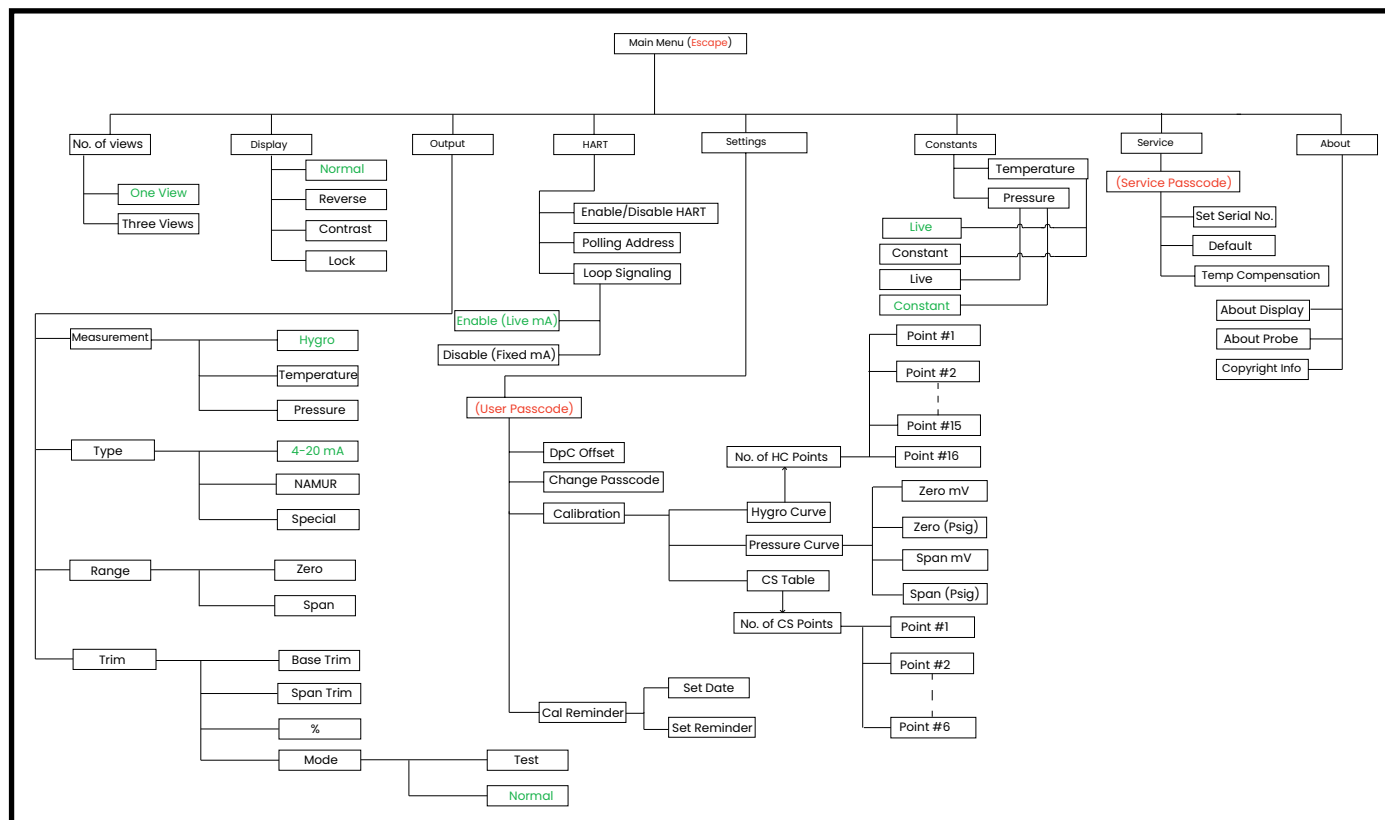


Рис. 16. Схема меню программы

Для перехода к схеме главного меню, показанной в двух разделах выше, нажмите кнопку «Назад» **✗**. На *Рис. 16* **красный текст** указывает на особые сведения, которые необходимо ввести для перехода в следующий раздел схемы меню. **Зеленый текст** указывает на значения «по умолчанию» отдельной ветви на схеме.

2.1.1 Кнопочная панель

После входа в программу настройки кнопки на кнопочной панели HygroPro^{II} (см. *Рис. 15 на стр. 17*) будут выполнять следующие функции:

- Ввод **✓** – подтверждение выбора или переход к следующему окну;
- Назад **✗** – отмена выбора, переход к предыдущему окну или открытие главного меню;
- Вверх **↑** – прокрутка вверх по списку вариантов или увеличение значения в выбранном поле;
- Вниз **↓** – прокрутка вниз по списку вариантов или уменьшение значения в выбранном поле;
- Влево **←** – перемещение курсора влево на следующий символ или поле;
- Вправо **→** – перемещение курсора вправо на следующий символ или поле.

2.2 Основная настройка

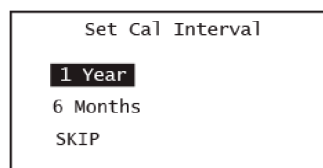
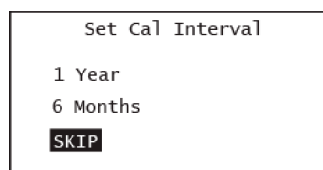
Анализатор HygroPro^{II} легко программируется в соответствии с требованиями пользователя с помощью схемы меню на рисунке 16 на предыдущей странице и согласно инструкциям в данном разделе. Как указано на рисунке, для доступа к следующим шести параметрам верхнего уровня и для их настройки через ЧМИ не требуется пароль:

- No. of Views (Количество окон для одновременного отображения);
- Display (Дисплей);
- Output (Выход);
- HART;
- Constants (Константы);
- About (Об устройстве).

Меню «*Настройки*» требует 6-цифрового пароля пользователя (значение по умолчанию — 111111), а меню «Сервис» (см. Гл. 3, Ремонт и техническое обслуживание,) требует для доступа указания конкретного для данного устройства 6-цифрового пароля обслуживания (обратитесь в службу поддержки Panametrics Tech).

2.2.1 Настройки напоминания о калибровке при первом запуске

Одна из новых возможностей, предлагаемых анализатором HygroPro^{II} — это автоматизированные напоминания о калибровке для конечного пользователя. Эта функция использует встроенные часы для отсчета времени, прошедшего с даты калибровки зонда HygroII RTE.



Начальное окно, отображающееся на дисплее при первом включении питания HygroPro^{II}, показано слева. После завершения первичной загрузки на экране устройства отобразятся три варианта интервала калибровки:

- 1 Year (1 год);
- 6 Months (6 месяцев);
- Skip (Пропустить).

Интервал калибровки отсчитывается в месяцах с даты калибровки зонда, после чтения этой даты из энергонезависимой памяти зонда при первом включении. Конечный пользователь должен установить для интервала калибровки одно из указанных выше значений в зависимости от политики своей организации.



ОСТОРОЖНО! Компания Panametrics настоятельно рекомендует отправлять зонд HygroProII RTE на повторную калибровку на завод в Биллерике (США) или в Шанноне (Ирландия) каждые 6–12 месяцев для гарантии точности и надежности показаний влажности.

Set Date	
January	2022

Set Date	
September	2022

Hygro	
10.72	
DP °C	
Temp	Pressure
24.17	1.29
°C	PSIg

Так как HygroProII не имеет аккумуляторных часов реального времени, часы необходимо настраивать при включении устройства. Если пользователь выберет период 6 месяцев или 1 год, в этом случае ему необходимо будет ввести текущую дату и время для своевременной отправки напоминания о калибровке.

Если функция напоминаний о калибровке активирована (т.е. пользователь НЕ выбрал интервал «SKIP» (ПРОПУСТИТЬ)), то пользователю необходимо ввести только месяц и год текущей даты. Для этого нужно выбрать любое из полей и изменить значение в нем с помощью стрелок вверх и вниз. Чтобы сохранить текущую дату и время, нажмите кнопку «Ввод».

Если дата и время правильно сохранены в энергонезависимой памяти устройства, то в зависимости от даты калибровки зонда HygroII RTE предупреждение о калибровке **ICR** НЕ будет отображаться на дисплее, как показано на рисунке.

Если же после установки нового анализатора HygroProII предупреждение появилось, обратитесь в службу технической поддержки Panametrics для проверки даты калибровки зонда (серийный номер выгравирован в месте крепления зонда).

Как показано на рисунке ниже, мигающий символ **ICR** в указанном месте в верхней строке дисплея говорит о том, что подошел срок калибровки зонда. Обратите внимание, что напоминание находится в одной и той же области дисплея независимо от формата (вид с одним окном или вид с тремя окнами).

Hygro	!CR
17.29	
DP °C	

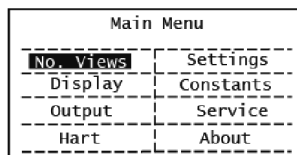
Hygro	CR
17.29	
DP °C	
Temp	Pressure
24.73	1.29
°C	PSIg

Напоминание о калибровке	
Для зонда HygroProII	
требуется перекалибровка.	
Посетите сайт	
www.panametrics.com	

С помощью стрелки вверх и кнопки «Ввод» пользователь может выбрать символ напоминания **ICR** на дисплее и просмотреть текст напоминания о калибровке и URL-адрес веб-сайта Panametrics.

2.2.2 Выбор параметров измерения

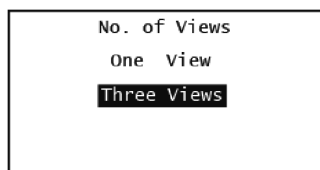
Для выбора параметров измерения выполните следующие действия.



Перейдите в главное меню с помощью кнопки **Назад** **X**.

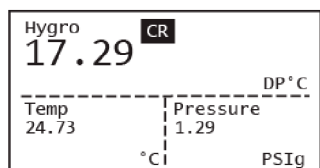
Выберите количество измерений для одновременного отображения на каждом экране в меню «No. of Views» (Количество окон) и нажмите кнопку

Ввод **✓**.



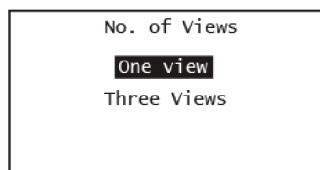
С помощью кнопок вверх и вниз выберите количество окон и нажмите кнопку

Ввод **✓**.

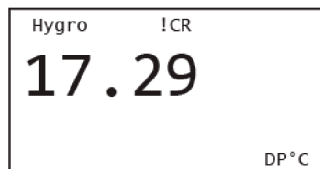


Для подтверждения выбора каждого параметра после нажатия на кнопку

Ввод **✓** на экране мигает сообщение «Saving to Memory» (Сохранение в память).



Слева показаны типичные примеры экрана с одним и с тремя окнами измерений для заданного набора отслеживаемых параметров. В стандартном формате в верхнем левом углу отображается тип измерения, в центре — измеренное значение, в нижнем правом углу — единицы измерения.



Нажмите «Назад» для перехода в главное меню (Рис. 16) и откройте раздел настройки «No. of Views» (Количество окон), чтобы изменить формат дисплея.

Чтобы изменить измеряемый параметр, выделите его название с помощью кнопок со стрелками и затем нажмите кнопку «Ввод». С помощью кнопок вверх и вниз выберите параметр для измерения и затем нажмите кнопку «Ввод».

Примечание. В качестве примера ниже показаны этапы настройки типичного дисплея с тремя окнами для измеряемых параметров: точка росы, температура пробы и давление пробы.

С помощью стрелок выделите текст «Hygro» (Гигрометр) и нажмите «Ввод» для настройки данного измерения. В следующем окне будут показаны три доступных вида измерения (выделено «Hygro» (Гигрометр)). Нажмите кнопку «Ввод», чтобы вывести на дисплей все доступные гигрометрические измерения. Затем с помощью стрелок вверх и вниз перейдите к нужному измерению. Нажмите кнопку «Ввод».

Напоминаем, что любые изменения в выборе параметра подтверждаются сообщением «Save Successful» (Успешно сохранено), мигающим на экране, после нажатия кнопки «Ввод».

Hygro

15.74

DP °C

Temp 24.33

Pressure 1.29

°C

PSIg

Measurement

Hygro

Temperature

Pressure

Measurement/Hygro

DP °C

PPMw

MMSCFng

DP °F

mg/m³

EQ DP °C IG

PPMv

g/m³

EQ DP °F IG

PPBv

Kg/m³

FH

PPMvNG

MMSCFg

More

Measurement/Hygro/2

EQ DP °C NG

EQ DP °F NG

VP

SVP

LESS

С помощью стрелок выделите текст «Temp» (Температура) и нажмите кнопку «Ввод» для настройки данного измерения. В следующем окне будут показаны три доступных вида измерения (выделено «Temperature» (Температура)). Нажмите «Ввод», чтобы вывести на дисплей все доступные измерения температуры. Затем с помощью стрелок вверх и вниз перейдите к нужному измерению. Нажмите «Ввод», чтобы вернуться к основному экрану дисплея.

Hygro

15.83

DP °C

Temp 24.35

Pressure 1.29

°C

PSIg

Measurement

Hygro

Temperature

Pressure

Measurement/Temp

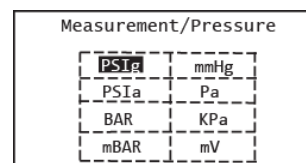
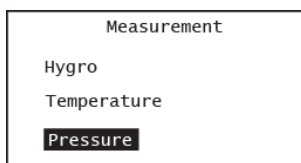
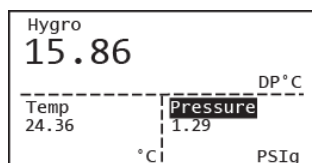
°C

°F

°K

°R

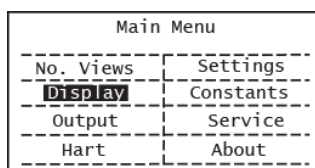
С помощью кнопок со стрелками выделите текст «Pressure» (Давление) и нажмите «Ввод» для настройки данного измерения. В следующем окне будут показаны три доступных вида измерения (выделено «Pressure» (Давление)). Нажмите «Ввод», чтобы вывести на дисплей все доступные измерения давления. Затем с помощью стрелок вверх и вниз перейдите к нужному измерению. Нажмите «Ввод», чтобы вернуться к основному экрану дисплея.



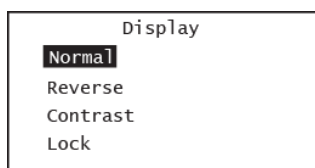
После этого процедура программирования будет завершена, и вы вернетесь в меню «View» (Вид). Помните о том, что для каждого параметра в HygroPro^{II} предусмотрен предустановленный диапазон и разрешающая способность измерения, и количество знаков после десятичной запятой фиксировано.

2.2.3 Настройка дисплея

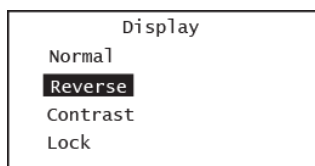
Для настройки дисплея выполните следующие действия.



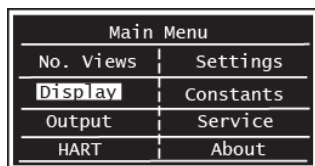
Нажмите «Назад» для перехода в главное меню, выберите «Display» (Дисплей) с помощью кнопок вверх и вниз и нажмите кнопку «Ввод».



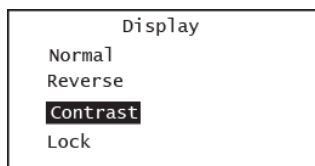
Вам будет предложено 4 варианта в меню «Display» (Дисплей), показанном на рисунке слева.



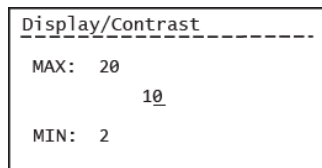
Если вам подходит вид дисплея «Normal» (Нормальный), нажмите «Назад» для возврата к предыдущему меню.



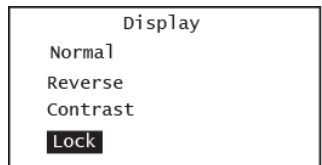
Для изменения вида дисплея используйте кнопки вверх и вниз. Выберите «Normal» (Нормальный) или «Reverse» (Инвертированный) и нажмите кнопку «Ввод». Режим дисплея «Reverse» (Инвертированный) показан на рисунке слева.



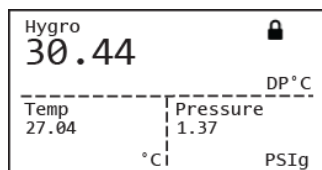
Если вы хотите изменить «Contrast» (Контрастность) дисплея, выделите этот параметр в окне, показанном на рисунке выше, и нажмите кнопку «Ввод».



С помощью кнопок со стрелками измените значение параметра «Contrast» (Контрастность) и нажмите кнопку «Ввод». Значение по умолчанию: 10. Затем нажмите кнопку «Ввод» для возврата к главному меню.



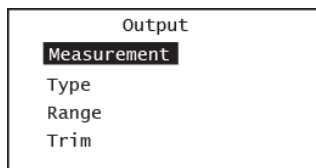
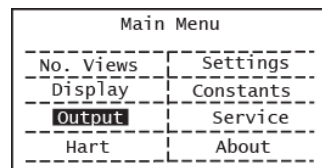
Чтобы заблокировать дисплей, нажмите «Lock» (Блокировка). После этого на дисплее отобразится символ замка в верхнем правом углу (см. рисунок). По умолчанию дисплей разблокирован.



Для разблокировки дисплея нажмите «Ввод» ✓ «Назад» ✗ «Ввод» ✓ в указанной последовательности. Символ замка исчезнет с дисплея.

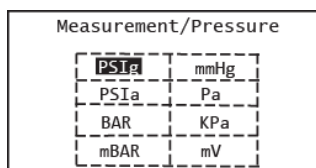
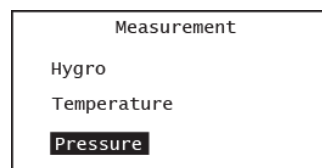
2.2.4 Настройка аналогового выхода

Для настройки аналогового выхода выполните следующие действия (пароль не требуется).



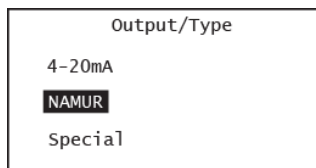
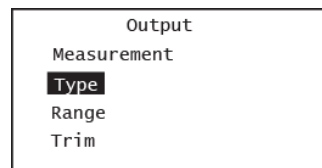
Нажмите кнопку «Назад», чтобы перейти в главное меню. С помощью кнопки со стрелкой вправо выберите пункт меню «Output» (Выход) и нажмите кнопку «Ввод».

Выберите вариант «Measurement» (Измерение) и нажмите кнопку «Ввод». С помощью кнопок со стрелками перейдите к нужному параметру выхода и нажмите кнопку «Ввод».



В данном примере выбрано измерение «Pressure» (Давление). Нажмите кнопку «Ввод», чтобы просмотреть доступные варианты единиц измерения.

Нажмите кнопку «Ввод». Если были изменены какие-либо настройки, на дисплее временно отобразится сообщение «Saved to Memory» (Сохранено в память). После этого дисплей вернется к предыдущему окну.



В меню «Output» (Выход) выберите «Type» (Тип) и нажмите кнопку «Ввод». На дисплее отобразится окно, показанное на рисунке слева (по умолчанию выбран вариант 4–20 мА):

Выберите желаемый «Type» (Тип) выхода и нажмите кнопку «Ввод». Если был выбран вариант «NAMUR», дисплей сразу вернется к предыдущему окну после нажатия кнопки «Ввод».

Output/Type	
4-20mA	
NAMUR	
Special	

Output/Type/Special	
Zero<mA>	4.00
Span<mA>	20.00

Если в предыдущем меню был выбран вариант «Special» (Специальный), отобразится окно, показанное на рисунке слева.

Выберите «Zero» (Ноль) и нажмите кнопку «Ввод». С помощью кнопок со стрелками введите нулевое значение специального выхода и нажмите кнопку «Ввод».

Output/Range	
Zero	0.0000
Span	0.0000

Output/Range	
Zero	0.0000
Span	0.0000

Повторите описанные выше два действия, чтобы ввести значение «Span» (Интервал) специального выхода.

В меню «Output» (Выход) выберите «Range» (Диапазон) и нажмите кнопку «Ввод». На дисплее отобразится окно, показанное на рисунке слева.

Введите значения «Zero» (Ноль) и «Span» (Интервал) для диапазона (процедура описана выше).

В меню «Output» (Выход) выберите «Trim» (Подстройка) и нажмите кнопку «Ввод». На дисплее отобразится окно, показанное на рисунке слева.

Output/Trim	
Base Trim	0.00
Span Trim	0.00
%	0.0000
Mode	

Output/Trim	
Base Trim	0.00
Span Trim	0.00
%	0.0000
Mode	

Введите нужные значения для параметров «Base Trim» (Базовая подстройка), «Span Trim» (Подстройка интервала) и %, следуя инструкции на предыдущей странице.

Если в указанном выше меню вы выбрали вариант «Mode» (Режим), то в следующем окне выберите либо «Test» (Тестовый) для проверки выхода, либо «Normal» (Нормальный) для нормальной эксплуатации.

Output/Trim	
Base Trim	0.00
Span Trim	0.00
%	0.0000
Mode	

Output/Mode	
Test	
Normal	

В режиме «Test» (Тестовый) вы сможете проверить (и подстроить при необходимости) параметры выхода с любым уровнем % от 0 до 100%.

2.3 Расширенная настройка

В следующих разделах представлены процедуры для завершения настройки конфигурации вашего анализатора HygroPro.

2.3.1 Настройка отображения давления/температуры

Следующие действия позволяют настроить состояния отображения давления и температуры: «Live» (измерение в реальном времени) или «Constant» (константа — значение не зависит от текущих измерений). При выборе варианта «Constant» (Константа) необходимо установить желаемое числовое значение. Помните о том, что на дисплее отсутствует индикатор выбранного режима «Live» (В реальном времени) или «Constant» (Константа).



ОСТОРОЖНО! Настройки давления и температуры пробы должны быть подобраны в точном соответствии с выбранным видом гигрометрического измерения. Некоторые измеряемые абсолютные показатели, например в мг/м^3 , в г/м^3 и в частях на миллион по объему (PPMv), не зависят от температуры и/или давления пробы, однако другие показатели, такие как точка росы, эквивалентная точка росы и фунты/млн ст. куб. футов требуют точного определения давления и температуры пробы в реальном времени.

Main Menu	
No. Views	Settings
Display	constants
Output	Service
Hart	About

В главном меню («Main menu») (нажмите «Назад») перейдите в меню «Constants» (Константы) и нажмите кнопку «Ввод».

Constants	
Temperature	
Sample Pressure	
Line Pressure	

Для настройки отображения давления/температуры используйте кнопки со стрелками и выберите «Pressure» (Давление) или «Temperature» (Температура). Нажмите кнопку «Ввод».

Pressure Constants	
Live	
Constants	0.00 PSIG

Используйте кнопки со стрелками, чтобы выбрать состояние «Live» (В реальном времени) или «Constant» (Константа), и нажмите «Ввод». Например, можно выбрать константу давления 70 бар, если требуемый выход измерения — это эквивалентная точка росы при 70 бар.

Если вы выбрали постоянное давление «Constant» (Константа), обратите внимание на единицы измерения по умолчанию. Их можно изменить в меню «Measurements» (Измерения) согласно инструкции выше.

С помощью стрелок введите требуемое значение давления и нажмите кнопку «Ввод». Экран будет обновлен и будет показывать новое значение давления.

Примечание. Как показано на схеме меню на Рис. 18, в качестве значения давления по умолчанию установлена константа (0.00 фунтов/кв. дюйм изб.), так как устройство не всегда комплектуется датчиком давления.

Constants	
Temperature	
Sample Pressure	
Line Pressure	

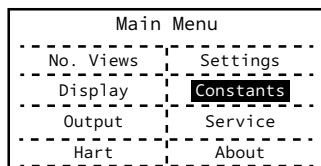
Таким же способом установите режим температуры и, если для измерения температуры выбран параметр «Constant» (Константа), введите значение константы.

Temperature Constants	
Live	
Constants	0.00 °C

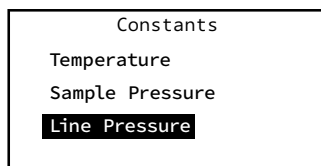
Примечание. Для температуры по умолчанию установлено значение «Live» (Измерение в реальном времени), так как все зонды HygroIRTE включают в себя датчик температуры.

2.3.2 Задание давления в линии

Переменная «Давление в линии» используется для указания устройству давления в технологической линии при расчете эквивалентной точки росы.



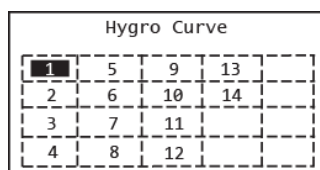
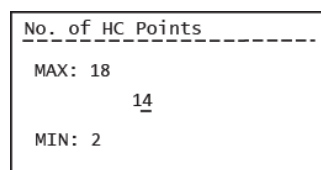
В главном меню (нажмите Escape) перейдите в раздел «Константы» и нажмите Enter.



Для выбора давления в линии используйте клавиши со стрелками.

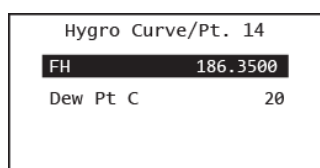
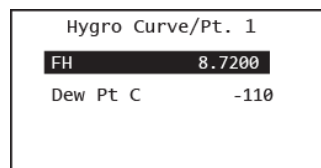
Введите нужное давление в линии. Например, можно ввести 70 бар, если желаемый результат измерения — эквивалентная точка росы при 70 бар.

2.3.3 Ввод данных калибровки датчика



В следующем окне будут показаны значения FH (независимая переменная) и точки росы (зависимая переменная) для выбранной точки калибровки.

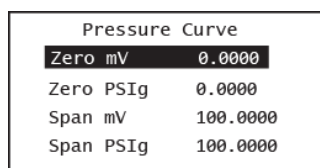
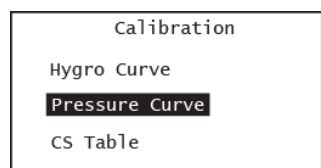
Как показано на рисунке слева, первая точка калибровки, как правило, имеет настройку точки росы -110 °C, а последняя (14-я) — +20 °C. С помощью кнопок со стрелками вы можете выбрать любое из значений, изменить его по своему усмотрению и подтвердить изменение кнопкой «Ввод».



Повторите предыдущие два шага для каждой точки данных кривой гигрометра (стандартно 14, максимально 18).

Чтобы сохранить данные, нажмите кнопку «Ввод». Если было изменено численное значение, также отображается промежуточное окно «Save Successful» (Успешно сохранено).

Если ничего не менялось, вы вернетесь к окну с таблицей «Hygro Curve» (Кривая гигрометра).



Если устройство имеет опциональный датчик давления, вы также можете настроить кривую калибровки давления из 2 точек. Для этого выберите пункт «Pressure Curve» (Кривая давления) и нажмите кнопку «Ввод».

```

Pressure/Zero mV
-----
MAX: 100.00
    _0.0000
MIN: 0.00
  
```

```

Pressure/Zero PSig
-----
MAX: 5000.00
    _0.0000
MIN: 0.00
  
```

После этого на дисплее отобразится окно с 4 переменными на 2-точечной кривой калибровки давления.

Выберите пункт «Zero mV» (Ноль мВ) и нажмите кнопку «Ввод», чтобы настроить нулевое значение в мВ, соответствующее нулевому давлению, которое можно изменить, выбрав «Zero pressure» (Нулевое давление).

```

Pressure/Span PSig
-----
MAX: 5000.00
    _100.0000
MIN: 0.00
  
```

```

Pressure/Span mV
-----
MAX: 100.00
    _100.0000
MIN: 0.00
  
```

Аналогичным образом можно настроить «Span mV» (Интервал мВ) в соответствии с интервалом давления.

ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ. Любые изменения в разделе меню «Settings» (Настройки), которые не были сохранены нажатием кнопки «Ввод», будут потеряны по истечении периода задержки:

1 минута. Дисплей вернется к предыдущему окну, пропуская промежуточное окно «Save Successful» (Успешно сохранено).

Повторите процедуру выше, чтобы ввести все доступные точки данных в таблицу насыщения «CS Table», как показано ниже.

```

Calibration/CS Table
-----
Pt 1 | Pt 5
Pt 2 | Pt 6
Pt 3 |
Pt 4 |
  
```

```

CS Table/Pt. 1
-----
Temp C 0.0000
CS Value 0.0000
  
```

```

Temperature C
-----
MAX: 80.00
    _0.0000
MIN: -40.00
  
```

```

CS Value
-----
MAX: 1000.00
    _0.0000
MIN: -1000.00
  
```

Примечание. «CS Table» (Таблица насыщения) необходима только в случае выполнения измерений в частях на миллион по массе (ppm_w). Проконсультируйтесь со службой технической поддержки Panametrics по вопросам использования значений таблицы для вашей области применения.

2.3.4 Изменение пароля пользователя

Как описано выше, пароль пользователя представляет собой произвольную 6-значную комбинацию цифр (т.е. он не привязан к идентификатору или серийному номеру устройства). Пароль по умолчанию: 111111.

ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ. Все защищенные настройки устройства, для доступа к которым необходим индивидуальный сервисный код устройства, находятся в разделе меню «Service» (Сервис) (см. Гл. 3, Ремонт и техническое обслуживание.). Конечный пользователь может настроить другие параметры устройства по схеме меню на Рис. 16. Так как данные калибровки зонда защищены паролем пользователя, мы настоятельно рекомендуем конечному пользователю изменить пароль по умолчанию и записать новый пароль.

```

Settings
-----
DPC Offset
Calibration
Cal Reminder
Change Passcode
  
```

```

Change Passcode
-----
111111
  
```

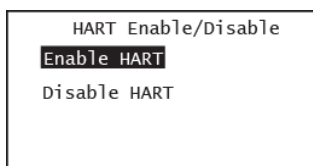
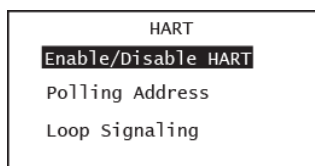
Чтобы изменить пароль пользователя, выберите пункт «Change Passcode» (Изменить пароль пользователя) в настройках и нажмите кнопку «Ввод».

В следующем окне вы можете установить любое значение 6-значного кода на свое усмотрение. Нажмите кнопку «Ввод», чтобы сохранить новый пароль.

Примечание. Пароль пользователя можно менять неограниченное количество раз. Новый пароль будет сохранен после выключения питания устройства.

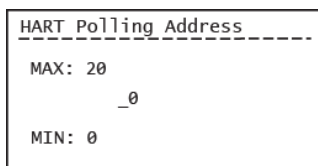
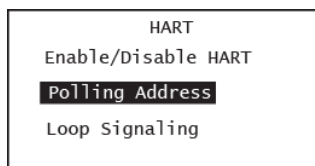
2.3.5 Конфигурация параметров HART

Как уже говорилось в главе 1, анализатор HygroProII поддерживает протокол HART® 7.0 и два режима цифровой коммуникации: прямую связь между двумя точками и многоканальную связь — посредством наложения низкоуровневых цифровых сигналов на аналоговый выходной сигнал в диапазоне 4–20 мА. Это позволяет обеспечить 2-сторонний полевой обмен данными между одним или несколькими ведущими устройствами HART и анализатором HygroProII с передачей дополнительных сведений по диагностике в дополнение к обычным переменным технологического процесса.



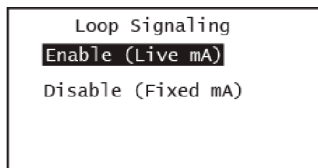
Чтобы перейти к окну конфигурации настроек HART, выберите пункт «HART» в главном меню и нажмите кнопку «Ввод».

С помощью кнопок со стрелками вверх и вниз выберите «Enable/Disable HART» (Включить/Выключить HART) и нажмите кнопку «Ввод». В следующем окне, показанном на рисунке слева, можно включить или отключить (по умолчанию включено) наложение сигнала HART на выходной сигнал 4–20 мА. Нажмите кнопку «Ввод».



В многоканальной конфигурации каждое исполнительное устройство HART (устройство HygroPro11) имеет уникальный адрес опроса. Его можно настроить в пункте «Polling Address» (Адрес опроса).

Нажмите кнопку «Ввод», чтобы изменить адрес (по умолчанию = 0) в диапазоне от 0 до 20. Нажмите кнопку «Ввод», чтобы сохранить выбранное значение.

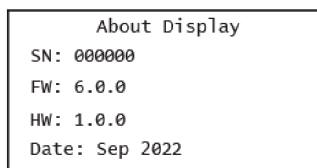
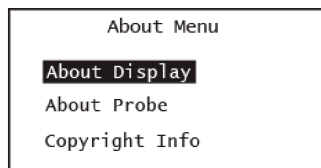


Даже если связь HART включена, сигнал 4–20 мА продолжает выполнять функции стандартного аналогового выхода, который можно сконфигурировать по инструкции в разделе 2.2.4 выше.

Чтобы изменить конфигурацию передачи сигналов в контуре, выберите пункт «Loop Signaling» и нажмите кнопку «Ввод». На дисплее откроется новое окно, в котором вы сможете выбрать один из двух вариантов: «Enable» (Включить) (вариант по умолчанию) и «Disable» (Выключить). Если выбран второй вариант, вы сможете установить фиксированное значение (в мА) для аналогового выхода в следующем окне.

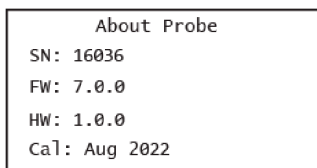
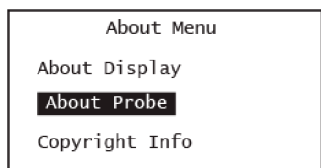
2.3.6 О дисплее/зонде

Анализатор HygroPro^{II} имеет два независимых компонента — дисплей и зонд HygroII RTE — каждый из которых имеет собственный электронный модуль и встроенное программное обеспечение. Как указано в Приложении В, программное обеспечение дисплея и/или зонда можно обновить отдельно в полевых условиях с помощью порта RS-485.



Для просмотра конфигурации дисплея и/или зонда выберите пункт «About» (Об устройстве) в главном меню и нажмите кнопку «Ввод» для перехода в меню сведений об устройстве.

С помощью кнопок со стрелками вверх и вниз выберите пункт «About Display» (О дисплее) и нажмите кнопку «Ввод». В следующем окне, показанном на рисунке слева, отобразятся серийный номер («SN»), версии программного обеспечения («FW») и оборудования («HW») и дата производства («Date») дисплея. Нажмите кнопку «Назад», чтобы вернуться в меню «About» (Об устройстве).



С помощью кнопок со стрелками вверх и вниз выберите пункт «About Probe» (О зонде) и нажмите кнопку «Ввод». В следующем окне, показанном на рисунке слева, отобразятся серийный номер («SN»), версии программного обеспечения («FW») и оборудования («HW») и дата последней калибровки («Cal») зонда. Нажмите кнопку «Назад», чтобы вернуться в меню «About» (Об устройстве).

Глава 3. Ремонт и техническое обслуживание

3.1 Меню «Service» (Сервис)

ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ. Доступ к подразделам меню «Service» (Сервис) анализатора HygroPro^{II} возможен только при наличии уникального заводского кода, привязанного к серийному номеру вашего устройства. Обратите внимание на то, что этот код отличается от пароля пользователя, используемого для доступа в меню «Settings» (Настройки), упоминавшегося в главе 2. Чтобы получить код для своего устройства, свяжитесь с сервисной службой Panametrics.

Main Menu	
No. Views	Settings
Display	Constants
Output	Service
HART	About

Enter the Passcode

000000

Разблокируйте дисплей (если потребуется) и нажмите кнопку **Назад** ✗. Затем с помощью стрелок выберите в меню пункт «Service» (Сервис) и нажмите кнопку **Ввод** ✓.

Меню «Service» (Сервис) HygroPro^{II} включает следующие разделы:

1. Set Serial No. (Установить серийный номер) – используется для сброса серийного номера зонда Hygro^{II} RTE, устанавливаемого на головку с дисплеем.
2. Default (По умолчанию) – используется для сброса ВСЕХ настроек пользователя и восстановления заводских значений, заданных по умолчанию.
3. Temp Compensation (Компенсация температуры) – используется для включения/выключения компенсации температуры измеренной точки росы.



ОСТОРОЖНО! НЕ меняйте заводскую настройку серийного номера, если вы не получали соответствующих инструкций от сервисной службы Panametrics, так как это приведет к изменению сервисного кода без возможности его восстановления.

Service

Set Serial No.

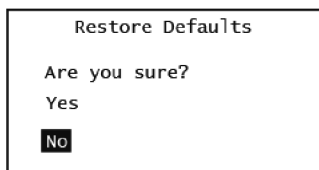
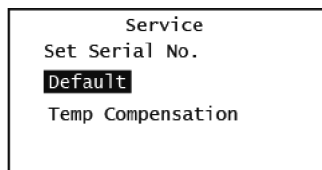
Default

Temp Compensation

Сервисный код — уникальная комбинация цифр, связанная с серийным номером зонда. Для доступа к меню «Service» (Сервис) обратитесь в сервисную службу компании Panametrics.

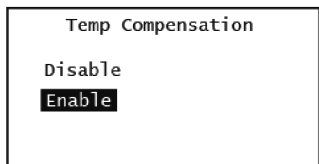
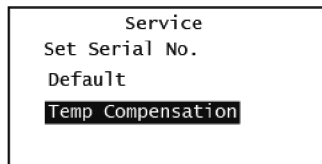
ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ. Любые изменения в разделе меню «Service» (Сервис), которые не были сохранены нажатием кнопки «Ввод», будут потеряны по истечении периода ожидания подтверждения: 5 минут. Дисплей вернется к предыдущему окну, пропуская промежуточное окно «Save Successful» (Успешно сохранено).

Выберите нужный раздел в меню «Service» (Сервис) и нажмите кнопку «Ввод» ✓. Затем следуйте инструкциям на экране.



После завершения указанного выше действия ответьте на вопрос «Are you sure?» (Уверены?). Чтобы сохранить новую информацию, ответьте «Yes» (Да).

Помните, что введенные изменения не будут применены, пока на дисплее не отобразится подтверждающее сообщение «Save Successful» (Успешно сохранено).



См. инструкцию, как вывести на дисплей сведения о встроенном программном обеспечении, калибровке и оборудовании дисплея HygroPro^{II} и/или зонда HygroIRTE, в разделе 2.3.5 в конце главы 2.

Встроенное программное обеспечение дисплея и/или зонда можно обновить в полевых условиях через порт RS-485. См. подробные инструкции в *Приложении В*. Обновление программного обеспечения HygroPro^{II} при выездном обслуживании данного руководства пользователя.

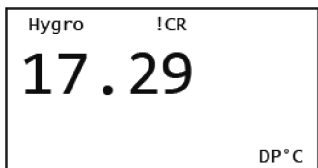
3.2 Состояния ошибки датчика влажности

ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ. Для обеспечения оптимальной точности измерений все датчики влажности требуют периодической очистки и калибровки. Информацию о рекомендованных интервалах очистки зонда для вашей области применения можно получить в сервисном центре Panametrics.

При возникновении сбоев в процессе эксплуатации датчика влажности программа HygroPro^{II} сообщает о состоянии ошибки через аналоговый выходной сигнал 4–20 мА.

Примечание. Схема обработки ошибок NAMUR, представленная ниже, выполняется, только если аналоговый выход установлен в режим NAMUR (см. инструкции в разделе 2.2.4 главы 2).

- ≥ 22 мА для индикации ошибки «Ток выше диапазона», т. е. короткого замыкания в датчике AIОх зонда
- $\leq 3,5$ мА для индикации ошибки «Ток ниже диапазона», т. е. обрыва цепи в датчике AIОх зонда



Ошибки выполнения программы также могут отображаться на ЖК-дисплее HygroPro^{II} (в определенной области экрана), а также передаваться по связи HART.

На рисунках слева показано расположение ошибки напоминания о калибровке «!CR» и других кодов ошибок.

В Табл. 6 перечислены все коды ошибок, отображаемые на экране HygroPro^{II}.

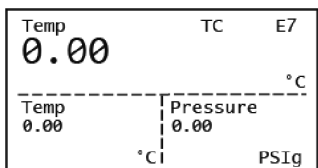


Табл. 6: Список кодов ошибок, отображаемых на дисплее HygroPro^{II}

Код ошибки	Описание	Экранное сообщение
E1	Ошибка регистрируется, если не удастся обнаружить зонд	Ошибка "Нет зонда"
E2	Результат измерения вне диапазона, заданного кривой калибровки	Ошибка "Вне диапазона"
E3	Результат измерения выше диапазона, заданного кривой калибровки	Ошибка "Сверх диапазона"
E4	Результат измерения ниже диапазона, заданного кривой калибровки	Ошибка "Ниже диапазона"
E7	Ошибка регистрируется при отсутствии связи с зондом	Ошибка "Нет связи"
E8	Сообщение, полученное зондом, не содержит правильный код CRC	Ошибка "Неудовл. CRC"
E13	Не заданы кривые калибровки; установлены только нулевые значения, используемые по умолчанию	Нет калибровки
E19	Ошибка регистрируется при аппаратной неисправности датчика влажности	Сбой гигродатчика
E20	Ошибка регистрируется при аппаратной неисправности датчика температуры	Сбой датчика температуры
E21	Ошибка регистрируется при аппаратной неисправности датчика давления	Сбой датчика давления
E24	Внутренний опорный сигнал не считывается или считывание является некорректным	Ошибка опорного сигнала
E26	Неисправность ADC для измерения давления	Сбой АЦП

3.3 Очистка зонда с датчиком влажности

При очистке зонда анализатора влажности HygroPro^{II} (т.е. Hygro^{II} RTE) в точности следуйте инструкциям в данном разделе.

3.3.1 Подготовка к очистке зонда



ОСТОРОЖНО! Проводите процедуру очистки зонда только в хорошо проветриваемом месте или внутри ламинарного вытяжного кожуха. При использовании растворителей соблюдайте все необходимые меры предосторожности.

Для очистки зонда анализатора влажности потребуется следующее:

- две стеклянные (**НЕ** металлические) емкости с химически чистым гексаном или толуолом (объем 300 мл в каждой емкости);
- одна стеклянная (**НЕ** металлическая) емкость с дистиллированной (**НЕ** деионизированной) водой (объем 300 мл).

ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ. Убедитесь, что емкости достаточно глубокие, чтобы можно было полностью погрузить в них зонд после его отсоединения от головки с дисплеем. Не помещайте модуль анализатора в растворители. Погружайте в растворитель только датчик влажности, размещенный на зонде.

- Перчатки из резины или латекса
- Сушильный шкаф, прогретый до 50 ± 2 °C ($122 \pm 3,6$ °F)
- Гаечный ключ 1–1/8 дюйма

3.3.2 Замена зонда RTE

Для максимально эффективной и точной работы анализатора HygroPro^{II} компания Panametrics рекомендует проводить повторную калибровку сенсора из оксида алюминия на сменном элементе передатчика (RTE) каждые 6–12 месяцев. Оптимальный интервал зависит от области применения датчика. В соответствии с этой рекомендацией либо отправьте сменный элемент RTE в компанию Panametrics для повторной калибровки, либо установите новый сменный элемент RTE. Электронный модуль анализатора HygroPro^{II} автоматически считывает и сохраняет в память данные калибровки при установке нового или откалиброванного сменного элемента RTE.

ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ. Запрограммированные на заводе данные калибровки зонда не должны изменяться без консультации с компанией Panametrics.

3.3.3 Снятие анализатора с оборудования

Для снятия анализатора с места монтажа выполните следующие действия.

1. См. Рис. 2 на стр. 2. Наденьте гаечный ключ 1–1/8 дюйма на шестигранную гайку зонда и выверните анализатор из фитинга системы отбора проб или технологической линии.
2. Запишите точку росы атмосферного воздуха.
3. Отсоедините кабель от модуля анализатора.



Рис. 17. Пошаговая процедура снятия зонда Hygro^{II} RTE с анализатора

3.3.4 Снятие зонда с анализатора

Зонд Hygro^{II} RTE легко отсоединяется после снятия анализатора с оборудования. Для этого необходимо отвернуть два винта с буртиком и отсоединить внутренний кабель с разъемом M8, как показано на Рис. 18 ниже. Чтобы снять зонд с анализатора, см. Рис. 17 выше и выполните следующие действия.

1. Отверните два невыпадающих винта с буртиком под дисплеем анализатора над шестигранной головкой зонда.
2. Осторожно ослабьте эти винты, так чтобы зонд в сборе можно было вращать без сопротивления внутри головки с дисплеем.
3. Осторожно извлеките зонд из анализатора, так чтобы два уплотнительных кольца остались на месте внутри втулок.
4. Отсоедините разъем M8 внутреннего желтого кабеля зонда. Для этого открутите стопорную гайку в верхней части зонда. Затем отсоедините зонд (см. Рис. 18).

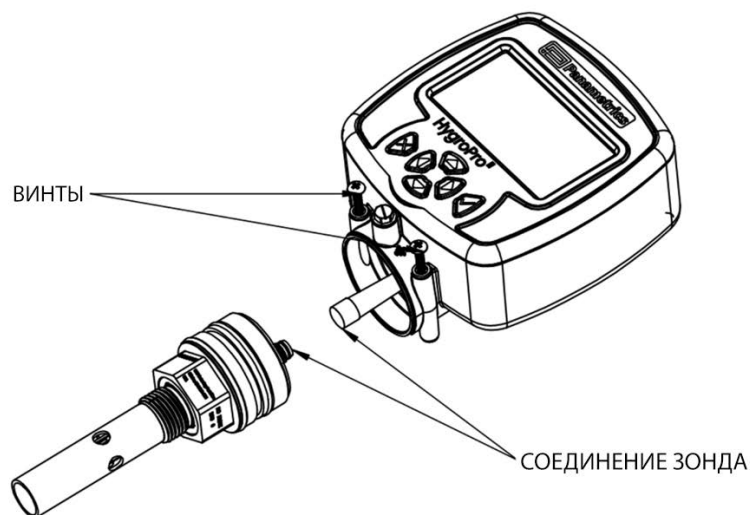


Рис. 18. Снятие зонда Hygro^{II} RTE с анализатора

3.3.5 Очистка сенсора и защитной оболочки



ОСТОРОЖНО! Запрещается помещать головку с дисплеем/модуль анализатора в растворитель. Погружайте в растворитель только ту часть зонда, где находится сенсор. Сенсор из оксида алюминия НЕ должен касаться емкости при погружении. Также не допускайте контакта с любыми другими твердыми поверхностями.

1. Наденьте защитные перчатки, поместите сенсоры, расположенные на зонде, в первую емкость с гексаном или толуолом и подождите 10 минут.
2. Извлеките сенсоры из гексана или толуола и опустите в емкость с дистиллированной водой на 10 минут.
3. Извлеките сенсоры из дистиллированной воды и опустите во вторую (чистую) емкость с гексаном или толуолом на 10 минут.
4. Извлеките сенсоры из гексана или толуола и отложите зонд в сторону в чистое место.
5. Повторите действия с 1 по 3 для очистки защитной оболочки. Чтобы обеспечить удаление всех загрязнений, которые могли налипнуть на стенки защитной оболочки, вращайте оболочку во время замачивания в растворителе.
6. Извлеките оболочку из гексана или толуола.
7. Аккуратно наденьте оболочку на сенсоры, не касаясь их.
8. Поместите зонд (очищенные сенсоры в защитной оболочке) в сушильный шкаф, нагретый до температуры $50 \pm 2^\circ\text{C}$ ($122 \pm 3,6^\circ\text{F}$), на 24 часа.

3.3.6 Установка зонда в анализатор



ОСТОРОЖНО! Перед первичной или повторной установкой анализатора HygroPro^{II} на технологическую линию проверьте состояние уплотнительных колец зонда (2 силиконовых кольца) и состояние монтажного уплотнительного кольца (Viton) в месте крепления зонда. Анализаторы должны поставляться в комплекте с новым монтажным уплотнительным кольцом после каждой калибровки для гарантии безопасности и надежной герметизации места крепления устройства.

Процедура установки нового, откалиброванного или очищенного зонда в анализатор показана на Рис. 19 ниже. Данная процедура включает следующие действия.

1. Убедитесь в том, что два винта с буртиком в нижней части головки с дисплеем полностью вывернуты.
2. Подсоедините кабель зонда с разъемом M8 к верхнему разъему зонда, закрутив стопорную гайку.
3. Осторожно вдавите зонд в анализатор, плавно поворачивая его по часовой стрелке (если смотреть на зонд со стороны торца в защитной оболочке).
4. Убедитесь в том, что зонд правильно установлен в отверстие и ни одно из уплотнительных колец не выступает в нижней части головки с дисплеем.
5. Затяните два невыпадающих винта с буртиком на всю длину резьбы в углублениях в нижней части головки с дисплеем.



Рис. 19. Установка зонда Hygro^{II} RTE на снятый анализатор

3.3.7 Оценка состояния очищенного зонда

Примечание. *Все новые зонды калибруются на заводе-изготовителе, поэтому нет необходимости оценивать состояние таких зондов после установки.*

1. Подсоедините кабель зонда к модулю анализатора и измерьте точку росы атмосферного воздуха. Измерение должно проводиться в тех же атмосферных условиях, что и при снятии анализатора.
2. Сравните результаты двух измерений атмосферного воздуха. Если новые показания измерения атмосферы отклоняются от старых не более чем на 2 °C (3,6 °F), значит, очищенный зонд правильно откалиброван и можно возобновить нормальную эксплуатацию устройства.
3. Если же зонд продолжает выдавать неверные показания измерения атмосферы, повторите процедуру чистки, увеличив время смачивания в пять раз. Повторяйте все этапы очистки до тех пор, пока показания двух последовательных измерений атмосферы не будут совпадать.

Если приведенная выше процедура очистки не позволила добиться точных показаний, обратитесь за помощью в службу технической поддержки компании Panametrics.

Глава 4. Технические характеристики

4.1 Общие характеристики

Диапазон калибровки точки росы/замерзания

- от $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ (от $-112\text{ }^{\circ}\text{F}$ до $50\text{ }^{\circ}\text{F}$) стандартно с данными в диапазоне от $-110\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ (от $-166\text{ }^{\circ}\text{F}$ до $68\text{ }^{\circ}\text{F}$)

Температура эксплуатации/хранения

- от $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ (от $-4\text{ }^{\circ}\text{F}$ до $140\text{ }^{\circ}\text{F}$) – рабочая температура
- от $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ (от $-4\text{ }^{\circ}\text{F}$ до $140\text{ }^{\circ}\text{F}$) – температура технологической среды
- от $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ (от $-40\text{ }^{\circ}\text{F}$ до $158\text{ }^{\circ}\text{F}$) – температура хранения

Время прогрева

- Достигает заявленной точности в течение трех минут после первого включения питания

Погрешность откалиброванного устройства (точка росы/замерзания)

- $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($\pm 3,6\text{ }^{\circ}\text{F}$) при температуре выше $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-148\text{ }^{\circ}\text{F}$)
- $\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($\pm 5,4\text{ }^{\circ}\text{F}$) при температуре ниже $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-148\text{ }^{\circ}\text{F}$)

Воспроизводимость (точка росы/замерзания)

- $\pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($\pm 0,4\text{ }^{\circ}\text{F}$) при температуре выше $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-148\text{ }^{\circ}\text{F}$)
- $\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($\pm 0,9\text{ }^{\circ}\text{F}$) при температуре ниже $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-148\text{ }^{\circ}\text{F}$)

4.2 Электрические характеристики

Питание

- Вход:** 12–28 В пост. тока (питание от контура, источник питания обеспечивается клиентом)
- Выходы:** аналоговый 4–20 мА, цифровой HART и RS-485
- Разрешение выхода:** 0,01 мА/12 бит
- Максимальное сопротивление нагрузки:** $RL = (PSV \times 33,33) - 300$, где PSV = напряжение источника питания
Пример: при напряжении питания 24 В пост. тока макс. сопротивление нагрузки = $(24 \times 33,33) - 300 = 500\text{ Ом}$
- Кабель:** экранированный 4-жильный, длина 2 метра (6 футов) и 10 метров (30 футов), стандартный комплект (для заказа кабеля другой длины обратитесь в компанию Panametrics)

Параметры входа для искробезопасного питания от контура:

Питание от контура сигнала		
$U_i = 28\text{ В}$	$P_i = 0,7\text{ Вт}$	$L_i = 0\text{ мкГн}$
$I_i = 100\text{ мА}$	$C_i = 0\text{ мкФ}$	
Цифровой выход RS-485		
$U_i = 4,0\text{ В}$	$P_i = 250\text{ мВт}$	$L_i = 0\text{ мкГн}$
$I_i = 250\text{ мА}$	$C_i = 0\text{ мкФ}$	

4.3 Механические характеристики

Соединение с системой отбора проб

- 19 мм (3/4–16) прямая наружная резьба с уплотнительным кольцом
- G ½ с опциональным переходником

Рабочее давление

- от 5 μ м рт. ст. до 345 бар (5000 фунтов на кв. дюйм изб.)

Корпус

- Тип 4х, IP 66, IP67

Размеры

- Габаритные (В x Ш x Г): 200 x 101 x 65 мм (7,88 x 3,99 x 2,56 дюйма)
- Масса: 550 г (1,2 фунта)

4.4 Датчик влажности

Тип датчика

- Зонд с тонкопленочным чувствительным элементом из оксида алюминия

Калибровка

- Каждый датчик калибруется индивидуально на компьютере в эталонных условиях при известной концентрации влажности. Процедура калибровки регулируется Национальным институтом стандартов и технологий (NIST)

Интервал

- Повторную калибровку датчика в компании Panametrics рекомендуется проводить с интервалом от шести до двенадцати месяцев в зависимости от области применения

Скорость потока

- *Газы:* От статического состояния до линейной скорости 100 м/с при давлении 1 атм.
- *Жидкости:* От статического состояния до линейной скорости 10 см/с при плотности 1 г/куб. см

4.5 Встроенный датчик температуры

Тип

- Нелинейный термистор с отрицательным температурным коэффициентом (результатирующая температура линеаризуется микропроцессором)

Диапазон измерения

- от –30 до 70 °C (от –22 до 158 °F)

Погрешность

- $\pm 0,5$ °C ($\pm 0,9$ °F) общая

4.6 Встроенный датчик давления

Тип

- Твердотельный, пьезорезистивный

Доступные диапазоны

- от 3 до 21 бар (от 30 до 300 фунтов на кв. дюйм изб.)
- от 4 до 35 бар (от 50 до 500 фунтов на кв. дюйм изб.)
- от 7 до 69 бар (от 100 до 1000 фунтов на кв. дюйм изб.)
- от 21 до 207 бар (от 300 до 3000 фунтов на кв. дюйм изб.)
- от 35 до 345 бар (от 500 до 5000 фунтов на кв. дюйм изб.)

Примечание. Диапазоны в фунтах на квадратный дюйм изб. (PSIG) рассчитываются на основе постоянного давления, значение которого предоставляется при размещении заказа.

Погрешность

- $\pm 1\%$ полной шкалы

Время прогрева

- Достигает заявленной точности в течение 3 минут

Номинальное давление

- В три раза больше доступного диапазона, не более 518 бар (7500 фунтов на кв. дюйм изб.)

4.7 Сертификация

Соответствие европейским нормативам

- Соответствует директиве EMC 2004/108/EC и PED 2006/95/EC для DN<25

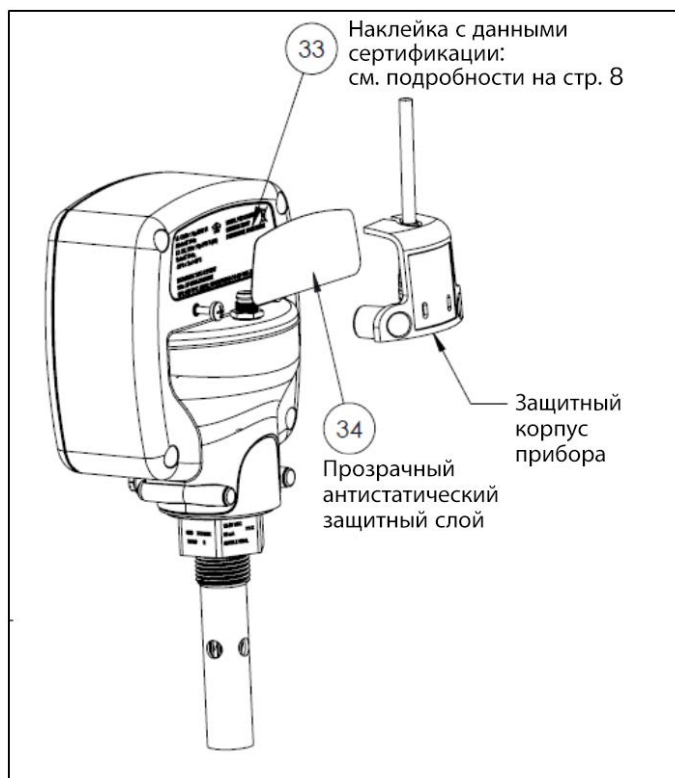


Рис. 20. Наклейка с данными сертификации HygroPro^{II}

[эта страница намеренно оставлена пустой]

Приложение А. Спецификация HART® полевого устройства HygroProII

А.1 Введение

А.1.1 Область применения

Анализатор влажности HygroProII (версия 1) от Panametrics поддерживает версию 7.5 протокола HART. В настоящем документе представлено описание всех характеристик устройства и подробные сведения о реализации протокола HART (например: поддерживаемые коды единиц измерения). Принципы работы полевого устройства изложены в объеме, достаточном для его надлежащего применения в технологическом процессе и для полноценного взаимодействия с хост-приложениями, поддерживающими протокол HART.

А.1.2 Назначение

Настоящая спецификация является дополнением к прочей документации и содержит полное и однозначное описание полевого устройства в контексте стандартов коммуникации HART.

А.1.3 Для кого предназначен документ?

Спецификация содержит технические сведения для разработчиков хост-приложений с поддержкой протокола HART, системных интеграторов и квалифицированных конечных пользователей. Также в ней содержится описание различных функциональных характеристик (например: команд, нумерации и технических требований), применяемых при разработке, обслуживании и тестировании полевого устройства. Настоящий документ рассчитан на читателей, ознакомленных с требованиями и терминологией протокола HART.

А.1.4 Сокращения и определения

ADC	Аналого-цифровой преобразователь
CPU	Центральный процессор (микропроцессора)
DAC	Цифро-аналоговый преобразователь
EEPROM	Электрически программируемое постоянное запоминающее устройство
ROM	Постоянное запоминающее устройство
MPU	Измерительный процессор

А.1.5 Ссылки

- *HART Field Communication Protocol Specification*. HCF_SPEC-13.
- *FSK Physical Layer Specification*. HCF_SPEC-54.
- *Data Link Layer Specification*. HCF_SPEC-81.
- *Command Summary Specification*. HCF_SPEC-99.
- *Universal Command Specification*. HCF_SPEC-127.
- *Common Practice Command Specification*. HCF_SPEC-151.
- *Device Families Command Specification*. HCF_SPEC-160.
- *Common Tables Specification*. HCF_SPEC-183.

А.2 Идентификация устройства

Производитель:	Panametrics	Название модели:	HygroPro ^{II}
Код производства (ID):	157 (0x9D шестнадцатеричный)	Код типа изделия:	121 (0x79 шестнадцатеричный)
Версия протокола HART	7.6	Версия изделия:	2
Количество переменных	104		
Поддерживаемые физические уровни	FSK		
Физическая категория изделия	Токовый выход		

Анализатор Panametrics HygroPro^{II} имеет корпус с покрытием из цинкового сплава со степенью защиты IP66/IP67 для применения в помещении и на открытом воздухе. Сертификационная наклейка с названием модели и серийным номером изделия находится в задней части корпуса. Версия изделия отображается на ЖК-дисплее при подаче питания на измерительный прибор.

А.3 Обзор изделия

Анализатор Panametrics HygroPro^{II} представляет новую базовую платформу с диапазоном выходного тока от 4 до 20 мА.

Любой программируемый логический контроллер (PLC), распределенная система управления (DCS) или другая консоль управления технологическими процессами, настроенная на работу с наложением цифровых данных HART на аналоговый сигнал 4–20 мА, сможет считывать все доступные виды измерений и данные для вычислений и диагностики.

А.4 Интерфейсы изделия

А.4.1 Технологический интерфейс

А.4.1.1 Каналы входа анализатора

Один съемный преобразователь (зонд измерения влажности) связан с устройством. См. инструкции по подключению в руководстве изделия.

А.4.2 Интерфейс ведущего устройства

А.4.2.1 Аналоговый выход

Анализатор Panametrics HygroPro^{II} имеет один выход 4–20 мА с поддержкой протокола HART.

А.4.2.2 Цифровой выход

Анализатор Panametrics HygroProlI имеет один цифровой выходной канал RS 485.

А.4.3 Локальные интерфейсы, переключатели и переключатели

А.4.3.1 Локальные элементы управления и дисплеи

Программирование устройства осуществляет с помощью ЖК-дисплея 128X64 и шестикнопочной панели управления.

А.4.3.2 Внутренние переключатели и переключатели

Анализатор Panametrics HygroPro^{II} имеет переключатель, который разрешает выполнять команды «запись» и «команда».

А.5 Переменные устройства

Переменные устройства показаны ниже.

Измерение	Код переменной устройства	Код классификации переменной устройства	
		Код	Классификация
Влажность	0	0	Не классифицировано
Температура	1	64	Температура
Давление	2	65	Давление
Частотная гигрометрия	3	90	Концентрация

Динамические переменные

Следующие переменные устройства, указанные в таблице, могут использоваться в качестве первичной переменной (ПП):

0, 1, 2, 3

Любая переменная устройства, указанная в таблице, может быть назначена вторичной переменной (ВП), переменной третьего (ТП) или четвертого (ЧП) порядка.

А.6 Информация о состоянии

А.6.1 Состояние устройства

Бит 4 («Имеются дополнительные сведения о состоянии») устанавливается при каждом обнаружении неисправности. Команда №48 позволяет получить дополнительные подробности.

А.6.2 Расширенное состояние устройства

- Код 0x01, требуется обслуживание, никогда не устанавливается анализатором Panametrics HygroPro^{II}.
- Код 0x02, предупреждение переменной устройства, никогда не устанавливается анализатором Panametrics HygroPro^{II}.
- Код 0x04, критическая неисправность питания, никогда не устанавливается анализатором Panametrics HygroPro^{II}.

А.6.3 Дополнительное состояние устройства (команда №48)

Команда №48 возвращает 25 байт данных со следующей информацией о состоянии:

Дополнительное состояние устройства HART				
Байт	Бит	Описание ошибки	Класс	Набор битов состояния устройства
0	0	Резервный	Предупреждение	4, 7
	1	Ошибка отсутствия зонда	Ошибка	4, 7
	2	Ошибка выхода за границы диапазона	Ошибка	4, 7
	3	Ошибка – Ток выше диапазона	Ошибка	4, 7
	4	Ошибка – Ток ниже диапазона	Ошибка	4, 7
	5	Ошибка отсутствия связи	Ошибка	4, 7
	6	Ошибка неверного циклического кода CRC	Ошибка	4, 7
	7	Ошибка отсутствия калибровки	Ошибка	4, 7
1	0	Ошибка гигрометра	Ошибка	4, 7
	1	Ошибка температуры	Ошибка	4, 7
	2	Ошибка давления	Ошибка	4, 7
	3	Ошибка ADC	Ошибка	4, 7
	4	Резервный	Ошибка	4, 7
	5	Резервный	Ошибка	4, 7
	6	Резервный	Ошибка	4, 7
	7	Резервный	Ошибка	4, 7
2	0	Резервный	Ошибка	4, 7
	1	Резервный	Ошибка	4, 7
	2	Резервный	Ошибка	4, 7
	3	Резервный	Ошибка	4, 7
	4	Резервный	Ошибка	4, 7
	5	Резервный	Ошибка	4, 7
	6	Резервный	Ошибка	4, 7
	7	Резервный	Ошибка	4, 7

Дополнительное состояние устройства HART				
Байт	Бит	Описание ошибки	Класс	Набор битов состояния устройства
3	0	Резервный	Ошибка	4, 7
	1	Резервный	Ошибка	4, 7
	2	Резервный	Ошибка	4, 7
	3	Резервный	Ошибка	4, 7
	4	Резервный	Ошибка	4, 7
	5	Резервный	Ошибка	4, 7
	6	Резервный	Ошибка	4, 7
	7	Ошибка активного TW	Ошибка	4, 7

Байты 4 и 5 зарезервированы для будущего использования, байт 4 предназначен для общих предупреждений, байт 5 — для общих ошибок.

Байт 6 указывает расширенное состояние устройства, которое, как указано выше, анализатор Panametrics HygroPro^{II} никогда не устанавливает; его биты всегда имеют значение 0.

Байт 7 предназначен для режима работы устройства. Анализатор Panametrics HygroPro^{II} имеет только один режим работы и поэтому не использует этот байт. Все биты имеют значение 0.

Байты 8, 9, 11 и 12 имеют биты со стандартизированным состоянием, которые анализатор Panametrics HygroPro^{II} не использует. Их значение 0.

Байт 10 — это байт насыщения аналогового канала; если ток контура насыщен, в положении минимального бита будет установлено значение 1, в противном случае для всех битов устанавливается значение 0.

Байт 13 — это байт фиксированного состояния аналогового канала; при фиксированном токе контура в положении минимального бита устанавливается значение 1, в противном случае для всех битов устанавливается значение 0.

Биты «Резервный/Не используется» всегда имеют значение 0. Эти биты устанавливаются или очищаются при самодиагностике в момент подачи питания или после перезагрузки. Они также устанавливаются (но не очищаются) при определении любой неисправности в ходе непрерывной фоновой самодиагностики.

А.7 Универсальные команды

Команда	Функция	Описание
0	Чтение уникального идентификатора	Возвращает идентификационную информацию об измерительном устройстве, в том числе: тип устройства, уровни версий и идентификатор устройства.
1	Чтение первичной переменной	Возвращает значение первичной переменной вместе с ее кодом единиц измерения
2	Чтение тока контура и процентов диапазона	Считывает ток контура и связанную долю диапазона в процентах.
3	Чтение динамических переменных и тока контура	Считывает ток контура и до четырех предустановленных динамических переменных. Динамические переменные и связанные единицы измерения определяются с помощью команд 51 и 53.
6	Запись адреса опроса	Записывает адрес опроса и режим тока контура для полевого устройства.
7	Чтение конфигурации контура	Считывает адрес опроса и режим тока контура.
8	Чтение классификации динамической переменной	Считывает классификацию, связанную с динамической переменной.
9	Чтение переменных устройства со статусом	Запрашивает значение и состояние не более восьми переменных устройства или динамических переменных.
11	Чтение уникального идентификатора, связанного с тегом	Если указанный тег совпадает с тегом измерительного устройства, он отвечает откликом на команду 0.
12	Чтение сообщения	Считывает сообщение, содержащееся в измерительном устройстве.
13	Чтение тега, дескриптора, даты	Считывает тег, дескриптор и дату, хранящиеся в измерительном устройстве.
14	Чтение информации передатчика первичной переменной	Считывает серийный номер анализатора (измерительного устройства), пределы/минимальный диапазон единиц измерения, верхний предел, нижний предел и минимальный интервал для передатчика первичной переменной.
15	Чтение информации об устройстве	Считывает код выбора аварийного сигнала, код функции передачи, код единиц измерения диапазона, верхнее значение диапазона, нижнее значение диапазона первичной переменной, значение демпфирования, код защиты от записи и собственный код дистрибьютора.
16	Чтение номера конечной сборки	Считывает номер конечной сборки, связанный с измерительным устройством.
17	Запись сообщения	Записывает сообщение в измерительное устройство.
18	Запись тега, дескриптора, даты	Записывает тег, дескриптор, код даты в измерительное устройство.
19	Запись номера конечной сборки	Записывает номер конечной сборки в измерительное устройство.
20	Чтение длинного тега	Считывает 32-байтовый длинный тег.
21	Чтение уникального идентификатора, связанного с длинным тегом	Считывает уникальный идентификатор, связанный с длинным тегом
22	Запись длинного тега	Записывает 32-байтовый длинный тег
38	Сброс статуса изменения конфигурации	Сбрасывает индикатор изменения конфигурации (бит 6 байта состояния устройства).
48	Чтение дополнительного состояния устройства	Возвращает информацию о состоянии измерительного устройства, не включенную в код отклика или байт состояния устройства.

A.8 Общепринятые команды

A.8.1 Поддерживаемые команды

Команда	Функция	Описание
33	Чтение переменных устройства	Позволяет ведущему устройству запросить значения до четырех переменных устройства.
50	Чтение назначений динамической переменной	Считывает переменные устройства, назначенные переменным первого, второго, третьего и четвертого порядка.
51	Запись назначений динамической переменной	Позволяет пользователю устанавливать переменные устройства в качестве переменных первого, второго, третьего и четвертого порядка.
54	Чтение информации о переменной устройства	Получает информацию о переменной устройства
59	Запись размера преамбулы отклика	Устанавливает количество асинхронных байтов преамбулы, отправляемых измерительным устройством до начала ответного сообщения.
72	Сигнал	Вызывает мигание ЖКД-подсветки адресного устройства, что указывает на прием этой команды.

A.8.2 Пакетный режим

Данное полевое устройство не поддерживает пакетный режим.

A.8.3 Получение переменных сетевых устройств

Данное полевое устройство не поддерживает получение переменных других устройств в сети.

A.9 Команды, специфичные для устройства

Реализованы следующие команды, специфичные для конкретного устройства:

- Команда 130 (0x82): Установка нуля тока контура
- Команда 131 (0x83): Установка коэффициента усиления по току контура
- Команда 132 (0x84): Установка процентного значения тока контура
- Команда 133 (0x85): Установка значений диапазона первичной переменной
- Команда 134 (0x86): Установка обработки ошибок тока контура
- Команда 140 (0x8C): Чтение значений диапазона первичной переменной
- Команда 141 (0x8D): Чтение обработки ошибок тока контура
- Команда 144 (0x90): Установка типа измерения контура
- Команда 145 (0x91): Вход/выход из фиксированного состояния тока контура
- Команда 146 (0x92): Установка константы давления
- Команда 147 (0x93): Чтение константы давления
- Команда 148 (0x94): Установка константы температуры
- Команда 149 (0x95): Чтение константы температуры
- Команда 150 (0x96): Установка смещения точки росы
- Команда 151 (0x97): Чтение смещения точки росы
- Команда 152 (0x98): Установка количества точек кривой гигрометра
- Команда 153 (0x99): Чтение количества точек кривой гигрометра
- Команда 154 (0x9A): Установка кривой гигрометра
- Команда 155 (0x9B): Чтение кривой гигрометра
- Команда 156 (0x9C): Установка кривой давления
- Команда 157 (0x9D): Чтение кривой давления
- Команда 158 (0x9E): Установка таблицы насыщенияКоличество точек
- Команда 159 (0x9F): Чтение количества точек таблицы насыщения

- Команда 160 (0xA0): Установка точки таблицы насыщения
- Команда 161 (0xA1): Чтение точки таблицы насыщения
- Команда 162 (0xA2): Установка температурных коэффициентов
- Команда 163 (0xA3): Чтение температурных коэффициентов
- Команда 192 (0xA4): Отправка пароля
- Команда 193 (0xA5): Отправка нового пароля
- Команда 194 (0xA6): Чтение уровня пользователя
- Команда 197 (0xA7): Подтверждение изменения параметра
- Команда 198 (0xA8): Отмена изменения параметра
- Команда 202 (0xCA): Считать единицу группы
- Команда 203 (0xCB): Задать единицу группы

А.9.1 Команда 130 (0x82): Подстройка нуля контура

Эта команда выполняет подстройку нулевого значения или значения нижней границы интервала до уровня 4 мА. Например, если нулевое значение соответствует току 4,1 мА, то поправка составит –0,1 мА для достижения значения 4 мА.

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Нумерация. 0 = фиксированная подстройка 4 мА, 1 = измерение мА в реальном времени Устанавливает значение аналогового выхода в реальном времени или фиксированное значение 4 мА для подстройки
1~4	Число с плавающей точкой	Значение коррекции мА

Байты данных отклика

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Нумерация. 0 = фиксированная подстройка 4 мА, 1 = измерение мА в реальном времени Устанавливает значение аналогового выхода в реальном времени или фиксированное значение 4 мА для подстройки
1~4	Число с плавающей точкой	Значение коррекции мА

Коды отклика для конкретной команды

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, связанных с командой
1–2		Не определено
3	Ошибка	Передаваемый параметр имеет слишком большое значение
4	Ошибка	Передаваемый параметр имеет слишком маленькое значение
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, специфичной для устройства
7	Ошибка	В режиме защиты от записи
8 ~ 10		Не определено
11	Ошибка	Ток контура не активен
12 ~ 15		Не определено

Код	Класс	Описание
16	Ошибка	Ограниченный доступ
17–31		Не определено
32	Ошибка	Занято
33 ~ 127		Не определено

А.9.2 Команда 131 (0x83): Установка коэффициента усиления по току контура

Эта команда выполняет подстройку нулевого значения или значения нижней границы интервала до уровня 4 мА. Например, если нулевое значение соответствует току 4,1 мА, то поправка составит –0,1 мА для достижения значения 4 мА.

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Нумерация. 0 = фиксированная подстройка 20 мА, 1 = измерение мА в реальном времени Устанавливает значение аналогового выхода в реальном времени или фиксированное значение 20 мА для подстройки
1~4	Число с плавающей точкой	Значение коррекции мА

Байты данных отклика

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Нумерация. 0 = фиксированная подстройка 20 мА, 1 = измерение мА в реальном времени Устанавливает значение аналогового выхода в реальном времени или фиксированное значение 20 мА для подстройки
1~4	Число с плавающей точкой	Значение коррекции мА

Коды отклика для конкретной команды

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, связанных с командой
1–2		Не определено
3	Ошибка	Передаваемый параметр имеет слишком большое значение
4	Ошибка	Передаваемый параметр имеет слишком маленькое значение
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, специфичной для устройства
7	Ошибка	В режиме защиты от записи
8		Не определено
9	Ошибка	Неверный режим или значение тока контура
10		Не определено
11	Ошибка	Ток контура не активен
12 ~ 15		Не определено
16	Ошибка	Ограниченный доступ
17–31		Не определено
32	Ошибка	Занято
33 ~ 127		Не определено

А.9.3 Команда 132 (0x84): Установка процентного значения тока контура

Эта команда используется для настройки выходной доли тока контура 1 в процентах.

Эта команда настраивает выход на долю диапазона выходного тока 4–20 мА, заданную пользователем.

Примеры: 0% = 4 мА, 50% = 12 мА и 100% = 20 мА.

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Нумерация. 0 = проверка фиксированного процентного значения, 1 = измерение мА в реальном времени Устанавливает измерение аналогового выхода в реальном времени или фиксированное значение в мА
1~4	Число с плавающей точкой	Процентное значение тока контура, единицы — проценты.

Байты данных отклика

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Нумерация. 0 = проверка фиксированного процентного значения, 1 = измерение мА в реальном времени Устанавливает измерение аналогового выхода в реальном времени или фиксированное значение в мА
1~4	Число с плавающей точкой	Процентное значение тока контура, единицы — проценты.

Коды отклика для конкретной команды

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, связанных с командой
1–2		Не определено
3	Ошибка	Передаваемый параметр имеет слишком большое значение
4	Ошибка	Передаваемый параметр имеет слишком маленькое значение
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, специфичной для устройства
7	Ошибка	В режиме защиты от записи
8		Не определено
9	Ошибка	Неверный режим или значение тока контура
10		Не определено
11	Ошибка	Ток контура не активен
12 ~ 15		Не определено
16	Ошибка	Ограниченный доступ
17–31		Не определено
32	Ошибка	Занято
33 ~ 127		Не определено

А.9.4 Команда 133 (0x85): Установка значений диапазона первичной переменной

Эта команда задает диапазон первичной переменной (ПП).

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Класс единиц измерения верхнего и нижнего значений диапазона
1	Беззнаковый-8	Код единиц измерения верхнего и нижнего значений диапазона
2 ~ 5	Число с плавающей точкой	Верхнее значение диапазона
6 ~ 9	Число с плавающей точкой	Нижнее значение диапазона

Байты данных отклика

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Класс единиц измерения верхнего и нижнего значений диапазона
1	Беззнаковый-8	Код единиц измерения верхнего и нижнего значений диапазона
2 ~ 5	Число с плавающей точкой	Верхнее значение диапазона
6 ~ 9	Число с плавающей точкой	Нижнее значение диапазона

Коды отклика для конкретной команды

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, связанных с командой
1		Не определено
2	Ошибка	Недействительный выбор
3 ~ 4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, специфичной для устройства
7	Ошибка	В режиме защиты от записи
8	Предупреждение	Установка ближайшего возможного значения (смещение верхней или нижней границы диапазона)
9	Ошибка	Нижнее значение диапазона слишком велико
10	Ошибка	Нижнее значение диапазона слишком мало
11	Ошибка	Верхнее значение диапазона слишком велико
12	Ошибка	Верхнее значение диапазона слишком мало
13	Ошибка	Выход верхнего и нижнего значений диапазона за допустимые границы
14	Предупреждение	Интервал слишком мал
15		Не определено
16	Ошибка	Ограниченный доступ
17		Не определено
18	Ошибка	Недействительный код единиц измерения
19–28		Не определено
29	Ошибка	Недействительный интервал
30 ~ 31		Не определено
32	Ошибка	Занято
33 ~ 127		Не определено

А.9.5 Команда 140 (0x8C): Чтение значений диапазона первичной переменной

Эта команда выполняет чтение диапазона первичной переменной (ПП).

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
Нет		

Байты данных отклика

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Класс единиц измерения верхнего и нижнего значений диапазона
1	Беззнаковый-8	Код единиц измерения верхнего и нижнего значений диапазона
2 ~ 5	Число с плавающей точкой	Верхнее значение диапазона
6 ~ 9	Число с плавающей точкой	Нижнее значение диапазона

Коды отклика для конкретной команды

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, связанных с командой
1 ~ 127		Не определено

А.9.6 Команда 144 (0x90): Установка типа измерения контура

Эта команда устанавливает тип измерения с помощью 1 из 3 нумерованных значений:

0 – 4–20 мА, 1 – NAMUR, 2 – специальный ноль и значения интервала

Если выбран «Специальный» тип измерения контура, в этом случае для определения границ диапазона вместо 4 мА и 20 мА будут использованы параметры интервала и специального нуля.

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Тип измерения контура
1~4	Число с плавающей точкой	Значение специального нуля
5~8	Число с плавающей точкой	Значение специального интервала

Байты данных отклика

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Тип измерения контура
1~4	Число с плавающей точкой	Значение специального нуля
5~8	Число с плавающей точкой	Значение специального интервала

Коды отклика для конкретной команды

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, связанных с командой
1		Не определено
2	Ошибка	Недействительный выбор
3–4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, специфичной для устройства
7	Ошибка	В режиме защиты от записи
8 ~ 15		Не определено
16	Ошибка	Ограниченный доступ
17–127		Не определено

А.9.7 Команда 146 (0x92): Установка константы давления

Устанавливает константу давления вместо реальных показаний измерения давления.

Первый байт соответствует нумерованному значению: 0 = активна константа давления, 1 = измерение в реальном времени вместо константы

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	0 = использование константы 1 = использование измерения в реальном времени
1~4	Число с плавающей точкой	Константа давления вместо реальных показаний измерения давления.

Байты данных отклика

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	0 = использование константы 1 = использование измерения в реальном времени
1~4	Число с плавающей точкой	Константа давления вместо реальных показаний измерения давления.

Коды отклика для конкретной команды

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, связанных с командой
1–4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, специфичной для устройства
7	Ошибка	В режиме защиты от записи
8–15		Не определено
16	Ошибка	Ограниченный доступ
8–127		Не определено

А.9.8 Команда 147 (0x93): Чтение константы давления

Эта команда считывает константу давления, используемую вместо показаний измерения давления в реальном времени.

Первый байт соответствует нумерованному значению: 0 = активна константа давления, 1 = измерение в реальном времени вместо константы

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
Нет		

Байты данных отклика

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	0 = использование константы 1 = использование измерения в реальном времени
1 ~ 4	Число с плавающей точкой	Константа давления, используемая вместо измерения в реальном времени.

Коды отклика для конкретной команды

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, связанных с командой
1–127		Не определено

А.9.9 Команда 148 (0x94): Установка константы температуры

Устанавливает константу температуры для использования вместо показаний измерения в реальном времени. Первый байт соответствует нумерованному значению: 0 = активна константа температуры, 1 = измерение в реальном времени вместо константы

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	0 = использование константы 1 = измерение в реальном времени
1~4	Число с плавающей точкой	Значение константы температуры.

Байты данных отклика

Байт	Формат	Описание
0		0 = использование константы 1 = измерение в реальном времени
1~4	Число с плавающей точкой	Значение константы температуры.

Коды отклика для конкретной команды

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, связанных с командой
1–4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, специфичной для устройства
7	Ошибка	В режиме защиты от записи
8–15		Не определено

Код	Класс	Описание
16	Ошибка	Ограниченный доступ
8–127		Не определено

А.9.10 Команда 149 (0x95): Чтение константы температуры

Считывает константу температуры, используемую вместо измерения в реальном времени.

Первый байт соответствует нумерованному значению: 0 = активна константа температуры, 1 = измерение в реальном времени вместо константы

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
Нет		

Байты данных отклика

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	0 = использование константы 1 = измерение в реальном времени
1 ~ 4	Число с плавающей точкой	Константа температуры, используемая вместо измерения в реальном времени.

Коды отклика для конкретной команды

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, связанных с командой
1–127		Не определено

А.9.11 Команда 150 (0x96): Установка смещения точки росы

Эта команда установит параметр регулировки смещения точки росы.

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
0	Число с плавающей точкой	Регулировка смещения точки росы.

Байты данных отклика

Байт	Формат	Описание
0~3	Число с плавающей точкой	Регулировка смещения точки росы.

Коды отклика для конкретной команды

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, связанных с командой
1–4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, специфичной для устройства

Код	Класс	Описание
7	Ошибка	В режиме защиты от записи
8–15		Не определено
16	Ошибка	Ограниченный доступ
8–127		Не определено

А.9.12 Команда 151 (0x97): Чтение смещения точки росы

Считывает параметр регулировки смещения точки росы.

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
Нет		

Байты данных отклика

Байт	Формат	Описание
0 ~ 3	Число с плавающей точкой	Регулировка смещения точки росы.

Коды отклика для конкретной команды

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, связанных с командой
1–127		Не определено

А.9.13 Команда 152 (0x98): Установка количества точек калибровки гигрометра

Данная команда установит количество точек для гигрометра. Кривая.

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Количество точек калибровки гигрометра

Байты данных отклика

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Количество точек калибровки гигрометра

Коды отклика для конкретной команды

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, связанных с командой
1	Ошибка	Количество точек вне диапазона.
2–4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, специфичной для устройства

Код	Класс	Описание
7	Ошибка	В режиме защиты от записи
8–15		Не определено
16	Ошибка	Ограниченный доступ
8–127		Не определено

А.9.14 Команда 153 (0x99): Чтение количества точек калибровки гигрометра

Считывает параметр регулировки смещения точки росы.

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
Нет		

Байты данных отклика

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Количество точек калибровки гигрометра.

Коды отклика для конкретной команды

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, связанных с командой
1–127		Не определено

А.9.15 Команда 154 (0x9A): Чтение кривой калибровки гигрометра

Эта команда выполняет чтение точки калибровки гигрометра.

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Индекс точки кривой гигрометра.

Байты данных отклика

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Индекс точки кривой гигрометра.
1 ~ 2	Знаковый-16	Значение точки росы для точки.
3 ~ 6	Число с плавающей точкой	Значение FH точки.

Коды отклика для конкретной команды

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, связанных с командой
1	Ошибка	Индекс вне границ.
2 ~ 127		Не определено

А.9.16 Команда 155 (0x9B): Запись кривой калибровки гигрометра

Эта команда считывает параметр обработки ошибок выхода тока контура 0.

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Индекс точки кривой гигрометра.
1 ~ 2	Знаковый-16	Значение точки росы для точки.
3 ~ 6	Число с плавающей точкой	Значение FH точки.

Байты данных отклика

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Индекс точки кривой гигрометра.
1 ~ 2	Знаковый-16	Значение точки росы для точки.
3 ~ 6	Число с плавающей точкой	Значение FH точки.

Коды отклика для конкретной команды

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, связанных с командой
1–3		Не определено
4	Ошибка	Ошибка индекса вне границ.
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, специфичной для устройства
7	Ошибка	В режиме защиты от записи
8–15		Не определено
16	Ошибка	Ограниченный доступ
8–127		Не определено

А.9.17 Команда 156 (0x9C): Установка кривой давления

Эта команда устанавливает кривую давления для двух точек.

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
0 ~ 3	Число с плавающей точкой	Нижняя граница, мВ
4 ~ 7	Число с плавающей точкой	Нижняя граница, фунт/кв. дюйм изб.
8 ~ 11	Число с плавающей точкой	Верхняя граница, мВ
12 ~ 15	Число с плавающей точкой	Верхняя граница, фунт/кв. дюйм изб.

Байты данных отклика

Байт	Формат	Описание
0 ~ 3	Число с плавающей точкой	Нижняя граница, мВ
4 ~ 7	Число с плавающей точкой	Нижняя граница, фунт/кв. дюйм изб.
8 ~ 11	Число с плавающей точкой	Верхняя граница, мВ
12 ~ 15	Число с плавающей точкой	Верхняя граница, фунт/кв. дюйм изб.

Коды отклика для конкретной команды

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, связанных с командой
1–4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, специфичной для устройства
7	Ошибка	В режиме защиты от записи
8–15		Не определено
16	Ошибка	Ограниченный доступ
8–127		Не определено

А.9.18 Команда 157 (0x9D): Чтение кривой давления

Эта команда считывает кривую давления для двух точек.

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
Нет		

Байты данных отклика

Байт	Формат	Описание
0 ~ 3	Число с плавающей точкой	Нижняя граница, мВ
4 ~ 7	Число с плавающей точкой	Нижняя граница, фунт/кв. дюйм изб.
8 ~ 11	Число с плавающей точкой	Верхняя граница, мВ
12 ~ 15	Число с плавающей точкой	Верхняя граница, фунт/кв. дюйм изб.

Коды отклика для конкретной команды

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, связанных с командой
1–127		Не определено

А.9.19 Команда 158 (0x9E): Установка количества точек таблицы насыщения

Данная команда установит количество точек для таблицы насыщения.

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Количество точек таблицы насыщения

Байты данных отклика

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Количество точек таблицы насыщения

Коды отклика для конкретной команды

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, связанных с командой
1	Ошибка	Количество точек вне диапазона.
2–4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, специфичной для устройства
7	Ошибка	В режиме защиты от записи
8–15		Не определено
16	Ошибка	Ограниченный доступ
8–127		Не определено

А.9.20 Команда 159 (0x9F): Чтение количества точек таблицы насыщения

Эта команда считывает количество точек таблицы насыщения.

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
Нет		

Байты данных отклика

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Количество точек таблицы насыщения.

Коды отклика для конкретной команды

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, связанных с командой
1–127		Не определено

А.9.21 Команда 160 (0xA0): Установка точки таблицы насыщения

Устанавливает точку таблицы насыщения по индексу.

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Индекс точки таблицы насыщения.
1 ~ 4	Число с плавающей точкой	Температура, градусы Цельсия
5 ~ 8	Число с плавающей точкой	Константа насыщения

Байты данных отклика

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Индекс точки таблицы насыщения.
1 ~ 4	Число с плавающей точкой	Температура, градусы Цельсия
5 ~ 8	Число с плавающей точкой	Константа насыщения

Коды отклика для конкретной команды

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, связанных с командой
1–3		Не определено
4	Ошибка	Ошибка индекса вне границ.
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, специфичной для устройства
7	Ошибка	В режиме защиты от записи
8–15		Не определено
16	Ошибка	Ограниченный доступ
8–127		Не определено

А.9.22 Команда 161 (0xA1): Чтение точки таблицы насыщения

Эта команда выполняет чтение указанной точки таблицы насыщения.

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Индекс точки насыщения.

Байты данных отклика

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Индекс точки таблицы насыщения.
1 ~ 4	Число с плавающей точкой	Температура, градусы Цельсия
5 ~ 8	Число с плавающей точкой	Константа насыщения

Коды отклика для конкретной команды

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, связанных с командой
1	Ошибка	Индекс вне границ.
2 ~ 127		Не определено

А.9.23 Команда 162 (0xA2): Установка температурных коэффициентов

Эта команда устанавливает температурные коэффициенты.

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
0 ~ 3	Число с плавающей точкой	Температура калибровки
4 ~ 7	Число с плавающей точкой	Зависимость от температуры
8 ~ 11	Число с плавающей точкой	Коэффициент демпфирования

Байты данных отклика

Байт	Формат	Описание
0 ~ 3	Число с плавающей точкой	Температура калибровки
4 ~ 7	Число с плавающей точкой	Зависимость от температуры
8 ~ 11	Число с плавающей точкой	Коэффициент демпфирования

Коды отклика для конкретной команды

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, связанных с командой
1–4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, специфичной для устройства
7	Ошибка	В режиме защиты от записи
8–15		Не определено
16	Ошибка	Ограниченный доступ
8–127		Не определено

А.9.24 Команда 163 (0xA3): Чтение температурных коэффициентов

Данная команда считывает температурные коэффициенты.

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
Нет		

Байты данных отклика

Байт	Формат	Описание
0 ~ 3	Число с плавающей точкой	Температура калибровки
4 ~ 7	Число с плавающей точкой	Зависимость от температуры
8 ~ 11	Число с плавающей точкой	Коэффициент демпфирования

Коды отклика для конкретной команды

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, связанных с командой
1–127		Не определено

А.9.25 Команда 166 (0xA6): Установка индекса таблицы насыщения для чтения элемента массива таблицы

Устанавливает индекс таблицы насыщения для получения элемента из массива.

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Индекс элемента массива, который необходимо считать

Байты данных отклика

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Индекс элемента массива, который необходимо считать

Коды отклика для конкретной команды

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, связанных с командой
1–127		Не определено

А.9.26 Команда 167 (0xA7): Чтение индекса таблицы насыщения для чтения элемента массива таблицы

Считывает индекс таблицы насыщения для получения элемента из массива.

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
0		

Байты данных отклика

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Индекс элемента массива, который необходимо считать

Коды отклика для конкретной команды

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, связанных с командой
1–127		Не определено

А.9.27 Команда 168 (0xA8): Установка индекса кривой калибровки гигрометра для чтения элемента массива из таблицы

Установка индекса кривой калибровки гигрометра для чтения элемента массива.

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Индекс элемента массива, который необходимо считать

Байты данных отклика

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Индекс элемента массива, который необходимо считать

Коды отклика для конкретной команды

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, связанных с командой
1–127		Не определено

А.9.28 Команда 169 (0xA9): Чтение индекса таблицы кривой калибровки гигрометра для чтения элемента массива таблицы

Считывает индекс калибровки гигрометра для получения элемента массива.

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
0		

Байты данных отклика

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Индекс элемента массива, который необходимо считать

Коды отклика для конкретной команды

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, связанных с командой
1–127		Не определено

А.9.29 Команда 170 (0xAA): Чтение типа измерения контура

Эта команда устанавливает тип измерения контура с помощью 1 из 3 нумерованных значений:

0 – 4–20 мА, 1 – NAMUR, 2 – специальный ноль и значения интервала

Если выбран «Специальный» тип измерения контура, в этом случае для определения границ диапазона вместо 4 мА и 20 мА будут использованы параметры интервала и специального нуля.

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
0		

Байты данных отклика

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Тип измерения контура
1~4	Число с плавающей точкой	Значение специального нуля
5~8	Число с плавающей точкой	Значение специального интервала

Коды отклика для конкретной команды

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, связанных с командой
1~4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, специфичной для устройства
7	Ошибка	В режиме защиты от записи
8~15		Не определено
16	Ошибка	Ограниченный доступ
8~127		Не определено

А.9.30 Команда 171 (0xAB): Чтение подстройки нуля выхода

Эта команда выполняет подстройку нулевого значения или значения нижней границы интервала до уровня 4 мА. Например, если нулевое значение соответствует току 4,1 мА, то поправка составит –0,1 мА для достижения значения 4 мА.

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
0		

Байты данных отклика

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Нумерация. 0 = фиксированная подстройка 4 мА, 1 = измерение мА в реальном времени Чтение значения аналогового выхода в реальном времени или фиксированного значения 4 мА для подстройки
1~4	Число с плавающей точкой	Значение коррекции мА

Коды отклика для конкретной команды

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, связанных с командой
1–4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, специфичной для устройства
7	Ошибка	В режиме защиты от записи
8–15		Не определено
16	Ошибка	Ограниченный доступ
8–127		Не определено

А.9.31 Команда 171 (0xAC): Чтение подстройки интервала выхода

Эта команда выполняет подстройку нулевого значения или значения нижней границы интервала до уровня 20 мА. Например, если нулевое значение соответствует 20,1 мА, то поправка составит –0,1 мА для достижения значения 20 мА.

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
0		

Байты данных отклика

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Нумерация. 0 = фиксированная подстройка 20 мА, 1 = измерение мА в реальном времени Чтение значения аналогового выхода в реальном времени или фиксированного значения 4 мА для подстройки
1~4	Число с плавающей точкой	Значение коррекции мА

Коды отклика для конкретной команды

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, связанных с командой
1–4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, специфичной для устройства
7	Ошибка	В режиме защиты от записи
8–15		Не определено
16	Ошибка	Ограниченный доступ
8–127		Не определено

А.9.32 Команда 173 (0xAD): Чтение процентного значения тока контура

Эта команда используется для настройки выходной доли тока контура 1 в процентах.

Эта команда считывает в качестве выхода процентное значение диапазона выходного тока 4–20 мА, заданное пользователем.

Примеры: 0% = 4 мА, 50% = 12 мА и 100% = 20 мА.

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
0		

Байты данных отклика

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Нумерация. 0 = проверка фиксированного процентного значения, 1 = измерение мА в реальном времени Устанавливает измерение аналогового выхода в реальном времени или фиксированное значение в мА
1~4	Число с плавающей точкой	Процентное значение тока контура, единицы — проценты.

Коды отклика для конкретной команды

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, связанных с командой
1–2		Не определено
3	Ошибка	Передаваемый параметр имеет слишком большое значение
4	Ошибка	Передаваемый параметр имеет слишком маленькое значение
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, специфичной для устройства
7	Ошибка	В режиме защиты от записи
8		Не определено
9	Ошибка	Неверный режим или значение тока контура
10		Не определено
11	Ошибка	Ток контура не активен
12 ~ 15		Не определено
16	Ошибка	Ограниченный доступ
17–31		Не определено
32	Ошибка	Занято
33 ~ 127		Не определено

А.9.33 Команда 192 (0xC0): Отправка пароля

Эта команда передаст пароль анализатору HygroProII. Если пароль правильный, анализатор предоставит пользователю управление на 10 минут.

Команда	Функция	Уровень пароля		
		Без пароля	Оператор	Админ

Универсальные команды	6	Запись адреса опроса		●	●
	17	Запись сообщения		●	●
	18	Запись тега, дескриптора, даты		●	●
	19	Запись номера конечной сборки		●	●
	22	Запись длинного тега		●	●
	44	Запись единиц первичной переменной		●	●
Общепринятые команды	51	Запись назначений динамической переменной		●	●
	59	Запись размера преамбулы отклика		●	●

Команды, специфичные для устройства	130	Установка нуля тока контура	●	●	●
	131	Установка коэффициента усиления по току контура	●	●	●
	132	Установка процентного значения тока контура	●	●	●
	133	Установка значений диапазона первичной переменной	●		●
	134	Установка обработки ошибок тока контура	●		●
	144	Установка типа измерения контура	●	●	●
	145	Вход/выход из режима фиксированного тока контура 0	●	●	●
	146	Установка константы давления	●	●	●
	147	Чтение константы давления	●	●	●
	148	Установка константы температуры	●	●	●
	149	Чтение константы температуры	●	●	●
	150	Установка смещения точки росы	●	●	●
	151	Чтение смещения точки росы	●	●	●
	152	Установка количества точек кривой гигрометра	●	●	●
	153	Чтение количества точек кривой гигрометра	●	●	●
	154	Установка точки кривой гигрометра	●	●	●
	155	Чтение точки кривой гигрометра	●	●	●
	156	Установка кривой давления	●	●	●
	157	Чтение кривой давления	●	●	●
	158	Установка количества точек таблицы насыщения	●	●	●
	159	Чтение количества точек таблицы насыщения	●	●	●
	160	Установка точки таблицы насыщения	●	●	●
	161	Чтение точки таблицы насыщения	●	●	●
	162	Установка температурных коэффициентов	●	●	●
	163	Чтение температурных коэффициентов	●	●	●
	164	Отправка пароля	●	●	●
	165	Отправка нового пароля	●		●
	166	Чтение уровня пользователя	●	●	●
	167	Подтверждение изменений параметров	●	●	●
	168	Отмена изменений параметров	●	●	●
	202	Чтение группы пользователя		●	●
	203	Установка группы пользователя	●	●	●

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Нумер. уровень пользователя: 0: Нет; 2: Пользователь-оператор; 3: Пользователь-администратор.
1 ~ 4	Беззнаковый-32	Пароль пользователя

Байты данных отклика

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Уровень пользователя: 0: Нет; 2: Пользователь-оператор; 3: Пользователь-администратор.

Коды отклика для конкретной команды

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, связанных с командой
1–4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6–127		Не определено

А.9.34 Команда 193 (0xC1): Отправка нового пароля

Эта команда передаст новый пароль анализатору HygroProII. Если уровень прав пользователя позволяет, то анализатор изменяет пароль пользователя.

- Обычный пользователь может менять только пароль обычного пользователя.
- Продвинутый пользователь может менять пароль обычного пользователя и пароль продвинутого пользователя.

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Уровень пользователя: 2: Пользователь-оператор; 3: Пользователь-администратор.
1 ~ 4	Беззнаковый-32	Пароль пользователя

Байты данных отклика

Байт	Формат	Описание
Нет		

Коды отклика для конкретной команды

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, связанных с командой
1–4		Не определено
5	Ошибка	Получено слишком мало байт данных
6	Ошибка	Ошибка команды, специфичной для устройства
7	Ошибка	В режиме защиты от записи
8–15		Не определено
16	Ошибка	Ограниченный доступ
17–127		Не определено

А.9.35 Команда 194 (0xC2): Чтение уровня пользователя

Эта команда считывает уровень текущего пользователя.

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
Нет		

Байты данных отклика

Байт	Формат	Описание
0	Беззнаковый-8	Уровень пользователя

Коды отклика для конкретной команды

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, связанных с командой
1–127		Не определено

А.9.36 Команда 197 (0xC5): Подтверждение изменения параметра

Эта команда отправит соответствующую команду анализатору HygroPro^{II} для подтверждения изменения параметра. Пользователь должен отправить верный пароль в анализатор HygroPro^{II} и отправить эту команду в течение 10 минут, чтобы подтвердить изменение.

Измененные параметры не будут применены при автоматической перезагрузке HygroPro^{II}, если не был получен верный пароль или в течение 10 минут не была отправлена команда анализатору HygroPro^{II}. После автоматической перезагрузки HygroPro^{II} пользователь должен повторно отправить пароль, чтобы изменить параметр.

Если команда не будет отправлена в течение 10 минут, то изменение параметров будет автоматически отменено.

В следующей таблице содержатся команды, которым необходима отправка «Команды подтверждения»:

Команда	Функция	Оператор	Администратор
130	Установка нуля тока контура		●
131	Установка коэффициента усиления по току контура		●
132	Установка процентного значения тока контура		●
133	Установка значений диапазона первичной переменной		●
134	Установка обработки ошибок тока контура		●
144	Установка типа измерения контура 0	●	●
145	Вход/выход из режима фиксированного тока контура 0	●	●
146	Установка константы давления	●	●
147	Чтение константы давления	●	●
148	Установка константы температуры	●	●
149	Чтение константы температуры	●	●
150	Установка смещения точки росы	●	●
151	Чтение смещения точки росы	●	●
152	Установка количества точек кривой гигрометра		●
153	Чтение количества точек кривой гигрометра		●
154	Установка точки кривой гигрометра		●
155	Чтение точки кривой гигрометра		●
156	Установка кривой давления		●
157	Чтение кривой давления		●
158	Установка количества точек таблицы насыщения	●	●
159	Чтение количества точек таблицы насыщения	●	●
160	Установка точки таблицы насыщения	●	●
161	Чтение точки таблицы насыщения	●	●
162	Установка температурных коэффициентов	●	●
163	Чтение температурных коэффициентов	●	●
164	Отправка пароля	●	●
165	Отправка нового пароля		●
166	Чтение уровня пользователя	●	●
167	Подтверждение изменений параметров	●	●
168	Отмена изменений параметров	●	●

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
Нет		

Байты данных отклика

Байт	Формат	Описание
Нет		

Коды отклика для конкретной команды

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, связанных с командой
1–5		Не определено
6	Ошибка	Ошибка команды, специфичной для устройства
7	Ошибка	В режиме защиты от записи
8–15		Не определено
16	Ошибка	Ограниченный доступ
17–32		Не определено
33	Ошибка	Инициирован отклик с задержкой
34	Ошибка	Выполняется отклик с задержкой
35–127		Не определено

А.9.37 Команда 198 (0xC6): Отмена изменения параметра

Данная команда отменяет изменение параметров. Для изменения параметра пользователю необходимо будет повторно отправить пароль.

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
Нет		

Байты данных отклика

Байт	Формат	Описание
Нет		

Коды отклика для конкретной команды

Код	Класс	Описание
0	Успешно	Нет ошибок, связанных с командой
1–5		Не определено
6	Ошибка	Ошибка команды, специфичной для устройства
7	Ошибка	В режиме защиты от записи
8–15		Не определено
16	Ошибка	Ограниченный доступ
17–127		Не определено

А.9.38 Команда 202 (0xCA): Считать единицу для указанной группы измерений

Эта команда возвращает назначенную единицу для указанной группы измерений.

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
Нет	Без подписи-8	1-Влажность 2-Температура 3-Давление 4-Точка инея

Байты данных ответа

Байт	Формат	Описание
0	Без подписи-8	1-Влажность 2-Температура 3-Давление 4-Точка инея
1	Без подписи-8	0X0 для влажности или точки инея 0x40 для температуры 0x41 для давления
2	Без подписи-8	Запрашиваемая единица

Коды ответа для конкретных команд

Код	Класс	Описание
0	Успешно!	Без ошибок команд
5	Ошибка	Слишком мало байтов данных

А.9.39 Команда 203 (0хСВ): Задать единицу для указанной группы измерений

Эта команда задает назначенную единицу для указанной группы измерений.

Байты данных запроса

Байт	Формат	Описание
0	Без подписи-8	1 — Влажность 2 — Температура 3 — Давление
1	Без подписи-8	0X0 для влажности 0x40 для температуры 0x41 для давления
2	Без подписи-8	Новый код единицы

Байты данных ответа

Байт	Формат	Описание
0	Без подписи-8	1 — Влажность 2 — Температура 3 — Давление
1	Без подписи-8	0X0 для влажности 0x40 для температуры 0x41 для давления
2	Без подписи-8	Код единицы

Коды ответа для конкретных команд

Код	Класс	Описание
0	Успешно!	Без ошибок команд
5	Ошибка	Слишком мало байтов данных

А.10 Таблицы

А.10.1 Инженерные единицы HART

Типы единиц, разрешенных для переменных анализатора Panametrics HygroProII, перечислены ниже.

Типы единиц измерения			
240	Влажность	240	Точка росы, градусы С
		241	Точка росы, градусы F
		243	Частей на миллион по объему (PPMv)
		244	Частей на млрд по объему (PPBv)
		245	Частей на миллион по объему для природного газа (PPMvNG)
		248	мг/м3
		249	г/м3
		246	кг/м3
		247	LBs(MMSCFig)
		242	LBs(MMSCFng)
		240	FN
64	Температура	32	Градусы Цельсия
		33	Градусы Фаренгейта
		34	Градусы Ранкина
		35	Градусы Кельвина
65	Давление	6	Фунты на кв. дюйм (изб.)
		7	Бары
		8	Миллибары
		11	Паскали
		12	Килопаскали
		13	Торр
		14	АТМ
		175	Фунты на кв. дюйм (абс.)
		176	Килограммы на квадратный метр
		237	Мегапаскали

А.11 Эксплуатационные параметры

А.11.1 Частота выборки

Все данные расхода обновляются не реже чем 1 раз в секунду.

А.11.2 Включение питания

Для загрузки анализатора после подачи питания требуется не более 55 секунд. Аналоговый выход по умолчанию устанавливается на 3,6 мА до получения показаний основной переменной.

А.11.3 Сброс

Анализатор не поддерживает команду 42 («Сброс устройства») для самостоятельной перезагрузки.

А.11.4 Самодиагностика

Процедура самодиагностики выполняется при подаче питания.

А.11.5 Время отклика на команду

Минимальное	20 мс
Типичное	50 мс
Максимальное	150 мс

А.11.6 Отклик о занятости и отклик с задержкой

Анализатор может откликаться статусом «занят», если следующая команда получена в процессе тестирования MPU.

Отклик с задержкой не используется.

А.11.7 Длинные сообщения

Наибольшее поле данных используется в отклике на команду 183: 21 байт, включая два байта состояния.

А.11.8 Энергонезависимая память

EEPROM используется для хранения параметров конфигурации устройства. Новые данные записываются в эту память непосредственно при выполнении команды записи.

А.11.9 Режимы

Когда система находится в режиме фиксированного тока, она продолжает выполнять измерения, но без обновления выхода 4–20 мА.

А.11.10 Защита от записи

Анализатор имеет одну перемычку защиты от записи. Если присутствует перемычка, то доступны все команды. Если перемычка отсутствует, команды «запись» и «команда» не принимаются.

А.11.11 Демпфирование

Константа демпфирования не является значимой для данного измерительного устройства.

А.12 Контрольный список эксплуатационных характеристик

Изготовитель, модель и версия	Panametrics HygroProII, версия 1
Тип устройства	Токовый выход
Версия HART	7.5
Наличие описания устройства	Да
Количество и типы датчиков	3
Количество и тип исполнительных механизмов	0
Количество и тип сигналов со стороны ведущего устройства	1: 4–20 мА аналоговый
Количество переменных	23
Количество динамических переменных	4
Назначаемые динамические переменные?	Да
Количество общепринятых команд	6
Количество команд, специфичных для устройства	58
Биты дополнительного состояния устройства	11
Альтернативные режимы работы?	Нет
Пакетный режим?	Нет
Защита от записи?	Да

А.13 Конфигурация по умолчанию

Параметр	Значение по умолчанию
Нижнее значение диапазона	Рассчитывается на основе пределов скорости потока и размеров трубопровода
Верхнее значение диапазона	Рассчитывается на основе пределов скорости потока и размеров трубопровода
Единицы измерения ПП	градусы Цельсия ТР
Тип датчика	Ультразвуковой
Количество проводов	2
Константа времени затухания	0 секунд
Перемика индикации неисправности	Нет
Перемика защиты от записи	Переключатель по умолчанию замкнут (т.е. запись разрешена)
Количество начальных байтов отклика	5

А.14 История изменений

Приложение В. Руководство пользователя по обновлению программного обеспечения HygroPro^{II} в полевых условиях

В.1 Подготовка

В.1.1 Требуемые инструменты

- Источник питания (с напряжением 20 В и силой тока 20 мА)
- 5-жильный кабель с 6-контактным гнездовым разъемом M8 для HygroPro^{II}
- 2-жильный кабель RS485 с переходником на USB
- Ноутбук с ОС Windows
- Программное обеспечение TeraTerm (эмулятор терминала с открытым кодом)

В.1.2 Подготовка аппаратного обеспечения

1. Подсоедините жилы RS485 к 5-жильному кабелю
 - a. Подсоедините «+» кабеля передачи данных RS485 (A) к жиле, соответствующей контакту 2 разъема M8 (как правило, белого цвета)
 - b. Подсоедините «-» кабеля передачи данных RS485 (B) к жиле, соответствующей контакту 4 разъема M8 (как правило, черного цвета)



Рис. 21. Расположение 6 контактов гнездового разъема M8

2. Подсоедините 5-жильный кабель к источнику питания
 - a. Убедитесь, что источник питания выключен
 - b. Подсоедините отрицательный вывод источника питания к жиле, соответствующей контакту 1 (как правило, коричневого цвета)
 - c. Подсоедините положительный вывод источника питания к жиле, соответствующей контакту 3 (как правило, синего цвета)
 - d. НЕ включайте питание
3. Подсоедините контакт 6 разъема M8 к HygroPro^{II}
4. Подсоедините штекер USB переходника RS485 к своему ноутбуку
5. Установите параметры источника питания, но не подавайте питание на устройство
 - a. Установите напряжение 20 В
 - b. Установите силу тока 20 мА

В.1.3 Установка программного обеспечения

1. Убедитесь в том, что установлены драйверы для переходника RS485–USB
2. Запустите приложение Tera Term
3. Откроется меню нового подключения
 - a. Выберите «Serial» (Последовательное)
 - b. Выберите переходник USB–RS485 в выпадающем меню (обозначен: «USB Serial Port»)

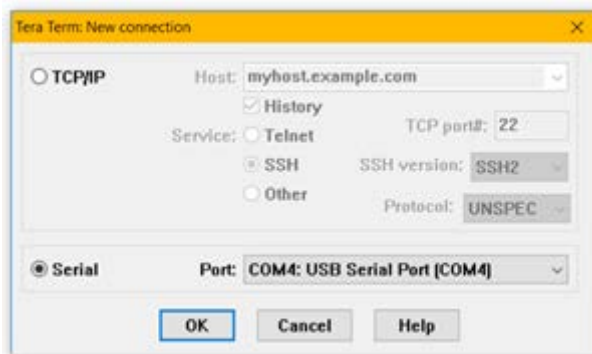


Рис. 22: Выбор последовательного соединения

4. Установите нужные настройки для последовательного соединения терминала
 - a. В меню в верхней части окна выберите: Setup (Настройка) > Serial Port... (Последовательный порт...)
 - b. Установите настройки, как показано ниже
 - i. PORT (ПОРТ): Не менять
 - ii. Baud rate (Скорость передачи данных): 9600
 - iii. Data (Данные): 8 bit (8 бит)
 - iv. Parity (Четность): none (нет)
 - v. Stop (Стоп): 1 bit (1 бит)
 - vi. Flow Control (Контроль потока): none (нет)
 - vii. Transmit Delay (Задержка передачи) 0,0
 - c. Щелкните «ОК».

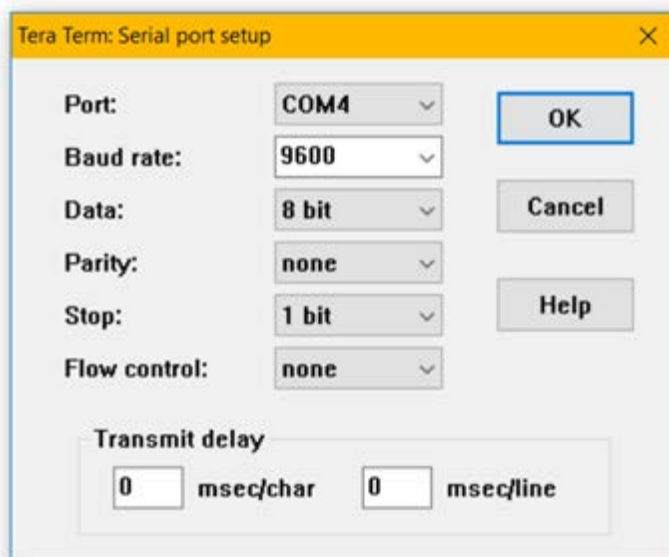


Рис. 23: Настройка последовательного порта

5. Выберите подходящий шрифт и размер текста (необязательная настройка для удобства чтения)
 - a. В меню в верхней части окна выберите: Setup (Настройка) > Font... (Шрифт...)
 - b. Установите шрифт «Arial»
 - c. Установите стиль шрифта «Regular»
 - d. Установите размер «12»
 - e. ПРИМЕЧАНИЕ. Это рекомендуемые настройки. Вы можете изменить их по своему усмотрению
 - f. Щелкните «ОК».

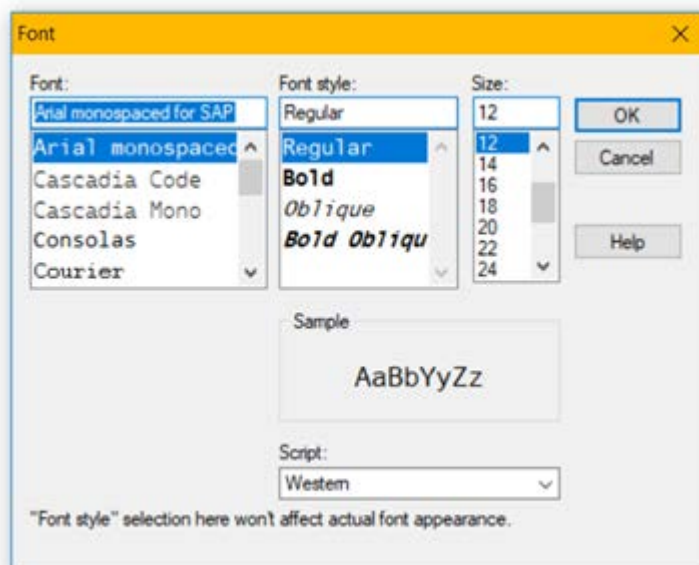


Рис. 24: Необязательная настройка шрифта

В.2 Доступ к загрузчику

При включении питания устройства HygroProII проверяет присутствие сигнала в линии RS485. Если сигнал отсутствует, устройство пропускает режим загрузчика и выполняет обычную программу измерительного прибора.

В.2.1 Активация загрузчика

Для активации загрузчика мы посылаем сигнал в момент включения питания устройства.

1. Щелкните в окне Tera Term
2. Нажмите и удерживайте клавишу «у» на клавиатуре
3. Удерживая клавишу «у», включите питание анализатора HygroProII
4. Продолжайте удерживать клавишу «у» еще около 3 секунд
5. Отпустите клавишу «у»
6. В окне Tera Term появится меню для ввода пароля «Password Menu»

В.2.2 Ввод пароля

Пароль для загрузчика HygroProII генерируется с помощью уникального идентификационного номера устройства («Device ID Number»). Пароль загрузчика не совпадает с сервисным ключом. Идентификационный номер данного устройства не связан с его серийным номером.

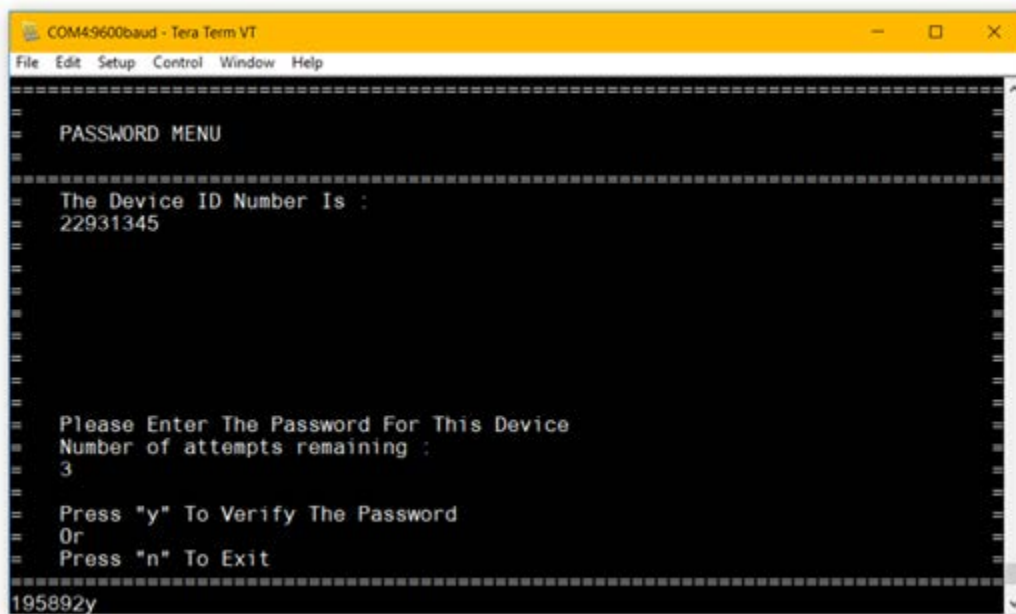


Рис. 25: Меню ввода пароля

В.2.2.1 Процедура ввода пароля

1. Запишите идентификационный номер устройства («Device ID Number»), указанный в окне Tera Term
2. Свяжитесь со службой технической поддержки Panametrics и сообщите идентификационный номер вашего анализатора HygroProII, чтобы получить пароль для своего устройства

В.2.2.2 Процедура ввода пароля

1. Введите пароль в окне Tera Term с помощью клавиатуры
2. После ввода всех 6 цифр нажмите «у» для проверки пароля
3. Если пароль верный, Tera Term перейдет в главное меню загрузчика

- ПРИМЕЧАНИЕ. Если вы ввели неверный символ, изменить его нельзя. В этом случае нажмите клавишу проверки пароля «у». Это будет считаться неудачной попыткой ввода, однако после этого у вас останется еще две попытки, чтобы ввести правильный пароль.

В.2.2.3 Неверные пароли

У вас есть 3 попытки для ввода правильного кода. Если код 3 раза подряд введен неверно, доступ к устройству на некоторое время будет заблокирован. По прошествии этого периода у вас снова будет 3 попытки для ввода кода.

В.2.2.4 Выход без ввода пароля

1. Чтобы выйти из режима загрузчика, нажмите клавишу «n»
2. После этого будет выполнена программа измерительного прибора

В.3 Использование загрузчика

В.3.1 Главное меню

В главном меню доступны все функции загрузчика.

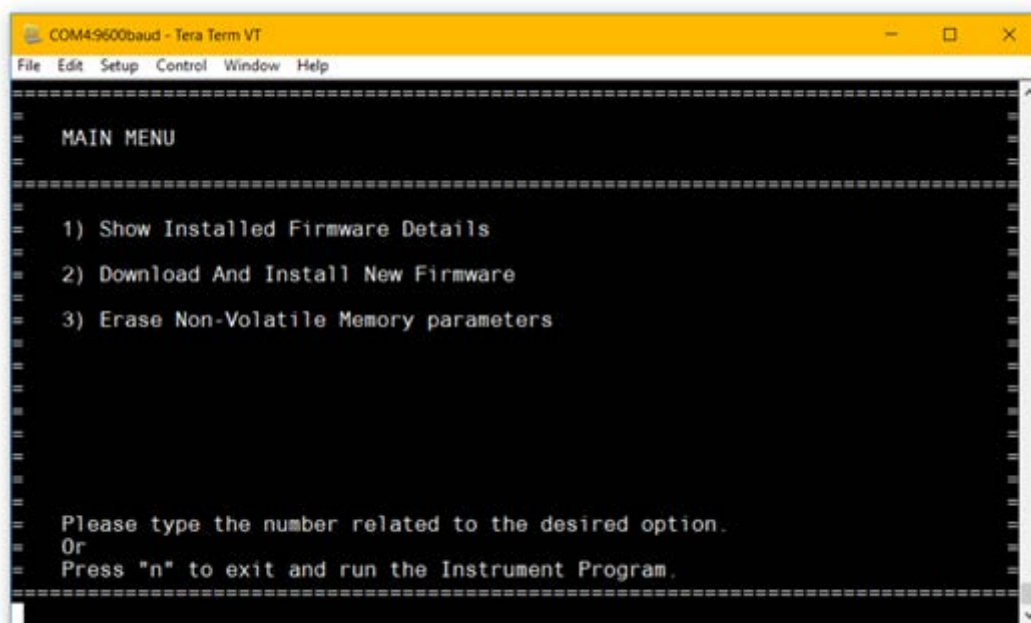


Рис. 26: Главное меню

В.3.1.1 Доступ к подразделам меню

1. Для доступа к подразделу меню введите число, указанное рядом с соответствующим пунктом в главном меню
2. В окне загрузчика откроется выбранный подраздел меню

В.3.1.2 Выход из загрузчика

1. Чтобы выйти из режима загрузчика, нажмите клавишу «n»
2. После этого будет выполнена программа измерительного прибора

В.3.1.3 Выход из меню при отсутствии активности пользователя

Для всех подразделов меню в режиме загрузчика настроено автоматическое выключение после 5 минут отсутствия активности пользователя. Если вы хотите остаться в меню и избежать автоматического выхода по прошествии этого

времени, введите любую букву или цифру. Загрузчик предупредит вас, если выбран неверный вариант. Отсчет времени до автоматического выхода начнется заново.

Если время ожидания активности пользователя полностью истекло, устройство выходит из режима загрузчика и выполняет программу измерительного прибора. Для возврата необходимо выключить и заново включить устройство и повторно ввести пароль.

В.3.2 Меню данных встроенного программного обеспечения

В меню данных встроенного программного обеспечения («Firmware Details Menu») отображаются номера версий установленного загрузчика и установленной программы измерительного прибора. Если загрузчику не удастся подтвердить подлинность встроенного программного обеспечения, либо в случае его повреждения, вместо этого окна отобразится предупреждение.

В.3.2.1 Просмотр данных встроенного программного обеспечения

1. В главном меню нажмите «1», чтобы открыть меню данных встроенного программного обеспечения («Firmware Details Menu»)
2. На экране устройства отобразится сообщение «Checking Firmware...» (Выполняется проверка встроенного ПО...)
3. После завершения проверки откроется окно меню, показанное на рисунке ниже

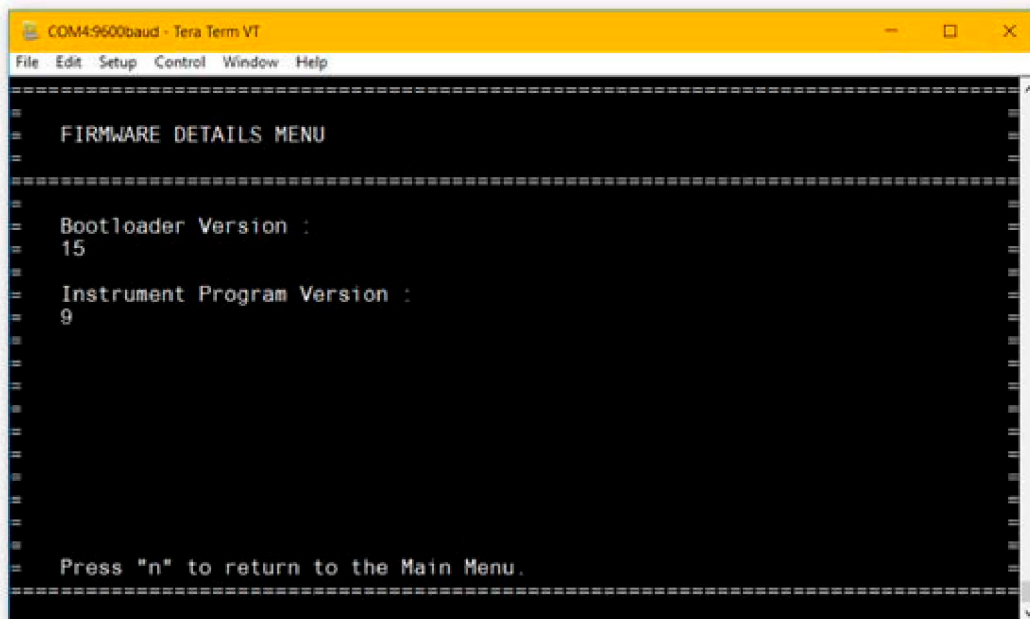


Рис. 27: Меню данных встроенного программного обеспечения

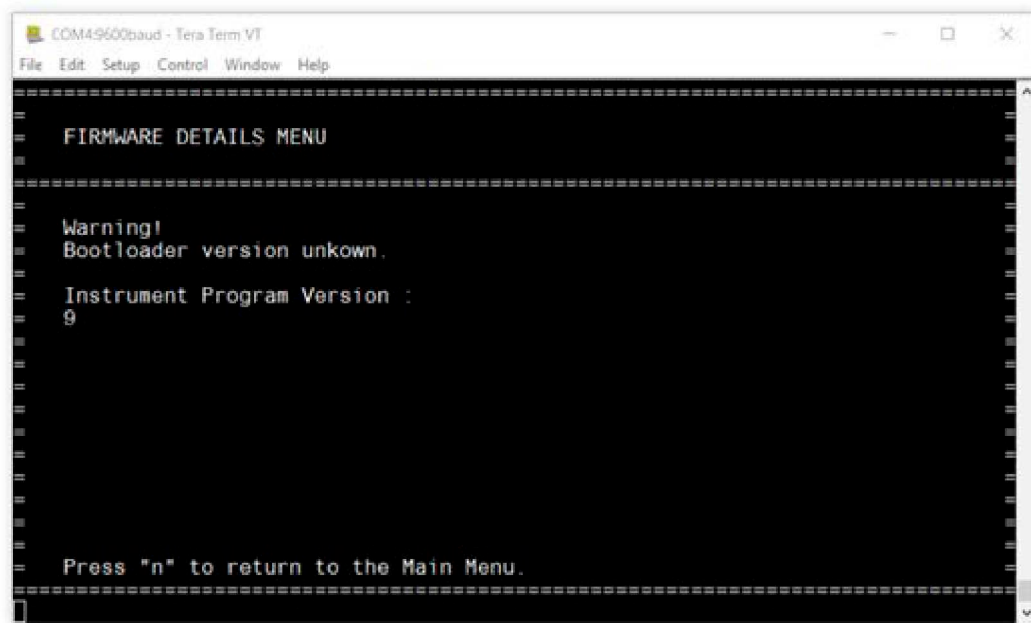


Рис. 28: Окно данных встроенного программного обеспечения с предупреждением

В.3.2.2 Возврат в главное меню

1. Нажмите клавишу «n», чтобы выйти из меню данных встроенного программного обеспечения («Firmware Details Menu») и вернуться в главное меню

В.3.3 Меню загрузки и установки нового программного обеспечения

В этом окне вы можете загрузить и установить программное обеспечение для загрузчика и измерительного прибора. Устройство потребует двоичный файл программного обеспечения с цифровой подписью с расширением «.bin».

В.3.3.1 Загрузка и установка нового программного обеспечения

1. В главном меню нажмите клавишу «2», чтобы открыть меню загрузки и установки нового программного обеспечения («Download and Install New Firmware Menu»)
2. На дисплее отобразится меню, показанное на рисунке ниже

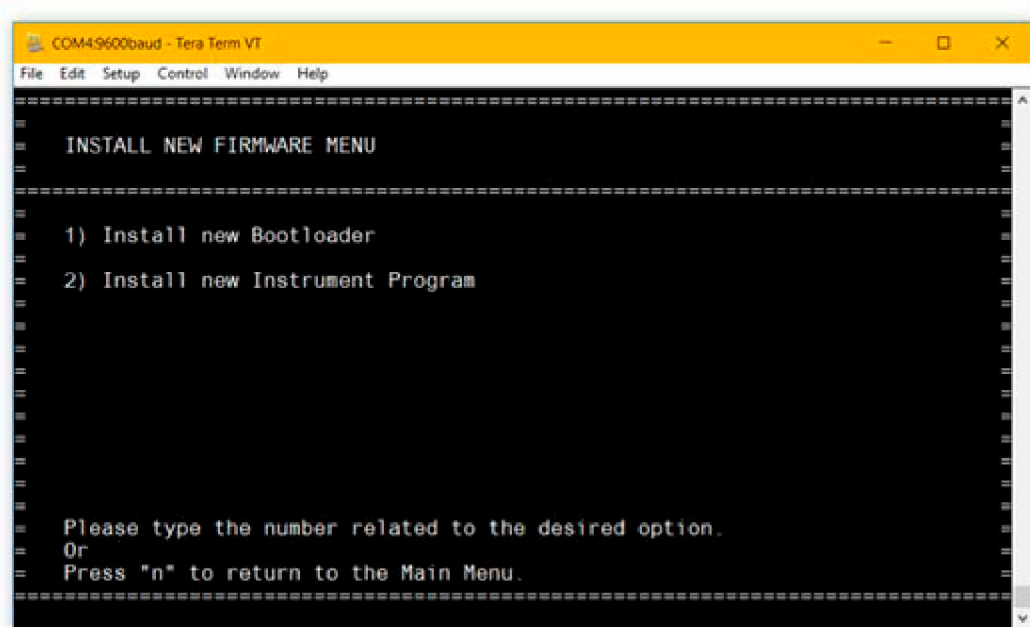


Рис. 29: Меню установки нового программного обеспечения

3. Выберите программное обеспечение, которое необходимо установить
 - a. Нажмите клавишу «1», чтобы установить новое программное обеспечение загрузчика
 - b. Нажмите клавишу «2», чтобы установить новое программное обеспечение измерительного прибора
4. На дисплее отобразится меню, показанное на рисунке ниже
 - a. **ПРИМЕЧАНИЕ. ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ.** С этого момента и до завершения установки программного обеспечения питание устройства не должно отключаться. Отключение питания в процессе установки может привести к необратимому повреждению программного обеспечения устройства.

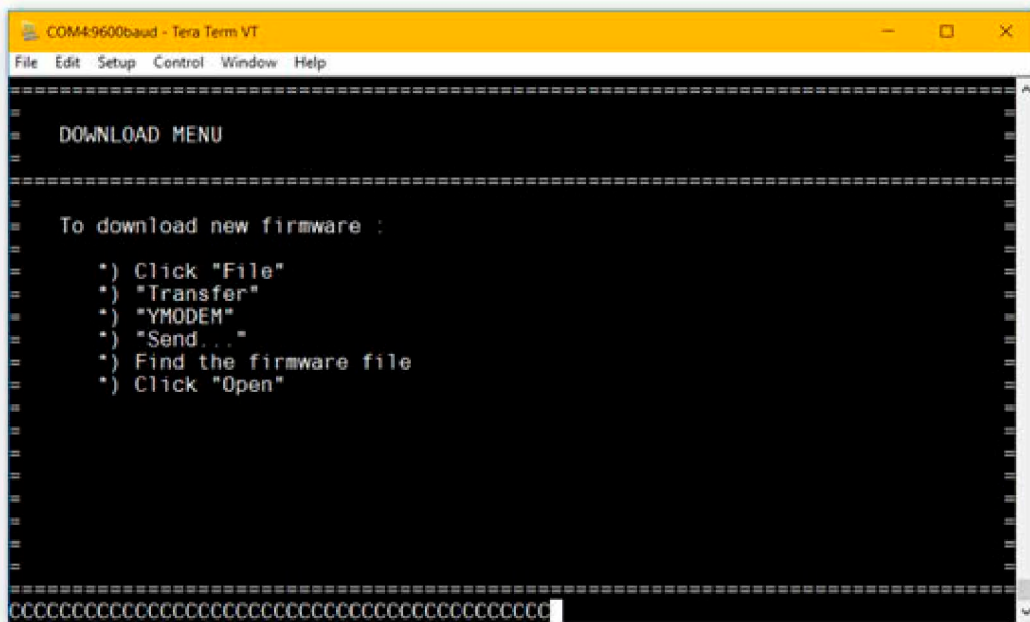


Рис. 30: Меню загрузки

5. В меню в верхней части окна щелкните: File (Файл) > Transfer (Передача) > YMODEM > Send... (Отправить...)
- a. ПРИМЕЧАНИЕ. Если вы хотите выйти из этого меню, два раза подряд нажмите клавишу «а» (Эта специальная команда для прерывания передачи файла)

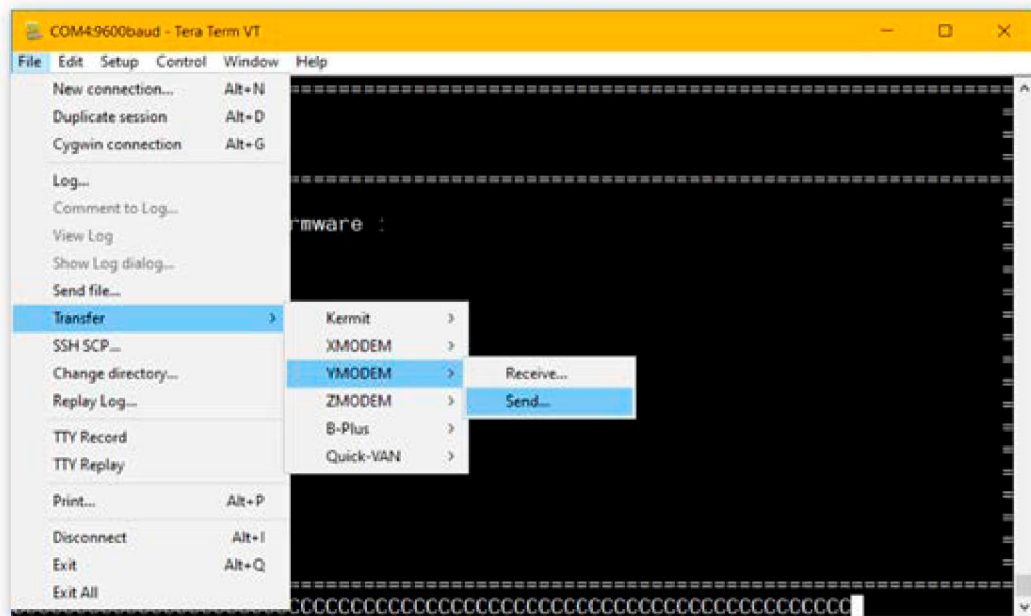


Рис. 31: Меню загрузки программного обеспечения

6. Откроется окно просмотра файлов
7. Найдите нужный двоичный файл ПО с расширением «.bin» и выберите его
8. Щелкните «Open» (Открыть)
9. Откроется всплывающее окно, показанное на рисунке ниже

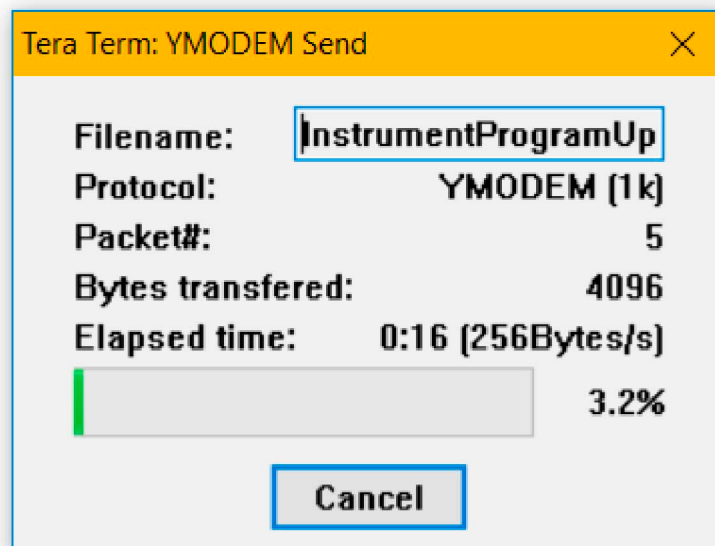


Рис. 32: Загрузка по протоколу YMODEM

10. Дождитесь загрузки двоичного файла программного обеспечения (Загрузка может занять несколько минут)
11. После завершения загрузки на дисплее отобразятся сведения о файле

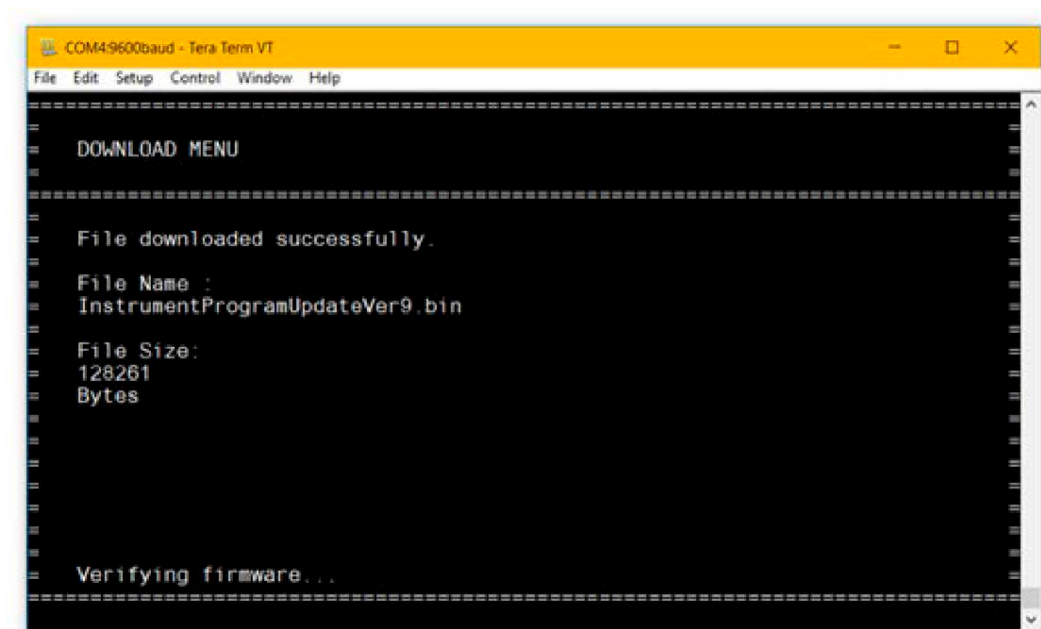


Рис. 33: Сведения о загруженном программном обеспечении

12. Загрузчик выполнит проверку загруженного двоичного файла программного обеспечения
 - a. В случае успешного завершения проверки файла ПО измерительного прибора начнется установка программного обеспечения
 - b. Если файл не пройдет проверку или установка программного обеспечения будет невозможна, вы получите сообщение о необходимости повторить загрузку
13. После успешного завершения установки программного обеспечения на дисплее устройства появится подтверждение

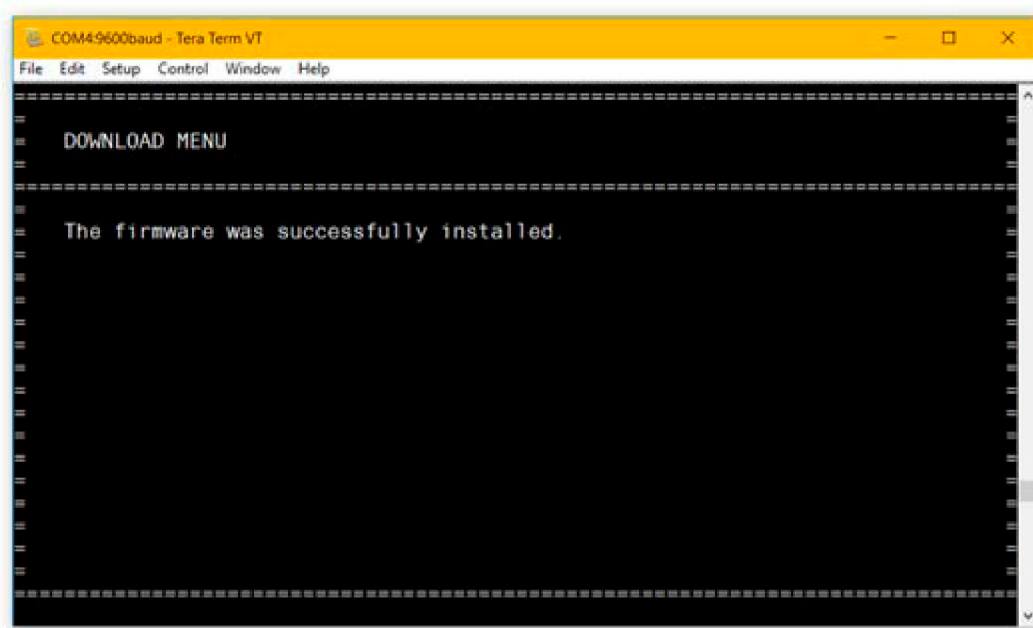


Рис. 34: Подтверждение установки

14. После успешной установки программного обеспечения измерительного прибора загрузчик вернется в главное меню
15. Если был получен файл нового программного обеспечения загрузчика, то устройство автоматически перезагрузится и запустит новый загрузчик
 - a. ПРИМЕЧАНИЕ. Вам необходимо будет снова ввести пароль

В.3.4 Меню очистки NVM

Меню очистки энергонезависимой памяти используется для удаления всех настроек и данных калибровки, хранящихся во флеш-памяти устройства. Для зонда HygroPro^{II} такие данные включают все параметры калибровки, дату калибровки и серийные номера. Для дисплея HygroPro^{II} — все настройки выхода 4–20 мА, настройки дисплея и серийные номера.

В.3.4.1 Процедура очистки энергонезависимой памяти

1. В главном меню нажмите клавишу «3», чтобы открыть меню очистки NVM («Erase NVM Menu»)
2. Нажмите клавишу «у» для подтверждения
3. Устройство запустит очистку памяти и выведет сообщение о состоянии
4. В случае успешного завершения устройство вернется в главное меню
 - a. В случае сбоя снова откроется меню очистки NVM («Erase NVM Menu»)
 - b. Вы можете нажать «у», чтобы повторить попытку

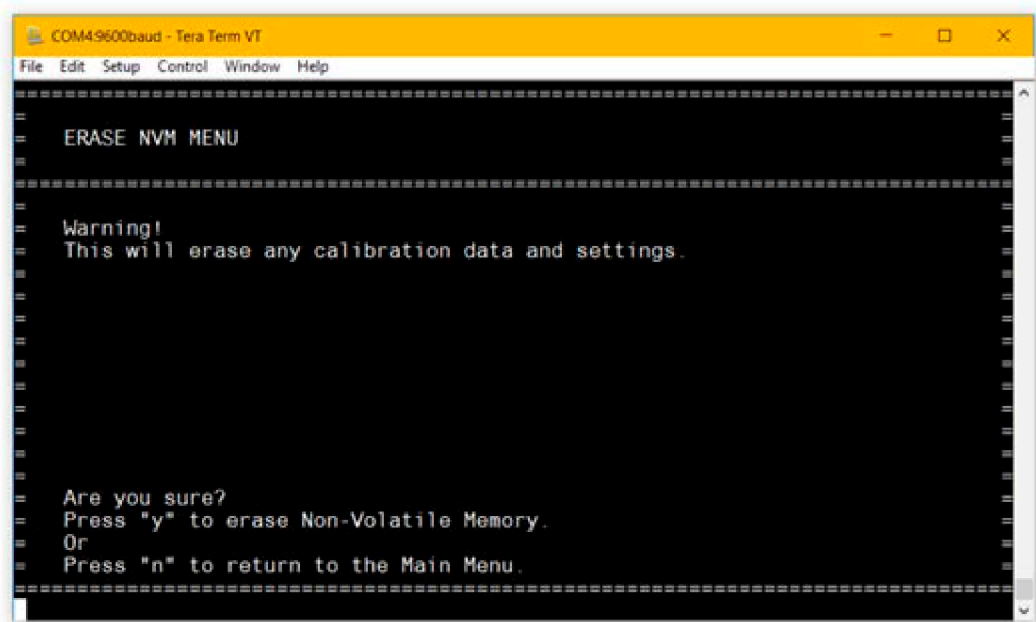


Рис. 35: Меню очистки энергонезависимой памяти



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

panametrics.com/support

Copyright 2026, Panametrics LLC. ВСЕ ПРАВА ЗАЩИЩЕНЫ. Этот материал содержит один или несколько зарегистрированных товарных знаков компании Panametrics LLC и/или ее дочерних компаний. Все сторонние продукты и названия компаний являются товарными знаками соответствующих владельцев.

PANA072C11 RU D (12/2026)

 **Panametrics**
panametrics.com