FLUKE®
Calibration

2271A

Automated Pressure Calibrator

Руководство по эксплуатации

December 2015 (Russian) Rev. 1, 4/18
© 2015-2015 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications are subject to change without notice.
All product names are trademarks of their respective companies.

ОГРАНИЧЕННАЯ ГАРАНТИЯ И ОГРАНИЧЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Для каждого продукта Fluke гарантируется отсутствие дефектов материалов и изготовления при нормальном использовании и обслуживании. Срок гарантии один год, начиная с даты поставки. На запчасти, ремонт оборудования и услуги предоставляется гарантия 90 дней. Эта гарантия действует только для первоначального покупателя или конечного пользователя, являющегося клиентом авторизованного дистрибьютора Fluke, и не распространяется на предохранители, одноразовые батареи и на любые продукты, которые, по мнению Fluke, неправильно или небрежно использовались, были изменены, загрязнены или повреждены вследствие несчастного случая или ненормальных условий работы или обращения. Fluke гарантирует, что программное обеспечение будет работать в соответствии с его функциональными характеристиками в течение 90 дней и что оно правильно записано на исправных носителях. Fluke не гарантирует, что программное обеспечение будет работать безошибочно и без остановки.

Авторизованные дистрибьюторы Fluke распространяют действие этой гарантии на новые и неиспользованные продукты только для конечных пользователей, но они не уполномочены расширять условия гарантии или вводить новые гарантийные обязательства от имени Fluke. Гарантийная поддержка предоставляется, только если продукт приобретен в авторизованной торговой точке Fluke или покупатель заплатил соответствующую международную цену. Fluke оставляет за собой право выставить покупателю счет за расходы на ввоз запасных/сменных частей когда продукт, приобретенный в одной стране, передается в ремонт в другой стране.

Гарантийные обязательства Fluke ограничены по усмотрению Fluke выплатой стоимости приобретения, бесплатным ремонтом или заменой неисправного продукта, который возвращается в авторизованный сервисный центр Fluke в течение гарантийного периода.

Для получения гарантийного сервисного обслуживания обратитесь в ближайший авторизованный сервисный центр Fluke за информацией о праве на возврат, затем отправьте продукт в этот сервисный центр с описанием проблемы, оплатив почтовые расходы и страховку (ФОБ пункт назначения). Fluke не несет ответственности за повреждения при перевозке. После осуществления гарантийного ремонта продукт будет возвращен покупателю с оплаченной перевозкой (ФОБ пункт назначения). Если Fluke определяет, что неисправность вызвана небрежностью, неправильным использованием, загрязнением, изменением, несчастным случаем или ненормальными условиями работы и обращения, включая электрическое перенапряжение из-за несоблюдения указанных допустимых значений, или обычным износом механических компонентов, Fluke определит стоимость ремонта и начнет работу после согласования с покупателем. После ремонта продукт будет возвращен покупателю с оплаченной перевозкой, и покупателю будет выставлен счет за ремонт и транспортные расходы при возврате (ФОБ пункт отгрузки).

ЭТА ГАРАНТИЯ ЯВЛЯЕТСЯ ЕДИНСТВЕННОЙ И ИСКЛЮЧИТЕЛЬНОЙ И ЗАМЕНЯЕТ ВСЕ ОСТАЛЬНЫЕ ГАРАНТИИ, ПРЯМЫЕ ИЛИ СВЯЗАННЫЕ, ВКЛЮЧАЯ, ПОМИМО ПРОЧЕГО, СВЯЗАННЫЕ ГАРАНТИИ ГОДНОСТИ ДЛЯ ПРОДАЖИ ИЛИ ГОДНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ЦЕЛИ. FLUKE НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА СПЕЦИАЛЬНЫЕ, СЛУЧАЙНЫЕ ИЛИ КОСВЕННЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ИЛИ УЩЕРБ, ВКЛЮЧАЯ ПОТЕРЮ ДАННЫХ, ЯВЛЯЮЩИЕСЯ РЕЗУЛЬТАТОМ КАКИХ-ЛИБО ДЕЙСТВИЙ ИЛИ МЕТОДОВ.

Поскольку некоторые страны не допускают ограничения срока связанной гарантии или исключения и ограничения случайных или косвенных повреждений, ограничения этой гарантии могут относиться не ко всем покупателям. Если какое-либо положение этой гарантии признано судом или другим директивным органом надлежащей юрисдикции недействительным или не имеющим законной силы, такое признание не повлияет на действительность или законную силу других положений.

Fluke Corporation P.O. Box 9090 Everett, WA 98206-9090 U.S.A.	Fluke Europe B.V. P.O. Box 1186 5602 BD Eindhoven The Netherlands	ООО «Флюк СИАЙЭС» 125167, г. Москва, Ленинградский проспект дом 37, корпус 9, подъезд 4, 1 этаж

11/99

Содержание

Название	Страница
Введение	1
Связаться с Fluke Calibration	2
Меры безопасности	2
Символы	3
Характеристики	4
Сведения о калибровке и ремонте	4
Установка	4
Распаковка прибора	4
Размещение прибора	5
Напряжение сети	6
Установка модуля	8
Барометрический эталонный модуль (BRM)	9
Включение Прибора	10
Основные экраны	10
Меню настройки	14
Меню настройки прибора	16
Меню настройки инструмента	16
Меню "Удаленный порт"	18
Меню "Внешние 24 В"	18
Меню CPS	18
Меню неопределенности давления	19
Об этом инструменте	19
Элементы передней панели	20
Элементы задней панели	23
Работа	24
Настройки контроля давления	24
Установка заданного значения давления (уставки)	25
Изменение давления с помощью заданного шага	25
Регулировка давления с помощью ручки	25
Сброс давления и аварийное прекращение работы	26
Измерение давления	26
Соединения под давлением с блоком-распределителем на задней панели	26
Порт подачи (SUPPLY)	27
Выходной порт (EXHAUST) (Вакуумный насос при	

необходимости) 27
Вентиляционный порт (VENT) 28
Измерительные порты 28
HC20 29
Подключение проверяемого оборудования 31
Вставка измерительного порта 33
Эталонный порт (REF) 34
Настройки контроля давления 34
Режимы контроля 36
Динамический режим контроля 36
Режим статического контроля 37
Пределы контроля (только для статического контроля) 37
Предел стабильности (только для статического контроля) 37
Скорость изменения (скорость изменения давления) 38
Пределы безопасности 38
Верхний предел 38
Нижний предел 38
Автоматическое стравливание давления 38
Настройка измерения 39
Стандартные и особые единицы измерения 39
Режимы измерения 40
Разрешающая способность измерения 40
Выбор модуля 41
Авто ноль 41
Атмосфера 42
Высота напора 42
Фильтр давления 43
Абсолютное обнуление PM500 43
Необходимое оборудование 43
Обнуление PM500 при значении полной шкалы ≤700 кПа абс. 44
Обнуление PM500 при значении полной шкалы >700 кПа абс. 46
Основные задачи 47
Проверка утечки 48
Переключатель давления 48
Выполнение проверки 49
Нулевое значение PMM 49
Очистка CPS (если система CPS установлена) 49
Прочистка CPS 50
Задачи калибровки 50
Передатчик 50
Проверяемое оборудование 51
Новый 51
Удалить 52
Переименовать 52
Изменить 52
Настройка измерений 53
Настройки контроллера 53
Запуск программы мА передатчика 53
Устройство давления 53
Проверяемое оборудование 54
Новый 54
Удалить 54
Переименовать 54
Редактировать 55
Настройка измерений 55

Настройки контроллера ... 55
Запуск программы устройства давления ... 56
Работа HART ... 56
Указания относительно датчика давления ... 56
Аналоговые датчики ... 56
Интеллектуальные датчики ... 57
Использование функции мА для проверки и поиска неисправностей ... 57
Подключение к передатчику HART ... 60
Задачи HART ... 60
Trim PV Zero (Подгонка нулевого значения PV) ... 60
Trim Current Output (Подгонка тока на выходе) ... 61
Trim by Re-ranging (Подгонка с изменением диапазона) ... 61
Запись LRV/URV ... 62
Диагностика HART ... 63
Write PV Unit (Запись единицы измерения PV) ... 63
Write Tag (Запись тега) ... 64
Write Message (Запись сообщения) ... 64
Описание ... 64
Данные HART ... 65
мА/В пост. тока ... 67
Включить функцию мА/В пост. тока ... 67
Измерение напряжения в В пост. тока ... 67
Измерение тока в мА ... 67
Система предотвращения загрязнения (CPS). ... 68
Установка CPS ... 69
Использование CPS ... 71
Вставка измерительного порта ... 75
Отсоединение CPS ... 76
Очистка CPS ... 76
Обмен данными с внешним драйвером ... 78
Настройка драйверов ... 78
Электрические соединения драйвера ... 81
Обслуживание ... 82
Очистка внешней поверхности ... 82
Замена предохранителя ... 82
Замена блока-распределителя ... 84
Сброс настроек контроллера ... 85
Диагностика ... 85
Система ... 85
Измерение ... 86
Контроль ... 86
Удаленный интерфейс ... 87
Поиск и устранение неисправностей ... 88
Коды ошибок ... 91
Заменяемые пользователем компоненты и принадлежности ... 92

Введение

2271A Automated Pressure Calibrator - Автоматизированный Калибратор Давления (Прибор) предназначен для точного измерения и управления давлением воздуха в диапазоне от -96,5 кПа до 20 МПа (от -14,2 фунта/кв. дюйм до 3000 фунтов/кв. дюйм). Такая функциональность в сочетании со встроенным модулем электрических измерений (EMM) и возможностями HART позволяют выполнять калибровку замкнутого контура для
устройств 4-20 мА, таких как интеллектуальные и аналоговые передатчики.

Кроме того, Прибор можно использовать для калибровки или тестирования разнообразных устройств для измерения давления, среди которых передатчики, манометры и реле давления.

Прибор обладает следующими особенностями:

- Многоязычный пользовательский интерфейс (UI): английский, итальянский, испанский, русский, португальский, упрощенный китайский, немецкий, японский, французский или корейский.
- Поддержка PM200 Pressure Measurement Modules - Изм.Модули Давления(PMM) — PMM можно легко снимать с передней стороны Прибора для быстрого изменения диапазонов. Прибор может осуществлять работу в манометрическом или абсолютном режиме, а также в режиме тарирования. См. раздел *Режимы измерения*.
- EM300 Electrical Measurement Module - Электр.Изм.Модуль (EMM) — EMM подает питание петли с напряжением 24 В пост. тока, измеряет силу тока в мА и напряжение в В пост. тока. EMM оснащен встроенным резистором на 250 Ω, который можно включать и выключать. Данный резистор позволяет не использовать внешний резистор для передачи данных по протоколу HART. Также реализуются основные функции коммуникатора HART при использовании с передатчиками с поддержкой HART. См. раздел *Работа HART*.
- Программы калибровки закрытого контура — автоматические, встроенные, для манометров, которые передают выходные сигналы в диапазоне от 0 мА до 30 мА.
- Двойные измерительные порты расположены на верхней части Прибора с фитингами, которые закручиваются вручную — это обеспечивает быстрый монтаж проверяемого оборудования. Также на верхней части Прибора расположен эталонный порт, который необходим при использовании атмосферного эталона.
- Совместимость с системой Fluke CPS-20M Contamination Prevention System, которая предотвращает повреждение прибора в результате воздействия влаги, грязи, масла, смазки и других загрязняющих веществ. См. раздел *Использование CPS*. Это позволяет выполнять калибровку с использованием газовой среды для проверяемого оборудования, которое используется в технологических процессах и в процессах с применением масла.
- Совместимость с COMPASS для давления.
- Подключение к ПК с помощью порта Ethernet, USB или последовательного соединения.

Связаться с Fluke Calibration

Чтобы связаться с компанией Fluke Calibration, позвоните по одному из указанных ниже телефонов:

- Служба технической поддержки в США: 1-877-355-3225
- Служба калибровки/ремонта в США: 1-877-355-3225
- Канада: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- Европа: +31-40-2675-200
- Япония: +81-3-6714-3114
- Сингапур: +65-6799-5566
- Китай: +86-400-810-3435
- Бразилия: +55-11-3759-7600
- В других странах мира: +1-425-446-6110

Для получения информации о приборе, загрузки руководств пользователя, а также обновлений к руководствам посетите веб-сайт компании Fluke Calibration по адресу www.flukecal.ru.

Чтобы зарегистрировать ваш прибор, посетите сайт http://flukecal.com/register-product.

Меры безопасности

Предупреждение обозначает условия и действия, которые опасны для пользователя. **Предостережение** обозначает условия и действия, которые могут привести к повреждению Прибора или проверяемого оборудования.

⚠⚠ Предупреждение

Во избежание поражения электрическим током, возникновения пожара или травм следуйте данным инструкциям:

- **Перед использованием Прибора прочитайте все правила техники безопасности.**
- **Внимательно прочитайте все инструкции.**
- **Собирать и эксплуатировать системы высокого давления разрешается только в том случае, если вы знаете правила техники безопасности. Жидкости и газы под высоким давлением являются повышенным источником опасности, их выброс может произойти неожиданно.**
- **Не используйте Прибор в среде взрывоопасного газа, пара или во влажной среде.**
- **Не используйте прибор с открытыми крышками или с открытым корпусом. Возможно поражение электрическим током.**
- **Используйте прибор только в помещении.**
- **Не помещайте прибор там, где заблокирован доступ к шнуру питания.**
- **Используйте только шнур питания и разъем, соответствующие используемому в вашей стране сетевому напряжению и конструкции вилки, а также разрешенные для Прибора.**
- **Убедитесь, что клемма заземления в шнуре питания подключена к защитному заземлению. Нарушение защитного заземления может привести к подаче напряжения на корпус и вызвать смерть.**
- **Замените шнур питания, если его изоляция повреждена или имеет признаки износа.**
- **Используйте данный Прибор только по назначению. Ненадлежащая эксплуатация может привести к нарушению степени защиты, обеспечиваемой Прибором.**

- **Напряжение между клеммами или между каждой клеммой и заземлением не должно превышать номинальных значений.**
- **Не прикасайтесь к токонесущим частям с напряжением >30 В перем. тока (среднеквадратичное значение), 42 В пикового напряжения перем. тока или 60 В пост.тока.**
- **Не используйте прибор, если в его работе возникли неполадки.**
- **Отключите прибор, если он поврежден.**
- **Не используйте измерительные провода, если они повреждены. Осмотрите измерительные провода на предмет повреждения изоляции и измеряйте известное напряжение.**
- **Пальцы должны находиться за защитными упорами для пальцев на щупе.**
- **Не подавайте давление, превышающее номинальное давление любого из портов Прибора.**
- **Будьте осторожны, чтобы не порезаться об острую резьбу измерительных портов.**
- **Поднимать и переносить Прибор следует, используя обе ручки.**
- **При работе с оборудованием под давлением всегда надевайте защитные очки.**

Символы

Пояснения к используемым в настоящем руководстве и на Приборе символам представлены в Таблице 1.

Таблица 1. Символы

Символ	Описание
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. ОПАСНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ. Опасность поражения электрическим током.
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. ОПАСНОСТЬ.
	См. пользовательскую документацию.
	Сертифицировано группой CSA в соответствии с североамериканскими стандартами безопасности.
	Соответствует требованиям директив Европейского союза.
	Соответствует действующим в Австралии стандартам по электромагнитной совместимости (EMC).
	Предохранитель
	Соответствует действующим в Южной Корее требованиям по электромагнитной совместимости (EMC).
	Данный прибор соответствует требованиям к маркировке директивы WEEE. Данная метка указывает, что данное электрическое/электронное устройство нельзя выбрасывать вместе с бытовыми отходами. Категория прибора: Согласно типам оборудования, перечисленным в Дополнении I директивы WEEE, данное устройство имеет категорию 9 "Контрольно-измерительная аппаратура". Не утилизируйте этот прибор вместе с неотсортированными бытовыми отходами.

Характеристики

Требования техники безопасности изложены в печатном документе *Меры безопасности 2271A.* Полные характеристики представлены на сайте в документе *Характеристики 2271A.*

Сведения о калибровке и ремонте

Если в течение гарантийного периода Прибору требуются калибровка или ремонт, обратитесь в сервисный центр Fluke Calibration. См. раздел *Как связаться с Fluke Calibration*. При организации ремонта подготовьте информацию о Приборе, такую как дата покупки и серийный номер.

Установка

Распаковка прибора

Прибор поставляется в ящике из гофрированного картона с подвесной системой амортизации. Также можно заказать прессованный транспортировочный ящик со специальными пенопластовыми вкладышами. См. раздел *Заменяемые пользователем компоненты и принадлежности*.

Извлеките Прибор и его принадлежности из транспортировочного контейнера и освободите каждый элемент от защитной пластиковой упаковки. Убедитесь в наличии всех компонентов, перечисленных в Таблице 2, и в отсутствии видимых повреждений.

При необходимости повторной транспортировки Прибора используйте оригинальный контейнер. Для заказа нового контейнера или других компонентов, которые указаны в таблице 2, обратитесь в центр Fluke Calibration. См. раздел *Как связаться с Fluke Calibration*.

Таблица 2. Стандартное оборудование

Элемент	Номер модели или детали
Прибор	2271A
Сетевой шнур питания	См. Рисунок2.
PMM (Модуль измерения давления)	См. раздел *Заменяемые пользователем компоненты и принадлежности*.
EMM (модуль электрического измерения)	4589968
Информация по безопасности 2271A	4584298
Переходники измерительного порта	См. раздел *Заменяемые пользователем компоненты и принадлежности*.

Размещение прибора

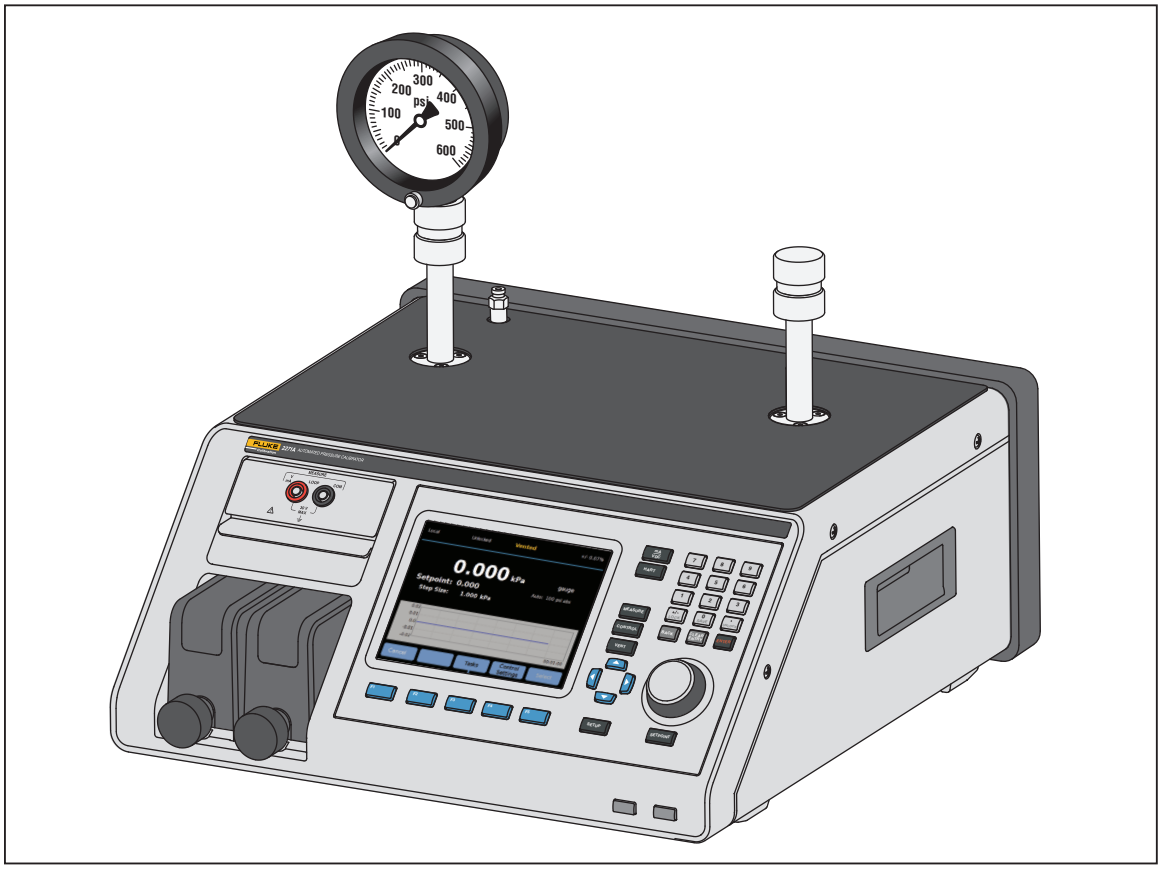
⚠⚠ Предупреждение

Во избежание поражения электрическим током, возникновения пожара или травм следуйте данным инструкциям:

- **Обеспечьте свободный доступ к шнуру питания Прибора. Шнур питания является средством отсоединения прибора от сети. Если доступ к шнуру питания затруднен, необходимо обеспечить доступный сетевой разъединитель подходящего номинала в составе установки.**
- **При подъеме и перемещении Прибора соблюдайте технику безопасности. Прибор представляет собой несбалансированную нагрузку, и его вес может составлять 20 кг (44 фунта).**

Установите прибор на плоскую устойчивую поверхность на удобной высоте.

При подключении проверяемого оборудования для повышения эффективности контроля и уменьшения времени стабилизации давления следует уменьшить расстояние между Прибором и проверяемым устройством или системой. Если используется только один измерительный порт, другой порт должен быть закрыт колпачком, рассчитанным на ручную затяжку, который поставляется вместе с прибором. Для получения информации о номерах компонентов см. раздел *Заменяемые пользователем компоненты и принадлежности.* См. Рисунок 1.



hwr024.eps

Рисунок 1. Использование отдельного проверяемого оборудования

Для установки Прибора необходимо:

- Источник электропитания. См. раздел *Напряжение сети.*
- Непрерывная, регулируемая подача чистого, сухого, некорродирующего газа при максимальном управляемом давлении на Приборе +10 % или 70 кПа (10 фунтов/кв. дюйм), в зависимости от того, какое значение больше, к порту SUPPLY на Приборе.
- Если требуется давление управления <20 кПа (3 фунта/кв. дюйм) в режиме манометрического измерения, используйте источник вакуума в 7 кПа (1 фунт/кв. дюйм) в режиме абсолютного измерения с расходом не менее 90 л/мин (3 куб. футов/мин.).

Напряжение сети

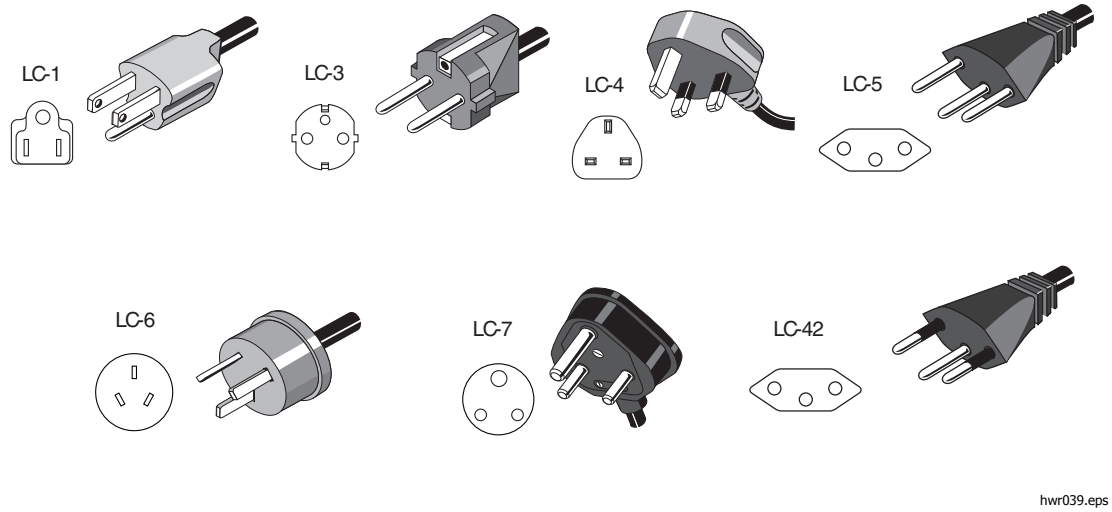
⚠⚠ Предупреждение

Во избежание поражения электрическим током, возникновения пожара или травм следуйте данным инструкциям:

- **Во избежание угрозы поражения электрическим током не помещайте Прибор в местах, где доступ к сетевому шнуру питания заблокирован.**
- **Используйте только шнур питания и разъем, соответствующие используемому в вашей стране сетевому напряжению и конструкции вилки, а также разрешенные для Прибора.**
- **Убедитесь, что клемма заземления в шнуре питания подключена к защитному заземлению. Нарушение защитного заземления может привести к подаче напряжения на корпус и вызвать смерть.**
- **Замените шнур питания, если его изоляция повреждена или имеет признаки износа.**

Для подачи питания на Прибор необходимо напряжение сети в диапазоне от 100 до 240 В перемен. тока с частотами от 47 до 63 Гц.

Прибор поставляется с вилкой сетевого шнура питания, используемой в стране приобретения. На рисунке2 представлены типы вилок сетевого кабеля питания, поставляемых компанией Fluke Calibration.



Тип	Номер варианта поставки Fluke Calibration
Северная Америка	LC-1
Европейский универсальный	LC-3
Великобритания	LC-4
Швейцария	LC-5
Австралия	LC-6
Южная Африка	LC-7
Бразилия	LC-42

Рисунок 2. Типы доступных вилок питания

Установка модуля

Примечание

Перед установкой нового модуля давления обновите Прибор до последней версии прошивки.

Модуль EMM (расположен в левой верхней части передней панели Прибора) устанавливается на заводе. Для извлечения модуля EMM с целью обслуживания поднимите и потяните фиксатор наружу, чтобы выдвинуть EMM из Прибора.

Модули PMM (расположены в левой нижней части передней панели) поставляются в отдельном ящике и могут устанавливаться при включенном или выключенном Приборе. Модули PMM могут устанавливаться в любом порядке без необходимости глушения неиспользованных разъемов. Прибор обнаруживает информацию по модулю PMM при установке и отображает ее на экране сведений о модуле в меню настройки. Информация, например, диапазон давления каждого модуля, отображается на дисплее после установки модулей.

Чтобы установить модули PMM, см. рисунок 3:

⚠Предостережение

Для предотвращения повреждения датчиков внутри модулей не роняйте модули.

Чтобы не допустить загрязнения контроллера и обеспечить должное функционирование, выполняйте регулярную очистку отсека PMM. Это позволит предотвратить попадание грязи, пыли и масла в пневматическую систему, особенно при использовании прибора в грязных или пыльных условиях. Для очистки отсека протрите его тканью, немного смоченной в воде или слабом растворе моющего средства. Не допускается использовать углеводороды, растворы, содержащие хлор или метанол.

1. Извлеките модуль PMM из транспортировочного ящика.
2. Снимите защитную пластиковую крышку с измерительного и эталонного портов.
3. Убедитесь, что уплотнительные кольца измерительного и эталонного портов должным образом установлены на модуле, не разорваны и не повреждены. В случае потери или повреждения дополнительные уплотнительные кольца находятся в ящике.
4. На нижней части каждого модуля PMM находится разъем, который совпадает с дорожкой, проходящей внизу корпуса модуля на передней части Прибора. Разъем 1 расположен с левой стороны. Разъем 2 расположен с правой стороны. Выровняйте дорожку относительно разъема и продвиньте модуль PMM в корпус, пока он не остановится.
5. Поворачивайте ручку на модуле PMM по часовой стрелке, пока не услышите щелчок защелки, закрепляющий его.

Примечание

Для предотвращения случайного перетягивания, которое может повредить модуль, ручка модуля PMM имеет ограничение по крутящему моменту, благодаря чему она начинает прокручиваться после закручивания на нужный крутящий момент.

6. Повторите данную процедуру для всех остальных модулей PMM и барометрических эталонных модулей (BRM).



hwr022.eps

Рисунок 3. Установленные модули EMM и PMM

Барометрический эталонный модуль (BRM)

Для абсолютного измерения необходимо установить барометрический эталонный модуль (BRM). При установке модуля BRM становится доступен режим измерения абсолютного давления. См. раздел *Режимы измерения*. Установите BRM, как и модуль PMM, в любой свободный разъем для модуля.

Включение Прибора

Чтобы включить Прибор, переведите главный переключатель питания, расположенный слева на задней панели Прибора (если смотреть на него сзади), в положение I. Для завершения процесса включения питания требуется примерно 50 секунд с момента включения Прибора. В это время прибор нельзя использовать.

Примечание

Нажмите  *в любое время для перевода Прибора в режим ожидания. В режиме ожидания Прибор остается включенным и поддерживает прогрев внутренних компонентов, но выключается дисплей и дистанционная связь.*

Для работы Прибора в соответствии с его характеристиками необходимо дать ему время на прогрев в течение 15 минут после включения или после установки нового модуля PMM. Может потребоваться дополнительная адаптация под температуру окружающей среды.

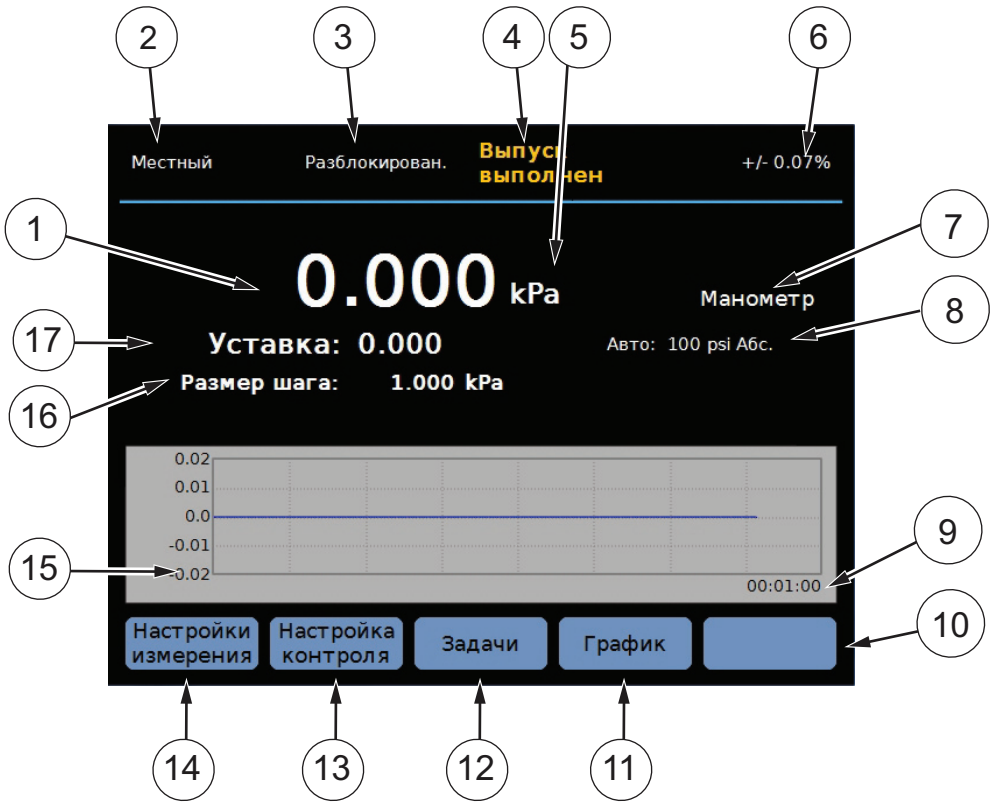
Основные экраны

После включения питания на дисплее Прибора будет отображаться один из следующих основных экранов, в зависимости от установленного режима.

- Режим контроля давления — экран измерения давления с графиком
- Режим измерения силы тока в мА/напряжения в В пост. тока — экран измерения силы тока в мА/напряжения в В пост. тока
- Режим HART — экран соединения HART.

Воспользуйтесь главным меню для получения доступа к функциям и остальным меню. Для получения дополнительных сведений о каждом элементе главного экрана см. таблицы 3, 4 и 5.

Таблица 3. Главный экран (мА/В пост. тока)



Элемент	Индикация/Имя	Функция
①	Измерение давления	Отображает давление, измеренное активным РММ.
②	Местный / Удаленный	Показывает, когда Контроллер находится под удаленным управлением с ПК. Для получения дополнительной информации см. *Руководство программиста по дистанционному управлению 2271A*, доступное на веб-сайте Fluke Calibration. *Примечание* *Когда Прибор переходит в Режим удаленного управления, передняя панель автоматически блокируется для предотвращения случайных изменений. См.* ③.
③	Заблокирован/Разблокирован	Отображает состояния блокировки и разблокировки пользовательского интерфейса. Для блокировки пользовательского интерфейса нажмите и удерживайте кнопку [+/- LOCK]. В поле отобразится состояние **Заблокирован** и пользовательский интерфейс будет недоступен. Для разблокировки пользовательского интерфейса нажмите и удерживайте кнопку [• UNLOCK] . В поле отобразится состояние **Разблокирован** и пользовательский интерфейс будет реагировать на ввод пользователя.

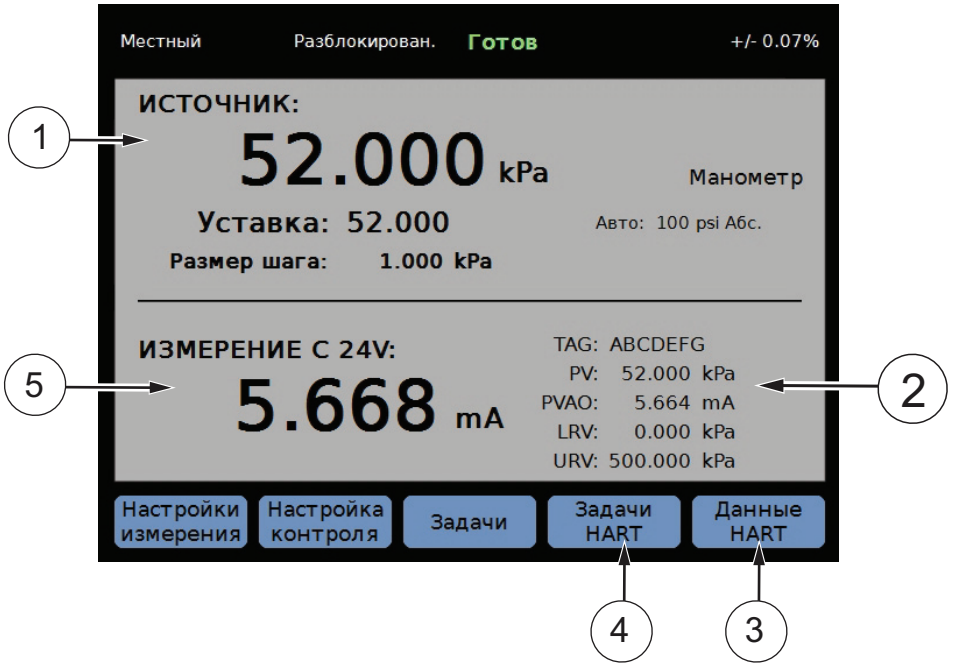
Таблица 3. Главный экран (мА/В пост. тока) (прод.)

Элемент	Индикация/Имя	Функция
④	Индикатор измерения	**Не готов** — указывает, что давление нестабильно, находится за пределами установленных ограничений стабильности. На данный момент Прибор не может выполнять измерения. **Готов** — указывает, что давление стабильно, находится в пределах установленных ограничений стабильности. На данный момент Прибор может выполнять измерения. **Выпуск выполнен** — данная индикация появляется, когда в Приборе стравливается давление, что означает, что теперь Прибор может выполнять измерения АТМ (атмосферного давления) или 0 фунтов/кв. дюйм изб. Для получения дополнительной информации см. раздел *Измерение давления*.
⑤	Единица измерения	Отображает единицы измерения.
⑥	Неопределенность измерений	Отображает неопределенность измерений на основе неопределенности выбранного на данный момент РММ в соответствии с настройками в меню настройки неопределенности.
⑦	Режим измерения	Показывает текущий режим измерения и, если выбран, открывает меню для изменения режима измерения. Поддерживаемые режимы — манометрический, абсолютный режим, а также режим тарирования. См. раздел *Стандартные и особые единицы измерения*. См. раздел *Режимы измерения .*
⑧	Режим выбора РММ и текущий диапазон.	Отображает используемый РММ. В меню настройки измерения выберите вручную РММ или установите для Прибора режим автоматического выбора или быстрый режим. См. раздел *Выбор модуля* .
⑨	Шкала времени.	Шкала времени графика. Выберите график и используйте экранные кнопки **Zoom In** (Увеличение) и **Zoom Out** (Уменьшение) для регулировки шкалы времени.
⑩	Индикаторы экранных кнопок	Пять значков внизу дисплея соответствуют экранным кнопкам, которые расположены непосредственно внизу дисплея. Функции экранных кнопок определяются метками над ними во время эксплуатации. Метки экранных кнопок и другой отображаемый на дисплее текст выделяются в руководстве жирным шрифтом, например, **Задачи**.
⑪	**График**	Отображает графическое представление текущего измерения. В режиме измерения силы тока в мА/напряжения постоянного тока в данной части дисплея отображается значение, измеренное в мА/В пост. тока.
⑫	**Задачи**	Меню, которое предоставляет быстрый доступ к предварительно запрограммированным задачам. См. раздел *Основные* задачи .
⑬	**Настройки контроля**	При выборе данного режима Прибор активно контролирует заданное значение давления. Функционирование режима настроек контроля обусловлено настройками в меню настроек контроля. Чтобы получить доступ к меню, нажмите соответствующую экранную кнопку. См. раздел *Настройки контроля давления .*
⑭	**Настройки измерения**	В меню настройки измерения находятся все настройки и параметры, касающиеся того, каким образом Прибор измеряет давление. Для получения дополнительной информации по каждой настройке данного меню см. нижеследующие разделы. См. раздел *Настройка измерения .*
⑮	Размер шага	Отрегулируйте размер шага. Один шаг представляет собой предварительно заданное значение, благодаря которому можно увеличивать или понижать давление в больших количествах.
⑯	Уставка	Отображает текущее заданное значение давления и открывает меню для его установки. См. раздел *Установка заданного значения давления* (уставки).

Примечание

Некоторые элементы дисплея описаны в предыдущей таблице.

Таблица 4. Главный экран (HART)



Элемент	Индикация/Имя	Функция
①	Индикатор измерения источника	Отображает давление источника, измеренное активным РММ.
②	Основные данные HART	• TAG (Номер модели и идентификатор тега) • PV (Основная переменная, которое также называется единицей измерения) • PVAO (цифровое представление аналогового сигнала) • LRV (значение нижней границы диапазона) • URV (значение верхней границы диапазона)
③	**Данные HART**	Нажмите эту экранную кнопку, чтобы отобразить данные для устройства с поддержкой HART. Для получения дополнительной информации см. раздел *Работа HART*.
④	**Задачи HART**	Нажмите эту экранную кнопку для отображения экрана задач HART. Для получения дополнительной информации см. раздел *Работа HART*.
⑤	Измерение HART	Отображает значение, измеренное с помощью устройства с поддержкой HART.

Таблица 5. График



Элемент	Индикация/Имя	Функция
①	График	График со шкалой, который показывает текущее давление и историю изменения давления на протяжении временного отрезка продолжительностью до 96 часов. Данный график является лишь информационным средством и не может быть сохранен.
②	Масштабирование	Увеличивает или уменьшает график путем изменения шкалы времени.
③	Шкала времени.	Показывает шкалу времени графика.

Меню настройки

При первом использовании Прибора установите пользовательские настройки в Меню настройки. Чтобы открыть меню настройки, нажмите SETUP.

Примечание

Внутри дерева меню используйте кнопки указателя или ручку регулировки для выбора пунктов меню.

Меню настройки открывает путь к следующим подменю:

Настройка измерений — в данном меню содержатся настройки и параметры для измерения давления. Для получения подробной информации по каждому пункту меню см. раздел *Настройка измерения*.

Задачи — данное меню содержит параметры по настройке и запуску предварительно запрограммированных функций (задач). Для получения подробной информации по каждому пункту меню см. раздел *Основные задачи*.

Задачи HART — данное меню становится активным, только когда Прибор находится в режиме HART. На передней панели нажмите HART для доступа к данному меню. Меню содержит следующие параметры настройки:

- **Trim PV Zero (Подгонка нулевого значения PV)**
- **Trim Current Output (Подгонка тока на выходе)**
- **Trim by Re-Range (Подгонка с изменением диапазона)**
- **Запись LRV и URV**
- **Диагностика HART**
- **Write PV Unit (Запись единицы измерения PV)**
- **Write Tag (Запись тега)**
- **Write Message (Запись сообщения)**
- **Write Description (Запись описания)**

Информация о модуле — отображает конфигурацию РММ и может использоваться для выполнения выбора в зависимости от используемых РММ и установленного режима. См. раздел *Выбор модуля* для получения подробной информации по каждому пункту меню.

Настройка контроля — в данном меню содержатся настройки и параметры для контроля давления. Для получения подробной информации по каждому пункту меню см. раздел *Настройки контроля давления*.

Настройка прибора — данное меню содержит общие настройки прибора и параметры. Для получения подробной информации по каждому пункту меню см. раздел *Меню настройки прибора*.

Диагностика — в данном меню содержатся функции самотестирования системы, среди которых:

- **Система** — отображает сведения о выпускном клапане измерительного порта, выпускном клапане эталонного порта и входе переключателя давления.
- **Измерение** — отображает сведения о модуле РММ в режиме реального времени, включая РММ, температуру, давление, информацию о состоянии измерительного и эталонного портов (открыты или закрыты). **Пневматическую самопроверку** можно также запустить из этого меню.
- **Контроль** — отображает сведения о **давлении порта**, **контрольном модуле** и **контрольных коэффициентах**. Функция **Автоматическая настройка** доступна в данном меню для настройки РСМ.
- **Удаленный интерфейс** — отображает сведения о следующих портах: **RS-232**, **USB** или **Ethernet**.

Меню настройки прибора

Меню настройки прибора (SETUP **>Настройка прибора**) содержит следующие подменю:

- Настройки прибора
- Удаленный порт
- Внешние 24 В
- CPS
- Неопределенность давления
- Об этом инструменте
- Восстановление заводских настроек

Меню настройки инструмента

Чтобы установить пользовательские настройки, в меню настройки прибора выберите вкладку **Настройки инструмента**.

Разделы меню "Настройки инструмента" описаны в Таблице 6.

Примечание

*Для изменения параметров **Дата/Время** и **Защита** необходимо ввести пароль. Информацию о процедуре изменения пароля по умолчанию см. в разделе* Защита *в нижеследующей Таблице 6.*

Таблица 6. Меню настройки инструмента

Вкладка	Описание
Язык	Выберите вкладку **Язык** для изменения языка пользовательского интерфейса. Доступные языки: **английский**, **итальянский**, **испанский**, **русский**, **португальский**, **упрощенный китайский**, **немецкий**, **японский**, **французский** и **корейский**.
Дата/Время	Чтобы изменить формат даты, выберите вкладку **Формат**, затем выберите необходимый формат и нажмите **Выход**. Используйте формат **ММ/ДД/ГГГГ**, **ДД/ММ/ГГГГ** или **ГГГГ-ММ-ДД** (М=месяц, Д=день, Г=год). Чтобы изменить дату и время, выберите параметр, который необходимо изменить (месяц, день, год), и с помощью числовой клавиатуры введите новое значение. Нажмите ENTER, чтобы сохранить значение(я).
Дисплей	Данное меню позволяет отрегулировать параметры дисплея. Выберите вкладку **Дисплей**, чтобы получить доступ к параметрам **Яркость** и **Интервал экрана**. Для изменения яркости экрана выберите вкладку **Яркость** и с помощью клавиатуры отрегулируйте процентное соотношение. Также можно настроить отключение экрана через определенный промежуток времени. Нажмите стрелку на вкладке «Интервал экрана» и выберите **1**, **5**, **10**, **15** или **30 минут**. Также можно выбрать параметр **Никогда**.
Десятичный знак	Воспользуйтесь этой вкладкой, чтобы указать знак десятичной дроби для вашего региона “.” или “,”.

Таблица 6. Меню настройки инструмента (продолж.)

Вкладка	Описание
Снимок экрана	Прибор может сохранять снимки экрана. При подключении к ПК через кабель USB Прибор будет отображаться как дисковый накопитель. Снимки экрана могут быть скопированы из Прибора на ПК. Чтобы сохранить снимок экрана, нажмите и удерживайте кнопку 0 SAVE.
Изменить пароль	Целостность калибровки Прибора защищена специальным паролем. Пароль необходимо ввести перед сохранением постоянных величин новой калибровки в энергонезависимой памяти. Пароль также защищает от изменения дату внутренних часов реального времени. Прибор находится под защитой, если пароль не введен. Как только пароль введен, защита Прибора снята. При выполнении сброса параметров Прибора и при закрытом меню "Настройка" прибор устанавливает защиту самостоятельно. В любое время можно снять защиту Прибора. Для этого в удаленном интерфейсе необходимо ввести команду CAL_SECURE и ввести пароль. Окно ввода пароля снимает с Прибора защиту и позволяет принять новые значения, которые будут защищены впоследствии. Пароль может содержать от 1 до 8 цифр, по умолчанию используется **2271**. Изменение пароля: 1. Выберите SETUP **>Настройка прибора>Настройки прибора>Изменить пароль**. Прибор запросит ввод текущего пароля. 2. При помощи цифровой клавиатуры введите текущий пароль. 3. Чтобы изменить пароль через удаленный интерфейс, воспользуйтесь командой CAL_PASSWD. *Примечание* *Если новый пароль потерян, свяжитесь со службой поддержки клиентов компании Fluke Calibration для получения другого пароля.*
Очистка всех файлов	В этой вкладке можно удалить все файлы, сохраненные во внутренней дисковой памяти. Файлы содержат снимки экранов и файлы отчетов, созданные программой передатчика или манометра.

Меню "Удаленный порт"

Воспользуйтесь меню "Удаленный порт" чтобы изменить или просмотреть настройки портов USB, RS-232, Ethernet, а также активировать режим эмуляции, описание настроек приведено в Таблице 7.

Таблица 7. Меню "Удаленный порт"

Вкладка	Описание
Настройка USB	Воспользуйтесь этим меню для изменения настроек интерфейса дистанционного управления (Remote IF) с ПК или с терминала. Знак конца строки (EOL) может означать возврат каретки (CR), перевод строки (LF) или возврат каретки и перевод строки (CRLF).
Настройка RS-232	Используйте данное меню, чтобы указать параметры связи RS-232. Следующие параметры можно редактировать: • Биты данных • Стоп-биты • Управление потоком • Четность • Бод • Конец линии • Удаленный интерфейс Выберите **По умолчанию** для сброса порта RS-232 к значениям по умолчанию.
Настройка Ethernet	Воспользуйтесь данным меню и цифровой клавиатурой или клавиатурой ПК для указания или изменения следующих параметров: • Имя хоста • IP-адрес • Шлюз • Маска подсети • DHCP (ВКЛ или ВЫКЛ) • Удаленный интерфейс (Remote IF) • Порт

Меню "Внешние 24 В"

Воспользуйтесь этим меню для выбора порта драйвера на задней панели Прибора. Варианты выбора: **DRV1–DRV4**. Для получения дополнительной информации см. раздел *Настройка драйверов*.

Меню CPS

Воспользуйтесь этой вкладкой для выбора установки Системы предотвращения загрязнения (CPS). Для получения дополнительной информации см. раздел *Система предотвращения загрязнения (CPS)*.

Меню неопределенности давления

Используйте это меню, чтобы просмотреть или изменить параметры погрешности. Следующие параметры могут быть изменены:

- Погрешность высоты напора
- Учитывать погрешность управления
- Дополнительный компонент погрешности 1
- Дополнительный компонент погрешности 2
- Показать погрешность

Выберите **Значения по умолчанию** для восстановления значений по умолчанию.

Примечание

В меню неопределенности отображается только неопределенность давления без учета электрического измерения. В меню неопределенности имеется поле, в которое пользователи могут вручную вводить неопределенность электрического модуля.

Об этом инструменте

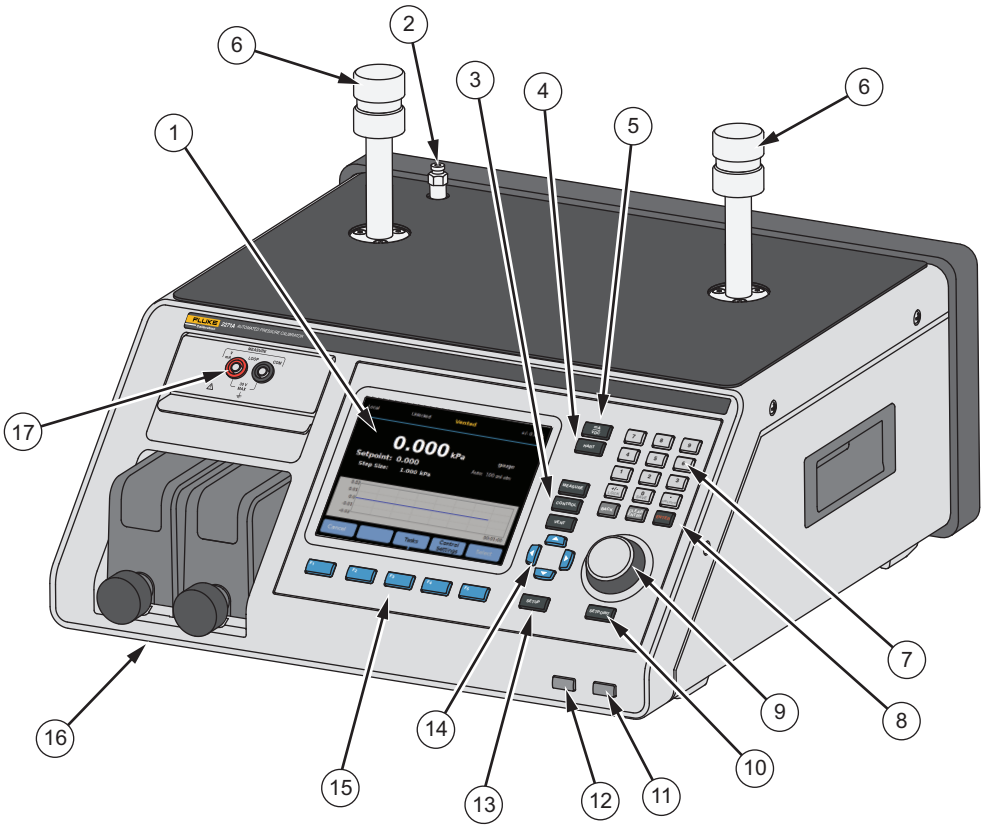
Данная страница меню представлена лишь для информации. Информация на странице содержит следующее:

- Номер модели
- Серийный номер
- Версия (прошивки)
- Пользовательский интерфейс (версия)

Элементы передней панели

В данном разделе представлена информация об элементах передней и задней панелей, а также о пользовательском интерфейсе (UI). Элементы передней панели (включая все органы управления, дисплеи, индикаторы и клеммы) показаны и описаны в Таблице 8.

Таблица 8. Элементы передней панели



hwr001.eps

Элемент	Описание
1	Цветной дисплей отображает значения измеренного давления, уставку и другие текущие состояния и сообщения. На дисплее находятся органы управления, которые невозможно использовать с помощью одних только клавиш.
2	Эталонный порт
3	MEASURE — Нажмите для отображения значения давления системы. CONTROL — Нажмите для установки значения уставки для давления системы. VENT — Нажмите для стравливания давления в системе.
4	HART — Нажмите для подключения к устройству HART. См. раздел *Работа HART*.
5	mA VDC — Нажмите для доступа к меню измерения тока в мА. В открытом меню доступны дополнительные параметры для включения питания петли 24 В и переключения между измерением тока в мА и измерением напряжения постоянного тока. Обратите внимание, что при открытом меню питание петли 24 В отключено.

Таблица 8. Элементы передней панели (продолжение)

Элемент	Описание
⑥	Измерительные порты, к которым можно подключить проверяемое оборудование или измерительную станцию (с крышками). Прибор может быть оснащен двумя различными типами измерительных портов: P3000 или M20x1.5. Прибор поставляется с полным набором переходников.
⑦	Клавиши с цифрами для изменения числовых значений в интерфейсе Прибора. Чтобы ввести значение, выберите редактируемый элемент на дисплее, а затем измените числовые значения с помощью числовой клавиатуры. Нажмите [ENTER] , чтобы принять и подтвердить ввод. Например, чтобы установить на выходе значение 100 фунтов на кв. дюйм, нажмите [SETPOINT], а затем нажмите [1] [0 SAVE] [0 SAVE] [ENTER]. *Примечание* *Используйте [+/- LOCK] для ввода положительного или отрицательного значения, но если нажать и удерживать данную кнопку, будет заблокирована передняя панель управления. Нажмите [. UNLOCK], чтобы разблокировать панель управления.* *Прибор контролирует давление только в режиме контроля. Для получения дополнительной информации см. раздел* Режимы управления*.*
⑧	[BACK] — При введении нового значения с помощью числовой клавиатуры нажмите данную кнопку, чтобы удалить последний ввод клавиши. [CLEAR ENTRY] — Нажмите для удаления вводимого значения. [ENTER] — Нажмите в конце ввода числового значения.
⑨	В главном меню используйте ручку регулировки для подстройки значения уставки. При поворачивании ручки значение изменяется на наименьшее значимое число в зависимости от разрешающей способности измерительного прибора. Для получения дополнительной информации см. раздел *Разрешающая способность измерительного прибора*. Регулировка давления с помощью ручки корректирует значение уставки в любом режиме, но активно изменяет приложенное давление только в режиме контроля. Поверните против часовой стрелки для уменьшения давления или по часовой стрелке для увеличения. Ручку регулировки также можно использовать для быстрой навигации по меню.
⑩	[SETPOINT] — Нажмите для быстрого ввода значения давления для контроля.
⑪	[⏻] — Нажмите, чтобы перевести Прибор в режим ожидания. В режиме ожидания дисплей выключен и клавиши отключены. Режим ожидания также отключает дистанционное управление. См. раздел *Включение прибора*.
⑫	[ABORT] — Нажмите для немедленного стравливания давления системы и остановки контроля давления. Кроме того, удаленный обмен данными останавливается, и Прибор переходит в безопасный режим, пока не будет отключен вручную. Для получения дополнительной информации см. раздел *Стравливание давления и аварийное прекращение работы*.
⑬	[SETUP] — Нажмите эту кнопку для входа в меню настройки.
⑭	[◀][▶][▲][▼] — Используйте данные кнопки со стрелками для перемещения курсора по пользовательскому интерфейсу. При выделении различных пунктов пользовательского интерфейса активируется экранная кнопка [F5], которая функционирует в качестве кнопки **Выбрать**. Ручку регулировки также можно использовать для навигации.

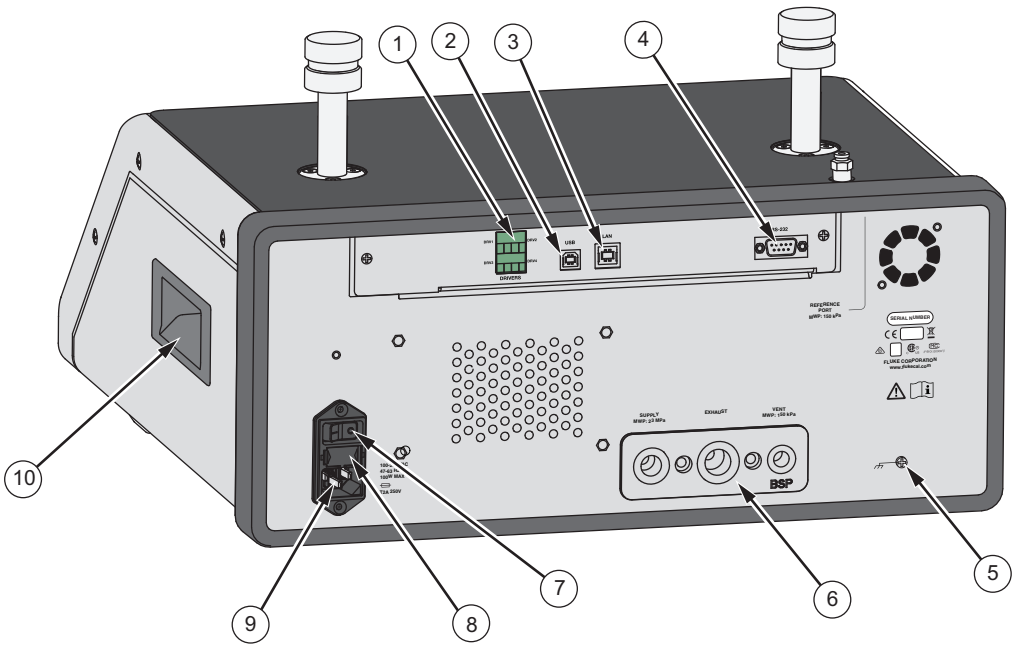
Таблица 8. Элементы передней панели (продолжение)

Элемент	Описание
⑮	F1 F2 F3 F4 F5 Во время эксплуатации над каждой экранной кнопкой появляется метка, обозначающая функцию кнопки. Метки экранных кнопок и другой отображаемый на дисплее текст выделяются в руководстве жирным шрифтом.
⑯	Модули измерения давления (PMM)
⑰	Модуль EMM, который измеряет ток в мА, напряжение постоянного тока и подает питание по петле напряжением 24 В. Данный модуль также оснащен HART.

Элементы задней панели

Элементы задней панели (включая все клеммы, гнезда и разъемы) показаны в Таблице 9.

Таблица 9. Элементы задней панели



hwr002.eps

Элемент	Описание
(1) Внешние драйверы 24 В	Внешние драйверы представляют собой выводы 24 В пост. тока, которыми можно отдельно управлять в Меню настройки. Драйверы также управляют работой некоторого дополнительного оборудования, например, Системы предотвращения загрязнения (CPS). См. раздел *Система предотвращения загрязнения (CPS).* Когда дополнительное оборудование подключено и включено в меню настройки, программное обеспечение автоматически резервирует данный драйвер для использования с данным дополнительным оборудованием и изменяет состояние драйвера при необходимости работы данного дополнительного оборудования. Для получения дополнительной информации о драйверах см. раздел *Обмен данными с внешним драйвером.*
(2) Задний USB-порт	Удаленный операционный интерфейс USB 2.0 — когда данный порт используется для подключения Прибора к ПК, Прибор распознается ПК в качестве последовательного COM-порта или внешнего диска. Можно переместить с Прибора на ПК снимки экрана и результаты измерений. Дополнительную информацию по удаленной работе см. в *Руководстве программиста по дистанционному управлению*.
(3) Разъем Ethernet	Разъем 100 Base/T Ethernet для удаленного операционного интерфейса. Дополнительную информацию по удаленной работе см. в *Руководстве программиста по дистанционному управлению*.
(4) Разъем RS-232	Удаленный операционный интерфейс RS-232. Дополнительную информацию по удаленной работе см. в *Руководстве программиста по дистанционному управлению*.

Таблица 9. Элементы задней панели (продолжение)

Элемент	Описание
⑤ Блок-распределитель/соединение для подачи давления	Все соединения для подачи давления осуществляются на задней панели через заменяемый блок-распределитель. Существует два локальных варианта блока-распределителя: NPT и BSP. Дополнительную информацию см. в разделе *Соединения для подачи давления через блок-распределитель на задней панели*. См. *Характеристики 2271A* в Интернете или ограничения по давлению для каждого порта.
⑥ Главный переключатель ВКЛ./ВЫКЛ.	Главный переключатель ВКЛ./ВЫКЛ. включает и выключает подачу сетевого питания на прибор. Данный переключатель должен находиться в положении ВКЛ. (I) перед тем, как кнопка питания на передней панели начнет функционировать.
⑦ Держатель предохранителя	Предохранитель сетевого напряжения. Информацию по номиналу предохранителей и процедуре замены предохранителя см. в разделе «Замена предохранителя».
⑧ Разъем AC PWR INPUT	Заземленный внутренний трехконтактный разъем, в который вставляется сетевой кабель питания. См. раздел *Напряжение сети*.
⑨	Рукоятка

Работа

В данном разделе описываются настройки контроля давления Прибора.

Настройки контроля давления

Для данного прибора существуют следующие рабочие режимы контроля давления: Контроля, измерения и сброса давления.

Режим контроля — в режиме контроля Прибор активно контролирует давление в соответствии с уставкой и поддерживает давление в пределах ее значения согласно настройкам текущего режима контроля. См. раздел *Режимы управления* . Режим контроля является единственным режимом, в котором Прибор активно контролирует давление. Значение уставки можно изменить в любом из трех режимов, но Прибор будет бездействовать, пока не нажата кнопка CONTROL.

Режим сброса давления — в режиме сброса давления все давление на измерительном порте стравливается в атмосферу.

Режим измерения — в режиме измерения Прибор удерживает давление, а контроль давления не активен. Данный режим дает возможность провести измерение без вмешательства функций контроля.

Установка заданного значения давления (уставки)

Заданное значение давления или "Уставка" представляет собой числовую величину давления, которую Прибор контролирует при получении команды. Находясь в одном из режимов работы (режим измерения, контроля или вентиляции), введите номер уставки в поле "Уставка". Прибор управляет давлением согласно уставке только в режиме контроля. Находясь в режиме контроля, при введении и принятии нового значения уставки, Прибор незамедлительно начинает контроль относительно данного значения. Как только давление достигает значения уставки, Прибор использует текущий режим контроля, чтобы поддерживать давление между верхним и нижним пределами. См. раздел *Режимы контроля*.

Примечание

Регулировка давления с помощью ручки корректирует значение уставки в любом режиме, но активно изменяет приложенное давление только в Режиме контроля. См. следующий раздел для получения дополнительной информации по регулировке давления с помощью колеса.

Для введения значения уставки:

1. Нажмите SETPOINT, чтобы активировать поле.
2. При помощи цифровой клавиатуры введите число.
3. Нажмите ENTER, чтобы подтвердить. Необязательно нажимать CLEAR ENTRY для установки нового значения, просто введите его, и оно заменит предыдущее значение.

Примечание

Значение давления не изменится, пока не будет активирован параметр **Контроль**.

Изменение давления с помощью заданного шага

Для изменения уставки давления используйте пошаговую функцию. Пошаговая функция используется в первую очередь при пошаговом увеличении давления на одинаковое значение, такая функция доступна только в режиме контроля. Все управление шагами производится с помощью меню УСТАВКА. Размер шага давления определяется пользователем в меню «Настройки контроля». Чтобы изменить размер шага, нажмите УСТАВКА, выберите **Размер шага** и введите размер шага с помощью клавиатуры. Затем используйте клавиши со стрелками «вверх» и «вниз», чтобы изменить значение.

Регулировка давления с помощью ручки

Используйте функцию регулировки с помощью ручки при калибровке механических манометров, например, манометра с круговой шкалой, а также для изменения значения давления до тех пор, пока на механическом манометре не отобразится кардинальная точка. Затем необходимо снять показания с помощью Калибратора более высокого разрешения, чтобы определить реальное значение давления, пока механический манометр отображает кардинальную точку. Для регулировки давления с помощью ручки поверните ручку регулировки по часовой или против часовой стрелки, увеличивая или уменьшая давление на наименьшую значимую величину текущей разрешающей способности измерения. Например, для разрешающей способности измерения 0,01 фунта на кв. дюйм при повороте ручки регулировки давление будет увеличиваться на 0,01 фунта на кв. дюйм за одно минимальное перемещение ручки.

Сброс давления и аварийное прекращение работы

Нажмите VENT, чтобы полностью выпустить приложенное давление с регулируемой скоростью. Когда кнопка VENT нажата, Прибор запрашивает подтверждение, чтобы предотвратить случайный выпуск или случайную отмену проверки. Если кнопка VENT нажимается во время выполнения проверки, и сброс давления подтверждается, проверка немедленно останавливается, и Прибор стравливает все давление в системе.

Прибор снабжен функцией автоматического стравливания давления, которая сбрасывает давление, если оно превышает верхний или нижний предел давления. См. раздел *Автоматическое стравливание давления* для дополнительной информации по данной функции.

Для аварийного сброса давления нажмите ABORT, чтобы немедленно стравить все давление из системы и отменить все выполняемые программы и задачи без подтверждения. Кроме того, Прибор входит в безопасный режим и отключает дистанционное управление. Прибор остается в этом режиме, пока не будет выполнено подтверждение о выходе из режима безопасности в диалоговом окне.

⚠Предостережение

Во избежание повреждения оборудования, используйте кнопку ABORT только в экстренных ситуациях. Аварийное прекращение работы стравливает давление максимально быстро без ограничений. Подобная скорость сброса давления может повредить некоторые чувствительные проверяемые приборы (UUT).

Измерение давления

Индикатор в верхней части дисплея (также известный как «Индикатор готовности») указывает, что давление достаточно стабильно для начала измерения. См. Таблицу 3 с перечнем индикаторов измерения и их определениями. Чтобы индикатор показал состояние «Готово», скорость изменения давления должна находиться в пределах стабильности, а давление должно быть в рамках допустимого предела готовности текущего режима контроля давления.

Соединения под давлением с блоком-распределителем на задней панели

Прибор поставляется с установленным блоком-распределителем одного из следующих типов:

- NPT (внутренняя нормальная коническая трубная резьба (США))
- BSP (британская внутренняя трубная коническая резьба)

Тип блока-распределителя промаркирован в нижнем правом углу. В Таблице 10 перечислены различные блоки-распределители и размеры портов. Установка блока-распределителя описана в разделе *Замена блока-распределителя*.

Таблица 10. Блоки-распределители на задней панели

Блок-распределитель	SUPPLY (Подача)	EXHAUST (Выход)	VENT (Вентиляция)
NPT [1]	1/4 дюйма NPT	3/8 дюйма NPT	1/8 дюйма NPT
BSP [2]	1/4 дюйма BSP	3/8 дюйма BSP	1/8 дюйма BSP

[1] Для обеспечения надежного уплотнения на переходнике штекера необходимо использовать фторопластовую ленту.

[2] Для обеспечения надежного уплотнения необходимо резинометаллическое кольцо.

Для присоединения к блокам-распределителям типовых переходников можно приобрести дополнительный комплект для подключения. Для получения дополнительной информации обратитесь в компанию Fluke Calibration. См. раздел *Как связаться с Fluke Calibration*.

Порт подачи (SUPPLY)

Порт подачи давления (SUPPLY) должен быть подключен к регулируемому источнику чистого сухого воздуха или азота, как указано в *Характеристиках.* Fluke Calibration рекомендует, чтобы внутренний диаметр трубы был не менее 3 мм (1/8 дюйма), и чтобы труба была рассчитана на нужное давление.

Подведите подачу давления к порту SUPPLY на блоке-распределителе задней панели Прибора. Соединения порта SUPPLY: NPT 1/4 дюйма или BSP 1/4 дюйма. Используйте шланг для подачи под давлением и трубу с соответствующим номинальным давлением.

Подаваемое давление должно быть выше 70 кПа (10 фунтов/кв. дюйм) или составлять 110% от максимального регулируемого давления Прибора. Подаваемое давление не должно быть выше 23 МПа (3300 фунтов/кв. дюйм). Можно использовать источники с более низким давлением подачи газа, но оно должно превышать максимальное испытательное выходное давление по крайней мере на 10%.

⚠Предостережение

Чтобы не допустить повреждения системы, убедитесь, что установлен переходник соответствующего размера с соответствующим типом резьбы. Убедитесь, что номинал всего используемого аппаратного оборудования соответствует рабочему давлению, что все оборудование находится в исправном состоянии (например, отсутствуют трещины или сорванная резьба).

Чтобы не допустить повреждения Прибора, убедитесь, что подача давления подведена к порту SUPPLY. Подсоединение к другому порту может повредить Прибор.

Выходной порт (EXHAUST) (Вакуумный насос при необходимости)

В большинстве случаев порт EXHAUST можно оставить открытым в атмосферу. Вакуумный насос необходим для регулировки давления ниже 20 кПа (3 фунта/кв. дюйм) манометрического. Внутренний диаметр трубки должен быть не менее 6 миллиметров (1/4 дюйма). В тесных условиях проведите трубку порта EXHAUST наружу, чтобы предотвратить накопление азота. Допустимо присоединять трубку к порту EXHAUST для снижения уровня шума. Не блокируйте выпускную трубку.

⚠Предостережение

Чтобы предотвратить возможные повреждения прибора:

- **Никогда не подключайте подачу давления к порту EXHAUST и не заглушайте его.**
- **Во избежание накопления давления на порте EXHAUST или на вакуумном насосе, подключенном к порту EXHAUST, источник вакуума должен быть либо постоянно включен или порт EXHAUST должен отводиться в атмосферу, когда источник вакуума выключен. Давление будет выпущено через выходной порт при регулируемом уменьшении давления.**

При регулируемом уменьшении давления Прибор будет выпускать газ через порт EXHAUST. Расход газа может превышать то количество, которое поддерживается вакуумным насосом. При работе с более высоким давлением Fluke Calibration рекомендует отключить вакуумный насос. Насос необходимо снабдить клапаном автоматической вентиляции.

Вентиляционный порт (VENT)

Порт VENT соединяет внутреннюю полость с атмосферой при стравливании давления в Приборе.

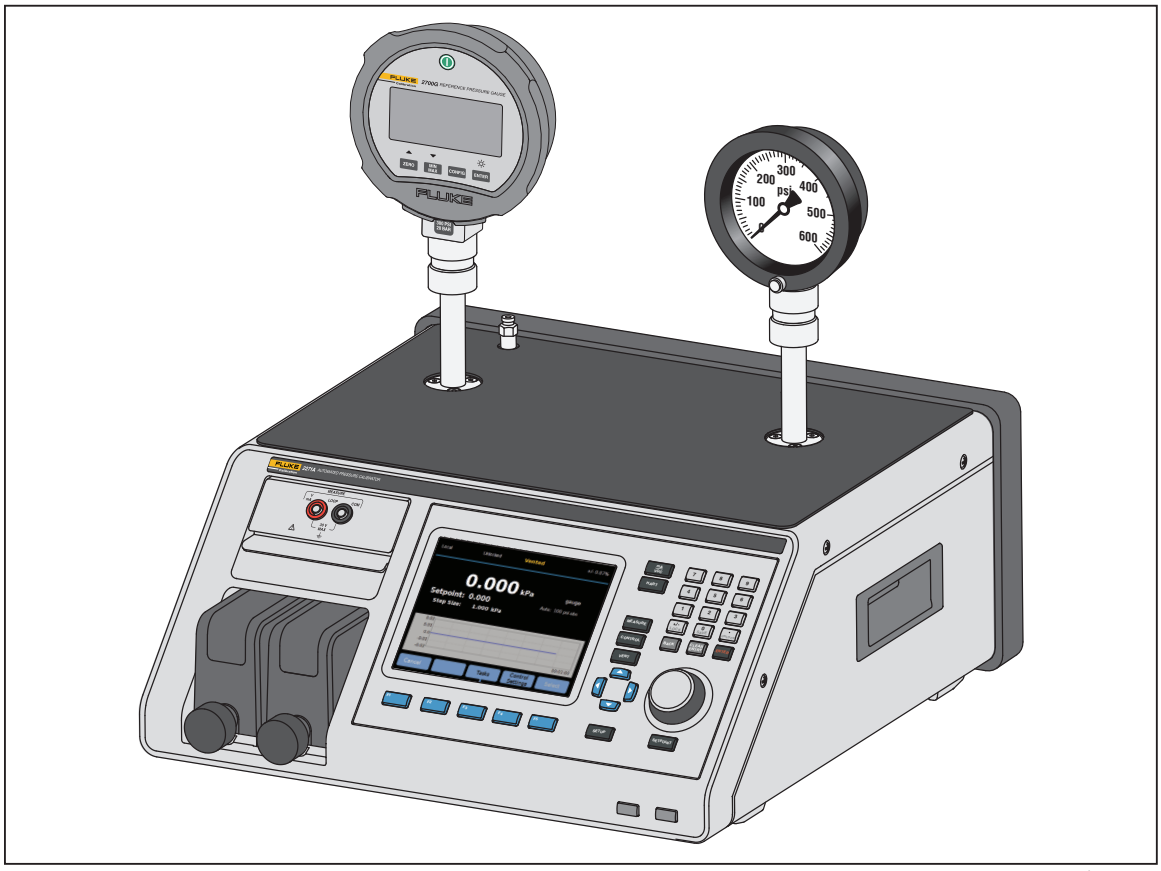
Примечание

Оставьте порт VENT открытым в атмосферу, чтобы обеспечить надлежащую работу Прибора.

Измерительные порты

На верхней части Прибора расположены два измерительных порта. Используйте их для подключения к Прибору проверяемого оборудования, CPS или фильтра P5532.

Доступные типы измерительных портов: HC20 и P3000. Можно выбирать типы портов, необходимые для выполнения операции. Для портов P3000 и HC20 существуют следующие переходники и соединения: M14, M20, NPT и BSP 1/8 дюйма, 1/4 дюйма, 3/8 дюйма, 1/2 дюйма. См. Рисунок 4.



hwr025.eps

Рисунок 4. Подключение двух манометров

Инструменты, связанные с давлением, и проверяемое оборудование подключаются к измерительным портам на верхней части Прибора. В зависимости от конфигурации Прибора установлен один из следующих типов затягиваемых вручную измерительных портов: P3000 или HC20. Это затягиваемые вручную фитинги, среди которых переходники, необходимые для соединения с NPT, BSP и измерительными портами с внутренней резьбой наиболее используемых размеров на аналоговых манометрах и передатчиках. Список переходников представлен в Таблице 2. Для получения сменных переходников свяжитесь с Fluke Calibration. При использовании измерительного порта типа HC20 манометр со штекерным соединением M20 можно подключить напрямую к порту без использования дополнительного переходника.

Чтобы не допустить загрязнения Прибора маслом, смазкой, растворителями и водой, которые могут присутствовать в проверяемом оборудовании (UUT), для Прибора существует Система предотвращения загрязнения (CPS). Система CPS размещается на рабочем столе рядом с прибором внутри испытательного стенда, который служит отличной платформой для испытания манометрических приборов и устройств. Система CPS подключается напрямую к одному из испытательных портов (другой порт необходимо прикрыть вручную затягиваемой крышкой). Дополнительную информацию и инструкции по установке и применению системы CPS См. раздел *Система предотвращения загрязнения (CPS)*.

Примечание

Чрезмерные протечки в измерительной емкости влияют на стабильность управления и могут привести к ошибкам в измерениях проверяемого оборудования. Перед запуском проверки выполните в системе поиск утечек с помощью задачи «Проверка утечки».

⚠Предостережение

Чтобы не допустить повреждения Прибора при подключении его к системе с жидкими загрязняющими веществами, необходимо предпринимать соответствующие меры предосторожности для очистки системы и испытательного трубопровода. С помощью задачи автоматической прочистки необходимо удалить жидкость из проверяемого оборудования. Невыполнение данных мер может стать причиной загрязнения Прибора и привести к необходимости негарантийного обслуживания.

Примечание

Чтобы улучшить контроль за производительностью и сократить время стабилизации давления, укоротите измерительную соединительную трубу.

Система управления давлением Прибора не будет работать должным образом при наличии чрезмерных протечек в системе диагностирования. Максимально допустимый объем утечки, при котором сохраняется оптимальная работа системы автоматического управления давлением, а измерения при установленных по умолчанию параметрах управления давлением находятся в допустимых пределах, составляет ±0,5 % установленного значения давления в минуту. В режиме ДИНАМИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ для регулировки более крупных протечек системы диагностирования допустимый предел готовности можно увеличить на пользовательском интерфейсе.

HC20

Измерительный порт HC20 содержит внутреннюю резьбу M20X1.5 и внутреннее уплотнительное кольцо. Можно быстро и легко подключить проверяемое оборудование, содержащее резьбу на штекере M20 X 1.5. Для измерительных портов M20 существует много различных переходников, которые используются для подключения различного проверяемого оборудования с другим типом резьбы на штекере, например, NPT или BSP M14 X 1.5. Эти переходники устанавливаются на уплотнительное кольцо, и тефлоновая лента не требуется. См. Рисунок 5.

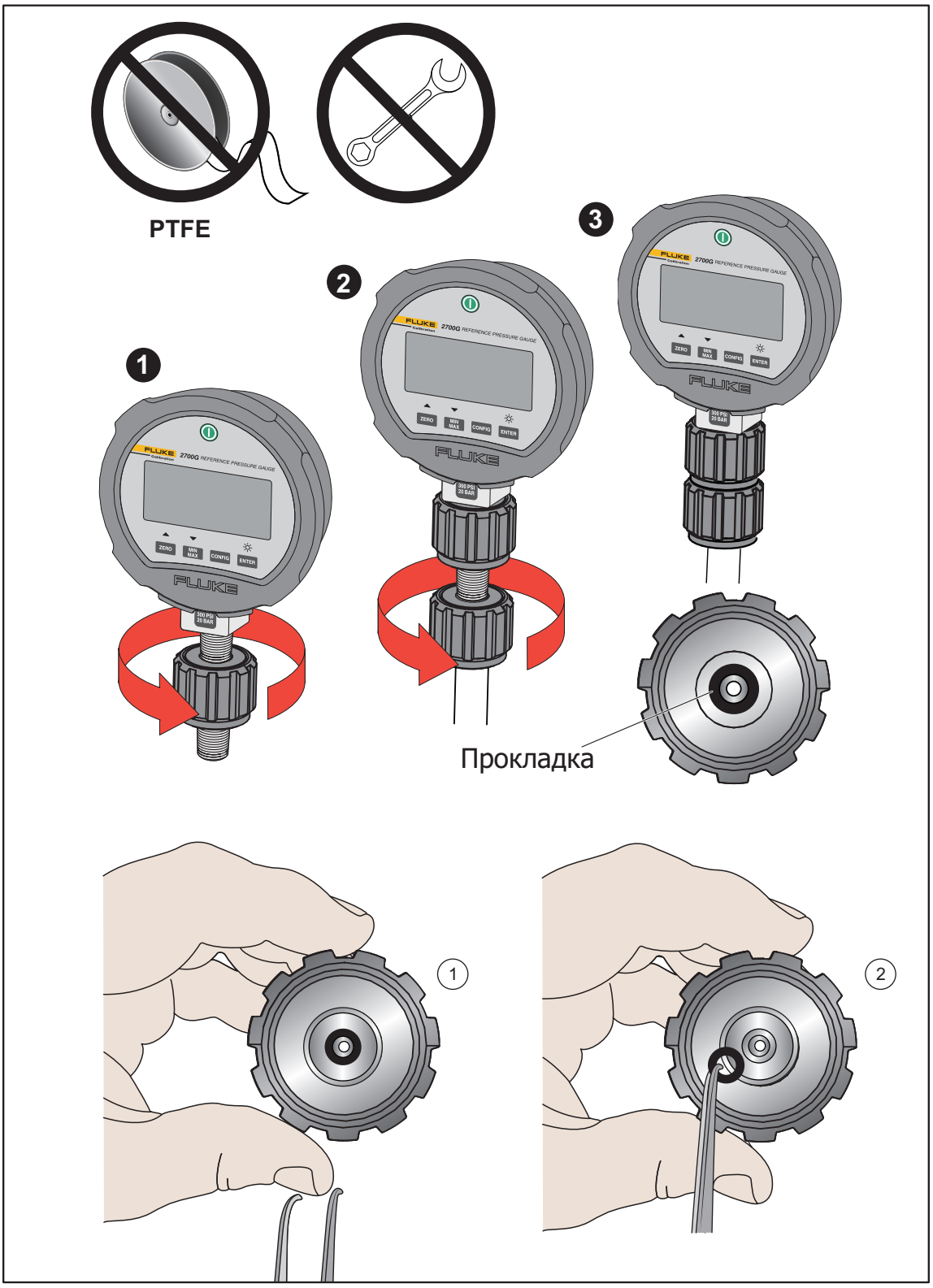


Рисунок 5. Замена уплотнительного кольца M20

Подключение проверяемого оборудования

Подсоедините проверяемое оборудование к верхнему измерительному порту на Приборе, выполнив представленный ниже порядок действий:

⚠ Предостережение

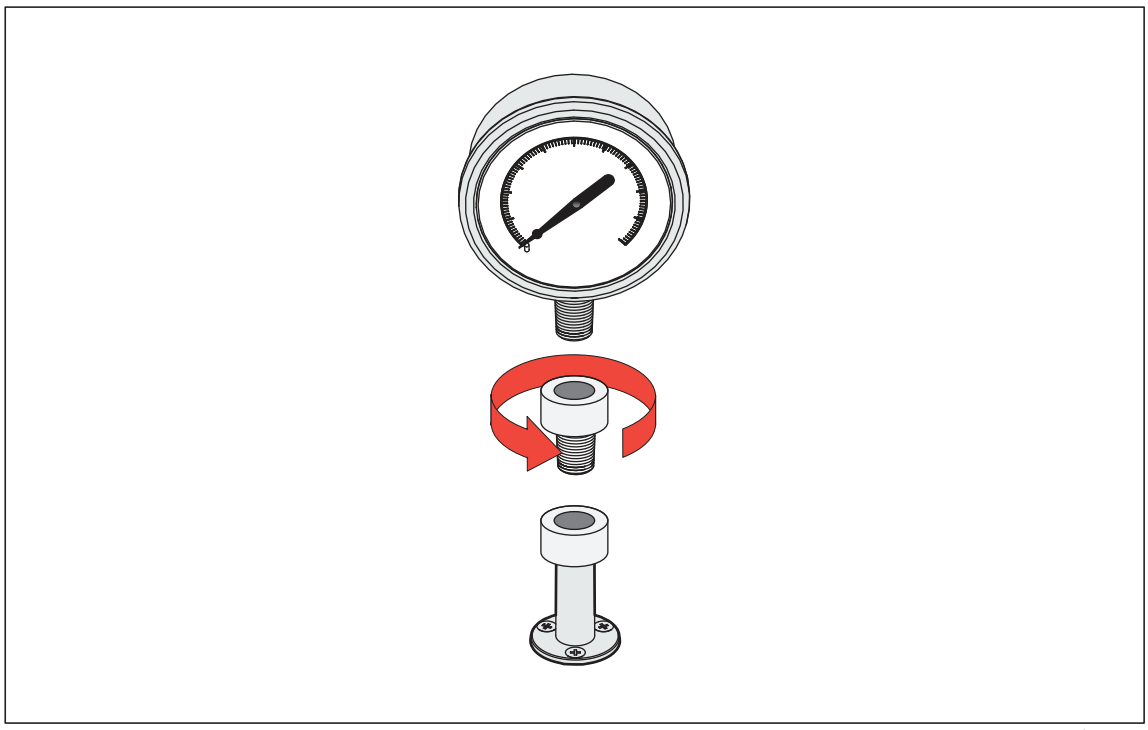
Во избежание повреждений Прибора или манометра:

- **НЕ ИСПОЛЬЗУЙТЕ фторопластовую ленту на данных соединениях. Она будет мешать уплотнению. Систему уплотнения переходника манометра можно затянуть, она выдерживает до 20 МПа (3000 фунтов/кв. дюйм). Ключ и подобные инструменты не требуются. Слишком сильное затягивание может повредить резьбу или уплотнительные поверхности.**
- **Перед соединением убедитесь в наличии -уплотнительного кольца на измерительном порте.**
- **Убедитесь, что уплотняющая поверхность устанавливаемого устройства чистая и неповрежденная, так как царапины и вмятины могут привести к утечкам.**

Примечание

На измерительном порте и на нижней части переходников манометра -ЛЕВАЯ резьба. Ниже описан надлежащий порядок установки устройств при помощи данных переходников:

1. Полностью навинтите соответствующий переходник манометра на проверяемое оборудование, см. Рис 6.



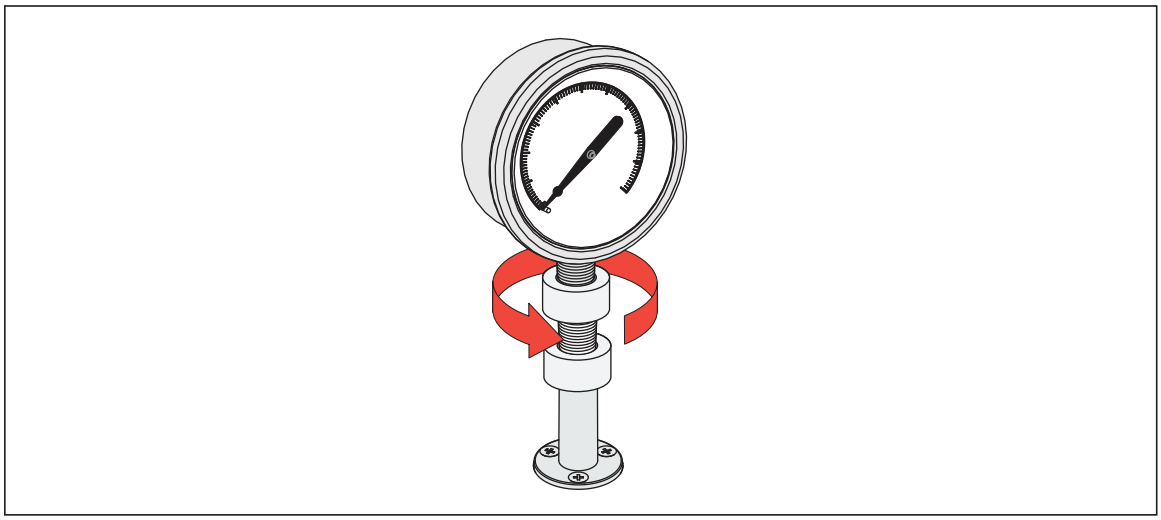
hwr029.eps

Рисунок 6. Навинчивание на переходник манометра

2. Навинтите узел вниз на измерительный порт ПРОТИВ ЧАСОВОЙ СТРЕЛКИ, см. Рисунок 7.

Примечание

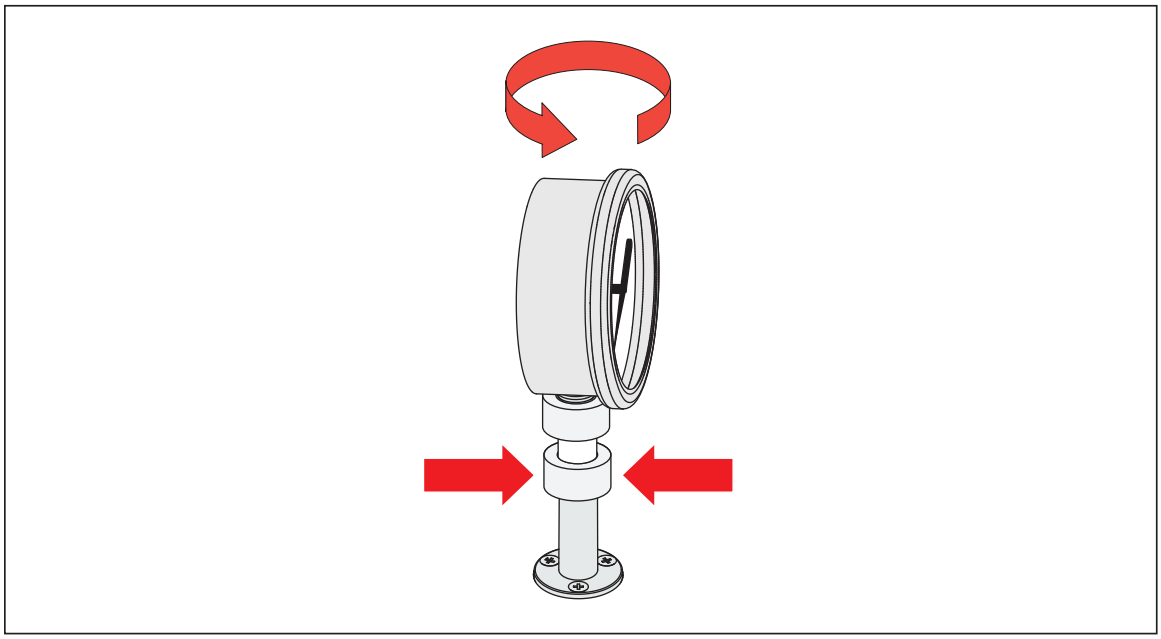
Достаточно ручной затяжки. Убедитесь, что нижняя сторона касается -уплотнительного кольца на измерительном порте.



hwr030.eps

Рисунок 7. Подключение узла к измерительному порту

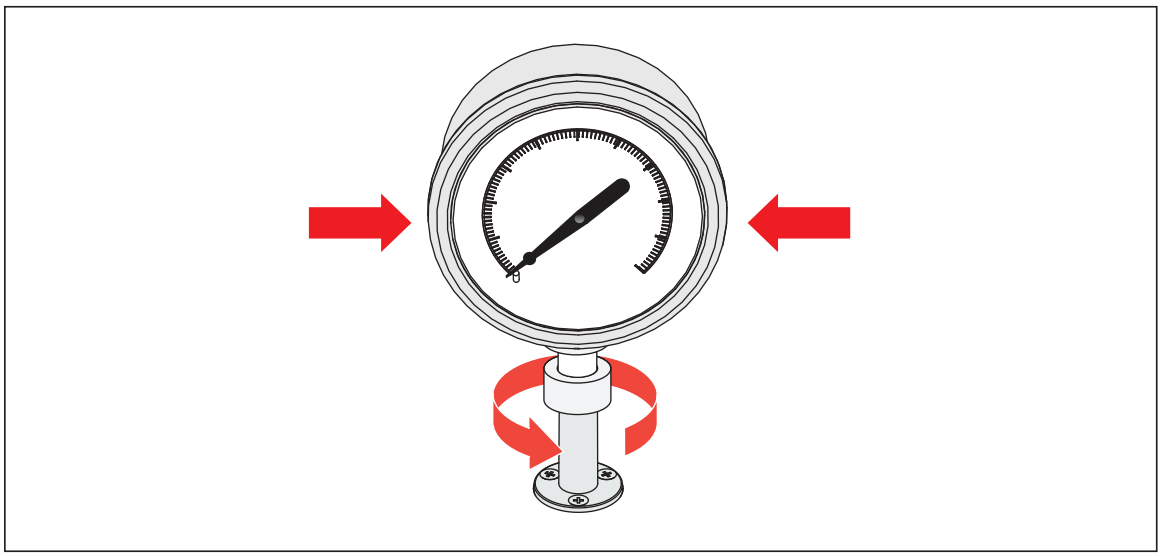
3. Чтобы установить прибор лицевой стороной вперед, удерживайте переходник манометра и поверните прибор ПРОТИВ -ЧАСОВОЙ СТРЕЛКИ, чтобы его лицевая сторона была повернута вперед, см. Рисунок 8.



hwr031.eps

Рисунок 8. Регулировка положения манометра

4. Надежно удерживая прибор, поворачивайте переходник манометра ПРОТИВ -ЧАСОВОЙ СТРЕЛКИ, пока он не установится на уплотнительное кольцо, см. Рисунок 9.



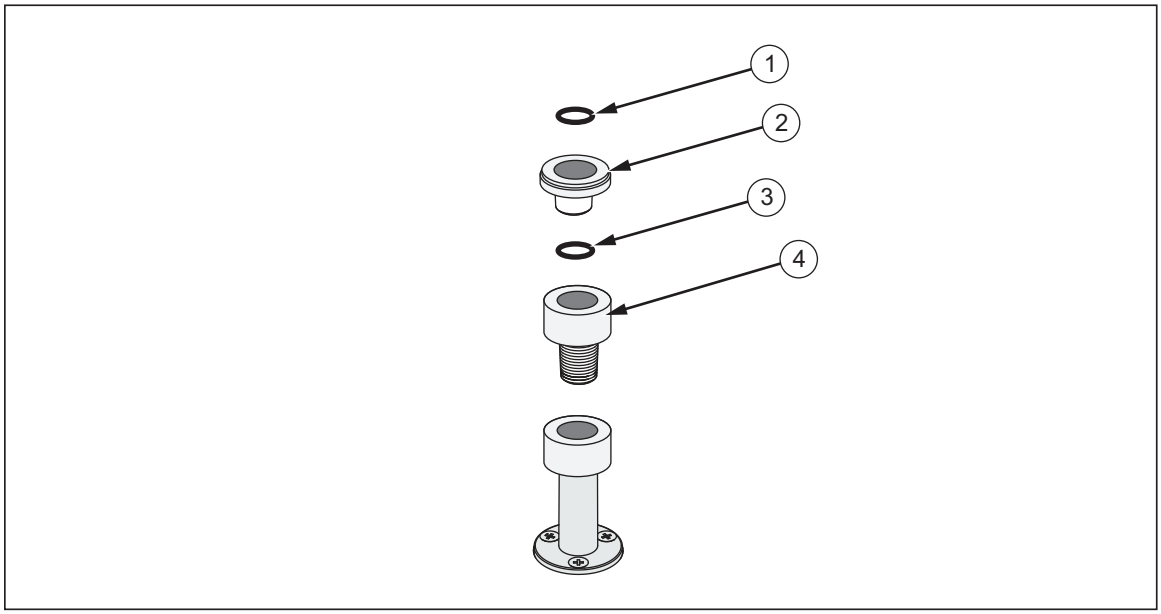
hwr032.eps

Рисунок 9. Затяжка манометра

Вставка измерительного порта

Для устройств с установочной резьбой 1/8 BSP (британская) или NPT (нормальная) диаметр резьбы очень близок к среднему диаметру уплотнительного -кольца на измерительном порте. См. Таблицу 11 и Рисунок 10.

Это может усложнить достижение хорошего уплотнения. При установке таких устройств используйте вставку измерительного порта (находится в контейнере с запасными прокладками).



hwr033.eps

Рисунок 10. Вставка измерительного порта

Таблица 11. Вставки измерительного порта — перечень деталей

Элемент	Описание	Деталь
1	Прокладка	3865163
2	Вставка измерительного порта	3919892
3	Уплотнительное кольцо	3865195
4	Измерительный порт	4542465

Для калибровки устанавливаемых -на панели измерительных приборов с соединениями подачи давления на задней стороне используется угловой переходник, например, Fluke P5543.

Эталонный порт (REF)

Порт REF (Эталонный порт) расположен сзади слева на верхней части Прибора. Его необходимо оставить открытым в атмосферу для манометрических измерений или подключения к эталонному порту приборов, связанных с давлением, и проверяемого оборудования.

Приборы с небольшим диапазоном максимального давления требуют особого обращения для обеспечения эффективности работы. Такие приборы очень чувствительны к изменениям атмосферного давления, включая небольшие колебания. Эталонная сторона должна быть хорошо защищена, в противном случае влияние таких факторов, как ветер, работа систем обработки воздуха, открывание и закрывание дверей и т.п. могут вызвать значительные отклонения. Прибор отслеживает эти колебания, но он может производить отслеживание иначе, чем это делает проверяемый манометрический прибор. Для контроля за подобными изменениями Fluke Calibration рекомендует, чтобы эталонный порт (который также называется «тестовый-(тестовый минус)» или «нижний» порт) всех соответствующих устройств подключался к порту REF Прибора.

В большинстве случаев, когда время проверки сравнительно недолгое, порт REF можно герметизировать от воздействия атмосферного давления. Это предохраняет порт от перепадов атмосферного давления и обеспечивает стабильность измерения и контроля давления.

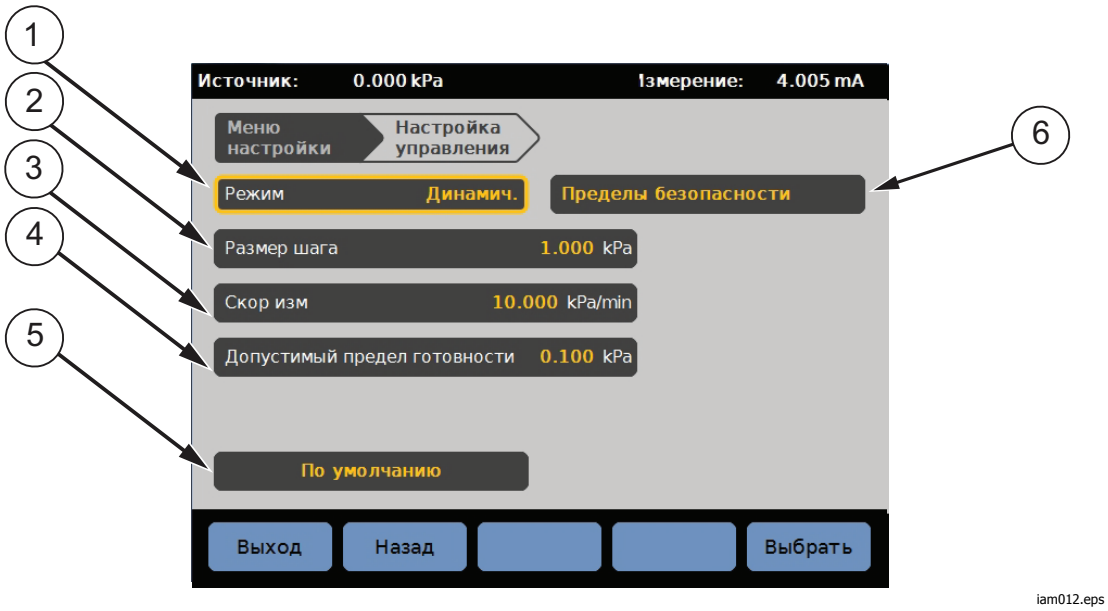
В случае, если эталонный порт прибора полностью герметизирован, воздействующее на него давление будет изменяться в зависимости от колебаний атмосферного давления и температуры. Если давление на порте REF становится ниже барометрического, необходимо подключить к выходному порту EXHAUST вакуумный насос и сбросить давление до значения, близкого к 0 фунтов/кв. дюйм изб.

В случае, если в Приборе установлен модуль BRM, к порту REF подключается барометр. В манометрическом режиме подключите порт REF, как указано выше. В абсолютном режиме, если давление окружающей среды нестабильно, можно повысить стабильность управления Прибором посредством герметизации порта REF.

Настройки контроля давления

В данном разделе описываются настройки контроля давления Прибора. Некоторые их этих настроек могут быть доступны на главном экране, полный список настроек находится во вкладке "Настройки контроля" в "Меню настройки". Составляющие меню настройки контроля приведены в Таблице 12.

Таблица 12. Меню настройки контроля



Элемент	Вкладка	Функция
①	**Режим**	Выберите **динамический** или **статический** режим. См. *Настройки контроля давления*.
②	**Размер шага**	Размер шага давления.
③	**Скорость изменения**	Это контрольный параметр, настраиваемый пользователем, для регулировки того, насколько быстро Прибор изменит давление до установленного значения.
④	**Допустимый предел готовности** (Отображается только при выборе режима динамического контроля.)	Связан с режимом динамического контроля и используется только при его активации. Допустимый предел готовности представляет собой настраиваемый диапазон для определения состояния готовности к выполнению измерений. Диапазон создает положительную и отрицательную границы относительно значения уставки давления. Индикатор измерения показывает состояние "Не готов", пока давление не стабилизируется в пределах диапазона.
	Предел контроля (Отображается только при выборе режима статического контроля)	Связан с режимом статического контроля и используется только при его активации. Предел контроля используется для установки верхнего и нижнего пределов давления относительно значения уставки. Прибор поддерживает давление в пределах, определенных пользователем. См. разделы *Режим статического контроля* и *Пределы контроля (только для статического контроля)*.
	Предел стабильности (Отображается только при выборе режима статического контроля.)	Связан с режимом статического контроля и используется только при его активации. Предел стабильности является настраиваемым пределом погрешности для определения состояния готовности к выполнению измерений. Индикатор измерения показывает состояние "Не готов", пока давление не стабилизируется относительно значения, установленного в пределе стабильности. Дополнительную информацию см. в разделе *Пределы стабильности (Только для статического контроля)*.
⑤	**Стандартные значения**	Возврат параметров данного меню к заводским настройкам по умолчанию.
⑥	**Пределы безопасности**	Предохранительные пределы, настраиваемые пользователем, для защиты проверяемого оборудования (UUT) от чрезмерного давления. Верхний, нижний уровень и уровень стравливания можно установить вручную. См. раздел *«Пределы безопасности»*.

Режимы контроля

Для данного Прибора существует два разных режима контроля давления:

- **Динамический** режим устанавливает заданное значение давления и постоянно регулирует давление для поддержания заданного уровня.
- **Статический** режим устанавливает заданное значение давления и останавливает контроль, выполняя регулировки, только когда измеренное давление превышает определенные пределы.

В последующих разделах представлена более подробная информация по каждому режиму.

Динамический режим контроля

Динамический контроль настраивает давление на заданную величину, а затем контролирует давление, чтобы сохранять его на уровне значения уставки, см. Рисунок 11 Динамический контроль подходит для большинства случаев применения, поскольку он автоматически компенсирует изменения системы в случае адиабатных воздействий и небольших протечек. Динамический контроль установлен в качестве режим контроля по умолчанию при включении Прибора.

Примечание

Динамический контроль создает очень небольшое количество помех при измерении давления вследствие непрерывного контроля давления. Помехи при измерении давления незначительны в большинстве проверяемых приборов. Для современных крайне чувствительных проверяемых приборов, для которых помехи при измерении давления представляют большую проблему, используйте режим статического контроля.

На Рисунок 11 значение допустимого предела готовности при динамическом контроле по умолчанию составляет 0,1% от значения заданного давления.

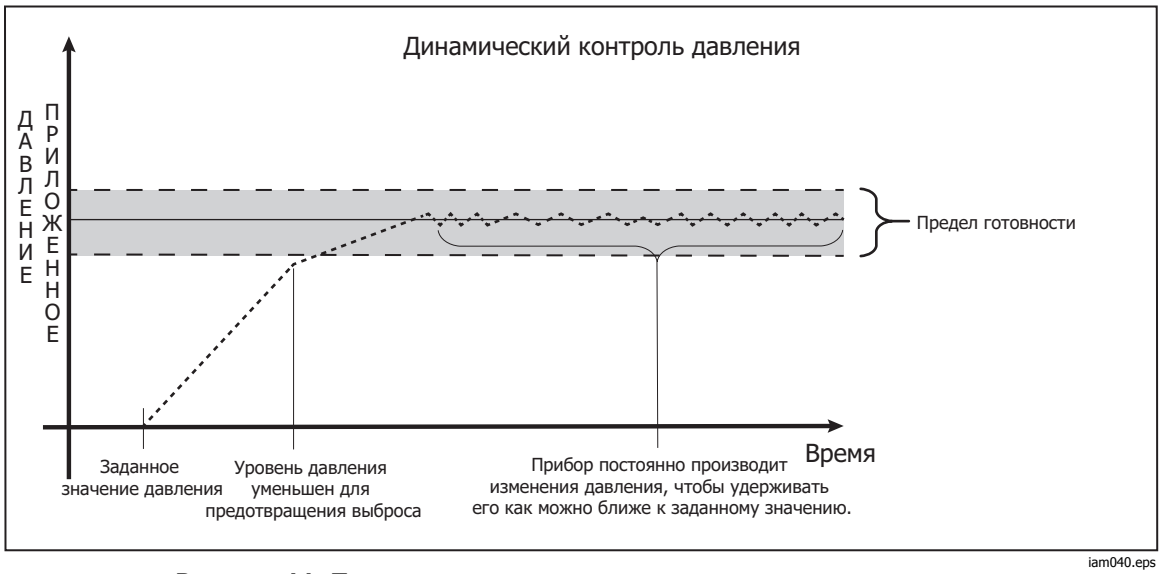


Рисунок 11. Пример режима динамического контроля давления

Верхний и нижний динамический допустимый предел готовности для целевого значения в 2000 фунтов/кв. дюйм составляет 2 фунта/кв. дюйм (2000 фунтов/кв. дюйм x 0,1 % = 2 фунта/кв.дюйм).

Прибор удерживает давление стабильным между 1998 фунтами/кв. дюйм и 2002 фунтами/кв. дюйм.

Режим статического контроля

Статический контроль регулирует давление на уровне немного превышающем заданное значение, затем отключает активный контроль давления, см. Рисунок 12 Допускается, чтобы давление стабилизировалось естественным образом, пока оно не перейдет нижний или верхний допустимый предел готовности. Порядок контроля давления повторяется, пока заданное значение давления не изменится или испытание не закончится.

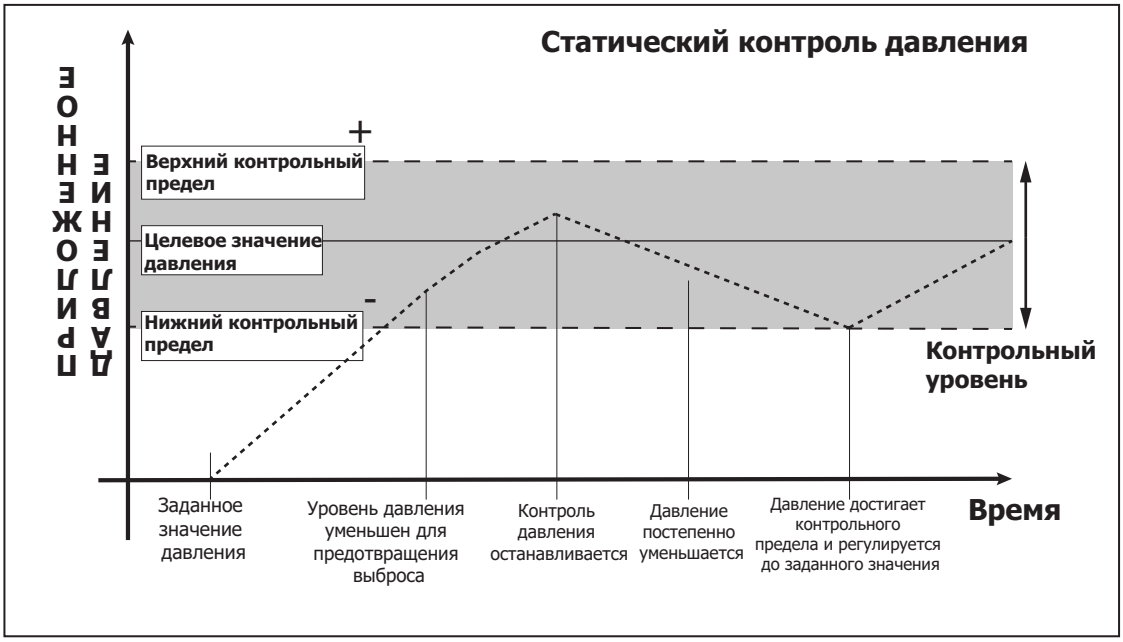


Рисунок 12. Пример режима статического контроля давления

Преимуществом режима статического контроля является то, что значение давления можно задать и измерить без вмешательства системы контроля давления. Статический контроль отображается в пользовательском интерфейсе как "Статический". Индикация **Готов** появляется в случае, когда давление не превышает допустимый предел готовности, а скорость изменения давления меньше предела стабильности.

Например, верхний и нижний контрольные пределы для целевого значения в 2000 фунтов/кв. дюйм устанавливаются вручную на значение 5 фунтов/кв. дюйм. Прибор удерживает давление стабильным между 1995 фунтами/кв. дюйм и 2005 фунтами/кв. дюйм.

Пределы контроля (только для статического контроля)

Используйте пределы контроля для установки верхнего и нижнего предела давления относительно значения уставки. Данные пределы используются только в режиме статического контроля. По умолчанию установлено значение 0,1 фунта/кв. дюйм. Прибор не позволяет давлению выйти за пределы, установленные пользователем.

Предел стабильности (только для статического контроля)

Предел определяет стабильность, при которой индикатор измерения показывает «Готов». Используйте предел стабильности только в режиме статического контроля.

Скорость изменения (скорость изменения давления)

Скорость изменения представляет собой максимальную скорость изменения давления, задаваемую пользователем. Прибор контролирует минимальный выброс в широкий спектр внешних объемов при наивысшей скорости изменения. В большинстве случаев Fluke Calibration рекомендует установить максимальную скорость изменения. Это обеспечивает максимальную скорость управления, не препятствующую выбросу или стабильности управления. В случаях, когда возможно повреждение проверяемого прибора из-за высокой скорости изменения давления, может понадобиться уменьшение скорости изменения (контроль за скоростью). Алгоритм контроля Прибора ограничивает скорость изменения давления в соответствии со скоростью измерения. На калибраторах с диапазоном максимального давления <10 фунтов на кв. дюйм (70 кПа) обычно уменьшают скорость изменения на <25 % полной шкалы/мин, чтобы улучшить характеристики контроля выброса.

Пределы безопасности

На Приборе есть настраиваемые пользователем пределы безопасности, позволяющие защитить проверяемое оборудование от непреднамеренного воздействия избыточного давления. (SETUP **>Настройка контроля>Пределы безопасности**).

Верхний предел

Верхний предел является пределом безопасности, который защищает проверяемое оборудование (UUT) от непреднамеренного воздействия избыточного давления. Верхний предел обычно устанавливается чуть выше максимального давления проверяемого прибора (UUT). При введении уставки, превышающей заданный пользователем верхний предел, Прибор не примет это значение и выдаст код ошибки. Если Прибор находится в режиме контроля, в случае превышения заданного пользователем предела Прибор перейдет в режим измерения и выдаст сообщение об ошибке.

Нижний предел

Характеристики нижнего предела аналогичны верхнему, за исключением того, что нижний предел защищает проверяемое оборудование от низкого давления.

Автоматическое стравливание давления

Это устанавливаемое пользователем максимальное значение давления, которого может достичь Прибор, прежде чем начнется сброс давления из измерительного порта в атмосферу.

Настройка измерения

В меню настройки измерения находятся все настройки и параметры, касающиеся того, каким образом Прибор измеряет давление. Для получения дополнительной информации по каждой настройке данного меню см. нижеследующие разделы.

Стандартные и особые единицы измерения

Прибор обладает большим выбором стандартных инженерных единиц измерения, которые подойдут в большинстве случаев при выполнении калибровки.
В таблице 13 перечислены стандартные единицы измерения, которые используются в Приборе. Чтобы выбрать единицу измерения, нажмите SETUP **>Настройка измерений>Ед. изм.** и выберите единицу.

Для особых случаев калибровки может потребоваться использование редких и специальных единиц измерения. Подобные нестандартные единицы измерения именуются в приборе как особые. Для особых единиц выберите SETUP **>Настройка измерений>Особые единицы**. На этом экране введите необходимые параметры для не более чем четырех особых единиц измерения.

Таблица 13. Единицы давления

Сокращение	Полное название	Преобразование (Умножение для преобразования в кПа)
MPa	мегапаскаль	1000
kPa	килопаскаль	1
hPa	гектопаскаль	0,1
Pa	паскаль	0,001
mmH_2OC	традиционные миллиметры водяного столба	0,00980665
psi	фунт-силы на кв. дюйм	6,894757
inH_2O 4 °C	дюймы водяного столба (4°C)	0,249082008
inH_2O 20 °C	дюймы водяного столба (20 °C)	0,248642103
inH_2O 60 °F	дюймы водяного столба (60 °F)	0,24884
inH_2O 25 °C	дюймы водяного столба (25 °C)	0,248502277
bar	бар	100
mbar	миллибар	0,1
kgf/cm²	килограмм-силы на квадратный сантиметр	98,0665
atm	стандартная атмосфера	101,325
cmH_2O 4 °C	сантиметр водяного столба (4 °C)	0,098063783
Torr	Торр	0,1333224
mTorr	милиторр	0,0001333224
mmHg 0 °C	миллиметры ртутного столба (0 °C)	0,133322
cmHg 0 °C	сантиметры ртутного столба (0 °C)	1,33322
inHg 0 °C	дюймы ртутного столба (0 °C)	3,38638
inHg 60 °F	дюймы ртутного столба (60 °F)	3,37685
knots	приборная воздушная скорость в узлах	в соответствии с NASA TN D-822
km/hr	километры в час	в соответствии с NASA TN D-822
feet	футы высоты	в соответствии с MIL–STD–859A
meters	метры высоты	в соответствии с MIL–STD–859A

Режимы измерения

Примечание

Режимы измерения зависят от установленных модулей давления.

На Приборе существуют следующие режимы измерения:

Абсолютный режим — измерение абсолютного давления производится относительно полного вакуума. Нулевое значение представляет собой полный вакуум. Некоторые модули РММ в основном представляют собой модули измерения в абсолютном режиме. В номере модели это обозначается буквой «A» в начале обозначения диапазона в соответствующей части номера модели (например, PM200-A200K). Кроме того, модуль, работающий в манометрическом режиме (обозначено буквой 'G' в начале обозначения диапазона в соответствующей части номера модели), может также измерять абсолютное давление в сочетании с барометрическим эталонным модулем.

Манометрический режим — измерение манометрического давления производится относительно измерения параметров атмосферы. Значение 0 представляет собой измерение давления, выполненное при атмосферном давлении. Некоторые модули РММ в основном представляют собой модули измерения в манометрическом режиме. В номере модели это обозначается буквами «G» или «BG» в начале обозначения диапазона в соответствующей части номера (например, PM200-G400K). Обозначение «BG» указывает, что РММ является двунаправленным манометром, который способен измерять как положительное, так и отрицательное значение давления (также именуемое вакуумом). Кроме того, некоторые модули, по сути своей предназначенные для абсолютных измерений, имеют встроенный барометр, который позволяет им измерить абсолютное, манометрическое и отрицательное значения давления.

Режим тарирования — при выборе данного режима на Приборе выполняется обнуление текущих показаний давления. Это позволяет использовать модуль, изначально предназначенный для измерения абсолютного давления, для измерений в режиме манометрического давления в случае отсутствия внутреннего барометра. Этот метод используется только тогда, когда атмосферное давление достаточно стабильно.

Примечание

Прибор отображает значения вакуумметрического давления как отрицательные (например, -465 mmHg). Некоторые вакуумные манометры не показывают знак (-) перед показаниями, поскольку они используются только для вакуумных измерений (вакуумный манометр покажет «465 мм рт. ст. фунтов на кв. дюйм вакуума» без отрицательного знака). Во избежание неверного толкования показаний вакуумного манометра по отношению к отрицательному значению на Приборе посмотрите информацию на лицевой стороне манометра или руководство пользователя, чтобы определить, как вакуумный манометр отображает значения вакуумметрического давления.

Разрешающая способность измерения

Откройте настройки измерения в главном меню, чтобы изменить разрешение измерения для давления и электрического измерения. Для давления варианты выбора разрешающей способности измерения представлены значениями 0,1%, 0,01%, 0,001%, или 0,0001% диапазона активного модуля РММ (на дисплее отображается как **Диапазон**). Для электрического измерения варианты выбора следующие: 0,1; 0,01; 0,001.

Выбор модуля

Прибор производит выбор активного модуля измерения давления одним из следующих способов:

Фиксированный — Прибор всегда сохраняет диапазон, выбранный пользователем, в активном состоянии. На дисплее отображаются модули в разъемах 1 и 2. Выберите любой из них или используйте другие режимы. Прибор не принимает уставку, выходящую за пределы диапазона измерений выбранного модуля.

Авто — это установка по умолчанию. Прибор выбирает модуль с наименьшим диапазоном давления, который достаточен для измерения текущего давления.

Быстро — Прибор выбирает модуль с наименьшим диапазоном давления, который достаточен для измерения уставки. При использовании данного способа Прибор не переключает диапазоны при верхнем пределе давления, вместо этого он сразу переключается на необходимый диапазон и остается в нем.

Авто ноль

При обычном использовании барометрический модуль (если установлен) снимает показания атмосферного давления через порт REF на верхней части Прибора. Ограниченное использование и присущие барометрическому модулю характеристики измерений обеспечивают стабильное эталонное значение давления для надежных функций измерения. Непосредственное считывание показаний атмосферного давления также позволяет Прибору определять манометрическое давление с помощью модуля, изначально предназначенного для измерения абсолютного давления, а также измерять абсолютное давление с помощью модулей манометрического давления. Функция "Авто ноль" сравнивает полученные данные с выхода активного модуля давления с внутренним эталонным значением атмосферного давления, тарирует разницу, и в некоторых режимах динамически компенсирует изменения в атмосферном давлении. Функция срабатывает автоматически во время каждого стравливания давления, после того как Прибор определил, что стравливание закончено и измерение давления стабильно. В зависимости от установленного типа модуля PMM и от выбранного режима измерения функция "Авто ноль" тарируется следующим образом:

- Для PMM, которые представляют собой приборы, изначально предназначенные для манометрических измерений (например, PM200-G400K в манометрическом режиме), "Авто ноль" тарируется по показанию нуля манометрического давления после стравливания давления.
- Для PMM, которые представляют собой приборы, изначально предназначенные для имитации измерений абсолютного давления (например, PM200-G7M в режиме Абс.), "Авто ноль" тарируется по показанию нуля манометрического давления после стравливания. Для последующих измерений Прибор динамически компенсирует выходное значение для указания абсолютного давления путем добавления показаний активного модуля манометрического давления и барометрического модуля.
- Для PMM, изначально предназначенных для абсолютных измерений, но используемых для манометрических измерений (например, PM200-A200K в манометрическом режиме), "Авто ноль" тарируется по показанию нуля манометрического давления после стравливания давления.
- Для модулей PMM, которые изначально абсолютные и используются для абсолютных измерений (например, PM200-A200K), функция «Авто ноль» тарирует показания модуля так, что он выравнивает показания с наиболее точного установленного абсолютного модуля. На модулях PM200-AXXX отсутствуют внутренние барометры.

Примечание

Функция «Авто ноль» выполняется перед запуском задач HART в режиме манометра.

Атмосфера

Вручную выберите эталонное барометрическое значение или вручную введите барометрическое значение с внешнего источника в меню Атмосферы (SETUP **>Настройка измерений>Атмосфера**). Если установлен барометрический модуль, Прибор автоматически выберет его в качестве эталонного значения по умолчанию. Чтобы изменить эталонное барометрическое значение, выберите модуль и единицу измерения в меню Атмосфера.

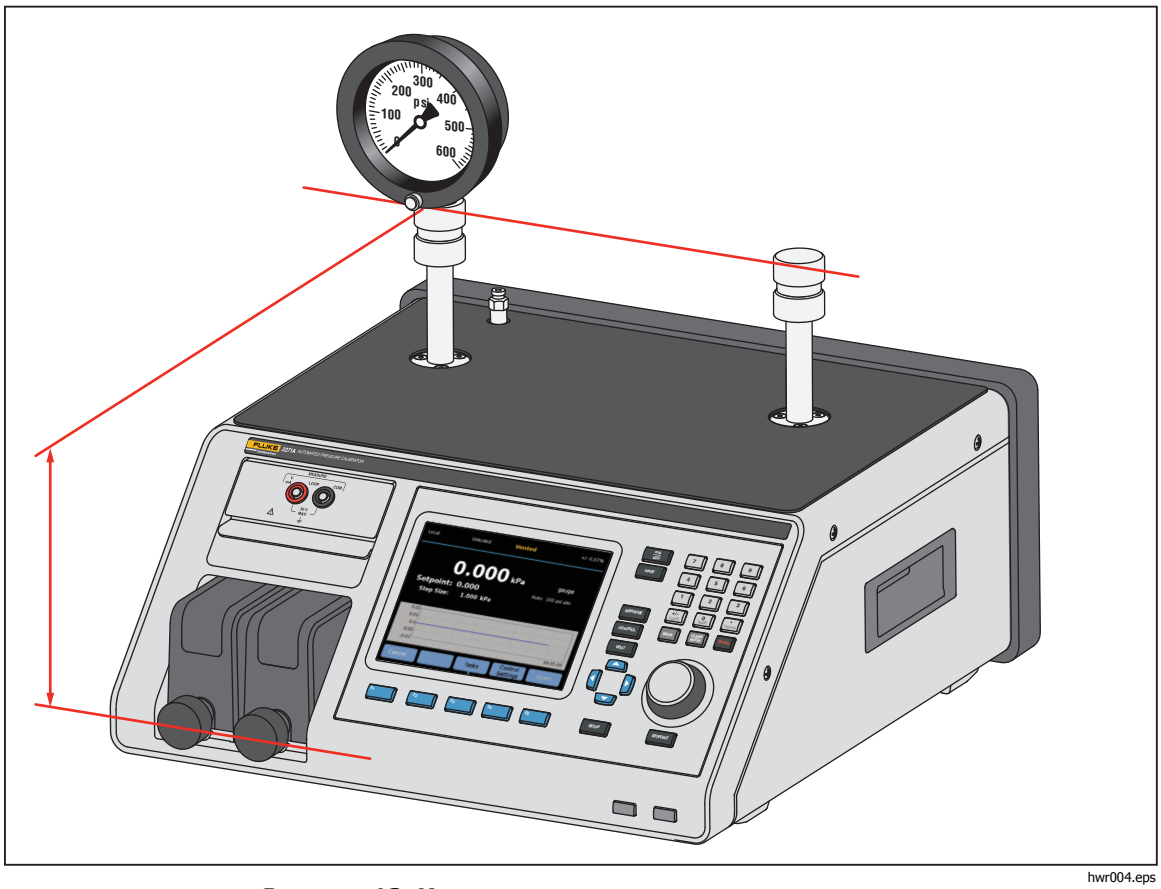
Высота напора

Для калибровки проверяемого оборудования на высоте, отличной от высоты, на которой расположен Прибор, пользователю необходимо выполнить коррекцию высоты напора. Коррекция высоты напора представляет собой вертикальную разницу между эталонной плоскостью проверяемого оборудования и центром ручки РММ, установленных на Приборе, в дюймах, миллиметрах или сантиметрах. См. Рисунок 13.

После выполнения измерений пользователю необходимо добавить значение на Прибор. Выберите **ВЫШЕ**,если проверяемое оборудование находится выше уровня Прибора, выберите **НИЖЕ**, если проверяемое оборудование находится ниже уровня Прибора.

Примечание

Невыполнение коррекции высоты напора может привести к неточным измерениям давления.



hwr004.eps

Рисунок 13. Измерение коррекции высоты напора

Фильтр давления

Фильтр давления позволяет пользователю выполнять регулировку значений от 1 до 99 при скользящем усреднении. Обычно по умолчанию значение установлено на 15.

Абсолютное обнуление PM500

В этом разделе объясняется, как обнулить оригинальный абсолютный режим модулей давления PM500, когда они установлены в Приборе, см. Таблицу 14.

Таблица 14. Модули абсолютного давления PM500

Модель	Диапазон	Номинальное давление обнуления
PM500-A120K	от 0,08 кПа до 120 кПа	0,080 кПа
PM500-A160K	от 0,08 кПа до 160 кПа	0,080 кПа
PM500-A200K	от 0,08 кПа до 200 кПа	0,080 кПа
PM500-A350K	от 0,08 кПа до 350 кПа	0,080 кПа
PM500-A700K	от 0,08 кПа до 700 кПа	0,080 кПа
PM500-A1.4M	от 35 кПа до 1 400 кПа	АТМ[1]
PM500-A2M	от 70 кПа до 2 000 кПа	АТМ[1]
1. Атмосферное (АТМ) давление находится в диапазоне от 70 кПа до 103 кПа.		

Необходимое оборудование

В Таблице15 перечислено минимально необходимое оборудование для обнуления PM500.

Таблица 15. Минимально необходимое оборудование для обнуления PM500

Оборудование	Примечание
2271A	Калибратор давления для модулей давления PM500
Вакуумный датчик	Для диапазонов 700 кПа абс. и ниже. Значение максимально допустимой неопределенности измерений см. в Таблице 16.
Эталон абсолютного давления	Для диапазонов 1,4 МПа и 2 МПа. Значение максимально допустимой неопределенности измерений см. в Таблице 16.
Вакуумный насос	Для PM500, которые обнуляются при давлении ниже атмосферного (700 кПа абсолютное значение). Давление должно быть стравлено до значения <80 Па.
Измерительный (стравливающий) клапан	
Трубопровод	По мере необходимости. Трубка из ПВХ KF-16 (0,75 дюймов) или эквивалент.
Фитинги/клапаны	По мере необходимости.

В Таблице 16 перечислены максимальные значения неопределенности эталонных измерений, необходимые для обнуления с целью поддержания опубликованных характеристик.

Таблица 16. Максимальные значения неопределенности эталонных измерений

Модель	Максимальная неопределенность измерений [±]
PM500-A120K	0,0035 кПа (26 мторр)
PM500-A160K	0,0045 кПа (34 мторр)
PM500-A200K	0,0025 кПа (19 мторр)
PM500-A350K	0,0100 кПа (75 мторр)
PM500-A700K	0,0245 кПа (184 мторр)
PM500-A1.4M	0,050 кПа (0,0073 фунтов/кв. дюйм)
PM500-A2M	0,070 кПа (0,0102 фунтов/кв. дюйм)

Обнуление PM500 при значении полной шкалы ≤700 кПа абс.

Чтобы обнулить PM500:

1. Включите Прибор.
2. Откройте нишу модуля и установите PMM в любой свободный разъем.
3. На дисплее нажмите SETUP , а затем **Информация о модуле** в меню настройки.
4. На экране Информации о модуле выберите соответствующий номер разъема модуля давления, который вы собираетесь обнулить. Откроется меню выбранного разъема.
5. Выберите **Zero Module** (Обнулить модуль) из меню разъемов.
6. Подключите датчик вакуума, источник вакуума, перепускной клапан, а также соответствующее оборудование и трубки к измерительному порту Прибора. На Рисунке 14 показана примерная установка. Подсоедините перепускной клапан как можно ближе к вакуумному насосу, а датчик вакуумного эталона — как можно ближе к измерительному порту. Закройте второй измерительный порт заглушкой.

   На измерительный порт можно установить дополнительный 3-ходовой шаровой клапан (Рисунок 14). При такой настройке датчик вакуума находится в исходном положении, при этом его можно изолировать, если он не используется для обнуления PMM. Когда вакуумный датчик изолирован, измерительный порт можно использовать для других процессов.

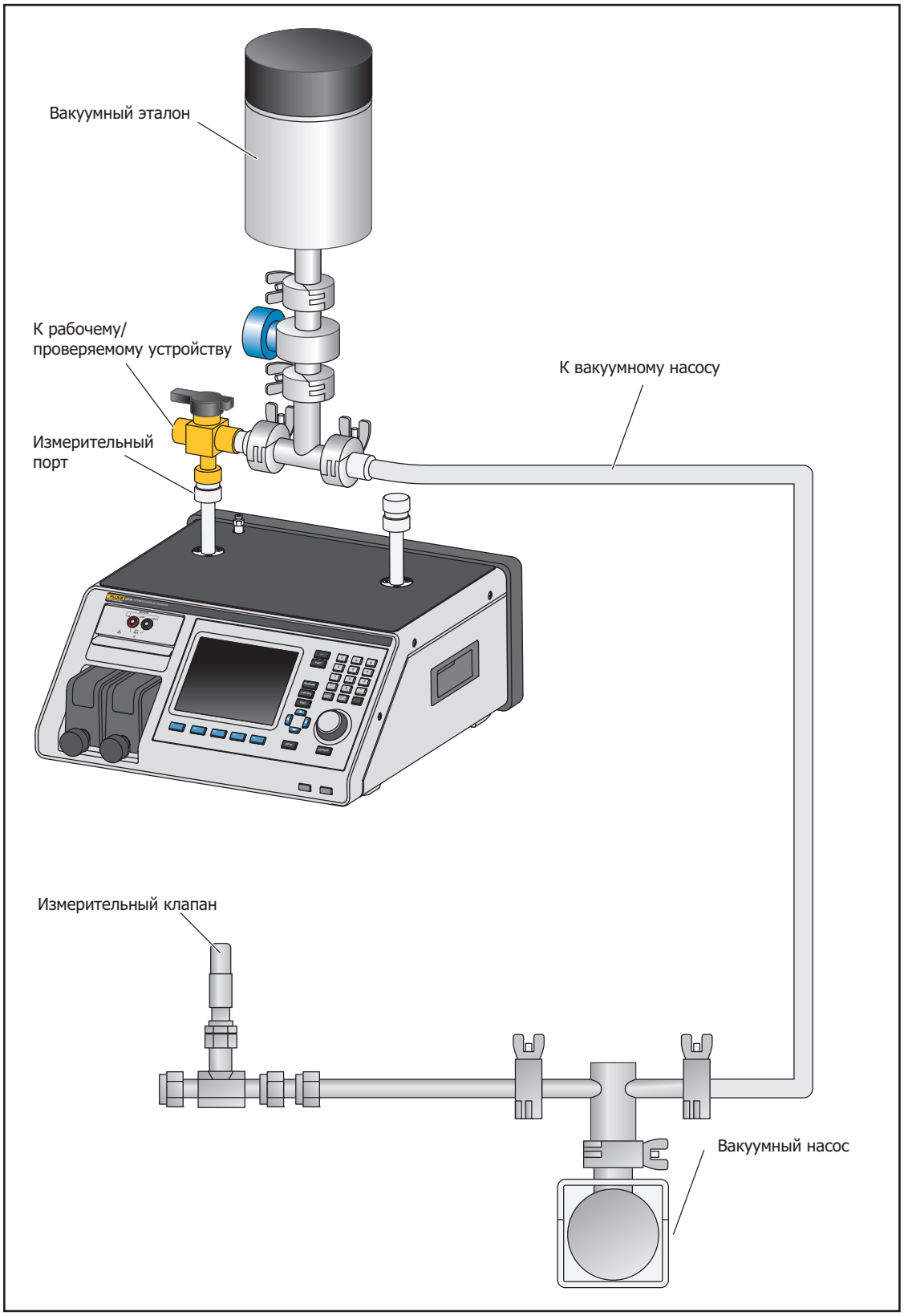


Рисунок 14. Обнуление с помощью настройки вакуума

7. Подайте вакуум 0,08 кПа абсолютное (±0,01 кПа) и позвольте давлению стабилизироваться.
8. Введите эталонное значения давления, указанное в поле **Vacuum Reading** (Показание вакуума) и нажмите кнопку **Ноль** в меню Zero (Обнуление). Значение давления РММ (Источник) — это давление с коррекцией по нулю, когда процесс обнуления завершен.
9. Нажмите F2 (**Назад**), чтобы просмотреть значение zOffset в разделе коэффициентов калибровки экрана.

Обнуление PM500 при значении полной шкалы >700 кПа абс.

Коррекция по нулю осуществляется автоматически, когда модуль будет выбран в качестве эталона AutoZero и выполняется продувка системы.

Если вы применяете автоматическое обнуление, необходимо убедиться в том, что используется модуль достаточной точности. В Таблице 16 представлены значения максимально допустимой неопределенности, необходимой для обнуления РММ.

Если модуль не выбран в качестве эталона AutoZero, используйте ручной режим обнуления, чтобы обнулить РММ.

Основные задачи

Задачи представляют собой предварительно запрограммированные функции, которые быстро выполняют простые проверки и задания. Задачи представлены в Таблице 17. Они разделены на основные задачи и задачи калибровки.

Примечание

Задачи по CPS затемнены и отключены, если CPS не активирована в настройках. См. раздел «Система предотвращения загрязнения (CPS)». В последующих разделах представлена более подробная информация по каждой задаче.

Таблица 17. Основные задачи и задачи калибровки

Индикация/Имя	Функция
Основные задачи	
Проверка утечки	Открывает меню для настройки и выполнения проверки герметичности системы. См. раздел *«Проверка утечки»*.
Выполнение проверки	Открывает меню для настройки и выполнения проверки тестируемого оборудования (UUT). См. раздел *«Выполнение проверки»*.
Нулевое значение PMM	Установка нулевого значения давления PMM вручную. Давление становится аналогичным местному значению атмосферного давления.
Очистка CPS (отключена, когда CPS в состоянии ВЫКЛ. в меню SETUP (Настройка)).	Предварительно заданный порядок действий, который очищает CPS с помощью давления. Полезная функция после проверки очень загрязненного прибора в ситуациях, когда возможно перекрестное загрязнение.
Прочистка CPS (отключена, когда CPS в состоянии ВЫКЛ. в меню SETUP (Настройка)).	Отрывает меню для настройки и промывки труб внутри Прибора. См. раздел *Прочистка CPS*.
Задачи калибровки	
Передатчик	Открывает интерфейс автоматической проверки для создания, редактирования, изменения, сохранения и запуска автоматической проверки, сконфигурированной пользователем. См. раздел *«Передатчик»*.
Устройство давления	Открывает интерфейс автоматической проверки для создания, редактирования, изменения, сохранения и запуска автоматической проверки, сконфигурированной пользователем. Результат проверки основан на выходе давления вместо мА. См. раздел *«Устройство давления»*.
Переключатель давления	Запускает предварительно запрограммированную задачу для проверки зоны нечувствительности переключателя давления. См. раздел *Переключатель давления*.

Проверка утечки

Данная функция выполняет автоматическую проверку на наличие утечки для отображения уровня потери давления. Чтобы определить уровень потери давления, Прибор использует параметры проверки для установки давления на значение уставки. После стабилизации Прибор отключает контроль давления для измерения потери давления. Чтобы определить, является ли протечка внешней по отношению к системе или находится внутри системы, режим проверки утечки можно изменить на внутренний или внешний.

Чтобы запустить проверку утечки, установите эти параметры, чтобы задать Прибору способ выполнения задачи:

Давление уставки — заданное давление проверки.

Стабильность — определяет период времени, за который давление динамически стабилизируется в точке уставки перед началом проверки. Проверка не начнется, пока Прибор не отобразит индикацию готовности для заданного периода времени.

Продолжительность — по достижении периода стабилизации запускается проверка, и Прибор переходит в режим измерения. Затем система измеряет интенсивность потери давления. Когда испытание заканчивается, на экране отображается среднее значение интенсивности потери давления. Здесь можно установить длительность временного промежутка.

Переключатель давления

Для проверки переключателя давления:

1. Перейдите в меню SETUP (Настройка).
2. Подключите проверяемое оборудование к тестовым клеммам переключателя на передней стороне Прибора (входные клеммы EM300), при этом клеммы переключателя давления необходимо соединить с контактами переключателя давления (обесточенные сухие контакты). Полярность клемм не имеет значения. Подключите измерительный порт Прибора к входу переключателя давления.
3. Выберите **Задачи>Проверка переключателя**. С помощью клавиатуры введите значения проверки переключателя в меню **Проверка переключателя**.
4. Выполните настройку проверки:

   Начало — минимальное значение уставки давления

   Конец — максимальное значение уставки для проверки

   Скорость — эта величина показывает скорость изменений для определения того, насколько быстро будет подниматься или опускаться давление. Для чувствительных переключателей Fluke Calibration рекомендует использовать более медленную скорость.

   Направление — позволяет выбрать, какую проверку проводить: с увеличением и последующим уменьшением давления (вверх и вниз) или только с подъемом давления (одно направление).
5. Нажмите **Запустить**, чтобы начать проверку. Панель задач отображает степень выполнения проверки, а также состояние переключателя (разомкнут или замкнут). Испытание полностью автоматизировано и ход выполнения можно просмотреть в любое время.

   Прибор изменяет давление в указанном диапазоне с необходимой интенсивностью. Когда переключатель изменяет свое состояние, Прибор записывает значение давления. Результаты проверки переключателя отображаются на дисплее по окончании проверки.

Выполнение проверки

Функция выполнения проверки несколько раз подает давление в проверяемый прибор, чтобы снизить воздействие гистерезиса. Меню выполнения проверки задает максимальное и минимальное значения уставки давления и определяет, сколько раз необходимо повторить данную процедуру (цикл).

Для запуска функции выполнения проверки установите следующие параметры, чтобы Прибор мог выполнять задачу:

Максимум — максимальное значение уставки

Минимум — минимальное значение уставки

Цикл — количество повторов проверки

Задержка — время удержания значения уставки после его достижения

Контроль заданной величины — если данный параметр включен, Прибор использует режим динамического контроля, чтобы удержать давление на значении уставки. Если данный параметр выключен, Прибор использует статический контроль давления на уставке.

Нулевое значение РММ

Эта функция используется для установки значения нулевого давления РММ вручную, чтобы значение совпадало со значением местного атмосферного давления.

Примечание

В манометрическом режиме для задач HART обнуление производится автоматически.

Очистка CPS (если система CPS установлена)

Чтобы выбрать длительность процесса очистки CPS, используйте меню **Очистка CPS**. Во время процедуры очистки CPS загрязнения проталкиваются из отстойника CPS в емкость слива. Заданное значение низкого давления автоматически устанавливается на величину, необходимую для обеспечения потока, способного очистить CPS в течение заданного времени. Обратите внимание, что эта функция выполняется каждый раз, когда CPS осуществляет управление по нисходящей (или осуществляет стравливание) и давление <170 кПа (25 фунтов на кв. дюйм).

Чтобы запустить процесс очистки, выполните следующие действия:

1. Выберите меню «Очистка CPS» и откройте его.
2. Задайте время очистки в секундах.
3. Нажмите F4 для запуска процесса или F4 для повтора цикла очистки, если необходимо.
4. Для остановки нажмите F5.

Прочистка CPS

Функция прочистки подает давление в трубы системы проверки, подключенной к Прибору, а затем стравливает его. Если запланированная процедура калибровки предполагает загрязнение жидкостью или частицами, пользователю рекомендуется выполнить прочистку перед выполнением калибровки. Прибор поддерживает внутреннюю чистоту во время выполнения любой операции, но загрязнения легче всего удаляются при прочистке с относительно низким давлением. Для прочистки системы Прибор подает давление в соответствии с установленным пользователем уровнем давления прочистки, а затем незамедлительно стравливает его в пластиковый контейнер отходов. Данная процедура повторяется Прибором определенное число раз (количество циклов задается пользователем).

Чтобы запустить процесс прочистки, выполните следующие действия:

1. Выберите «Продувка CPS» и нажмите F5 для входа в меню.
2. Установите давление (например, 100 кПа).
3. Нажмите F4, чтобы сохранить изменения.
4. Установите количество циклов (или повторов).
5. Нажмите F4, чтобы сохранить изменения.
6. Нажмите F4, чтобы запустить процесс прочистки.

Задачи калибровки

Передатчик

Первый шаг при калибровке передатчика — выполнить калибровку по предыдущим параметрам. Калибровки по предыдущим параметрам выполняются при настройке и запуске программы мА. Программа используется для определения тестовых параметров, включая точки тестирования, отклонения и режим (абсолютный/манометрический). С помощью программы мА можно использовать функцию «Закрытый цикл», чтобы полностью автоматизировать проверку.

Перед запуском программы мА для выполнения проверки по предыдущим параметрам или послекалибровочных показаний прибора выполните следующие действия:

1. Перед тестированием выполните на передатчике проверку на протечку, чтобы убедиться, что серьезные протечки отсутствуют. См. раздел *«Проверка утечки»*.
2. Подключите передатчик к одному из портов давления и соедините измерительные провода, идущие от модуля EMM, с соответствующими клеммами на датчике давления. Соблюдайте полярность. См. Рисунки 7 и 8. Убедитесь, что неиспользуемый измерительный порт закрыт.
3. Нажмите mA VDC на передней панели.
4. В главном меню нажмите F3 «Задачи» и выберите **Передатчик**.

Сведения о меню «Передатчик» см. в следующих разделах.

Проверяемое оборудование

Параметр **UUT** (Проверяемое оборудование) используется для настройки передатчика при проверке. Нажмите F5, чтобы выбрать и установить режим редактирования. Устанавливаемые параметры перечислены ниже.

Диапазон проверяемого оборудования (0%): Настройка более низкого диапазона проверяемого оборудования

Диапазон проверяемого оборудования (100%): Настройка более высокого диапазона проверяемого оборудования

Метод отклонения:

% показаний прибора использование процента показаний прибора при применении метода отклонения

% диапазона использование процента диапазона при применении метода отклонения

Единица измерения использование единицы измерения (номинального значения в мА) при применении метода отклонения

Допускаемая ошибка: Настройка значения допустимой ошибки в соответствии с методом отклонения

Закрытый цикл: ВКЛ / ВЫКЛ

Этот параметр необходим для настройки полностью автоматизированного выполнения проверки или выполнения проверки вручную. Для полностью автоматизированного выполнения проверки, при которой после производства измерений проверяемого оборудования в мА работа прибора продолжается, установите параметр «Закрытый цикл» на значение ВКЛ.. Для выполнения проверки вручную установите параметр «Закрытый цикл» на значение ВЫКЛ..

Примечание

Значение измерения в мА не может быть установлено пользователем, так как значение измерения считывается с модуля EMM. Это необходимо для предотвращения ошибок при измерении.

Новый

Параметр **Новый** используется для создания новой программы мА для передатчика.

Нажмите F5, чтобы выбрать новую программу и задать ее имя.

Начало: Начальное давление последовательности проверки.

Конец: Конечное давление последовательности проверки.

Пунктов вверх: Определение количества верхних заданных значений.

Пунктов вниз: Определение количества нижних заданных значений.

Время задержки при замыкании контактов:

Как только давление достигает допустимого значения, на Приборе запускается таймер, работающий в течение установленного пользователем времени (время задержки). Пока работает таймер, Прибор следует заданному значению, кроме случаев истечения максимального времени (см. ниже). По истечении времени задержки Прибор переходит к следующему шагу. Как правило, значение времени задержки меньше, чем значение максимального времени.

Максимальное время:

Максимальное время (в секундах), в том числе время задержки, на протяжении которого возможно осуществление одного шага программы. После истечения максимального времени Прибор автоматически перейдет к следующей пошаговой функции программы, даже если текущее заданное значение не было достигнуто. Установка максимального времени ограничивает количество времени, на протяжении которого возможно следование одному заданному значению. Как правило, значение максимального времени больше, чем значение времени задержки. Если значение максимального времени равно нулю, Прибор будет бесконечно повторять попытки достичь заданного значения (например, если функция максимального времени отключена).

Автозаполнение:

Создание последовательности проверки из одинаковых шагов в соответствии со значениями параметров «Пунктов вверх» и «Пунктов вниз». Размер шага представляет собой значение параметра «Пунктов вверх» [Конец — начало] в сочетании со значением параметра «Пунктов вниз» [Конец — начало].

Примечание

Также можно изменить уставки автозаполнения в меню Редактировать.

Удалить

Нажмите **Удалить**, чтобы удалить выбранное имя программы. Нажмите F5 для выбора и удаления.

Переименовать

Выберите **Переименовать** для изменения имени выбранной программы. Нажмите F5 для выбора и переименования.

Нажмите F3 для сохранения нового имени программы.

Изменить

Для выбора точки тестирования из списка слева используйте экранные кнопки со стрелками в меню «Редактировать». Нажмите F5 для выбора и просмотра точки тестирования.

Если необходимо, редактируйте настраиваемые значения. Существуют следующие настраиваемые значения:

Уставка: При необходимости измените значение

Установка на АТМ/ввод значения:

Установка заданной точки в соответствии с атмосферным давлением или ввод значения вручную.

В манометрическом режиме выполните первую уставку, указав использование параметра АТМ, а не значения 0. Если значение установлено на 0, контроллер будет предпринимать попытки регулирования давления, например, на уровне 0,00 фунтов на кв. дюйм.

Время задержки при замыкании контактов: Подробную информацию см. в разделе *Новый*.

Максимальное время: Подробную информацию см. в разделе *Новый*.

Подвинуть вверх: Перемещение вверх выбранного пункта.

Подвинуть вниз: Перемещение вниз выбранного пункта.

Вставить: Вставить новую точку тестирования выше выбранного пункта.

Удалить: Удаление выбранного пункта из последовательности проверки.

Автозаполнение: Добавление в меню функции автозаполнения.

Примечание

При изменении значений в меню автозаполнения и применении функции автозаполнения все настройки в последовательности проверки изменятся.

Настройка измерений

В данном меню содержатся настройки и параметры для измерения давления. Для получения подробной информации по каждому пункту меню см. раздел *Настройка измерения*.

Для каждого отдельного имени программы закреплена уникальная конфигурация настройки измерений.

Настройки контроллера

В данном меню содержатся настройки и параметры для управления давлением. Подробную информацию по каждому пункту меню см. в разделе *Настройка контроля*.

Для каждого отдельного имени программы закреплена уникальная конфигурация настройки контроля.

Запуск программы мА передатчика

Для запуска программы мА передатчика выполните следующие действия:

1. После завершения конфигурации программы мА нажмите F4 для запуска проверки. При выполнении проверки давление контролируется Прибором согласно значению уставки. После достижения уставки и стабилизации давления (отображается состояние **Готов**) запустится таймер обратного отчета времени задержки. По истечении времени задержки при включенном замкнутом контуре будет выполнено измерение и Прибор перейдет к следующей уставке. Если для замкнутого контура установлено значение «ВЫКЛ.», нажмите **Продолжить** для перехода к следующей уставке.
2. После завершения шага «Запустить» на экране отобразится результат тестирования. Если результаты занимают несколько страниц, нажмите «Страница вверх/вниз».
3. Файл отчета о проверке XXXX(ДАТА)_XXXX(ВРЕМЯ).csv сохраняется в памяти внутреннего ЗУ большой емкости. Для копирования отчета с данными используйте кабель USB, соединенный с шасси.

Устройство давления

Для выполнения проверки по предыдущим параметрам или послекалибровочных показаний прибора перед запуском программы давления выполните следующие действия:

1. Перед тестированием выполните на передатчике проверку на протечку, чтобы убедиться, что серьезные протечки отсутствуют. См. раздел *«Проверка утечки»*.
2. Соедините устройство давления с одним из портов давления. Убедитесь, что другой измерительный порт закрыт.
3. Нажмите F3 на передней панели и выберите **Устройство давления**.

Пункты меню программы давления приведены ниже.

Проверяемое оборудование

Для настройки проверяемого устройства давления нажмите F5 и включите режим редактирования. Доступны следующие параметры:

Использовать отклонение проверяемого оборудования: **Да/Нет**
Укажите, необходимо ли использовать отклонение проверяемого оборудования.

Порог отклонения: Установка значения порога отклонения

Относительное отклонение: Установка относительного значения отклонения

Комбинированный метод: **Наибольший из /добавление**

Сочетания порогового и относительного отклонения. При любом значении давления можно рассчитать пороговое и относительное значение и использовать наибольшее из значений или сложить значения.

Новый

Для создания новой программы устройства давления используйте параметр «Новый».

Нажмите F5, чтобы выбрать новую программу и задать ее имя. Внесите в столбец верное значение для следующих параметров:

Начало: Начальное давление последовательности проверки

Конец: Конечное давление последовательности проверки

Пунктов вверх: Определение количества верхних заданных значений.

Пунктов вниз: Определение количества нижних заданных значений.

Время задержки при замыкании контактов:

См. главу «Время задержки при замыкании контактов» в разделе *«Передатчик»*.

Максимальное время:

См. главу «Максимальное время» в разделе «*Передатчик»*.

Автозаполнение:

См. главу «Автозаполнение» в разделе «*Передатчик»*.

Удалить

Нажмите **Удалить**, чтобы удалить выбранное имя программы. Нажмите F5 для выбора и удаления.

Переименовать

Выберите **Переименовать** для изменения имени выбранной программы. Нажмите F5 для выбора и переименования.

Нажмите F3 для сохранения нового имени программы.

Редактировать

Для выбора точки тестирования из списка слева используйте экранные кнопки со стрелками в меню «Редактировать». Нажмите F5 для выбора и просмотра точки тестирования.

Если необходимо, редактируйте настраиваемые значения. Существуют следующие настраиваемые значения:

Уставка: При необходимости измените значение

Установка на ATM/ввод значения:
Установка заданной точки в соответствии с атмосферным давлением или ввод значения вручную.

Время задержки при замыкании контактов: Подробную информацию см. в разделе _Новый_.

Максимальное время: Подробную информацию см. в разделе _Новый_.

Подвинуть вверх: Перемещение вверх выбранного пункта.

Подвинуть вниз: Перемещение вниз выбранного пункта.

Вставить: Вставить новую точку тестирования выше выбранного пункта.

Удалить: Удаление выбранного пункта из последовательности проверки.

Автозаполнение: Добавление в меню функции автозаполнения.

Примечание

При изменении значений в меню автозаполнения и применении функции автозаполнения все настройки в последовательности проверки изменятся.

Настройка измерений

В данном меню содержатся настройки и параметры для измерения давления. Для получения подробной информации по каждому пункту меню см. раздел _Настройка измерения_.

Для каждого отдельного имени программы закреплена уникальная конфигурация настройки измерений.

Настройки контроллера

В данном меню содержатся настройки и параметры для управления давлением. Подробную информацию по каждому пункту меню см. в разделе _Настройка контроля_.

Для каждого отдельного имени программы закреплена уникальная конфигурация настройки контроля.

Запуск программы устройства давления

1. После завершения конфигурации программы давления нажмите F4 для запуска проверки. При выполнении проверки давление контролируется Прибором согласно значению уставки. После достижения уставки и стабилизации давления (отображается состояние **Готов**) запустится таймер обратного отчета времени задержки.
2. По истечении времени задержки используйте ручку регулировки как инструмент точной настройки, чтобы значение на устройстве давления совпало с отображаемыми показаниями прибора относительно проверяемого оборудования.
3. Нажмите F3, когда показания прибора стабилизируются и достигнут уставки.
4. После завершения шага «Запустить» на экране отобразятся результаты тестирования. Если результаты занимают несколько страниц, нажмите «Страница вверх/вниз».

Файл отчета о проверке с именем «XXXX(ДАТА)_XXXX(ВРЕМЯ).csv» сохраняется в памяти внутреннего ЗУ большой емкости. Для копирования отчета с данными используйте кабель USB, соединенный с шасси.

Работа HART

Функция прибора HART позволяет выполнять калибровку и проверку множества устройств с поддержкой протокола HART, например, передатчиков. Модуль EMM использует универсальные, а также многие общепринятые команды, что позволяет пользователю изменять параметры и с легкостью выполнять регулировку устройства с поддержкой протокола HART. Для некоторых устройств с поддержкой протокола HART необходимо использование особых драйверов устройства, чтобы изменить параметры, которые отсутствуют на модуле EMM. В данном случае используется полевой коммуникатор, например, регистрирующий калибратор Fluke 754.

Указания относительно датчика давления

С помощью Прибора можно выполнять проверку, поиск неисправностей и калибровку как аналоговых, так и интеллектуальных датчиков с функциональностью HART. Датчики давления подразделяются на аналоговые и интеллектуальные.

Аналоговые датчики

Аналоговые датчики являются основными и позволяют пользователю выполнять два варианта настройки для калибровки:

1. Обнуление датчика путем установки LRV (значения нижней границы диапазона) датчика в точку нулевого давления. При этом будет производиться выходное значение 4 мА.
2. Регулировка URV (значения верхней границы диапазона) датчика до значения наиболее высокого рабочего давления. При этом будет производиться выходное значение 20 мА.

Эти датчики обычно регулируются с помощью отвертки путем поворота двух потенциометров на верхней или боковой части датчика. С помощью прибора можно облегчить калибровку аналоговых датчиков, так как прибор выполняет точные, легко контролируемые измерения давления, а также производит точные измерения аналогового сигнала 4–20 мА.

Интеллектуальные датчики

Интеллектуальные датчики являются более сложным устройством и содержат больше функций, позволяющих им хранить и передавать более подробные сведения в пункт центрального управления. Например, многие из интеллектуальных датчиков содержат цифровой сигнал, который транслирует не только аналоговый сигнал 4–20 мА, но и показания давления, поступающие в пункт центрального управления. Во многих новых системах применяется цифровой сигнал, в то время как наибольшее количество устройств все еще использует аналоговый сигнал 4–20 мА, для регулировки которого во время калибровки требуется только аналоговый контур.

Для соединения с интеллектуальными датчиками используется протокол связи HART (дистанционно управляемый измерительный преобразователь, адресуемый через магистраль). Протокол HART в промышленности является стандартным протоколом связи между полевыми интеллектуальными устройствами и системой управления, использующей стандартную проводку 4–20 мА. С помощью протокола HART техники могут настраивать и регулировать переменные, хранящиеся и используемые на датчике. Многие из этих переменных используются для калибровки интеллектуального датчика. Модуль электрического измерения (EMM) использует протокол HART и универсальные, а также многие общепринятые команды, что позволяет пользователю изменять параметры и выполнять регулировку устройства с поддержкой протокола HART. Многие интеллектуальные датчики содержат особые команды, которые не входят в библиотеку универсальных или общепринятых команд. Эти команды иногда необходимы, например, для выполнения подгонки цифрового датчика, они также называются «драйверами устройства». Модуль EMM не содержит драйверы устройств.

Использование функции мА для проверки и поиска неисправностей

Для проверки вывода мА аналогового или интеллектуального датчика давления перед калибровкой необходимо использовать меню мА (mA VDC). С помощью меню обеспечивается питание петли 24 В при точном регулировании давления на датчике. С помощью меню можно отключить или включить подачу питания петли 24 В на датчик, а также производить измерения напряжения постоянного тока до 30 В.

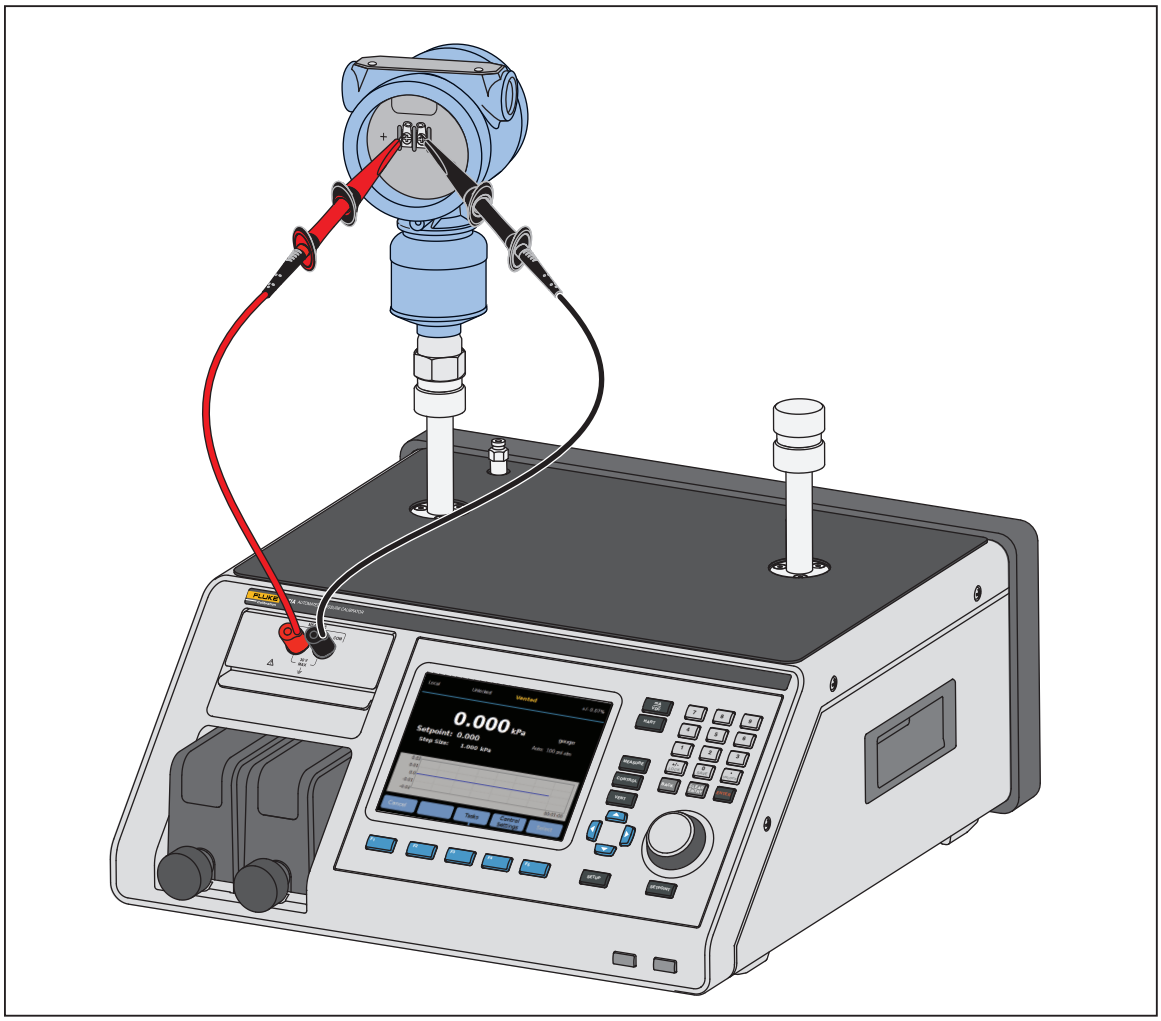
Для проверки или поиска неисправностей на датчике давления выполните следующие действия:

1. Подключите передатчик к одному из портов давления и соедините измерительные провода, идущие от модуля EMM, с соответствующими клеммами на датчике давления. Соблюдайте полярность. См. рисунки 15 и 16. Убедитесь, что другой измерительный порт закрыт.
2. Нажмите mA VDC на передней панели.
3. Нажмите F5, чтобы включить питание петли 24 В.
4. При управлении давлением вручную используйте устройства контроля давления на передней панели для завершения проверки или поиска неисправностей. Дополнительные сведения о контроле давления см. в разделе «*Контроль давления*».

⚠Предупреждение

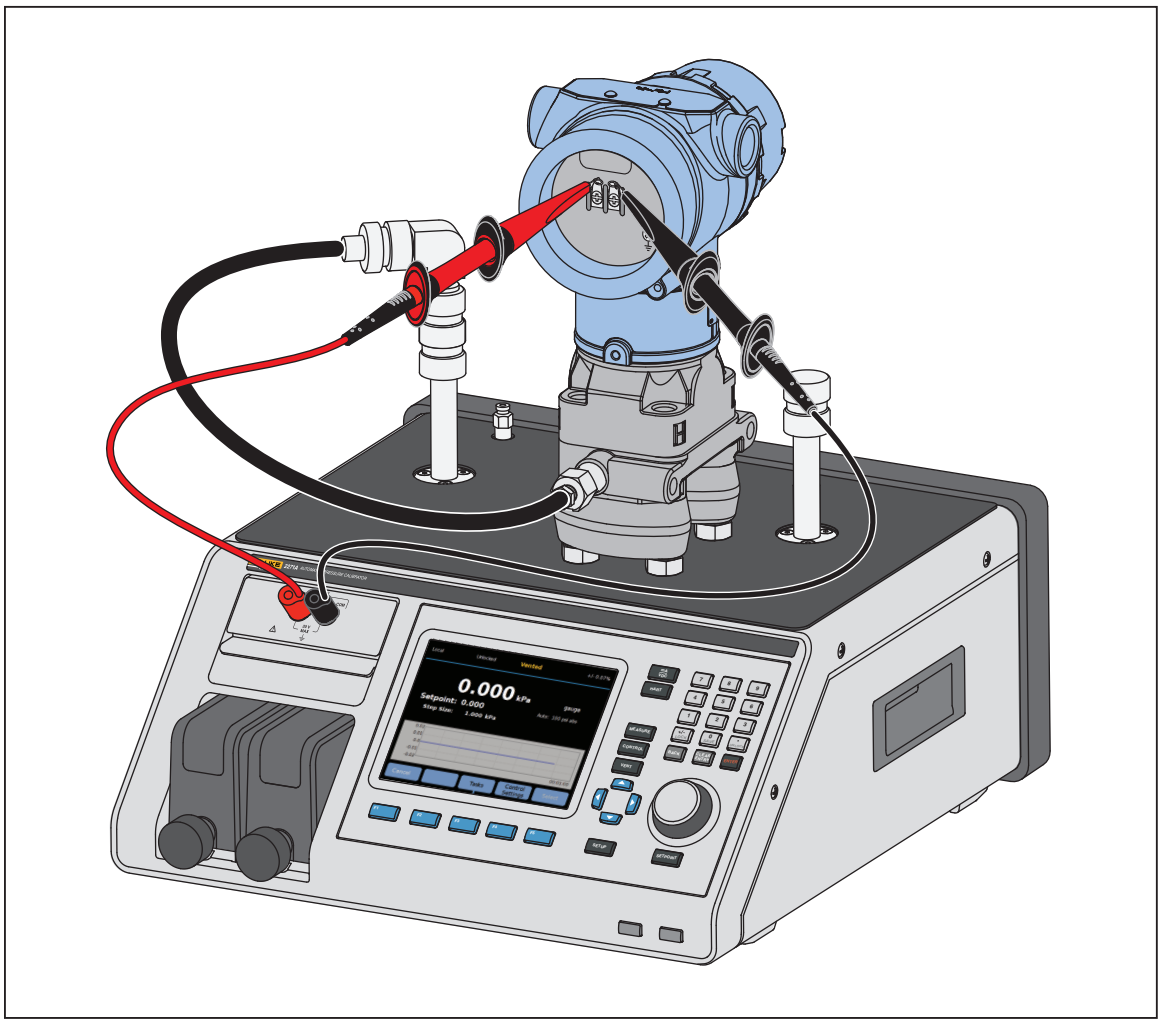
Во избежание травм или повреждения проверяемого оборудования соблюдайте ограничения по давлению тестируемого устройства давления. С помощью Прибора можно управлять давлением до 20 МПа (3000 фунтов на кв. дюйм) и устанавливать давление при регулировке согласно значению уставки.

5. После завершения нажмите «vent», чтобы выполнить продувку системы, отсоедините подводы давления и электрические провода.



hwr021.eps

Рисунок 15. Стандартное подключение датчика статического напряжения с помощью протокола HART через модуль EMM



hwr019.eps

Рисунок 16. Стандартное подключение дифференциального датчика с помощью протокола HART через модуль EMM и измерительный порт

Подключение к передатчику HART

1. Подключите измерительные провода модуля EMM к соответствующим клеммам устройства, использующего протокол HART. Соблюдайте полярность. См. рисунки 15 и 16.
2. Нажмите HART. Отобразится меню подключения HART со следующими настройками:
   - **Резистор на 250 Ом** — если этот параметр в положении ВКЛ., с помощью модуля EMM активируется встроенный резистор 250 Ω, необходимый для использования протокола HART.
   - **Использование блока Hart** — если установлено значение «ДА», единицы измерения давления контроллера изменяются, чтобы соответствовать единицам датчика давления.
   - **Защита записи** — Если этот параметр в положении ВКЛ., датчик защищен от изменения данных.
3. Нажмите F5. На приборе будет выполнено сканирование (опрос) на предмет наличия устройств, подключенных с адресов от 0 до 65. При обнаружении передатчика будут получены данные. Если Прибор не обнаружит устройство, проверьте соединения и полярность проводов, а затем еще раз нажмите **Соединить**. Если после нескольких попыток не удается установить соединение, выполните поиск неисправностей передатчика, установив режим измерения тока в мА. См. раздел *Использование функции мА для проверки, а также поиска и устранения неисправностей*.

Задачи HART

Задачи HART описываются в последующих разделах. На Рисунке 17 представлен обзор меню.

Trim PV Zero (Подгонка нулевого значения PV)

Используйте для обнуления датчика давления в передатчике. Итоговое смещение должно находиться в пределах для каждого устройства. Диапазон основной переменной остается постоянным. Данная команда не влияет или не воздействует на значения высокого или низкого диапазонов.

1. Выберите F4 (задачи HART) в меню HART.
2. Выберите **Trim PV Zero** (Подгонка нулевого значения PV).
3. Нажмите F3 для обнуления PV.

Trim Current Output (Подгонка тока на выходе)

С помощью команд подгонки тока на выходе можно отрегулировать ЦАП передатчика (цифро-аналоговый преобразователь) при 4 мА и 20 мА.

Для подгонки тока на выходе выполните следующие действия:

1. Выберите F4 (задачи HART) в меню HART.
2. В меню выберите **Trim Current Output** (Подгонка тока на выходе):
3. Используйте **Averaging Measurement** (Усредняющее измерение) и **Averaging Time** (Усредняющее время) для усреднения значения измерения, применяемого для подгонки.
4. Нажмите F4 (Начало) для регулировки
5. Нажмите F3 для начала подгонки точки 4 мА. Кнопка **Отправить** доступна при стабильном значении измерения.
6. Нажмите F4 для отправки значения подгонки 4 мА на проверяемое оборудование.
7. После завершения подгонки 4 мА при необходимости нажмите F3 для повторной подгонки 4 мА. Или нажмите F5 для изменения на подгонку 20 мА.
8. Нажмите F3 для начала подгонки точки 20 мА. Кнопка **Отправить** доступна при стабильном значении измерения.
9. Нажмите F4 для отправки значения подгонки 20 мА на проверяемое оборудование.
10. После завершения подгонки значения 20 мА нажмите F3 для повторной подгонки значения 20 мА. Или нажмите F1 для выхода.

Trim by Re-ranging (Подгонка с изменением диапазона)

Можно отрегулировать передатчик, изменив значения верхнего и нижнего диапазонов. Данный тип регулировки является типичным для аналоговых передатчиков и интеллектуальных передатчиков, используемых в аналоговых процессах. Данная функция регулировки изменяет интерпретацию входного сигнала передатчика.

Для подгонки с изменением диапазона выполните следующие действия:

1. В меню HART выберите F4 (Задачи HART).
2. Выберите **Trim by Re-ranging** (Подгонка с изменением диапазона).
3. В меню Trim by Re-ranging (Подгонка с изменением диапазона):

   Диапазон: **Верхний/нижний/оба** — используется для выбора значения для регулировки.

   4 мА: Только подгонка 4 мА

   20 мА: Только подгонка 20 мА

   Оба: Подгонка обоих значений 4 мА и 20 мА

   LRV Настройка значения нижней границы диапазона передатчика

Примечание

Изменение LRV влияет на URV. Если необходимо проверить LRV относительно ATM, установите для параметра «Use ATM» *(Использовать ATM) значение* «ДА»*. При установке значения* «ДА» LRV *нельзя изменить.*

URV: Настройка значения верхней границы диапазона передатчика

Замкнутый контур:

ВКЛ.: Автоматическая установка давления на значения LRV и URV и задержки в соответствии со временем, заданным в поле **Время задержки**. Измерения выполняются в соответствии со временем, отображаемым в поле «Усредняющее время».

ВЫКЛ: Подгонка функции вручную.

Время задержки при замыкании контактов:

Это время, установленное пользователем, для задержки давления перед выполнением измерений. Время задержки выделено серым цветом, если для параметра **Closed Loop** (Замкнутый контур) установлено значение **НЕТ**.

Примечание

После достижения уставки и стабилизации давления (отображается состояние Готов*) запустится таймер обратного отчета времени задержки. По истечении времени задержки при использовании замкнутого контура будет выполнено измерение и контроллер перейдет к следующей уставке. Если для замкнутого контура установлено значение «ВЫКЛ.», нажмите* ***Продолжить*** *для перехода к следующей уставке.*

4. В главном меню Trim by Re-ranging (Подгонка с изменением диапазона) нажмите F4 для начала подгонки.
5. Если для замкнутого контура установлено значение «ВКЛ.», процесс подгонки будет выполняться автоматически без вмешательства пользователя. В противном случае для замкнутого контура будет установлено значение «ВЫКЛ.»
6. Нажмите F3 для подгонки и перехода к следующему диапазону.
7. При необходимости повторно введите значения для нижнего и верхнего диапазонов, нажав F4 или F5.
8. После завершения процедуры подгонки следуйте инструкции на экране «Подгонка завершена, нажмите F1 для выхода».

Примечание

Благодаря данной процедуре подгонки изменяются значения верхнего и нижнего диапазонов для компенсации погрешности датчика.

Запись LRV/URV

Чтобы изменить рабочий диапазон передатчика HART путем изменения LRV или URV, выполните следующие действия:

1. Выберите **Write LRV and URV** (Запись LRV и URV).
2. В меню изменения введите новые значения LRV и URV.

Примечание

Для LRV невозможно установить значение ниже значения LTL (нижний предел передатчика), а для URV выше значения UTL (верхний предел передатчика).

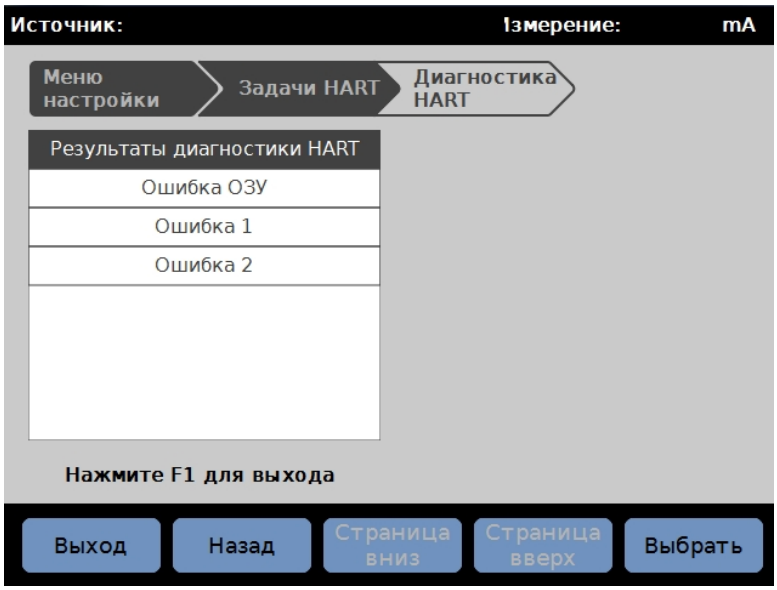
3. Нажмите F4 (Send) (Отправить) и сохраните новые значения.
4. Нажмите F1 для выхода.

Диагностика HART

Некоторые устройства HART поддерживают функцию самотестирования, благодаря которой выполняется проверка различных компонентов передатчика, например, процессор и память при получении команды. Не все устройства HART поддерживают данную функцию. Если передатчик оснащен данной функцией, Прибор отправит команду самотестирования и отобразит на дисплее результаты самотестирования. Если передатчик не поддерживает эту функцию, на дисплее прибора не будет отображаться информация.

Чтобы запустить диагностическую проверку HART, выполните следующие действия:

1. Выберите F4 (задачи HART) в меню HART.
2. Выберите **HART Diagnostics** (Диагностика HART).
3. Нажмите F4 для запуска.
4. Отобразится диалоговое окно с результатами диагностики HART. Также будут отображаться ошибки и неисправности (если таковые имеются).



iam012.jpg

Write PV Unit (Запись единицы измерения PV)

Изменение основной переменной (единицы давления) передатчика.

Примечание

Этот параметр можно также изменить в меню «HART Data» (Данные HART).

1. В меню HART нажмите F4 (Задачи HART).
2. Выберите **Write PV Unit** (Запись единицы измерения PV), затем нажмите F5, чтобы открыть меню единиц измерения PV.
3. Выберите новую единицу измерения.
4. Нажмите F4 (Send) (Отправить).
5. Нажмите F1 для выхода.

Write Tag (Запись тега)

Для записи короткого тега (не более 8 символов) или длинного тега (не более 32 символов) выполните следующие действия.

Примечание

Этот параметр можно также изменить в меню «HART Data» (Данные HART). Короткий тег поддерживается устройством HART версии 5 и выше. Длинный тег поддерживается устройством HART версии 6 и выше.

1. В меню HART нажмите F4 (Задачи HART).
2. Выберите **Write Tag** (Запись тега).
3. Выберите **Короткая метка** или **Длинная метка**, а затем нажмите F5.
4. С помощью экранной клавиатуры введите тег.
5. Нажмите F3, чтобы сохранить изменения.
6. Нажмите F4 для отправки.

Write Message (Запись сообщения)

Для записи сообщения (не более 32 символов) выполните следующие действия:

Примечание

Этот параметр можно также изменить в меню «HART Data» (Данные HART).

1. В меню HART выберите F4 (Задачи HART).
2. Выберите **Write Message** (Запись сообщения).
3. С помощью экранной клавиатуры введите тег.
4. Нажмите F4 (Send) (Отправить).
5. Нажмите F1 для выхода.

Описание

Для записи описания (не более 16 символов) выполните следующие действия:

Примечание

Этот параметр можно также изменить в меню «HART Data» (Данные HART).

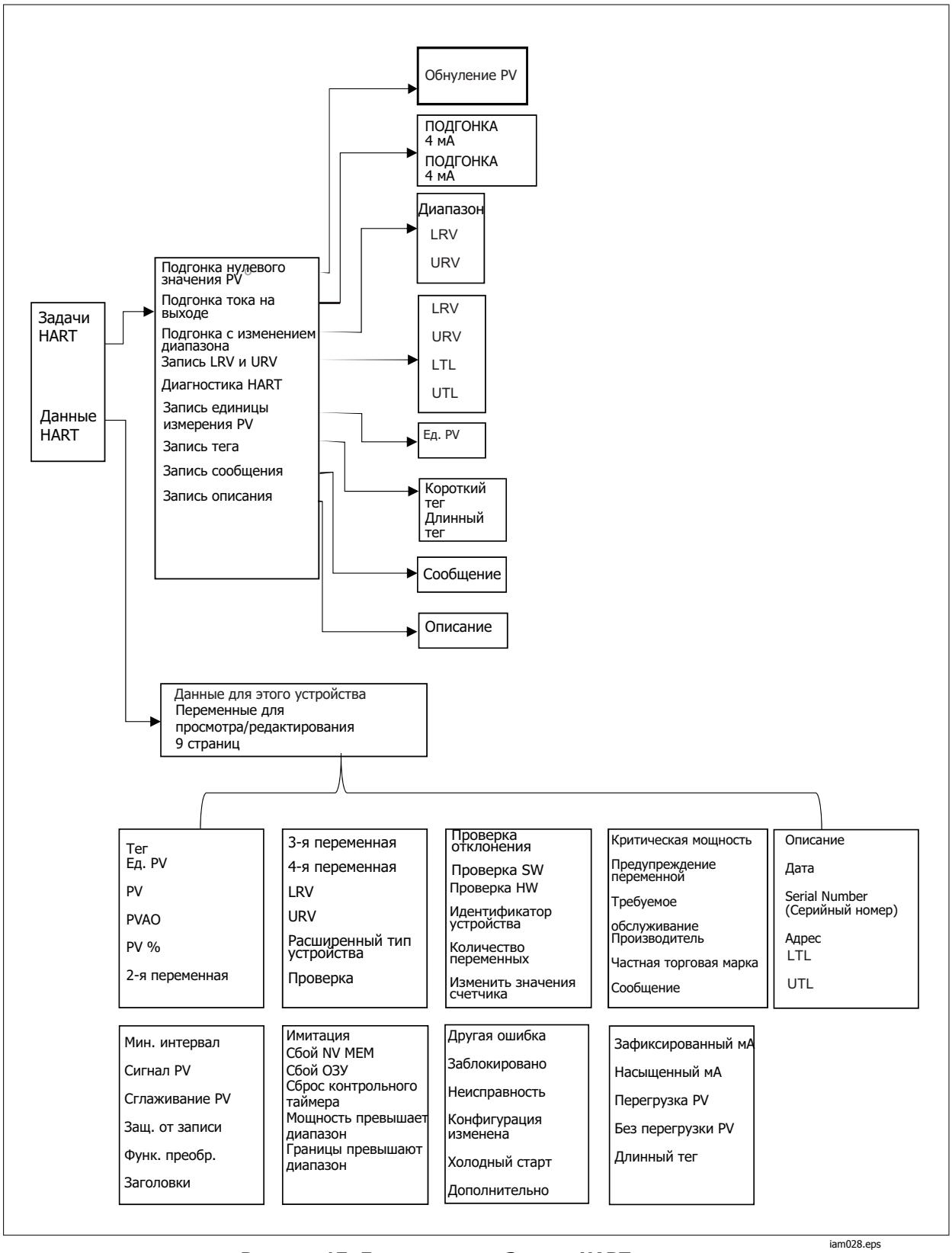
1. В меню HART нажмите F4 (Задачи HART).
2. Выберите **Write Description** (Запись описания).
3. С помощью экранной клавиатуры введите тег.
4. Нажмите F4 (Send) (Отправить).
5. Нажмите F1 для выхода.

Данные HART

Данные HART содержат более подробную информацию о модели передатчика, номерах версий аппаратного и программного обеспечения и различных коэффициентах. На экране устройства нажмите экранные кнопки F2 и F3 для доступа к экрану **HART Information** (Информация о HART). Некоторые данные доступны только для чтения и их нельзя выбрать. А некоторые данные доступны для записи. См. Рисунок 15.

Для просмотра и изменения данных HART выполните следующие действия:

1. В меню HART нажмите F5 (Данные HART).
2. Для перемещения между полями используйте навигационные клавиши. Редактируемые поля данных — это единственные поля, доступные для выбора.
3. Выберите данные для изменения и введите информацию.
4. Нажмите F4 (Send) (Отправить) для выхода.



iam028.eps

Рисунок 17. Дерево меню «Задачи HART»

мА/В пост. тока

Модуль EMM обеспечивает измерение постоянного тока в мА, напряжения в В пост. тока и постоянного тока в мА с питанием петли 24 В (для передачи и измерения/HART).

Включить функцию мА/В пост. тока

1. Нажмите экранную кнопку **mA/VDC** (мА/В пост. тока) для установки режима электрического измерения.
2. В качестве требования необходимо выбрать режим измерения.

Нажмите F4 для установки режима **VDC** или **mA**. В режиме измерения тока в мА нажмите F5 для включения/выключения питания петли 24 В для передатчика.

Измерение напряжения в В пост. тока

В режиме измерения напряжения в В пост. тока Прибор измеряет входное напряжение постоянного тока в диапазоне от 0 В до 30 В.

1. Нажмите F4 (мА/В пост. тока) для перехода в режим **измерения напряжения в В пост. тока**.
2. Подключите измерительные провода к входным клеммам EMM

Значение измерения напряжения в В пост. тока отображается на дисплее в поле **ИЗМЕРЕНИЕ**.

Примечание

При использовании данного режима питание петли 24 В будет выключено.

Измерение тока в мА

В режиме измерения тока в мА без 24 В прибор измеряет только постоянный ток.

1. Нажмите F4 (мА/В пост. тока) для перехода в режим измерения постоянного тока в мА.
2. Подключите измерительные провода ко входным клеммам EMM; обратите внимание на положительное/отрицательное направление.
3. Нажмите F5 «Выключение ПЕТЛИ 24 В» для включения или выключения. Питание петли выключено по умолчанию для защиты проверяемого оборудования.
4. Значение измерения постоянного тока отображается на дисплее в поле ИЗМЕРЕНИЕ.

Система предотвращения загрязнения (CPS).

Примечание

Максимальное рабочее давление (MWP) CPS составляет 20 МПа (3000 фунтов/кв. дюйм).

Система предотвращения загрязнения (CPS) является дополнительным оборудованием Прибора, защищающим его от загрязнений с проверяемого оборудования.

Существует три способа предотвращения загрязнения:

- CPS подключается к Прибору посредством электрического соединения. При резкой амплитуде падения давления Прибор сбрасывает давление через выпускной клапан. При выполнении контроля точного значения давления в Приборе, основное изменение в давлении происходит через сам Прибор. Это приводит к образованию однонаправленного потока между Прибором и CPS.
- Вещества из проверяемого оборудования попадают в отстойник, который на основе силы тяжести улавливает любые жидкости. Отстойник периодически прочищается при продувке системы.
- Система CPS также оснащена экраном с разрешением в 25 микрон и коалесцирующим фильтром.

⚠Предостережение

Чтобы предотвратить возможные повреждения прибора:

- **Не используйте систему CPS, если она не активирована в настройках.**
- **Регулярно обслуживайте фильтры. Проводите обслуживание часто, если проверяемое оборудование используют большое количество жидкости или оно очень грязное.**
- **Не давайте жидкости в баллоне заполниться до верха.**

⚠Предупреждение

Во избежании травм:

- **Не используйте CPS вместе с огнеопасными или горючими жидкостями.**
- **Используйте только CPS с контроллером давления, рассчитанным на величину, не превышающую максимального рабочего давления CPS в 20 МПа (3000 фунтов/кв. дюйм).**

Установка CPS

Порядок установки CPS:

1. Установите CPS на твердую поверхность около Прибора. Система CPS достаточно тяжелая, чтобы устойчиво располагаться на рабочем столе, но при желании ее можно прикрутить к столу. Схему подключения см. на Рисунок 18. Обратите внимание на правильную полярность соединений для подключения к Прибору (коричневый провод должен находиться слева от DRV3).
2. Подключите электрический кабель от CPS к разъемам DRV1, DRV2 и DRV3 на задней панели Прибора. Разъем обеспечивает правильное подключение системы CPS. См. Рисунок 18.
3. Подключите измерительный порт Прибора к порту давления, который расположен сверху системы CPS, и закройте другой измерительный порт колпачком, рассчитанным на ручную затяжку.
4. В меню Прибора выберите (SETUP **>Настройка прибора>CPS**). После включения системы CPS светодиодный индикатор будет гореть зеленым цветом.

⚠Предостережение

Во избежание повреждения Прибора система CPS должна быть активирована, в противном случае возможно загрязнение Прибора.

Не используйте систему CPS, пока не загорится светодиодный индикатор. Выключение системы CPS не является приемлемым способом обхода CPS.

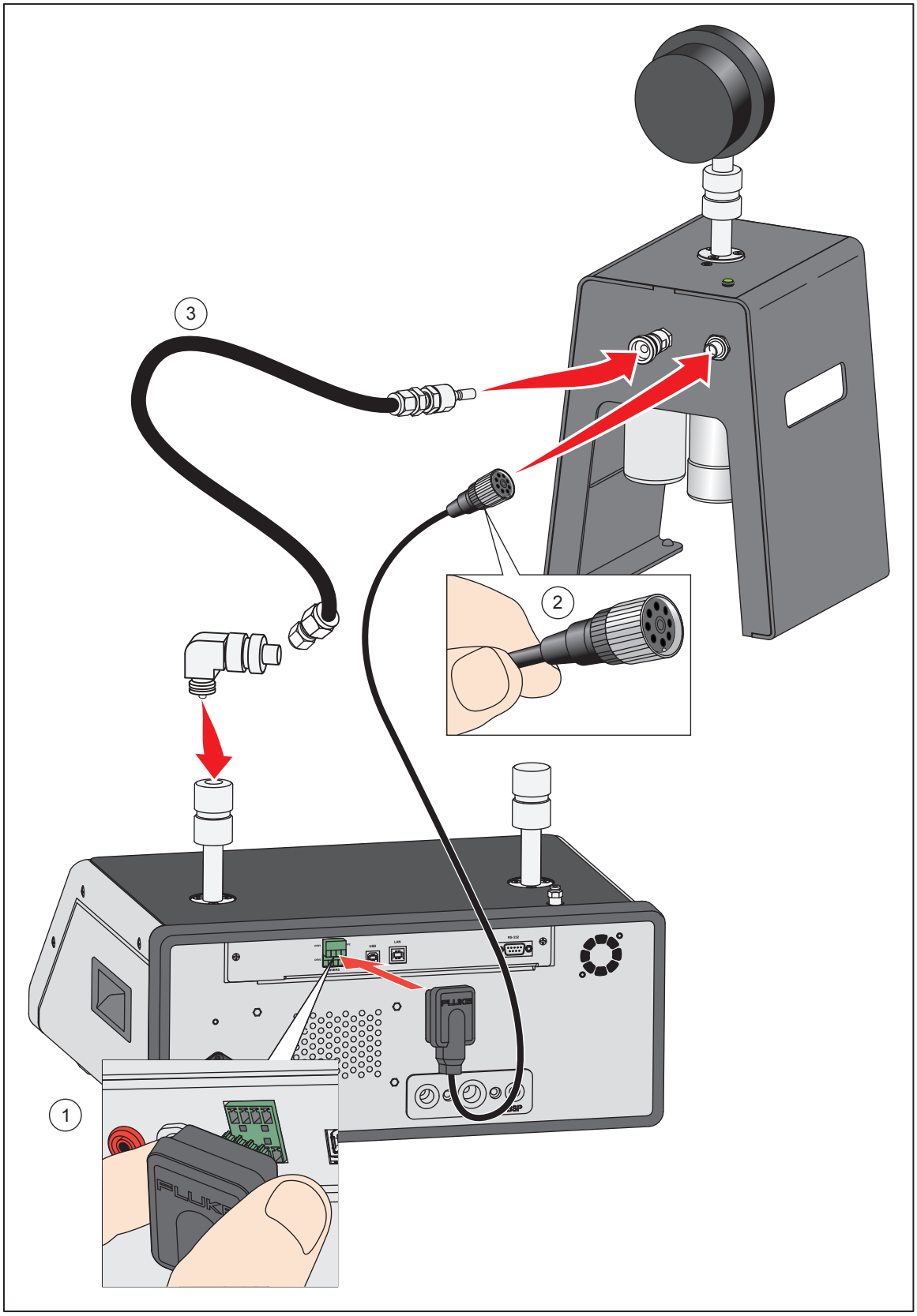


Рисунок 18. Драйвер CPS и соединения блока-распределителя

Использование CPS

Для использования системы CPS подсоедините проверяемое оборудование к верхнему измерительному порту на CPS, выполнив процедуру, которая описана в разделе _Подключение проверяемого оборудования._

⚠Предостережение

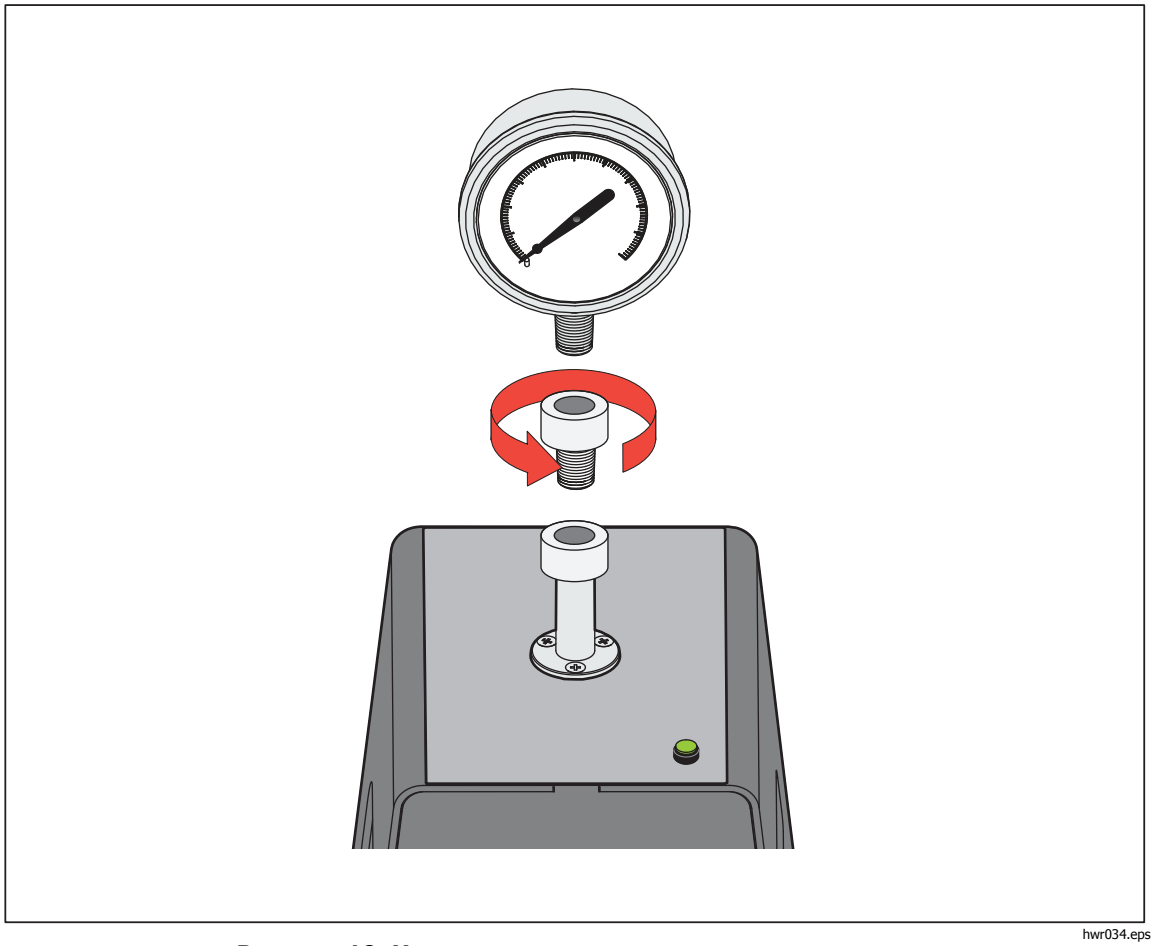
Во избежание повреждений Прибора или манометра:

- **НЕ ИСПОЛЬЗУЙТЕ фторопластовую ленту на данных соединениях. Она будет мешать уплотнению. Систему уплотнения переходника манометра можно затянуть, она выдерживает до 20 МПа (3000 фунтов/кв. дюйм). Ключ и подобные инструменты не требуются. Слишком сильное затягивание может повредить резьбу или уплотнительные поверхности.**
- **Перед соединением убедитесь в наличии -уплотнительного кольца на измерительном порте.**
- **Убедитесь, что уплотняющая поверхность устанавливаемого устройства чистая и неповрежденная, так как царапины и вмятины могут привести к утечкам.**

Примечание

Резьба на измерительном порте и на нижней части измерительных переходников — левая.

1. Навинтите соответствующий переходник манометра на проверяемое оборудование, см. Рисунок 19.



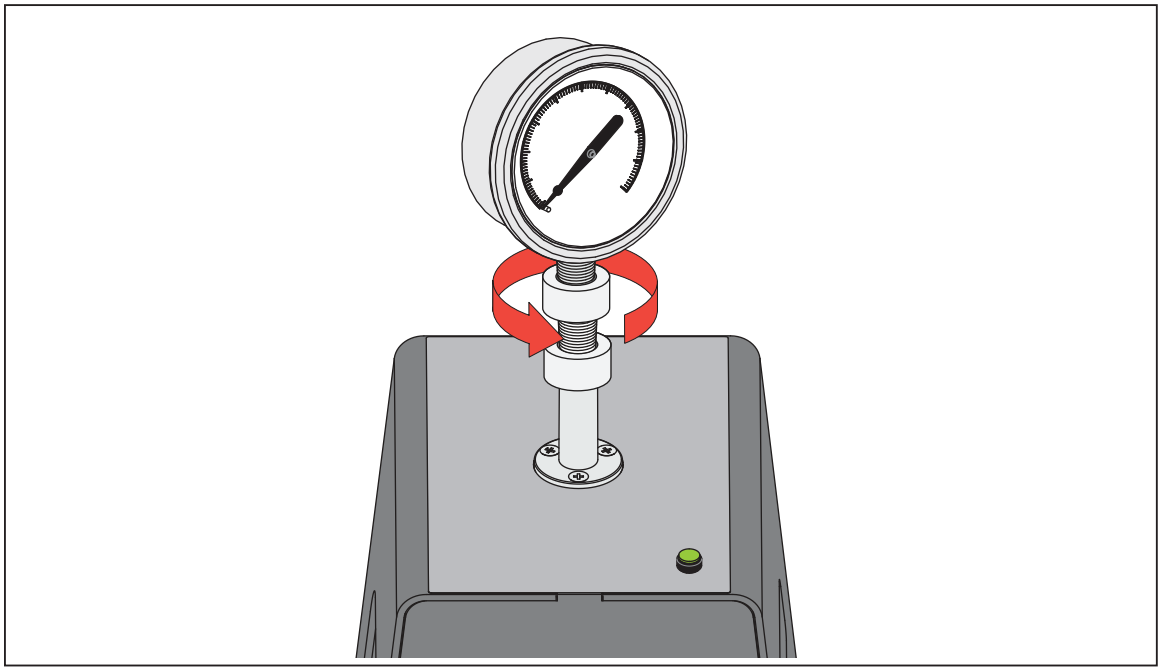
hwr034.eps

Рисунок 19. Навинчивание на переходник манометра

2. Навинтите узел вниз на измерительный порт ПРОТИВ ЧАСОВОЙ СТРЕЛКИ, см. Рисунок 20.

Примечание

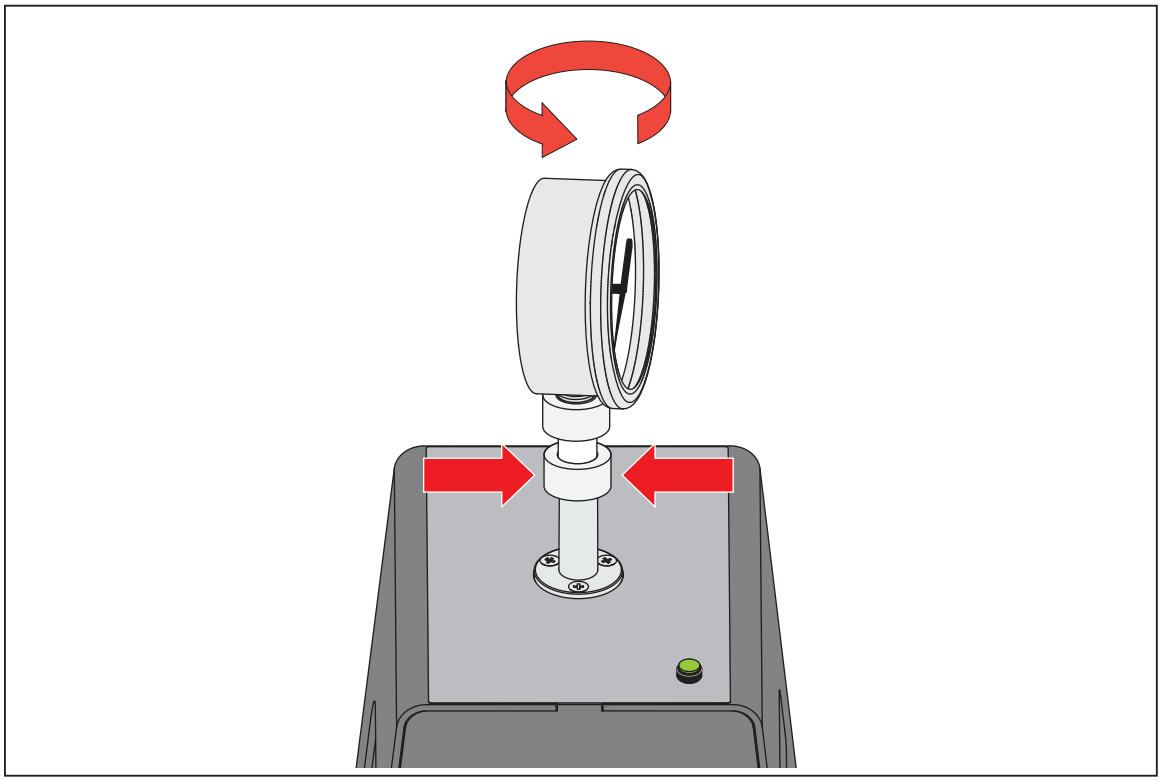
Достаточно ручной затяжки. Убедитесь, что нижняя сторона касается -уплотнительного кольца на измерительном порте.



hwr035.eps

Рисунок 20. Подключение узла к измерительному порту

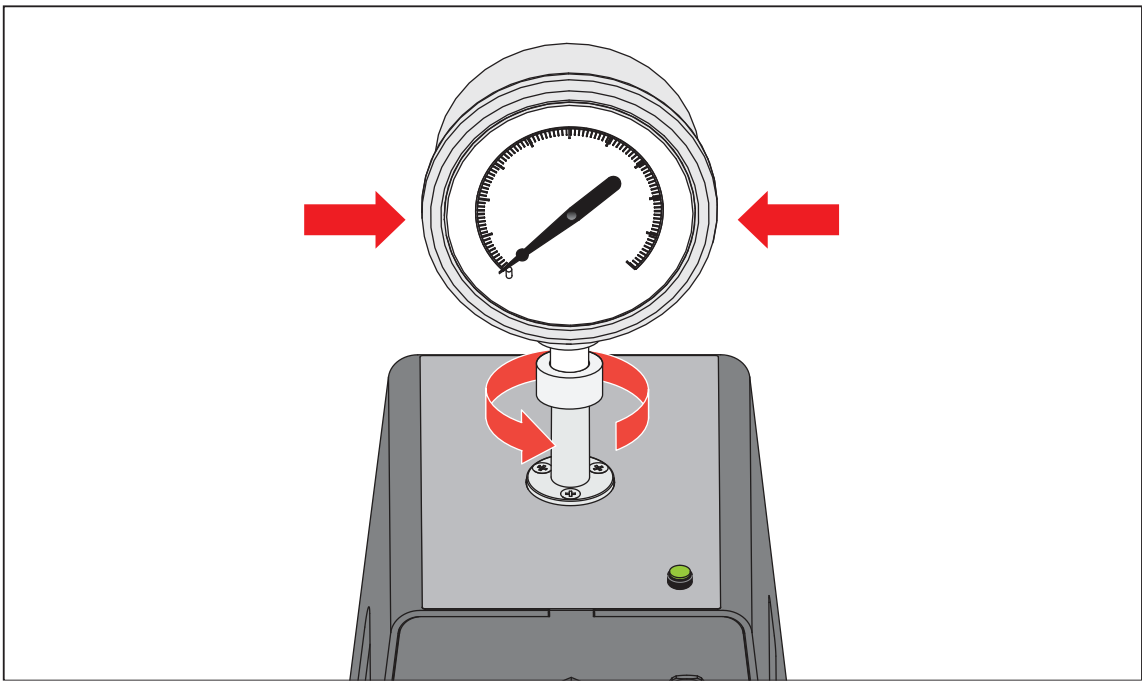
3. Чтобы установить прибор шкалой в нужную сторону, удерживайте переходник манометра и поверните прибор ПРОТИВ -ЧАСОВОЙ СТРЕЛКИ в нужное положение, см. Рисунок21.



hwr036.eps

Рисунок 21. Регулировка положения манометра

4. Надежно удерживая прибор, поворачивайте переходник манометра ПРОТИВ -ЧАСОВОЙ СТРЕЛКИ, пока он не установится на уплотнительное кольцо, см. Рисунок 22.



hwr037.eps

Рисунок 22. Затяжка манометра

Вставка измерительного порта

Для устройств с установочной резьбой 1/8 BSP (британская) или NPT (нормальная) диаметр резьбы очень близок к среднему диаметру уплотнительного -кольца на измерительном порте. См. таблицу 18 и рисунок 23.

Это может усложнить достижение хорошего уплотнения. При установке таких устройств используйте вставку измерительного порта (находится в контейнере с запасными прокладками).

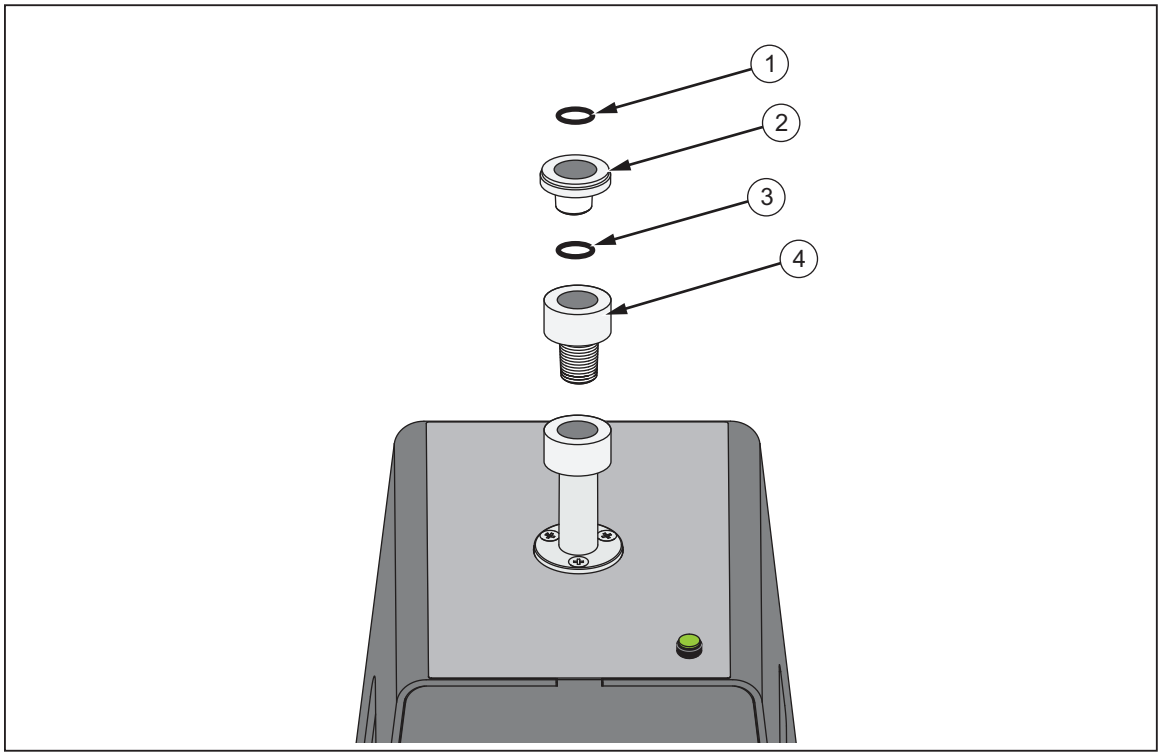


Рисунок 23. Вставка измерительного порта

Таблица 18. Вставки измерительного порта — перечень деталей

Элемент	Описание	Деталь
1	Прокладка	3865163
2	Вставка измерительного порта	3919892
3	Уплотнительное кольцо	3865195
4	Измерительный порт	4542465

Для калибровки устанавливаемых -на панели измерительных приборов с соединениями подачи давления на задней стороне используется угловой переходник, например, Fluke P5543. Прибор взаимодействует с CPS без какого-либо участия оператора.

Отсоединение CPS

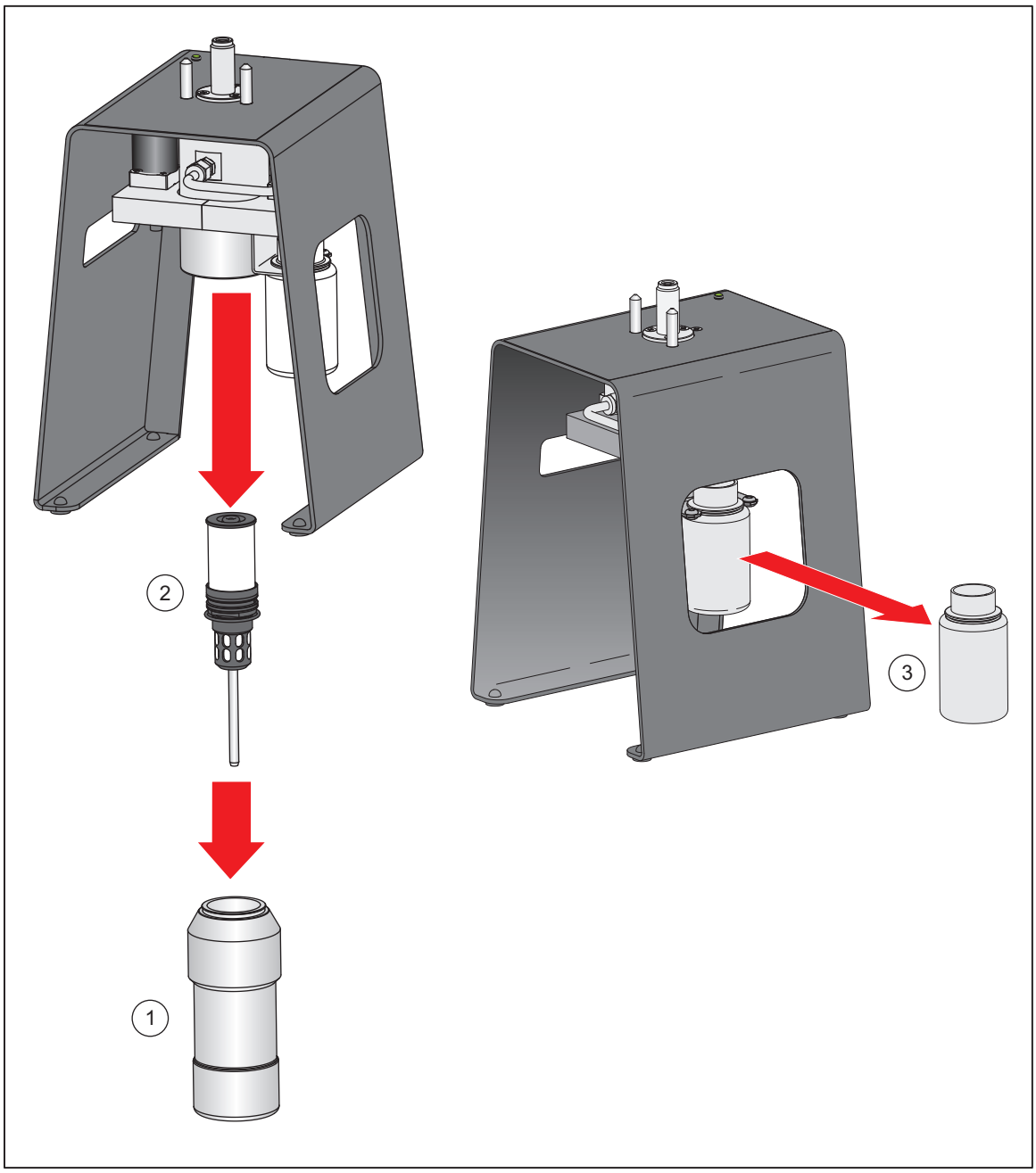
Для отсоединения CPS выполните следующие действия:

1. Сбросьте давление в системе.
2. Отключите CPS в настройках. Следует отметить, что перед физическим отключением CPS от системы сначала необходимо отключить ее в прошивке. Невыполнение этого действия может привести к тому, что система не сможет стравить давление.
3. После отключения в прошивке систему CPS можно отключить от электропитания и подачи воздуха.

Очистка CPS

Необходимо периодически выполнять очистку системы CPS. Чтобы выполнить очистку системы CPS, см. Рисунок 24:

1. Сбросьте давление в системе CPS.
2. Извлеките емкость слива ③ со стороны отверстия кронштейна CPS и безопасно утилизируйте содержимое.
3. Опорожните отстойник.
4. Снимите фильтр в сборе.
5. Открутите нижний фиксатор экрана ① с нижней части фильтра в сборе.
6. Вытащите экран ② и ополосните его мыльной водой или спиртом.
7. Осмотрите коалесцирующий фильтр. Если он загрязнен частицами масла, его необходимо заменить. Коалесцирующий фильтр нельзя чистить.
8. Для повторной установки CPS выполните вышеуказанные действия в обратном порядке.



hwr026.eps

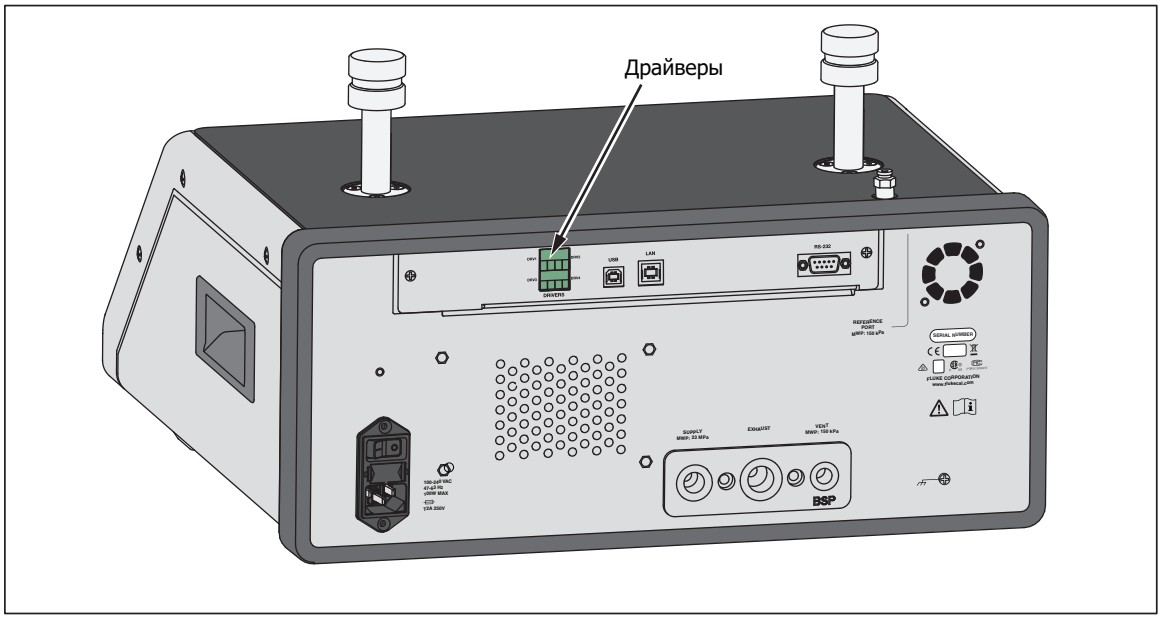
Рисунок 24. Очистка системы CPS

Обмен данными с внешним драйвером

Прибор имеет четыре внешних драйвера с питанием 24 В пост. тока. Данные драйверы поддерживают несколько единиц дополнительного оборудования и могут поддерживать питание электромагнитов для специальных целей. Состояние драйвера можно настроить на дисплее и через удаленный интерфейс.

Каждый драйвер представляет собой нижний переключаемый элемент с питанием 24 В постоянного тока. На каждом канале установлен восстанавливаемый предохранитель PTC-типа.

Максимальное непрерывное питание на канал составляет 10 Вт, а максимальное общее непрерывное питание для всех 4 каналов вместе составляет 24 Вт. См. Рисунок 25.



iam008.eps

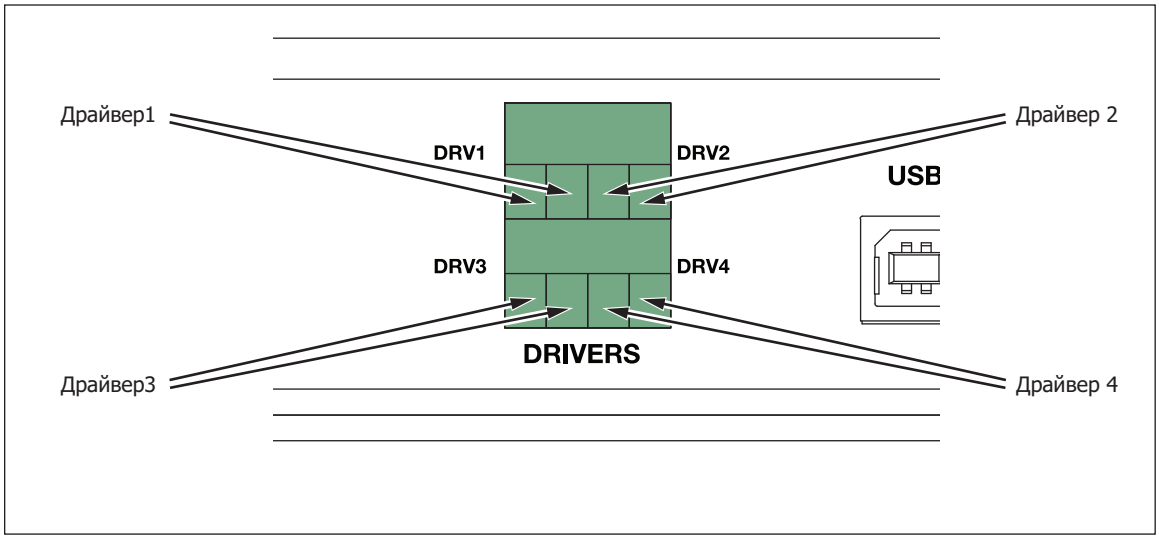
Рисунок 25. Драйверы

Настройка драйверов

Включите CPS и/или отсекающие клапаны в меню «Настройка прибора» (SETUP **>Настройка прибора**). В обоих случаях необходимо правильно подключить воздух и электропитание. Выберите вкладку **Внешние 24 В**, чтобы просмотреть или настроить внешние драйверы.

В меню "Внешние 24В" и на задней панели Прибора драйверы обозначаются как DRV1, DRV2, DRV3, DRV4 (см. Рисунок 26). Каждый электромагнит клапан использует два провода, по одному проводу для каждого разъема.

- DRV1 использует два верхних левых входа
- DRV2 использует два верхних правых входа
- DRV3 использует два нижних левых входа
- DRV4 использует два нижних правых входа



iam042.eps

Рисунок 26. Размещение драйверов

Несколько драйверов поддерживают определенное дополнительное оборудование, например, CPS. Если система CPS не используется, эти драйверы можно использовать в других целях.

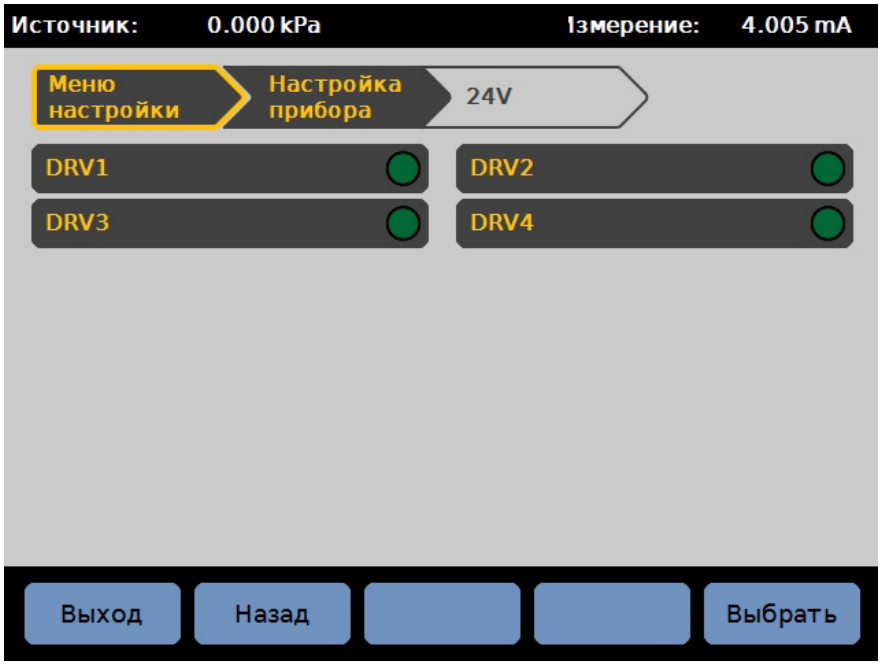
- DRV1: Финальная прочистка CPS с давлением ниже 170 кПа (25 фунтов на кв. дюйм)
- DRV2: CPS осуществляет импульсное снижение давления выше 170 кПа (25 фунтов на кв. дюйм)
- DRV3: Светодиод CPS
- DRV4: Вспомогательный

В меню «Внешние 24 В» (SETUP **>Настройка прибора**>**Внешние 24 В)** также отображается состояние драйвера для любого дополнительного корпуса при работе системы с несколькими корпусами.

Прибор моделирует электромагнитный привод для уменьшения потребления энергии во время длительного использования.

На Рисунке 27 показано состояние драйверов.

- Включенное состояние обозначено светло-зеленым цветом индикатора (DRV3).
- Выключенное состояние обозначено темно-зеленым цветом индикатора (DRV1, DRV2, DRV4)



iam011.jpg

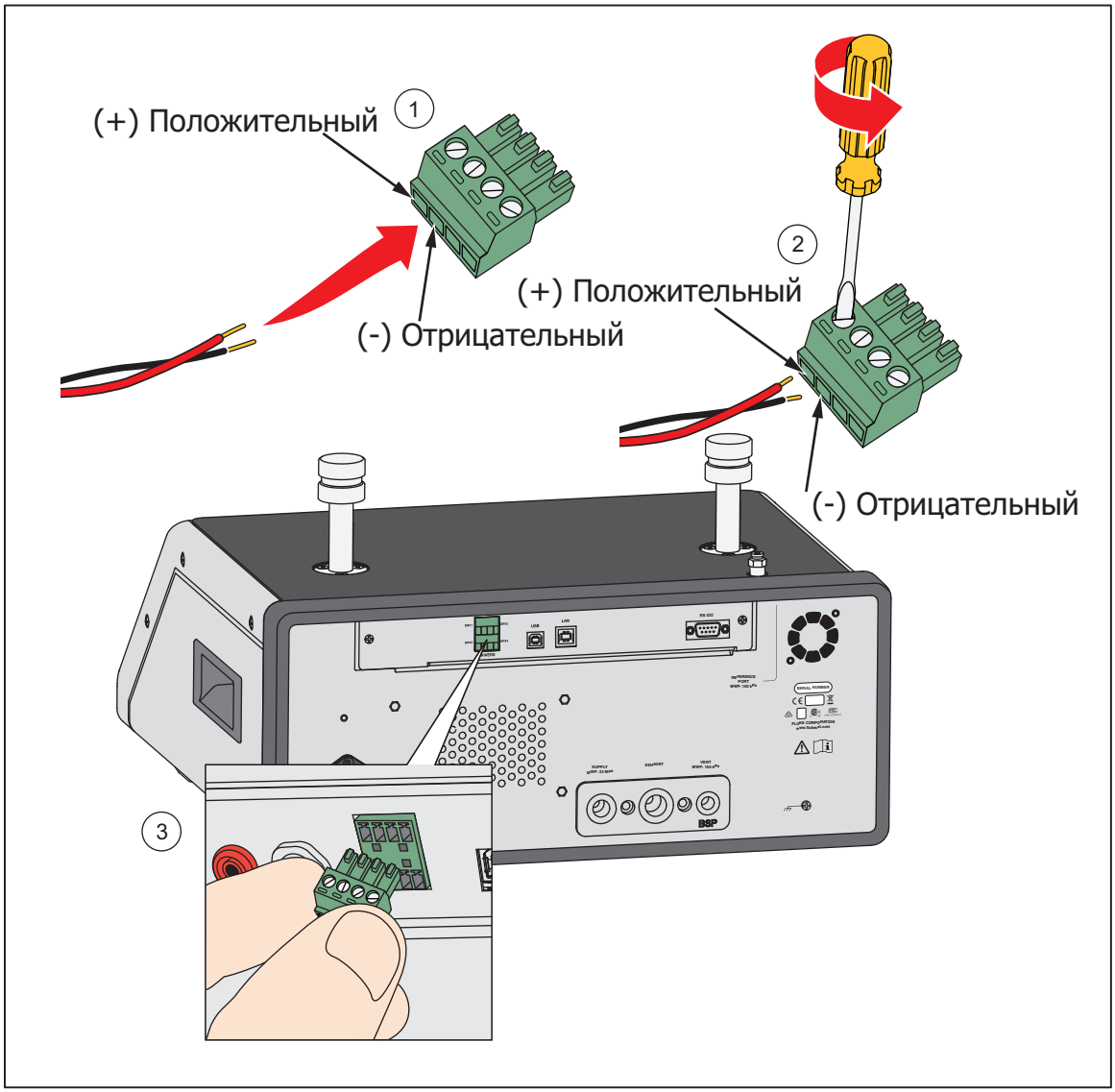
Рисунок 27. Экран «Внешние 24 В»

Если драйверы назначены на какой-либо дополнительный прибор, номер DRV будет затемнен, и его состояние нельзя изменить с помощью пользовательского интерфейса.

На Рисунке 27 установлена CPS, поэтому DRV1, DRV2 и DRV3 выделены серым цветом. Если установить отсечный клапан, DRV4 станет неактивным.

Электрические соединения драйвера

Система CPS использует 3 драйвера (драйверы 1–3). Светодиодный индикатор системы CPS подключен к DRV3. Для получения дополнительной информации о CPS См. раздел *Система предотвращения загрязнения (CPS)*. По соединениям см. Рисунок 28.



iam006.eps

Рисунок 28. Соединения драйвера

Обслуживание

В данном разделе описывается регулярное техническое обслуживание, выполняемое оператором и необходимое для поддержания Прибора в оптимальном состоянии. Для трудоемких задач по обслуживанию, таких как поиск неисправности или ремонт см. *Руководство по обслуживанию 2271A*. В "Руководстве по обслуживанию" также содержится информация по процедурам регулирования калибровки. Для получения дополнительной информации см. раздел *Связаться с Fluke Calibration*.

Очистка внешней поверхности

Для очистки протрите Прибор тканью, немного смоченной в воде или слабом растворе моющего средства. Не допускается использовать углеводороды, растворы, содержащие хлор или метанол. Чтобы очистить дисплей, воспользуйтесь мягкой тканью, слегка смоченной в спирте.

⚠Предостережение

Не применяйте при очистке ароматические углеводороды или хлорированные растворители. Они могут повредить имеющиеся в приборе пластмассовые детали.

Замена предохранителя

Доступ к предохранителю с задней панели. Табличка с номиналом предохранителя под держателем предохранителя указывает параметры подходящего сменного предохранителя для любого рабочего напряжения.

⚠⚠Предупреждение

Во избежание поражения электрическим током, возникновения пожара или травм следуйте данным инструкциям:

- **Отключите прибор и извлеките кабель питания из электрической розетки. Подождите две минуты до полного разряда узлов питания перед открытием дверцы предохранителя.**
- **Используйте только указанные сменные предохранители, см. таблицу 19.**

Для замены предохранителя см. Рисунок 29:

1. Отсоедините сетевой кабель питания.
2. Разблокируйте дверцу держателя предохранителя с помощью стандартной отвертки.
3. Вытяните держатель предохранителя.
4. При необходимости замените предохранитель.
5. Установите обратно держатель предохранителя.
6. Закройте дверцу держателя предохранителя

Таблица 19. Заменяемые предохранители

Описание предохранителя	Номер по каталогу Fluke
⚠ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ 2A 250V LONGSB 5X20MM	2081170

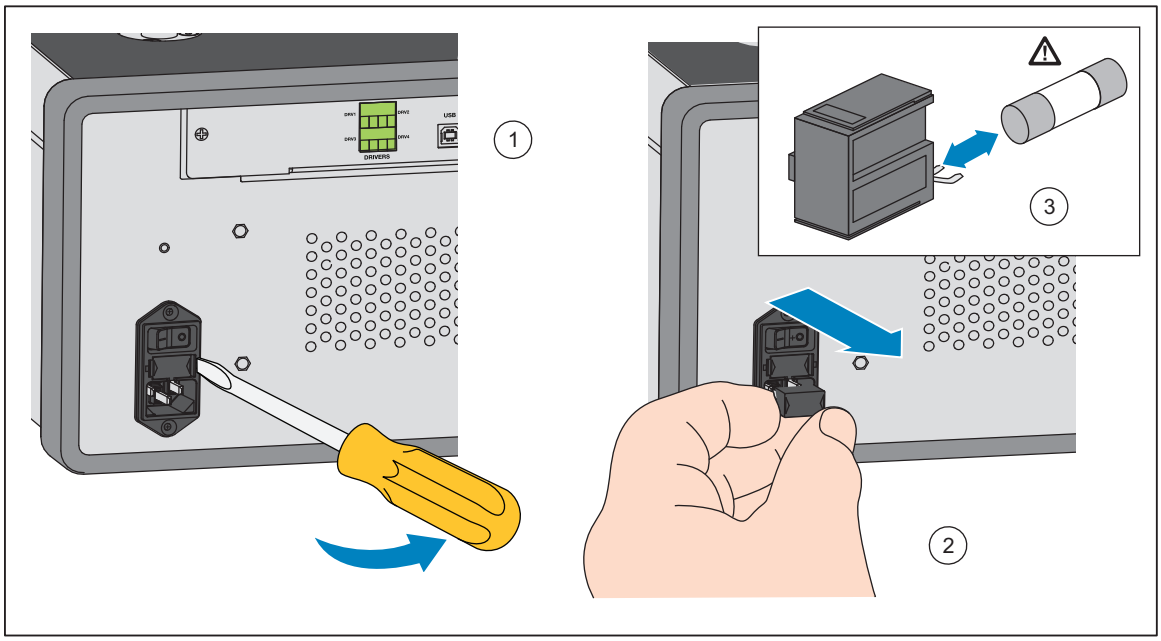


Рисунок 29. Доступ к предохранителю

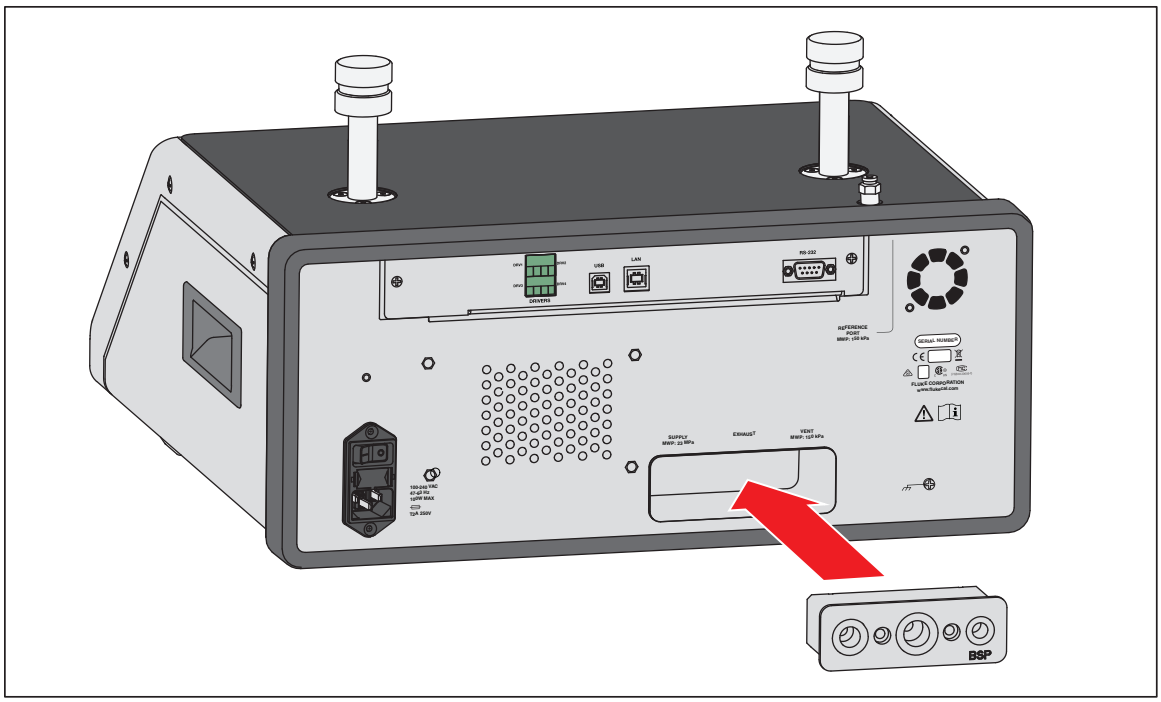
Замена блока-распределителя

Блок-распределитель на задней панели Прибора можно снять. Благодаря съемному блоку-распределителю пользователи могут выполнять следующие действия:

- Легко изменять предварительно установленные настройки подключения блока-распределителя (при необходимости оставьте шланги и подводы подключенными).
- Легко заменять блок-распределитель в случае повреждения резьбы порта.

Установка и замена блока-распределителя:

1. Открутите четыре болта на блоке-распределителе.
2. Извлеките блок-распределитель.
3. Замените блок-распределитель и затяните четыре болта, момент затяжки: 6,2 Н-м (55 фунтов силы-дюйм). См. Рисунок 30.



hwr003.eps

Рисунок 30. Установка блока-распределителя

Сброс настроек контроллера

Некоторые меню настройки имеют клавишу сброса, которая сбрасывают настройки текущего меню на значения по умолчанию. Данная функция сбрасывает настройки только на том экране, который отображается в данный момент. Это эффективный способ сбросить все случайно сделанные изменения значений.

Функция сброса на заводские настройки имеется в меню настройки, которая при нажатии сбрасывает настройки Прибора на заводские.

Диагностика

Меню "Диагностика" содержит полезную информацию по системе, инструменты и функции, помогающие в поиске неисправностей и поддержании системы в хорошем рабочем состоянии.

Примечание

Если Прибор объединен в систему, меню диагностики отображает все контроллеры, подключенные к Прибору в меню "Диагностика".

Меню «Диагностика» содержит следующие разделы:

- **Система**
- **Измерение**
- **Контроль**
- **Интерфейс дистанционного управления**

Система

В меню **Диагностика системы** отображается информация по следующим компонентам системы:

Выпускной клапан измерительного порта и **выпускной клапан эталонного порта** — Это отсекающие клапаны, которые закрыты в нормальном состоянии, они расположены на внутреннем блоке-распределителе давления. Когда система находится в режиме сброса давления, эти клапаны должны быть открыты. В других режимах, в частности, контроля и измерения, клапаны должны быть закрыты. Если состояние отличается от описанного, клапан может быть неисправен.

Выпускной клапан эталонного порта — Это отсекающий клапан, который закрыт в нормальном состоянии, он расположен на внутреннем блоке-распределителе давления. В манометрическом режиме измерения, клапан закрыт. В абсолютном режиме и режиме тарирования клапан открыт. Если состояние отличается от описанного, клапан может быть неисправен.

Измерение

Меню диагностики режима измерения предоставляет информацию по каждому подключенному РММ:

РММ — диапазон РММ и наименование.

Давление — указывает величину давления, измеренную датчиком в РММ.

Температура — величина температуры внутри РММ. Температура внутри РММ может быть на 5 °C выше комнатной при нормальной работе.

Измерительный и эталонный клапаны — Это отсекающие клапаны, которые закрыты в нормальном состоянии, они расположены на внутреннем блоке-распределителе давления напротив каждого РММ. Измерительный клапан отсекает подачу давления на РММ и управляется внутренним ПО. При выборе РММ в меню выбора модуля измерительный клапан должен быть открыт. Для проверки и поиска неисправностей вручную выберите один РММ и проверьте клапан. В других режимах, таких как БЫСТРО и АВТО, Прибор открывает и закрывает клапаны на основе алгоритма контроля. Если состояние отличается от описанного, клапан может быть неисправен. См. "Руководство по обслуживанию" для ознакомления с порядком замены.

В меню также представлена функция пневматической самопроверки, расположенная в самом низу меню, она автоматически проверяет каждый РММ на открытие и закрытие клапанов должным образом. Система контролирует давление по мере необходимости и следит за состоянием клапанов. Если имеются сбои в работе клапана, на экране появляется информация об ошибке, которая указывает, какой клапан неисправен.

Контроль

Меню диагностики режима контроля предоставляет информацию по РСМ:

Давление порта — меню, которое показывает значение давления на измерительном порте, порте подачи и выходном порте.

Контрольный модуль — меню, которое показывает номер модели РСМ, серийный номер и версию прошивки.

Контрольные коэффициенты — меню, которое показывает контрольные коэффициенты (C0), которые использует РСМ. Для изменения коэффициентов настройте РСМ с помощью функции "Автоматическая настройка", которая находится в данном меню.

Автонастройка — функция автоматической настройки является полностью автоматической процедурой, которая заключается в пропускании через Прибор давления разного значения в его диапазоне шкалы. Затем Прибор изменяет контрольные коэффициенты для обеспечения наилучшего контроля. Используйте автоматическую настройку, только когда выполнение функции контроля неприемлемо. В системе должны отсутствовать протечки, она должна обладать достаточным объемом, и все изделия на измерительном порте должны быть рассчитаны на максимальное давление системы.

Удаленный интерфейс

Меню диагностики удаленного интерфейса предоставляет информацию по удаленному обмену данных, отслеживая входную и выходную информацию. Меню содержит независимую диагностику для RS-232, USB и Ethernet.

RS-232 – отображает переданные и полученные данные для интерфейса.

USB – отображает переданные и полученные данные для этого интерфейса.

Ethernet – отображает переданные и полученные данные для интерфейса.

- полученные;
- переданные;
- сбой.

Поиск и устранение неисправностей

В Таблице 20 представлены незначительные проблемы, возникающие во время поиска и устранения неисправностей. При возникновении проблем, не представленных в данном перечне, Прибор необходимо отдать на сервисное обслуживание. См. *Связаться с Fluke* Calibration.

Таблица 20. Поиск и устранение неисправностей

Проблема	Возможная причина	Действие
Проблемы с электропитанием		
Прибор не включается.	Не включен в розетку	Проверьте, включен ли Прибор в розетку и поступает ли питание.
	Питание отсутствует	Проверьте предохранитель согласно инструкции в данном руководстве.
	Сгорел предохранитель	Проверьте, находится ли главный переключатель питания в положение "ВКЛ.".
		Проверьте вентилятор. Если вентилятор включен или слышно щелканье электромагнита, см. проблему "Дисплей не включается".
		Если вентилятор не включен, сдайте источник питания на обслуживание. Проверьте внутренние соединения питания.
Дисплей не включается.	Проблема с питанием корпуса	Проверьте поступление питания, см. пункты выше.
	Активирована экранная заставка	Проверьте питание на передней панели. ABORT и ⏻ должны гореть.
	Слабый контакт подключения вилки питания к задней панели.	Проверьте, горит ли ⏻ во включенном состоянии.
	Ошибка панели дисплея.	Откройте переднюю панель и проверьте, подсоединен ли разъем питания к передней панели.
Проблемы с электропитанием		
Драйверы на задней панели не работают	Слабый контакт	Осмотрите соединение.
	Превышена максимальная номинальная мощность	Дайте предохранителю остыть и попытайтесь снова. Проверьте расчетную мощность внешних электромагнитов.
		Ограничьте ток внешних электромагнитов.
Проблемы при работе модуля EMM		
Электрические измерения не отображаются	EMM не установлен	Установите EMM (см. раздел *Установка модуля*)
	Неправильное соединение между проверяемым оборудованием и Прибором	Подключите проверяемое оборудование к Прибору, соблюдая правильную полярность клемм («+» и «-»).
	Превышен диапазон измерения	Убедитесь, что входной ток напряжения находится в пределах диапазона измерения (0–24 мА, 0–30 В).

Таблица 20. Поиск и исправление неисправностей (продолж.)

Проблема	Возможная причина	Действие
Проблемы с созданием давления и индикацией		
Прибор не входит в режим контроля	Не установлены модули (модули PCM и 1+)	Проверьте, установлены ли модули должным образом.
	PMM не установлены полностью.	Выполните шаги, представленные в разделе *Установка* модуля, чтобы обеспечить должную установку всех модулей.
	Отсутствует подача давления	Обеспечьте должную подачу давления.
	Система в режиме удаленного управления	
Измерение давления не отображается	PMM не установлен.	Установите PMM (см. раздел *Установка* модуля).
Проблемы с созданием давления и индикацией		
Прибор не достигает заданного давления	Подача давления слишком низкая	Проверьте подачу давления, выполните проверку на наличие протечек.
	Протечка	Проверьте, герметичен ли измерительный порт.
	Необходимо выполнить сервисное обслуживание клапанов	Отправьте Прибор в Fluke Calibration для ремонта.
	Уставка заданного давления выше, чем крайнее значение диапазона PMM	Установить PMM с соответствующим диапазоном.
	Скорость изменений установлена на ноль	Увеличьте скорость изменений.
При использовании режима измерения присутствует утечка давления.	Отсутствует подача давления	Обеспечьте подачу давления, если она не подключена.

Таблица 20. Поиск и исправление неисправностей (продолж.)

Проблема	Возможная причина	Действие
Прибор не сбрасывает давление	Выходной порт заблокирован	Снимите транспортировочные заглушки или излишние ограничения
	Уставка ниже значения атмосферного давления	Подключите вакуумный насос.
	Скорость изменений установлена на ноль	Увеличьте скорость изменений.
Нет удаленного обмена данных	Настройки обмена данных не верны	См. *Меню "Удаленный* порт"*.*
	Неверный синтаксис команды	Проверьте тип кабеля (нуль-модем).
	Кабели неправильного типа или подключены неправильно	Используйте правильные кабели и подключение
	Подтвердите настройку в Приборе	

Таблица 21. Поиск и устранение неисправностей в работе модуля EMM

Проблема	Возможная причина	Действие
Электрические измерения не отображаются	EMM не установлен	Установите EMM (см. раздел *Установка модуля EMM и PMM*).
	Неправильное соединение между проверяемым оборудованием и контроллером	Подключите проверяемое оборудование к контроллеру, соблюдая правильную полярность клемм («+», «-»).
	Превышен диапазон измерения	Убедитесь, что выходной ток или напряжение находится в пределах диапазона измерения (0–24 мА, 0–30 В)

Коды ошибок

Если во время работы Прибора или контроля появляется ошибка, на дисплее отображается сообщение об ошибке. Причины ошибки могут быть следующие:

- Ошибка управления с передней панели (например, попытки принудительного запуска запрещенного режима или перегрузка выходных терминалов)
- Сбой прибора

Эти сообщения приведены в Таблице 22. Все сообщения об ошибке появляются в рамке поверх главного экрана.

Таблица 22. Коды ошибок

Идентификатор ошибки	Номер ошибки	Сообщение об ошибке
ERR_DEVICE_NO_RESPONSE	900	Ошибка 900: Устройство не отвечает
ERR_DEVICE_DISCONNECTED	901	Ошибка 901: Нет соединения с устройством
ERR_MESSAGE_TOO_LONG	902	Ошибка 902: Слишком длинное сообщение
ERR_MESSAGE_TOO_SHORT	903	Ошибка 903: Слишком короткое сообщение
ERR_URVLRV_OVERFLOW	904	Ошибка 904: Переполнение URV/LRV
ERR_LRV_TOO_LOW	905	Ошибка 905: LRV слишком низкий
ERR_LRV_TOO_HIGH	906	Ошибка 906: URV слишком высокий
ERR_URV_TOO_LOW	907	Ошибка 907: URV слишком низкий
ERR_URV_AND_LRV_OUTOF_LIMITS	908	Ошибка 908: URV и LRV вне пределов
ERR_INVALID_LOOP_mA	909	Ошибка 909: Неверный ток в петле
ERR_INVALID_UNIT	910	Ошибка 910: Неверная единица
ERR_INVALID_COMMAND	911	Ошибка 911: Недопустимая команда
ERR_INVALID_ADDRESS	912	Ошибка 912: Неверный адрес
ERR_INVALID_SELECTION	913	Ошибка 913: Неверный выбор
ERR_INVALID_FIXED_DATA	914	Ошибка 914: Неверные фиксированные данные
ERR_COMMAND_NOT_IMPLEMENTED	915	Ошибка 915: Команда не выполнена
ERR_PV_OUTOF_LIMITS	916	Ошибка 916: PV вне пределов
ERR_HART_WRITE_PROTECTED	917	Ошибка 917: HART защищен от записи
ERR_DEVICE_SPECIFIC_ERROR	918	Ошибка 918: Ошибка специфическая для устройства

Заменяемые пользователем компоненты и принадлежности

В таблице 23 приведены номера компонентов всех заменяемых пользователем компонентов или принадлежностей устройства. Также доступны услуги по установке Прибора, обучению и планы обслуживания "Золотой" и "Серебряный". Для получения дополнительной информации о компонентах и принадлежностях См. раздел *Как связаться с Fluke Calibration*.

Таблица 23. Заменяемые пользователем компоненты и принадлежности

Описание	Номер по каталогу Fluke	Общее количество
Сетевой кабель питания - североамериканский	284174	1
Сетевой кабель питания - европейский	769422	1
Сетевой кабель питания - Великобритания	769455	1
Сетевой кабель питания - Швейцария	769448	1
Сетевой кабель питания - Австралия	658641	1
Сетевой кабель питания - Южная Африка	782771	1
Сетевой кабель питания - Таиланд	4362094	1
Сетевой кабель питания - Дания	2477031	1
Сетевой кабель питания - Бразилия	3841347	1
Информация по безопасности 2271A	4584298	1
Компакт диск с документацией пользователя 2271A	4584280	1
⚠ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ 2A 250V LONGSB 5X20MM	1297149	1
Распределительное кольцо (NPT)	4427477	1
Распределительное кольцо (BSP)	4551654	1
МОДУЛЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ EM300	4750647	1
НОЖКА, ПРЕССОВАННАЯ, СЕРАЯ #7 5700A-2043-01	868786	4
НЕБОЛЬШАЯ НАТЯЖНАЯ РУКОЯТКА	2090547	2
Винт с головкой с углублением под ключ M5-0,8 x 55 мм DIN 912 A4 S/S (316)	4598377	2
КОЛПАЧОК для измерительного порта M20	4629528	2
КОЛПАЧОК для измерительного порта P3000	3922202	2
МОДУЛЬ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ PM200-BG2.5K	4363844	1
МОДУЛЬ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ PM200-BG35K	4363859	1
МОДУЛЬ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ PM200-BG40K	4380037	1
МОДУЛЬ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ PM200-BG60K	4566171	1
МОДУЛЬ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ PM200-A100K	4363867	1

Таблица 23. Заменяемые пользователем компоненты и принадлежности (прод.)

Описание	Номер по каталогу Fluke	Общее количество
МОДУЛЬ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ PM200-BG100K	4363871	1
МОДУЛЬ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ PM200-A200K	4363880	1
МОДУЛЬ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ PM200-BG200K	4363898	1
МОДУЛЬ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ PM200-BG250K	4380055	1
МОДУЛЬ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ PM200-G400K	4363906	1
МОДУЛЬ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ PM200-G700K	4363914	1
МОДУЛЬ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ PM200-G1M	4380062	1
МОДУЛЬ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ PM200-G1.4M	4363923	1
МОДУЛЬ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ PM200-G2M	4363938	1
МОДУЛЬ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ PM200-G2.5M	4380070	1
МОДУЛЬ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ PM200-G3.5M	4363945	1
МОДУЛЬ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ PM200-G4M	4380081	1
МОДУЛЬ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ PM200-G7M	4363950	1
МОДУЛЬ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ PM200-G10M	4363961	1
МОДУЛЬ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ PM200-G14M	4363977	1
МОДУЛЬ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ PM200-G20M	4363989	1
Принадлежности		
Модуль электрического измерения EMM300	Связаться с Fluke Calibration	1
Многоразовый транспортировочный футляр для 227x CASE-2270		1
Транспортировочный ящик CASE-PMM, 3 модуля PMM		1
Комплект фитингов и труб PK-2271A-NPT-HC20		1
Комплект фитингов и труб PK-2271A-BSP-HC20		
Комплект фитингов и труб PK-2271A-NPT-P3K		1
Комплект фитингов и труб PK-2271A-BSP-P3K		1
Комплект калибровки модуля измерения давления PMM-CAL-KIT-20M, 20 МПа (3000 фунтов/кв.дюйм)		1
Док-станция модуля электрического измерения DS70-KIT-EMM		1
Система предотвращения загрязнения CPS-2270-20M-HC20 без переходников		
Система предотвращения загрязнения CPS-2270-20M-P3K без переходников		1
Испытательная станция TST-20M, 20 МПа (3000 фунтов/кв.дюйм)		1

Таблица 23. Заменяемые пользователем компоненты и принадлежности (прод.)

Описание	Номер по каталогу Fluke	Общее количество
Комплект с вакуумным насосом VA-PPC/MPC-REF-110, 110 V	Связаться с Fluke Calibration	1
НАБОР ВАКУУМНЫХ НАСОСОВ VA-PPC/MPC-REF-220 НА 220 В		1
Программа COMPASS-P-BAS-SNGL COMPASS, программа калибровки давления — основная, для одного пользователя		1
Программа COMPASS-P-ENH-SNGL COMPASS, программа калибровки давления — расширенная, для одного пользователя		1
COMPASS-P-BAS-L COMPASS для давления, дополнительная пользовательская лицензия на основную программу		1
COMPASS-P-ENH-L COMPASS для давления, дополнительная пользовательская лицензия на расширенную программу		1
Процедура калибровки METCAL		1
Расчетная таблица в формате Excel (бесплатная версия)		1
КОМПЛЕКТ УПЛОТНЕНИЙ SK-2271A-SRVC		1
КОМПЛЕКТ УПЛОТНЕНИЙ SK-2271A-USER		1
НАБОР ПЕРЕХОДНИКОВ PK-ADPTR-HC20		1
НАБОР ПЕРЕХОДНИКОВ PK-ADPTR-P3K		