FLUKE®
Calibration

RUSKA 7252

Dual Channel Digital Pressure Controller/Calibrator

Руководство пользователя

PN 3952304
November 2010
© 2010 Fluke Corporation. All rights reserved. Printed in USA. 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 реселлера 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 обработки. 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 реселлеры Fluke расширят 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 на 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 покупной цены, 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 обработки, включая электрическое перенапряжение из-за несоблюдения указанных допустимых значений, или обычным износом механических компонентов, Fluke определит стоимость ремонта и начнет работу после получения разрешения. 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
США

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
Нидерланды

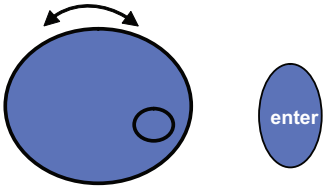
11/99

Для регистрации продукта зайдите на сайт register.fluke.com.

7252 –Change Language

Hold mode key for 5 seconds







Содержание

Глава	Название	Страница
1	**Общие сведения**	**1-1**
	Введение	1-1
	Как связаться с Fluke	1-1
	Информация по технике безопасности	1-1
	Общие правила техники безопасности	1-1
	Не приближайтесь к электрическим цепям, находящимся под напряжением	1-2
	Не обслуживать и не производить настройку в одиночку	1-2
	Реанимация	1-2
	Детали, чувствительные к электростатическому разряду	1-2
	Газ под давлением	1-2
	Индивидуальные средства защиты	1-2
	Инертные газы	1-2
	Предупреждение	1-2
	Символы	1-3
	Общие сведения	1-3
	Функции и особенности	1-4
	Принудительно-сбалансированная трубка Бурдона из плавленого кварца	1-4
	Без ртути	1-4
	Единство измерений со стандартами NIST	1-4
	Универсальный источник питания	1-4
	Измерение во время управления	1-4
	Удобный дисплей	1-4
	Автоматическая настройка обнуления	1-4
	Автоматическая корректировка напора давления	1-4
	Выбор среды	1-5
	Выбор единиц отображения	1-5
	Настраиваемое отображение давления	1-5
	Легкость использования	1-5
	Легко программируемый	1-5
	Модульная конструкция	1-5
	Крепление в стойке	1-5
	Самотестирование при включении питания	1-5

Легкость использования 1-5
Интерфейс связи 1-6
Стандартное оборудование и дополнительные элементы 1-6
Комплект для крепления к стойке 1-6
Дополнительные кабели питания 1-6

2 Теоретические основы работы 2-1

Введение 2-1
Источник питания 2-2
Модуль электронных компонентов 2-2
Соединительная панель 2-2
Микропроцессорная плата 2-3
Цифровая панель управления 2-4
Интерфейс IEEE-488 2-5
Передняя панель 2-5
Пневматический модуль 2-5
Пневматические механизмы в режиме измерения 2-7
Эталонный порт 2-7
Процедура установки режима вентиляции 2-9
Пневматическая система в режиме управления 2-10
Порт подачи давления 2-10
Впускной (выпускной) порт для вакуумирования 2-10
Регулирование давления 2-10
Стратегия регулирования 2-10
Внутренний цикл в сравнении с внешним 2-10
Нормальный режим 2-11
Быстрый режим 2-11
Выравнивание датчика внутреннего цикла и датчика внешнего цикла относительно друг друга 2-11
ПИД-регулятор 2-11
Модуль датчика 2-13
Датчик с кварцевой трубкой Бурдона (Датчик01) 2-13
Панель датчика 2-14
Термин «спрямление» 2-14
Дополнительные датчики 2-15
Вакуумный датчик, чувствительный к погрешности — опция 2-15
Программное обеспечение 2-15
Защитные меры ПО 2-15
Предотвращение ошибок оператора 2-15
Пневматические ошибки 2-15
Отключения 2-15
Функция термостатического контроля 2-16
Считывание и коррекция давления 2-17
Нулевые коэффициенты 2-17
Коэффициенты диапазона 2-18

3 Установка 3-1

Введение 3-1
Распаковка калибратора 3-1
Предупреждения 3-2
Включение калибратора 3-2
Наблюдение за показаниями полной шкалы калибратора. 3-3
Пневматическое подключение 3-3
Порт источника давления 3-3

Выпускное отверстие 3-3
Модели, работающие в абсолютном режиме 3-4
Измерительный патрубок 3-4
Работа единичного измерительного порта — опция 3-4
Эталонный порт 3-5
Опция датчика разрежения 3-6

4 Местный режим управления 4-1

Местный режим управления 4-1
Панель цифровых кнопок 4-1
Функциональные клавиши 4-2
Поворотная ручка 4-4
Отмена, Назад 4-4
Двойной экран управления 4-4
Подсказка 4-5
Выбор языка 4-8
Выбор рабочего режима 4-8
Опция датчика, производящего измерения на основе эталонного барометрического давления 4-8
Главное меню 4-9
Проверка давления 4-10
Ввод заданного значения давления 4-10
Вход в режим управления/выход из режима управления 4-10
Вентиляционное отверстие 4-10
Шаговый/Скачковый 4-11
Шаговый режим 4-11
Установка размера шага 4-11
Скачковый режим 4-11
Меню 4-11
Меню | Настройка 4-12
Меню | Настройка — Режим 4-12
Меню | Настройка — Ограничения 4-13
Нижний предел 4-14
Автоматическая вентиляция 4-14
Полоса регулирования 4-14
Элемент управления 4-15
Скорость нарастания напряжения 4-16
Предел скорости нарастания напряжения 4-16
Доступ 4-16
Меню | Настройка — Пользователь 4-16
Меню | Настройка — Единицы измерения 4-19
Меню | Настройка — Система 4-22
Меню | Калибровка 4-23
Пароль калибровки 4-23
Обнуление 4-23
Меню | Программа — Сохранение последовательности в памяти 4-24
Подготовка к программированию 4-24
Ввод новой программной последовательности 4-27
Автоматическое создание программы 4-29
Редактирование названия программы 4-30
Внесение изменений в существующую программу 4-31
Изменение сохраненных настроек программы 4-32
Запуск программы 4-33
Меню | Проверка 4-34
Меню | Проверка — Проверка развертки 4-34

Меню | Проверка — Самопроверка 4-35
Меню | Проверка — Удаленная проверка 4-35
Меню | Проверка — Shop1 4-36
Меню | Проверка — Управление 4-37
Меню | Дисплей 4-37
Меню | Дисплей — Пустой 4-38

5 Дистанционное управление 5-1

Возможности 5-1
IEEE-488 5-1
RS-232 5-2
Дистанционное/локальное управление 5-2
Конфигурация 5-3
Сообщения устройства 5-3
Формат команд SCPI 5-3
Формат ответа SCPI 5-4
Список команд ANSI/IEEE 488.2-1987 5-4
Краткое изложение команд SCPI 5-4
Пример команд SCPI 5-10
Регистры состояния SCPI 5-10
Эксплуатация последовательного интерфейса 5-13
Образцы программ 5-13
Образец программы 1 — RUSKA 7252 GPIB (IEEE-488) — регулирует давление к 20 000 %FS 5-13
Образец программы 2 — RUSKA 7252 GPIB (IEEE-488) — Нулевая последовательность 5-15
Образец программы 3 — последовательный интерфейс RUSKA 7252 (RS-232) — регулирует давление к 20 000 %FS 5-18
Образец программы 4 — Образец QBASIC для RUSKA 7252 5-23

6 Обслуживание 6-1

Введение 6-1
Просмотр номера версии ПО 6-1
Профилактическое обслуживание 6-1
Запуск самопроверки калибратора 6-1
Снятие крышки калибратора 6-2
Фильтр влажности 6-3
Фильтры частиц 6-3
Вакуумные насосы 6-3
Батарея процессора 6-3
Калибровка сенсорного экрана 6-4
Инструкция по калибровке 6-4
Подготовка 6-4
Сохранение коэффициентов 6-7
Калибровка отрицательного давления (разрежения) 6-8
Калибровка RPT — Имитированный абсолютный режим 6-9
Калибровка датчика вакуума — дополнительный датчик, чувствительный к погрешности 6-10
Редактирование калибровочных коэффициентов 6-11
Обнуление 6-12
Манометры и разрежение 6-13
Инструменты абсолютного режима 6-14
RPT — приборы с опцией барометрического датчика 6-14
Обнуление фотоячейки датчика 6-15

Оптимальное регулирование 6-18
Управление вентилятором 6-20
Обновление программного обеспечения системы 6-21
Обновление программного обеспечения контроллера RUSKA 7252. 6-22
Запасные детали 6-23
Очистка 6-23

7 Подготовка к хранению или транспортировке 7-1

Введение 7-1
Отсоединение калибратора 7-1
Инструкции по упаковке 7-1
Инструкции по транспортировке 7-3

Приложения

A Краткое изложение технических характеристик A-1
B Краткое изложение сообщений об ошибках B-1

Список таблиц

Таблица	Название	Страница
1-1.	Символы	1-3
1-2.	Список дополнительных элементов RUSKA 7252	1-6
2-1.	Пересчетный коэффициент	2-4
2-2.	Состояния электромагнитного клапана	2-7
3-1.	Общие характеристики и параметры	3-2
6-1.	Самопроверка электроники	6-2
6-2.	Список запасных частей для калибратора RUSKA 7252	6-23
6-3.	Список запасных частей для калибратора RUSKA 7252	6-23

Список рисунков

Рисунке **Название** **Страница**

2-1. Структурная схема калибратора 2-2
2-2. Диаграмма пневматических механизмов модели 7252 DPC в режиме манометрического давления, полный диапазон 0,36–2500 фунтов/кв. дюйм (2,5 кПа–7.2 МПа)..... 2-6
2-3. Диаграмма пневматических механизмов RUSKA 7252 в режиме абсолютного давления до 50 фунтов/кв. дюйм (340 кПа) FS 2-6
2-4. Регулирование давления — нормальный режим 2-12
2-5. Вал/электромагнит 2-13
2-6. Светодиод/световое пятно 2-14
2-7. Экран Меню | Меню | Дисплей | Температура 2-17
3-1. Задняя панель устройства RUSKA 7252..... 3-6
4-1. Локальный режим управления 4-1
4-2. Дерево меню 4-3
4-3. Передняя панель управления 4-4
4-4. Выбор канала A: Главное меню 4-5
4-5. Единицы — Меню 4-6
4-6. Создание давления: Главное меню 4-7
4-7. Настройка шагового/скачкового режимов: Главное меню 4-8
4-8. Канал A: Режим — Меню 4-9
4-9. Канал A: Главное меню 4-9
4-10. Меню — Меню | Дисплей 4-12
4-11. Канал A: Меню | Настройка — Меню 4-13
4-12. Канал A: Меню | Настройка | Ограничения — Меню..... 4-13
4-13. Канал A: Меню | Настройка | Пользователь — Меню 4-17
4-14. Канал A: Меню | Настройка | Единицы измерения — Меню..... 4-19
4-15. Меню | Настройка | Единицы измерения | Отредактировать название — Меню 4-20
4-16. Канал A: Меню | Настройка | Удаленное управление — Меню 4-21
4-17. Канал A: Меню | Настройка | Система — Меню 4-22
4-18. Канал A: Меню | Программа — Меню 4-27
4-19. Канал A: Меню | Программа | Редактирование — Меню..... 4-28
4-20. Канал A: Меню | Программа | Редактирование | Автоматическое — Меню 4-29
4-21. Канал A: Меню | Программа | Редактирование | Название — Меню... 4-30
4-22. Канал A: Меню | Программа | Редактирование — Меню..... 4-31

4-23. Канал A: Меню | Программа | Конфиг. — Меню 4-32
4-24. Канал A: Меню | Программа | Запуск — Меню..... 4-33
4-25. Канал A: Меню | Проверка — Меню 4-34
4-26. Канал A: Меню | Проверка | Развертка — Меню..... 4-35
4-27. Канал A: Меню | Проверка | Удаленное управление — Меню GPIB 4-36
4-28. Канал A: Меню | Проверка | Shop1 — Меню..... 4-36
4-29. Канал A: Меню | Проверка | Контроллер — Меню..... 4-37
4-30. Канал A: Меню | Дисплей — Меню..... 4-38
6-1. [Mode] Меню | Проверка | Самопроверка — меню 6-2
6-2. Экран калибровки 6-5
6-3. Калибровка отрицательного давления (разрежения) 6-8
6-4. Меню обнуления 6-13
6-5. Обнуление..... 6-13
6-6. Меню ZeroSet 6-16
6-7. Экран механического обнуления 6-16
6-8. Экран регулировки полосы..... 6-17
6-9. Расположение фотоячейки..... 6-17
6-10. [Menu] Меню | Проверка | Регулирование — меню 6-18
6-11. Экран процедуры автоматической настройки..... 6-20
6-12. [Mode] (Режим) Меню | Проверка | Shop1 (Офис1) — меню..... 6-21
7-1. Упаковка калибратора..... 7-3

Глава 1
Общие сведения

Введение

В настоящем руководстве содержатся инструкции по проведению текущего и профилактического обслуживания цифрового двухканального регулятора/калибратора давления RUSKA 7252 (калибратор) производства компании Fluke. В данном разделе руководства содержатся общие сведения о калибраторе, а также его функции и параметры.

Как связаться с Fluke

Для заказа вспомогательного оборудования, получения поддержки по эксплуатации или уточнения местоположения ближайшего дистрибьютора компании Fluke или сервисного центра позвоните по телефону:

- Служба технической поддержки в США: 1-800-99-FLUKE (1-800-993-5853)
- Служба калибровки/ремонта в США: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
- в Канаде: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- Европа: +31-402-675-200
- Китай: +86-400-810-3435
- Япония: +81-3-3434-0181
- Сингапур: +65-738-5655
- Другие страны мира: +1-425-446-5500

Или посетите веб-сайт Fluke в Интернете: www.fluke.com.

Для регистрации продукта посетите веб-сайт http://register.fluke.com.

Чтобы просмотреть, распечатать или загрузить самые последние дополнения к руководствам, посетите раздел веб-сайта http://us.fluke.com/usen/support/manuals.

Информация по технике безопасности

Общие правила техники безопасности

Ниже следуют общие правила техники безопасности, не связанные с конкретными операциями и не излагаемые в других разделах настоящего документа. Персонал обязан знать эти рекомендуемые меры предосторожности и применять их при работе с оборудованием и при его обслуживании для обеспечения безопасности, охраны здоровья и защиты имущества.

Не приближайтесь к электрическим цепям, находящимся под напряжением

Рабочий персонал должен всегда соблюдать правила техники безопасности. Не заменяйте детали и не производите регулировку при подключенном напряжении. При определенных условиях опасность поражения может сохраняться даже при отключенном питании в силу наличия заряда, накопленного конденсаторами. Чтобы избежать травм, перед ремонтом устройства отключите питание, разрядите устройство и заземлите обслуживаемую цепь.

Не обслуживать и не производить настройку в одиночку

Не пытайтесь произвести обслуживание или регулировку, если рядом с вами нет человека, способного оказать помощь или предпринять усилия по реанимации.

Реанимация

Персонал, работающий с опасным напряжением или рядом с ним, должен быть ознакомлен с современными методами реанимации. Данную информацию можно получить в местной Американской медицинской ассоциации.

Детали, чувствительные к электростатическому разряду

⚠Осторожно

Чувствительность к электростатическому разряду (ESDS) — характеристика, применяемая к полупроводниковым деталям с низким коэффициентом мощности, которые могут быть повреждены или разрушены при воздействии разряда статического электричества. Обслуживающему персоналу часто не известно о том, что деталь, чувствительная к электростатическому заряду, была повреждена или разрушена, так как заряд мощностью ниже 4000 вольт невозможно увидеть, почувствовать или услышать.

Газ под давлением

Использование сжатых газов может приводить к перемещению окружающих посторонних предметов. Меры предосторожности при работе с системами под давлением относятся ко всем диапазонам давлений. Во время проведения проверки необходимо внимательно следить за тем, чтобы все воздушные каналы были надлежащим образом соединены перед подачей давления. Персонал должен во избежание травм носить защитные очки.

Индивидуальные средства защиты

Пользуйтесь защитными очками, одобренными для работы с используемыми материалами и оборудованием.

Инертные газы

Во время работы с оборудованием под давлением могут произойти выбросы инертных газов в атмосферу. В результате концентрация кислорода в воздухе снижается. Поэтому настоятельно рекомендуется, чтобы отработанные газы не оставались на рабочем месте.

Предупреждение

Если устройство используется способом, не предусмотренным изготовителем, то обеспечиваемая устройством эффективность защиты может снизиться.

Во время эксплуатации необходимо, чтобы основной соединитель переменного тока, переключатель и кабель питания были легкодоступны.

Символы

В рамках данного руководства **Внимание!** означает ситуации и действия, которые могут оказаться опасными для пользователя. **Внимание** означает ситуации и действия, которые могут привести к повреждению калибратора.

Символы, использующиеся на калибраторе и в данном руководстве, пояснены в таблице Таблица 1-1.

Таблица 1-1. Символы

Символ	Описание
~	AC (переменный ток)
⏚	Заземление
⚠	Важная информация; обратитесь к руководству
⚠	Опасность поражения электрическим током
	Не утилизируйте данное устройство вместе с неотсортированными бытовыми отходами. По вопросу утилизации свяжитесь с Fluke или лицензированной компанией по утилизации промышленных отходов.
CE	Данное оборудование отвечает требованиям всех соответствующих европейских директив по обеспечению безопасности. На оборудовании имеется маркировка CE.
!	Данный символ на приборе означает, что пользователь должен обратиться к руководству.

Общие сведения

В устройстве RUSKA 7252 используется принудительно-сбалансированная трубка Бурдона из плавленного кварца для точного измерения давления. При эксплуатации в нормальных условиях калибратор работает в режиме измерения или в режиме управления.

В режиме управления калибратор одновременно измеряет и управляет давлением. Режим управления обычно используется для калибровки и проверки манометра, преобразователя, датчика давления и приборов давления.

В режиме измерения калибратор измеряет давление. Обычно режим измерения используется в научных лабораториях, при испытаниях в аэродинамической трубе, испытаниях на электрических станциях и в системах учета емкости барботажного бака. Также данный режим используется для проверки барометрического давления, вакуумной системы и различных манометров.

Прибор RUSKA 7252 имеет два полных диапазона давления и оснащен двумя контроллерами давления, встроенными в прибор.

Функции и особенности

Все калибраторы RUSKA 7252 оснащены следующими функциональными элементами:

Принудительно-сбалансированная трубка Бурдона из плавленого кварца

На датчике с принудительно-сбалансированной трубкой Бурдона отображается полный диапазон 0,36–2500 фунтов/кв. дюйм. Датчик принудительно-сбалансированной трубки Бурдона из плавленого кварца RUSKA использует следующие свойства плавленого кварца: устойчивость, эластичность, низкий гистерезис и превосходная прочность. Эта проверенная временем технология позволяет отказаться от использования зубчатых передач, подшипников, валов и других движущихся частей, которые склонны к изнашиванию, гистерезису и снижению чувствительности.

Без ртути

Все компоненты калибратора не содержат ртути.

Единство измерений со стандартами NIST

Все калибраторы RUSKA 7252 и 7252i калибруются с помощью грузопоршневых манометров RUSKA, которые отслеживаются непосредственно национальным институтом стандартов и технологий (NIST). Приборы снабжены официально зарегистрированными тарировочными свидетельствами NVLAP.

Универсальный источник питания

Универсальный источник питания калибратора работает с напряжением 100 – 120 В переменного тока и 220 – 240 В переменного тока. Чтобы использовать калибратор в другой стране, необходимо просто поменять кабель питания.

Измерение во время управления

Калибратор одновременно отображает в цифровом формате заданное давление, фактическое давление и разницу между ними. Гистограмма указывает, насколько близко фактическое давление находится к заданному давлению, а также разницу между заданным давлением и максимальным давлением калибратора.

Удобный дисплей

Цветной дисплей калибратора с активной матрицей TFT обеспечивает яркое изображение без бликов с широким углом обзора. Во время обычной работы измеряемое давление можно легко увидеть с расстояния 10 диапазонов, например RUSKA 7252i. Требуется дополнительная реперная точка.

Автоматическая настройка обнуления

По запросу пользователя программа калибратора автоматически выполняет настройку обнуления без потенциометра для настройки.

Автоматическая корректировка напора давления

Калибратор автоматически корректирует напор давления между калибратором и тестируемым устройством (DUT), учитывая плотность эталонного газа (например, воздух или азот).

Выбор среды

Хотя калибратор не чувствителен к типу газа, который используется в системе, пользователь может выбрать воздух КИП или азот, позволяя калибратору автоматически корректировать напор давления.

Выбор единиц отображения

Стандартные единицы включают дюймы ртутного столба при 0 C и 60 °F, килопаскали, бары, фунты/кв. дюйм, дюймы H_2O при 4 C, 20 °C и 25 °C, килограммы/кв. сантиметр, мм ртутного столбы, см ртутного столба при 0 C и см H_2O при 4 C.

Настраиваемое отображение давления

Отображение давления можно настроить на одно десятичное число больше или меньше разрешения по умолчанию.

Легкость использования

Понятный интерфейс, управляемый с помощью меню, делает работу калибратора простой и удобной. Часто используемые параметры, такие как единицы измерения, восстанавливаются в памяти каждый раз при включении калибратора.

Легко программируемый

Мощный микропроцессор калибратора создает основу для интеллектуальных электронных схем. При помощи кнопок пользователь может задать пределы для давления в системе, создать уникальные единицы измерения, запрограммировать последовательность измерения и т. д.

Модульная конструкция

Чувствительный элемент, пневматические механизмы, электронные схемы и пользовательский интерфейс расположены в отдельных модулях, тем самым упрощается выполнение обслуживания.

Крепление в стойке

Прочный алюминиевый каркас содержит все пневматические механизмы, электронные схемы и пользовательские элементы управления. С помощью дополнительного комплекта для крепления в стойке этот стандартный каркас EIA 19" легко монтируется в стойку.

Самотестирование при включении питания

После включения калибратор выполняет быстрое тестирование своего аппаратного и программного обеспечения. После тестирования пользователь может выбрать более комплексное самотестирование пневматических элементов и электронных схем.

Легкость использования

Калибровку можно выполнять как дистанционно, так и с помощью передней панели. Демонтаж не требуется. Отсутствуют потенциометры для настройки. Для блоков с одним датчиком требуется выполнять только трехточечную калибровку для полного тестирования инструмента. Для приборов, которые объединяют различные диапазоны. Единицы измерения скорости воздушного потока и высоты включают в себя футы, метры, узлы и километры в час. В добавление к этим заранее определенным единицам можно запрограммировать четыре произвольные единицы.

Интерфейс связи

Калибратор поддерживает стандартный последовательный интерфейс RS-232 и интерфейс IEEE-488. Компьютер пользователя взаимодействует с калибратором с помощью стандартных команд протокола программируемого измерительного прибора (SCPI).

Стандартное оборудование и дополнительные элементы

К стандартному калибратору прилагается данное руководство и кабель питания. Несмотря на то, что индикатор полностью работоспособен при использовании данных принадлежностей, а также соответствующих источников давления и разрежения, доступны следующие опции.

Комплект для крепления к стойке

Данный комплект 6,969" отвечает требованиям ANSI/EIA к комплектам для монтажа в стойке 4U 19".

Дополнительные кабели питания

Дополнительные кабели питания доступны для большинства стран. Все дополнительные элементы перечислены в таблице 1-2. Для заказа обратитесь в компанию Fluke в США по номеру (713) 975-0547.

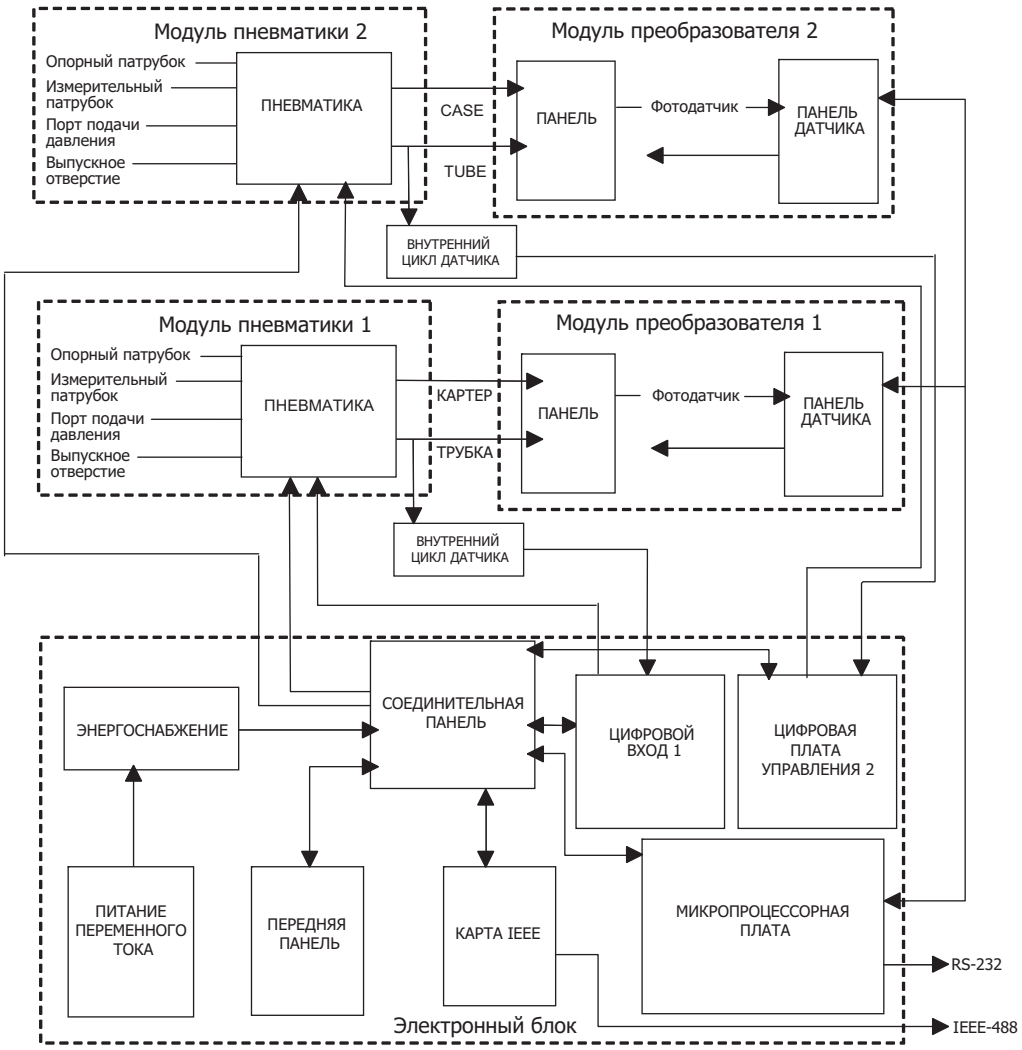
Таблица 1-2. Список дополнительных элементов RUSKA 7252

Параметр	Номер детали
Драйвер LabView (National Instruments)	Доступен для загрузки из Интернета
Комплект для крепления к стойке — шкафы 18-24 дюйма в глубину	3879677
Вакуумный насос на 115/230 В перем. тока, 50/60 Гц	3917819
Кабель питания (США и Канада)	284174
Кабель питания (центральная Европа)	769422
Кабель питания (Индия)	782771
Кабель питания (Япония)	3898323
Кабель питания (Австралия/Новая Зеландия)	658641

Глава 2
Теоретические основы работы

Введение

Источник питания калибратора, электроника, пневматическое оборудование и датчик объединены для создания автономного инструмента измерения и управления. В данном разделе руководства описываются модули компонентов калибратора, а также предоставляются общие сведения. Прибор RUSKA 7252 оснащен двумя модулями пневматического управления и двумя модулями основного датчика.



glb02.eps

Рисунок 2-1. Структурная схема калибратора

Источник питания

Универсальный источник питания калибратора работает с напряжением 100–120 В переменного тока и 220–240 В переменного тока при 50/60 Гц. Этот источник питания с четырьмя выходами поставляет +5 В пост. тока, +/-12 В пост. тока и 24 В пост. тока, которые перераспределяются на панель управления и соединительную панель.

Модуль электронных компонентов

Соединительная панель

Соединительная панель используется для соединения всех сменных электронных плат, а также для распределения электропитания. Микропроцессорная плата, цифровая панель управления и интерфейс IEEE-488 подключаются к соединительной плате. Передняя панель подключается к микропроцессорной плате с помощью кабелей. Панель датчика подключается к микропроцессорной плате с помощью внешней последовательной шины связи RS-485.

Микропроцессорная плата

ПО калибратора сохраняется в энергонезависимой программируемой постоянной памяти (Flash EPROM) на микропроцессорной плате, которая подключается непосредственно к соединительной панели. Данное ПО содержит все инструкции по управлению калибратором, а также коэффициенты пересчета, которые используются калибратором для преобразования внутренней единицы измерения давления кПа в единицы, выбранные пользователем. Эти коэффициенты приведены в Таблица 2-1.

Данные, которые изменяются после сохранения калибратором коэффициента, содержатся в электрически стираемой программируемой постоянной памяти (EEPROM). Например, текущие единицы измерения, коэффициент процесса обнуления, текущая рабочая среда под давлением, коэффициенты калибровки и пересчетный коэффициент для четырех единиц измерений, устанавливаемых пользователем.

При включении калибратора ПО загружается в оперативную память (RAM), также расположенную на микропроцессорной плате. В то же время значения, сохраненные на плате EEPROM, восстанавливаются в память.

Другим важным компонентом микропроцессорной платы является литиевая батарея. Благодаря батарее дата и время калибратора постоянно обновляются даже при отключенном приборе. Срок службы батареи может быть различным. Если устройство работает круглосуточно, батарея может прослужить от 5 до 10 лет. Если прибор находится на хранении, срок службы батареи составляет всего один год.

Микропроцессорная плата также поддерживает последовательный интерфейс RS-232, с помощью которого можно подключить компьютер пользователя к калибратору.

Если не указано иное, пересчетный коэффициент основан на ANSI 268-1982.

Таблица 2-1. Пересчетный коэффициент

Символ	Описание	Пересчетный коэффициент
inHg	дюймы ртутного столба (0 C)	= кПа x 0,2952998
inHg	дюймы ртутного столба (60 F)	= кПа x 0,296134
КПа	Килопаскали	= кПа x 1,0
Бар	Бары	= кПа x 0,01
Psi	фунты на кв. дюйм	= кПа x 0,1450377
см водяного столба	Сантиметры водяного столба (4 °C)	= кПа x 10,19744
дюймы водяного столба	Дюймы водяного столба (4 °C)	= кПа x 4,014742
кг/см^2	килограмм на квадратный сантиметр	= кПа x 0,0101972
mmHg	Миллиметры ртутного столба (0 C)	= кПа x 7,500605
cmHg	Сантиметры ртутного столба (0 C)	= кПа x 0,7500605
узлы	приборная воздушная скорость	на NASA TN D-822
км/час	километры в час	= узлы x 1,852
Футы	футы высоты	на MIL–STD–859A
метра	метры высоты	на MIL–STD–859A
Польз. 1	пользовательский	= кПа x пользовательский
Польз. 2	пользовательский	= кПа x пользовательский
Па	пользовательский (Паскали)	= кПа x 1000,0
гПа	пользовательский (гектопаскаль)	= кПа x 10,0
%FS	процент полного диапазона	

Цифровая панель управления

Плата цифрового управления вставляется непосредственно в плату соединительной панели. Данная плата считывает показания быстродействующего кремниевого датчика давления тензометра PDCR, подключенного к точке создания давления. Цифровой контроллер на панели управляет двумя электромагнитными клапанами пневматической системы для формирования высокоскоростного контроллера с обратной связью.

Интерфейс IEEE-488

Плата интерфейса IEEE-488 (GPIB), которая подключается непосредственно к соединительной плате, поддерживает интерфейс IEEE-488 для калибратора. Благодаря данному интерфейсу пользователь может автоматически выполнять измерения и управление.

Передняя панель

Передняя панель оснащена цветным дисплеем с активной матрицей TFT, поворотной ручкой и прорезиненными клавишами для управления калибратором.

Пневматический модуль

Модуль пневматики калибратора изменяется в зависимости от режима, в котором находится прибор: режим манометрического давления, режим абсолютного давления или режим имитированного абсолютного давления. Режим манометрического давления калибратора в своих измерениях базируется на атмосферном давлении, в то время как измерения в режиме воспроизведения абсолютного давления калибратора делаются с учетом изолированного вакуума. Калибратор в режиме имитированного абсолютного давления оснащен барометрическим датчиком в дополнение к датчику с трубкой Бурдона. Калибратор добавляет барометрические показания к показаниям датчика с трубкой Бурдона для получения имитированного абсолютного значения. Если пользователь не добавляет эталонное барометрическое значение, прецизионный индикатор работает в режиме манометра.

Клапаны, фильтры и преобразователи, которые составляют модуль пневматических механизмов калибратора в режиме манометрического давления (или имитированного абсолютного давления), показаны на рисунке 2-2. Схемы для калибратора в режиме абсолютного давления представлены на рисунке 2-3.

В следующих разделах клапаны обнуления, изоляции, применения и отключения имеют напряжение питания 24 вольт постоянного тока и открыты или закрыты в зависимости от режима работы калибратора. Их состояния приведены в таблице 2-2.

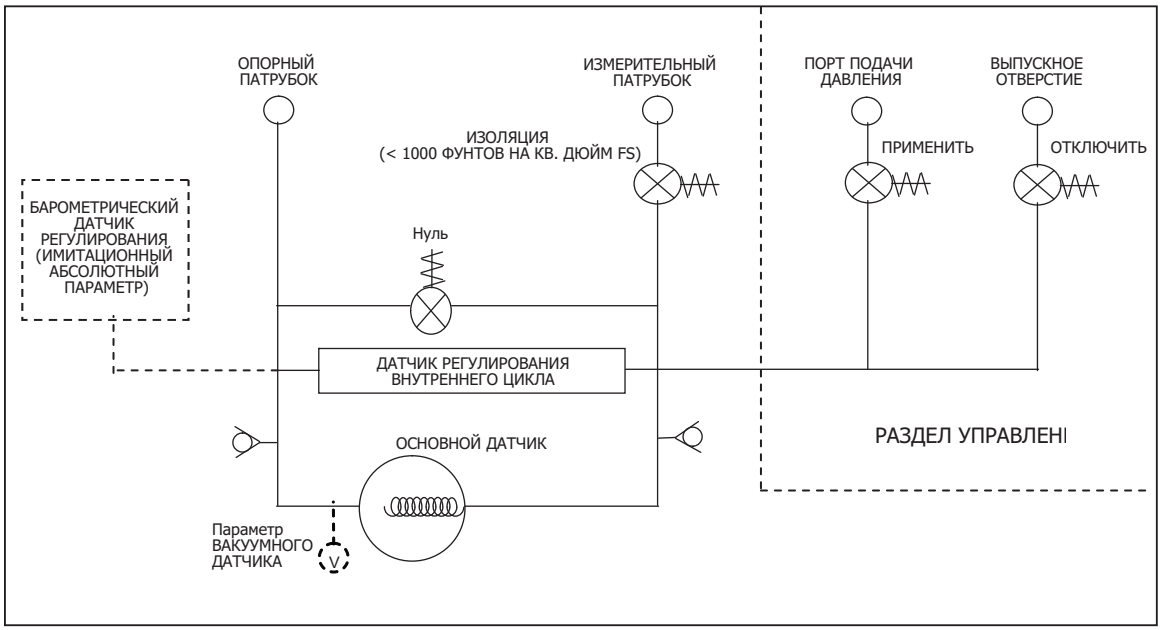


Рисунок 2-2. Диаграмма пневматической части RUSKA 7250 в режиме манометрического давления, полный диапазон 0,36–2500 фунтов/кв. дюйм{ (2,5 кПа–17,2 МПа)

Примечание

На диаграмме представлено только один из двух каналов RUSKA 7252.

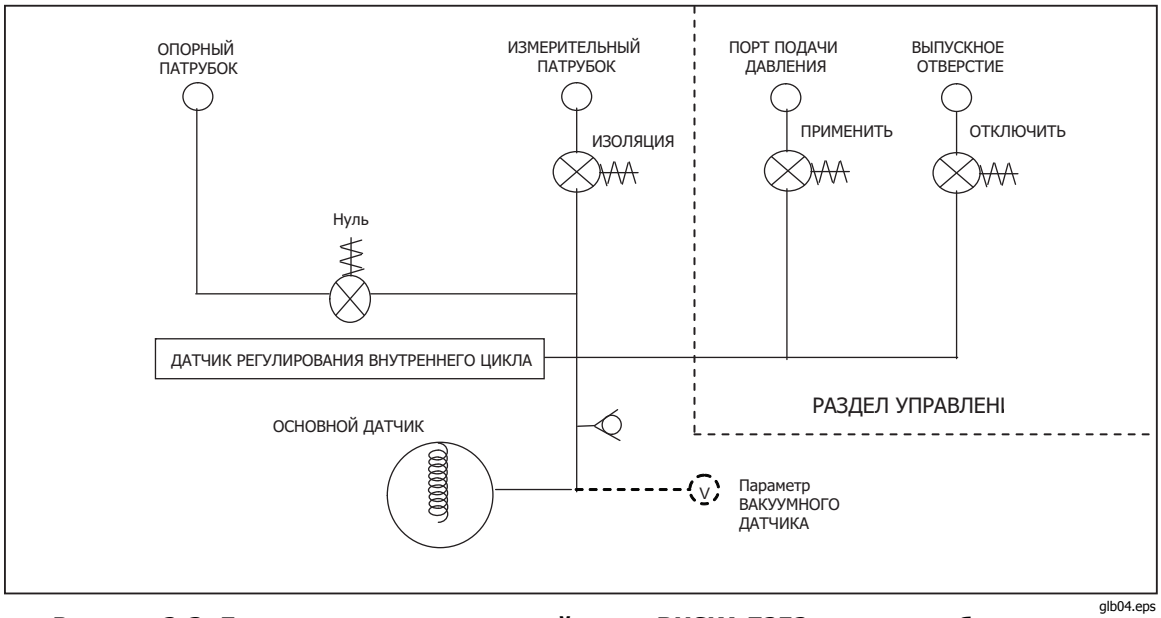


Рисунок 2-3. Диаграмма пневматической части RUSKA 7252 в режиме абсолютного давления до 50 фунтов/кв. дюйм (340 кПа) FS

Примечание

На диаграмме представлено только один из двух каналов RUSKA 7252.

Таблица 2-2. Состояния электромагнитного клапана

Клапан	Режим измерения	Вентиляционное отверстие	Реж. контроля	Обнуление
Изоляция измерительного порта	разомкнуто	разомкнуто	разомкнуто	замкнуто
Нуль	замкнуто	замкнуто-разомкнуто	замкнуто	разомкнуто
Применить	замкнуто	замкнуто	колебание	замкнуто
Перепуск	замкнуто	разомкнуто-замкнуто	колебание	замкнуто

Пневматические механизмы в режиме измерения

На рисунках 2-2 и 2-3 представлены пневматические механизмы калибратора.

Эталонный порт

При манометрических измерениях контрольное отверстие остается открытым.

Эталонный порт изолирован от измерительного порта электромагнитным клапаном, который закрыт, если калибратор находится в режиме измерения и управления. Когда пользователь настраивает калибратор на выполнение установки на нуль, электромагнитный клапан открывается автоматически, и давление в ссылочном порте и в измерительном патрубке становится одинаковым. Для абсолютных измерительных приборов рекомендуется подсоединить эталонный порт к выпускному каналу, а затем их присоединить к вакуумному насосу. Поэтому при обнулении прибора клапан эталонного порта открывается, а вакуум подается в измерительный порт, позволяя выполнить обнуление прибора при низком уровне вакуума.

Эталонный порт защищен предохранительным клапаном.

Барометрический датчик — опция

Для приборов в режиме имитированного абсолютного давления эталонный порт контролируется точным барометрическим датчиком. Данный датчик обеспечивает барометрическое смещение, которое позволяет калибратору в режиме манометра функционировать в моделируемой абсолютной системе.

Минимальный диапазон давления прибора RUSKA 7252 должен составлять 14,7 фунт/кв. дюйм. (101 кПа), чтобы настроить калибратор на работу в режиме имитированного абсолютного давления, используя барометрический эталонный датчик.

Для RUSKA 7252, которые оснащены двумя датчиками с режимом манометрического давления с диапазоном давления выше 14,7 фунта/кв. дюйм (101 кПа) и барометрическим датчиком, оба канала могут функционировать в режиме манометрического давления и в режиме абсолютного давления. Однако барометрический датчик изначально подсоединен к эталонному порту и поэтому рекомендуется соединить два эталонных порта друг с другом и обеспечить им вентиляцию.

Режим абсолютного давления с откаченным эталонным портом — опция

Опция, доступная на RUSKA 7252, позволяет инструменту в режиме манометра осуществлять работу в абсолютном режиме при вакуумировании датчиков эталонного порта внешним высокомощным вакуумным насосом. Данная опция включает датчик вакуума, который изначально подсоединен к эталонному порту нагнетательного канала, настраиваемого с помощью данной опции.

Примечание

Чтобы оба канала функционировали в этом режиме, для каждого датчика необходимо установить вакуумный датчик.

В режиме манометрического давления эталонный порт открыт в атмосферу. В абсолютном режиме вакуумный насос вакуумирует эталонный порт датчика. Если вакуум ниже 200 мм рт.ст., оператор может обнулить калибратор. Прибор RUSKA 7252 обнулит кварцевый датчик RUSKA вместо внешнего датчика насоса, который измеряет остаточный вакуум. Данный датчик насоса непрерывно контролирует и обновляет показания давления, основанные на эталонном уровне вакуума.

После абсолютного обнуления канал будет функционировать в режиме абсолютного давления. Если прибору RUSKA 7252 требуется регулировать отрицательное давление, необходимо подсоединить второй вакуумный насос к выпускному каналу для регулирования давления. Не рекомендуется использовать один насос, подключенный к эталонному и выходному отверстию, при работе в абсолютном режиме, поскольку контроллер может дестабилизировать опорный вакуум.

Измерительный патрубок

С помощью измерительного порта можно подсоединить проверяемый прибор к пневматическому модулю для систем с максимальным диапазоном давления менее или равным 1000 фунтов/кв.дюйм (7 МПа) Измерительный порт изолирован от проверяемого прибора нормально закрытым электромагнитным клапаном, который открыт, если калибратор находится в режиме измерения, управления и вентиляции, и закрыт во время процесса обнуления. Данный изолирующий клапан измерительного порта не используется при высоком диапазоне давления прибора калибраторов. Прибор RUSKA 7252 оснащен двумя измерительными портами, один для каждого диапазона давления в системе.

Измерительный порт защищен предохранительным клапаном.

Работа с одним измерительным портом — опция

Для некоторых версий RUSKA 7252 прибор можно настроить, если измерительные порты обоих контроллеров соединены друг с другом. Прибор настраивается на заводе, а также это можно сделать для приборов, которые поставляются с данной опцией. Необходимо установить флажок **[МЕНЮ] Меню | Настройка | Система | Конфигурация**, чтобы система функционировала в данном режиме. Если измерительные порты соединены, оператор может управлять с помощью прибора одним из каналов для одного измерительного порта. При выполнении настройки в данном режиме системное программное обеспечение использует внутренний клапан для изоляции канала низкого давления от канала высокого давления при регулировании давления, которое больше полного диапазона канала низкого давления. Данная опция доступна только для приборов, оба канала которых имеют максимальный диапазон давления, который больше 10 фунтов/кв.дюйм (69 кПа) и меньше или равен 1000 фунтов/кв.дюйм (6,9 Мпа).

Для приборов, которые настраиваются, когда измерительные порты соединены, система автоматически переключается между различными диапазонами, если установлен режим управления. Поэтому главный экран отображается как отдельный, а также полный активный диапазон указывается в текущих единицах измерения с левой стороны клапана измеренного давления.

Процедура установки режима вентиляции

Режим вентиляции устанавливается с помощью быстрой многошаговой процедуры. Для манометров калибратор контролирует давление на максимальном уровне по отношению к нулю фунтов/кв. дюйм. Когда первоначальный датчик определяет, что давление находится в пределах 1% FS от нулевого давления фунтов/кв. дюйм, контроллер выключается и открывается электромагнитный клапан обнуления, который выпускает оставшиеся давление из измерительного патрубка в атмосферу. Если давление калибратора отрицательное, система будет выполнять контроль до нулевого фунта/кв. дюйм при максимальной скорости, а затем отключит контроллер и закроет обнуленный электромагнитный клапан.

Абсолютные измерительные приборы не оснащены клапаном, благодаря которому давление измерительного порта сбрасывается в атмосферу. Поэтому для данных приборов можно регулировать давление в измерительном порте до значения, близкого к атмосферному, что приведет к отключению контроллера. Это позволит оператору безопасно отсоединить устройство от измерительного порта. Однако давление прибора физически не выпускается в атмосферу. Поэтому после вентиляции устройство не сможет измерять атмосферное давление.

Пневматическая система в режиме управления

Порт подачи давления

С помощью порта подачи давления можно подсоединить подвод газа к модулю пневматики. Для получения сведений о технических характеристиках газа и предельном нагнетающем давлении см. Приложение A.

Прибор RUSKA 7252 оснащен двумя портами подачи давления, один для каждого канала. Отдельный регулируемый источник давления необходимо подсоединить к каждому индивидуальному порту подачи давления. Каждый источник давления должен регулироваться для значения давления, которое определено в Приложении A.

Впускной (выпускной) порт для вакуумирования

Вакуумный насос не используется во многих сферах применения.

Выпускной порт содержит электромагнитный клапан, который открыт, только если калибратор регулирует давление.

Если калибратор в режиме манометрического давления не будет использоваться для регулирования давления при атмосферном давлении или близком к нему, выпускной порт необходимо оставить открытым для атмосферного воздействия. Также если калибратор в режиме абсолютного давления не будет использоваться для регулирования давления при атмосферном давлении (или ниже), необходимо выполнить такие же действия, что и в вышеуказанном случае. Однако, если калибратору потребуется регулировать атмосферное давление в режиме манометра или отрицательное давление в абсолютном режиме, необходимо подключить вакуумный насос к выпускному порту. Выберите вакуумный насос с необходимым объемом измерительного порта и скорость нарастания выходного напряжения системы. Минимальные требования указаны в Приложении A.

Регулирование давления

Регулирование давления выполняется с помощью системы управления с двумя циклами. Внутренний цикл является цифровым циклом, использующим кремниевый датчик деформаций с высокочастотными характеристиками , цифровой контроллер и два широтно-импульсных модулированных электромагнитных клапана. Два электромагнитных клапана подают газ в измерительный порт или выпускают его. Внешний цикл обеспечивает регулирование по замкнутому циклу, которое основано на обратной связи от кварцевой трубки Бурдона и аналоговых выходных данных, предоставляющие необходимое значение для внутреннего цикла.

Стратегия регулирования

Внутренний цикл в сравнении с внешним

Внутренний цикл принимает сигнал от внешнего цикла и использует этот сигнал в качестве заданного значения давления. Внутренний цикл использует высокочастотные характеристики датчика деформаций в качестве эталонного значения. Высокочастотные характеристики данного датчика обеспечивают высокоскоростную модуляцию электромагнитных клапанов. Этот датчик выравнивается с высокочастотным кварцевым датчиком при автоматической настройке системы.

Внешний цикл является аналого-цифровым циклом и использует низкочастотные характеристики. Внешний цикл использует калиброванный датчик со сбалансированным сопротивлением. Данный датчик используется для регулирования давления системы. Полученные результаты используются для отображаемого давления. Внешний цикл настраивает сигнал, отправленный внешнему циклу, для компенсации температурного и временного дрейфа, относящегося к датчику с внутренним циклом.

Нормальный режим

В нормальном режиме уменьшение превышения давления имеет приоритет над скоростью регулирования. В быстром режиме скорость регулирования имеет приоритет над превышением значения.

В нормальном режиме внутренний цикл регулирует давление до заданного значения, используя максимальную скорость, а затем плавно замедляется по мере приближения к заданному значению, чтобы уменьшить превышение. Внешний цикл постоянно регулирует внутренний цикл для компенсации температуры и дрейфа.

Быстрый режим

При установке данного режима работы значения датчика внутреннего цикла и внешнего цикла выравниваются. После установки нового значения внешний цикл отправляет сигнал, который считается равным необходимому давлению. Когда система определяет, что давление является достаточно близким к заданному значению, внешний цикл переключится в ПИД алгоритм.

Данный режим управления приводит к высокоскоростному регулированию давления.

Выравнивание датчика внутреннего цикла и датчика внешнего цикла относительно друг друга

Так как система управления калибратора основана на выравнивании датчика внутреннего цикла и датчика внешнего цикла относительно друг друга, существует процедура автоматического выравнивания этих датчиков. Возможно, что в номинальном режиме работы не удастся выполнить выравнивание датчика внешнего цикла и датчика внутреннего цикла относительно друг друга. Это может привести к проблемам в управлении, например, превышение необходимого значения. Датчики могут быть повторно выровнены с помощью функции автоматической настройки. Для получения сведений о функции автоматической настройки RUSKA 7252 см. главу 6 «Обслуживание».

ПИД-регулятор

Контроллер давления внешнего цикла представляет собой ПИД-регулирование, выполняемое через каждые 100 миллисекунд (10 раз в секунду). Давление контролируется кривой затухания по экспоненте.

$$V = p*(S-A) \; + i*\int(S-A)\; dt + d*\frac{d}{dt}(S-A)$$

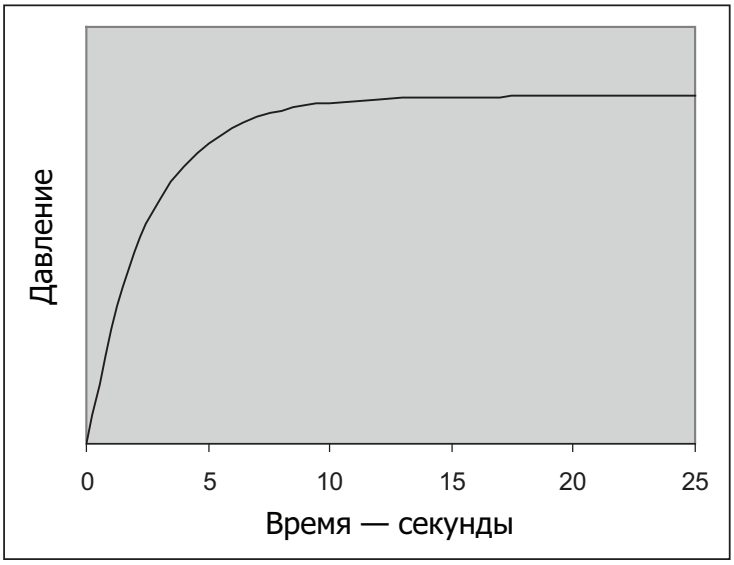
S = Заданное значение

A = Фактическое значение

V = Управляющий выход

$p,\ i,\ d$ = Коэффициент регулирования

На рисунках 2-4 показана работа в стандартном режиме управления. Давление в процентах полного диапазона изображено в зависимости от времени, чтобы показать изменения в давлении по мере того, как прибор переходит от одной контрольной точки к другой.



glb05.eps

Рисунок 2-4. Регулирование давления — нормальный режим

Модуль датчика

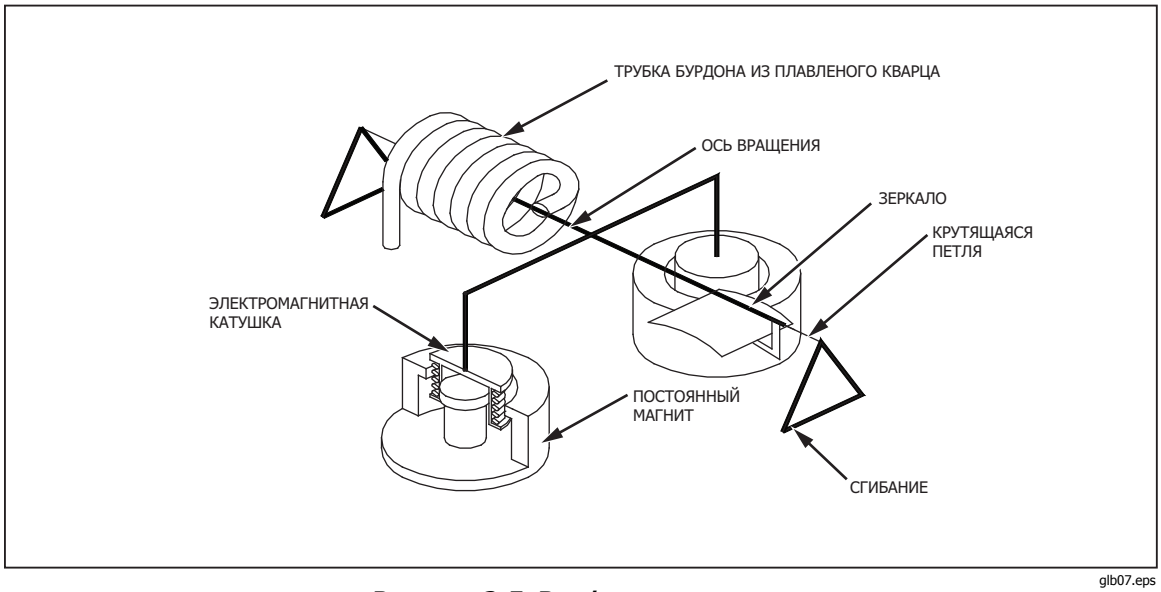
Датчик с кварцевой трубкой Бурдона (Датчик01)

Датчик с кварцевой трубкой Бурдона устанавливается на обработанный алюминиевый корпус. Датчик состоит из спиральной кварцевой трубки с зеркалом, которое закреплено с одной стороны, как показано на Рисунок 2-5.

Жесткая балка закреплена поперечно к оси кварцевой трубки. К этой балке с обеих сторон присоединены электромагнитные катушки. Под катушками установлены постоянные магниты. Узел лампы направляет луч света через кварцевое или сапфировое окно к зеркалу, прикрепленному к спиральной трубке, как показано на Рисунок 2-6. Зеркало отражает свет через окно и направляет на два соответствующих фотоэлемента. При нулевом перепаде давления в спиральной трубке узел фотоэлементов настраивается автоматически, таким образом световое пятно располагается по центру между фотоэлементами. В данном «нулевом положении» выходные сигналы фотодиодов дают энергию, используемую для поддержания кварцевого узла в его нулевом положении. Таким образом создается равновесие сил.

При воздействии давления на спиральную трубку весь комплекс пытается прийти во вращательное движение. Это заставляет зеркало сдвигать отраженное световое пятно, чтобы один фотодиод был освещен больше, чем другой. Затем панель датчика (см. следующий раздел «Панель датчика» в этой главе) реагирует на изменение электрического тока в электромагнитных катушках, которые заставляют спиральную трубку вернуться в нулевое положение с помощью взаимодействия с постоянными магнитами. Сила тока, требуемая для осуществления данного действия, пропорциональна давлению, действующему в спиральной трубке. Таким образом, давление определяется по силе тока, необходимой для возвращения спиральной трубки в нулевое положение.

ABSOLUTE MODEL	В абсолютных режимах процесс немного проще, за исключением того, что трубка Бурдона постоянно очищается менее, чем на 0,1 мм рт. ст., и герметически закрывается на заводе, а испытательное давление прикладывается к камере датчика. При такой конфигурации все испытательное давление измеряется относительно вакуума.



glb07.eps

Рисунок 2-5. Вал/электромагнит

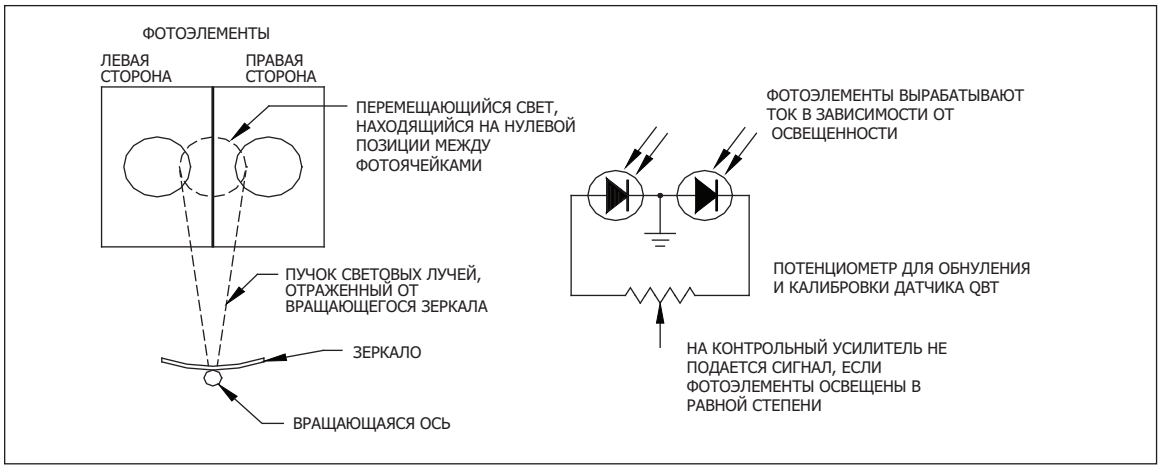


Рисунок 2-6. Светодиод/световое пятно

Панель датчика

Датчик температуры и датчик давления с кварцевой трубкой Бурдона управляются с помощью панели датчика. Панель датчика также используется для управления и эксплуатации корпуса датчика при 50 С.

Термин «спрямление»

Как описано в предыдущем разделе, отношения между измеряемым давлением и силой тока, необходимой для поддержания кварцевой трубки Бурдона в нулевом положении, являются главным принципом работы чувствительного элемента калибратора.

Оптимально данное взаимоотношение между давлением и силой тока будет являться линейным уравнением вида

$$l = kP,$$

где I — это ток, k — коэффициент пропорциональности и P— давление. Однако ввиду определенных механических характеристик спиральной трубки и ее поддерживающей структуры данное взаимоотношение давления и силы тока является не вполне линейным. Нелинейная часть данного взаимоотношения давления и силы тока близка полиному второго порядка, или

$$l = aP^2 + bP + c,$$

где P — это давление, a, b и c — коэффициенты, полученные в результате процесса калибровки, как описано далее.

При проведении пользователем калибровки по трем точкам программное обеспечение прецизионного индикатора создает три коэффициента, основанных на пользовательских настройках начального, среднего и полного значения. После этого нелинейное слагаемое, указанное выше, вычитается из общей кривой давление-ток для получения необходимого линейного соотношения давление-ток.

Для RUSKA 7252 и RUSKA 7252i используются несколько диапазонов кварцевого датчика, чтобы предоставить спецификации процента измерения. Для данных приборов требуется в общей сложности три точки на диапазон с одной точкой, разделенной между двумя диапазонами. Поэтому для прибора RUSKA 7252 выполняется 5-точечная калибровка, а для RUSKA 7252i — 9-точечная для полного определения характеристик кварцевого датчика RUSKA.

Дополнительные датчики

К дополнительным датчикам относится датчик температуры печи. Это эталонные датчики, подключаемые на заводе и управляемые микропрограммами.

Вакуумный датчик, чувствительный к погрешности — опция

Вакуумный датчик, чувствительный к погрешности— настраиваемая пользователем опция. Данная опция включает вакуумный датчик, установленный в измерительный порт для абсолютных приборов, и датчик, чувствительный к погрешности, установленный в эталонный порт, для дифференцирующих приборов, а также может считываться непосредственно калибратором.

Для абсолютных измерительных приборов данный датчик используется для обнуления кварцевого датчика RUSKA. Обратите внимание, что погрешность датчика вакуума, которая используется для обнуления калибратора, должна учитываться при анализе суммарной погрешности калибратора.

Для приборов, которые приобретены с опцией "Режим абсолютного давления с откаченным эталонным портом", данный датчик используется для обнуления калибратора ,а также для непрерывного контролирования датчика, чувствительного к погрешности при работе в абсолютном режиме.

Программное обеспечение

Калибратор является цифровым программным прибором. Управляющее программное обеспечение использует ПИД-алгоритм и учитывает единицы измерения, заданные пользователем, а также обеспечивает автономное программирование. Цикл управления ПО является цифровым внешним циклом с внутренним циклом высокой скорости.

Защитные меры ПО

Предотвращение ошибок оператора

При переходе в режим управления или режим вентиляции оператору необходимо выполнить подтверждение, нажав клавишу Enter (Ввод). Также при включении или возникновении ошибок контрольное заданное значение устанавливается на нуль.

Пневматические ошибки

Калибратор непрерывно регулирует давление для низких, высоких и множественных (степень изменения) пределов. При превышении этих пределов калибратор возвращается в режим измерения, отключает применяющиеся и перепускные клапаны, а затем отображается сообщение об ошибке. Дополнительно можно установить предел вентиляции. При превышении данного предела калибратор перейдет в режим вентиляции.

Отключения

С помощью нажатия клавиши Measure (Измерение) можно в любое время перейти в режим измерения без подтверждения. Калибратор выключит контроллер.

Функция термостатического контроля

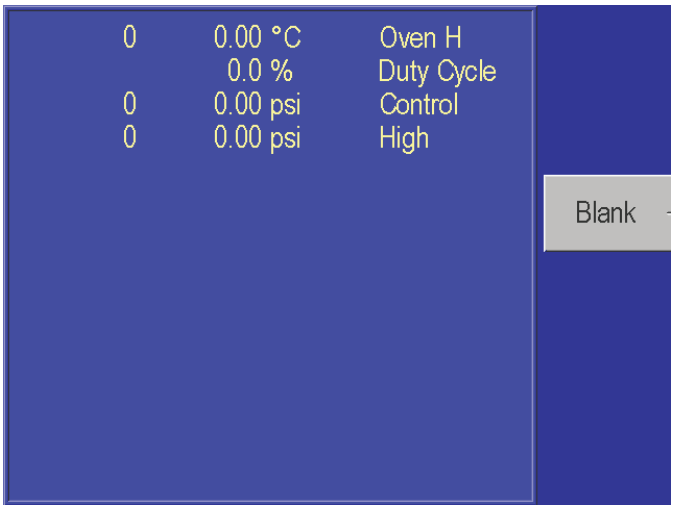
Температура в печи контролируется с помощью сигнала широтно-импульсной модуляции. Время работы нагревателя может варьироваться от 0 до 100%. Для длительности импульсов при запуске устанавливается предыдущее значение, которое сохранилось в энергонезависимой КМОП-памяти с резервированием от батареи.

Функция термостатического контроля — это ПИД-контроллер, который обновляется приблизительно каждые 7 секунд. Доступ к показаниям датчика можно получить нажав **Меню | Дисплей | Температура** Высокочастотный кварцевый датчик помещается в печь с регулируемой температурой, за исключением версии RUSKA 7252 3000 фунтов/кв. дюйм (20,7 МПа). Чтобы калибратор работал с оптимальной точностью, время прогревания должно составлять 3 часа. Пользователь может проверить, когда прибор станет термически стабильным, перейдя в **Меню | Меню | Дисплей | Температура** . Прибор является термостабильным при температуре 50 °C. Также на данном экране будет отображаться рабочий цикл печи.

При работе с системой в очень холодной или горячей среде, если печь не может поддерживать температуру внутри, на экране калибратора отобразится сообщение **Ошибка функции термостатического контроля**. Оператор может просмотреть температуру и рабочий цикл печи, нажав клавиши **МЕНЮ | МЕНЮ | ДИСПЛЕЙ | ТЕМПЕРАТУРА** . Время прогрева прибора должно составлять не менее 3 часов перед определением состояния регулирования температуры в печи. Температура датчика должна быть отрегулирована до 50 °C. Рабочий цикл указывает количество времени (в процентах), которое указано для контроля печи, чтобы сохранить правильное заданное значение печи — 50 °C. Прибор, работающий должным образом после прогрева должен показывать температуру датчика в 50 °C и рабочий цикл в пределах 10–90%.

При работе с прибором в очень холодной среде, и если рабочий цикл печи составляет высокий процент (>90%), необходимо выключить вентилятор. При работе в теплой среде, или где многочисленные системы хранятся в установках без требуемой вентиляции, система может сильно нагреться и отобразить сообщение «Ошибка функции термостатического контроля». При работе с прибором в теплой среде, и если рабочий цикл печи составляет низкий процент (>10%), необходимо включить вентилятор. См. главу 6 «Работа вентилятора».

Если оператор изменяет состояние вентилятора, вентилятор остается в этом состоянии, пока оператор не изменит настройку.



glb42.bmp

Рисунок 2-7. Экран Меню | Меню | Дисплей | Температура

Считывание и коррекция давления

Аналоговые выходные данные датчика обрабатываются аналого-цифровым анализатором, который предоставляет данные в виде **отчетов**. Эти данные корректируются для применяемых эффектов, перечисленных ниже.

Отсчеты являются линеаризованными, а значение давления корректируется для вариаций давления на выходе, вакуума, эффекта камеры и эффектов температуры в печи.

Алгоритм управления использует следующие уравнения для настройки и корректировки сигнала давления.

Нулевые коэффициенты

CsH — Коррекция по нулю для значения верхнего FSR (Резисторы полного диапазона) представлена в отчетах (7,381,975 = полный диапазон текущего датчика).

CsL — Коррекция по нулю для нижнего FSR. Значение в отчетах (7,381,975 = полный диапазон нижнего FSR)

HsZ — Коррекция по нулю для оборудования. (0–4095, середина — 2048).

SsZ — Коэффициент пересчета коррекции по нулю. Отношение высокого FSR к низкому FSR. Используется, только если коэффициент эффекта камеры или коэффициент температуры в печи не являются нулевыми.

s=0 для датчика высокого диапазона, s=1 для датчика низкого диапазона.

Коэффициенты диапазона

KnF 0=неиспользуемый диапазон
4=допустимый диапазон верхнего FSR
5=допустимый диапазон нижнего FSR

Kn0, Kn1, Kn2 Калибровочная постоянная для диапазона

$$B = \frac{K_{n2}}{2^{48}} * A^2 \ + \ \frac{K_{n1}}{2^{24}} * A + K_{n0}$$

Где A — это отчеты, скорректированные по нулю (7,381,975 = полная величина текущего диапазона), и B — откалиброванные отчеты (7,381,975 = полный диапазон текущего датчика)

KnH Отчеты, скорректированные по нулю, для верхнего диапазона интервала. Если отчеты, скорректированные по нулю с помощью аналого-цифрового анализатора, превышают данное значение, будет использоваться следующий высший диапазон (по возможности). (7,381,975 = полная величина текущего диапазона)

KnH Отчеты, скорректированные по нулю, для нижнего диапазона интервала. Если отчеты, скорректированные по нулю с помощью аналого-цифрового анализатора, меньше данного значения, будет использоваться следующий нижний диапазон (по возможности). (7,381,975 = полная величина текущего диапазона)

n=число диапазона (1–4 для датчика высокого диапазона, 5–8 для датчика низкого диапазона)

Глава 3
Установка

Введение

В этом разделе руководства описан процесс установки калибратора RUSKA 7252. Установка калибратора предусматривает подключение источника питания, трубки измерения давления, включение устройства и конфигурацию системы с передней панели.

Распаковка калибратора

Аккуратно распакуйте все компоненты, проверяя их на видимые повреждения. Комплект поставки включает в себя следующие принадлежности:

- калибратор RUSKA 7252 или 7252i,
- кабель питания,
- руководство пользователя
- отчет о калибровке,
- выбранные пользователем дополнительные принадлежности.

При необходимости уведомите транспортное агентство о повреждениях при транспортировке. Снимите транспортировочные и упаковочные материалы (включая транспортные заглушки) со всех деталей. По возможности сохраните упаковочные материалы для последующих транспортировок.

Установите калибратор в месте, соответствующем требованиям, изложенным в таблице 3-1.

Примечание

С калибратором следует обращаться так, чтобы минимизировать возможность механических ударов и воздействия вибрации во время установки и использования. Он должен быть размещен на прочном рабочем столе или прочной 19-дюймовой стойке. Несмотря на то, что процедура обнуления несколько скомпенсирует неровности поверхности, наклон калибратора не должен превышать 5°.

Таблица 3-1. Общие характеристики и параметры

Параметр	Значение	Модель
Рабочая влажность	5 %–95 % отн. влажн., без конденсации	все
Влажность хранения	Отсутствует*	все
Рабочая температура	18–36 °C	все
Температура хранения	от -20 до 70 °C	все
Стандарты подачи электроэнергии	100–120/220–240 В перем. тока	все
Потребляемая мощность:	150 Вт	все
Период разогрева	< 3 ч	все

* Если во время хранения калибратора образовался конденсат, следует тщательно просушить устройство перед подключением питания. Также рекомендуется подключить эталонный порт к измерительному порту, одновременно создавая вакуум для удаления влаги с датчика.

Предупреждения

Для безопасной работы с калибратором следует учитывать перечисленные предупреждения.

⚠⚠ Предупреждение

Никогда не работайте с калибратором без крышки. Блок питания имеет напряжение около 400 вольт.

Никогда не воздействуйте на устройство давлением, значение которого превышает 120 % полного диапазона. Источник давления должен быть настроен и соответствовать всем критериям, перечисленным в приложении «A» данного руководства.

Никогда не воздействуйте на измерительный порт давлением, значение которого превышает 110 % полного диапазона. Не пытайтесь управлять устройством, когда источник давления подсоединен к измерительному порту.

⚠Осторожно

Не подвергайте устройство термическим и механическим воздействиям или воздействию вибрации. Это может негативно повлиять на эффективность работы и привести к необходимости повторного обнуления.

См. Главу 1. Информация по технике безопасности

Включение калибратора

1. Вставьте кабель питания, поставляемый с калибратором, в разъем питания на задней панели калибратора.

⚠Осторожно

Заземление для калибратора обеспечивается посредством кабеля питания.

2. Затем вставьте кабель питания в розетку с напряжением переменного тока 90–260 В. Если кабель несовместим с розеткой и требуется другой, см.
   главу 1, таблицу 1 для получения сведений о совместимых кабелях питания.
3. Включите питание калибратора переключателем, расположенным на задней панели. Появление на дисплее экрана MEASURE означает, что передняя панель полностью готова к работе.

Наблюдение за показаниями полной шкалы калибратора.

Полный диапазон давления каждого канала калибратора указан на ярлыке на передней панели устройства. На ярлыке указан диапазон давления для каналов A и B.

Пневматическое подключение

В последующих разделах рассмотрен каждый порт. Все порты имеют фитинги 1/4 дюйма NPT. См. рис. 3-1. Удалите с пневматических портов на задней панели все пластиковые транспортные заглушки.

Порт источника давления

Каждому каналу соответствует отдельный порт источника давления, к которому должен быть подключен независимо управляемый источник чистого и сухого азота или воздуха. Не следует использовать сжатый воздух. Требования к чистоте газа, проходящего через порт источника давления, и значениям давления см. в приложении «A».

⚠Предупреждение

Убедитесь, что вы подключаете источник давления к соответствующему каналу. Диапазон давления для каждого канала указан на передней панели устройства RUSKA 7252. Для обозначения двух каналов используются буквы A и B, указано соответствующее каждому диапазону давление. На задней стороне устройства находятся две трубки, одна для канала A и другая для канала B. Убедитесь, что источник давления обеспечивает давление, соответствующее реальному полному диапазону каждого канала.

Трубка должна иметь внутренний диаметр по крайней мере 1/8 дюйма (3 мм) и обладать стенками, толщина которых выдерживает давление. Желательно применять трубки из меди или нержавеющей стали.

Выпускное отверстие

В большинстве случаев выпускное отверстие можно оставить открытым в атмосферу. При работе в абсолютном режиме необходим вакуумный насос, служащий для контроля давления, значение которого ниже атмосферного; насос также позволяет понижать давление в режиме манометра (вплоть до 0 фунтов/кв. дюйм). На линиях источника разрежения не должно быть препятствий. Трубка должна иметь внутренний диаметр не менее 1/4 дюйма. В маленьких помещениях выпускное отверстие должно быть

выведено наружу, чтобы предотвратить скопление азота. Также очень важно установить клапан автоматической вентиляции на вакуумный насос. Клапан служит для сброса вакуума в атмосферу после отключения насоса.

Использование дополнительной трубки для вывода отработанного газа за пределы рабочей области также значительно снизит уровень шума. Допустимо присоединять трубку к выпускному отверстию в целях снижения уровня шума. Необходимо следить за тем, чтобы выпускная трубка не перекрывалась. При значительном ограничении диаметра выпускной трубки значение воздействующего на нее давления можно повысить до пределов диапазона.

Модели, работающие в абсолютном режиме

Когда калибратор работает в постоянном абсолютном режиме, можно подключить друг к другу выпускное отверстие и эталонный порт, благодаря чему будет необходим только один вакуумный насос. Соедините выпускное отверстие и эталонный порт с помощью фитинга NPT с внутренним диаметром не менее 1/4 дюйма. Рекомендуется по возможности использовать линию давления с большим внутренним диаметром. При помощи подходящих пневматических фитингов подсоедините противоположный конец трубки к линии(ям) источника разрежения. Благодаря этому для работы будет необходим только один вакуумный насос. При необходимости источник разрежения будет использоваться для управления или обнуления.

Измерительный патрубок

Тестируемое(ые) устройство(а) подключается(ются) к измерительному порту. Контроллер калибратора предназначен для работы в пределах своих технических характеристик с объемами от 5 до 60 куб. $^{\text{дюймов}}$ (80–1000 куб. см). Утечки в измерительном секторе могут вызвать ошибки тестируемого устройства при измерении и повлиять на стабильность управления. Трубка, соединяющая измерительный порт и сектор загрузки, должна иметь внутренний диаметр более 1/8 дюйма (3 мм). При использовании трубки минимального диаметра она должна быть короче 15 футов (5 метров).

Работа единичного измерительного порта — опция

Для некоторых версий RUSKA 7252 прибор можно настроить, если измерительные порты обоих контроллеров соединены друг с другом. Эта настройка может быть установлена на заводе или на устройствах, заказанных с этой опцией; перевести систему в этот режим работы можно, установив флажок в **[MENU] Меню | Настройка | Система | Конфиг** . Если измерительные порты соединены, оператор может управлять с помощью прибора одним из каналов для одного измерительного порта. При выполнении настройки в данном режиме системное программное обеспечение использует внутренний клапан для изоляции канала низкого давления от канала высокого давления при регулировании давления, которое больше полного диапазона канала низкого давления. Эта опция доступна для устройств, на которых оба канала имеют полный диапазон со значениями больше 10 фунтов/кв. дюйм (69 кПа) и меньше или равными 1000 фунтов/кв. дюйм (6,9 МПа).

Для приборов, которые настраиваются, когда измерительные порты соединены, система автоматически переключается между различными диапазонами, если установлен режим управления. Поэтому главный экран отображается как отдельный, а также полный активный диапазон указывается в текущих единицах измерения с левой стороны клапана измеренного давления.

⚠Предупреждение

Данное ПО защищает датчик низкого давления от перегрузки при активации этого режима. Если эта функция включена, перед ее выключением убедитесь, что измерительные порты отсоединены.

Эталонный порт

Эталонный порт сообщается с атмосферой в целях проведения манометрических измерений; его можно присоединить к порту сравнения тестируемого устройства.

Устройства с небольшим полным диапазоном давления требуют особого обращения, чтобы эффективность их работы была достаточной. Эти устройства очень чувствительны к колебаниям атмосферного давления. Состояние эталонного модуля необходимо тщательно отслеживать, так как ветер, системы обработки воздуха, открытие и закрытие дверей и др. воздействия могут вызвать сильные колебания. Калибратор отслеживает эти колебания, но полученные значения могут отличаться от аналогичных показателей тестируемого устройства. В целях контроля за колебаниями рекомендуется подключить эталонный порт устройства к эталонному порту калибратора.

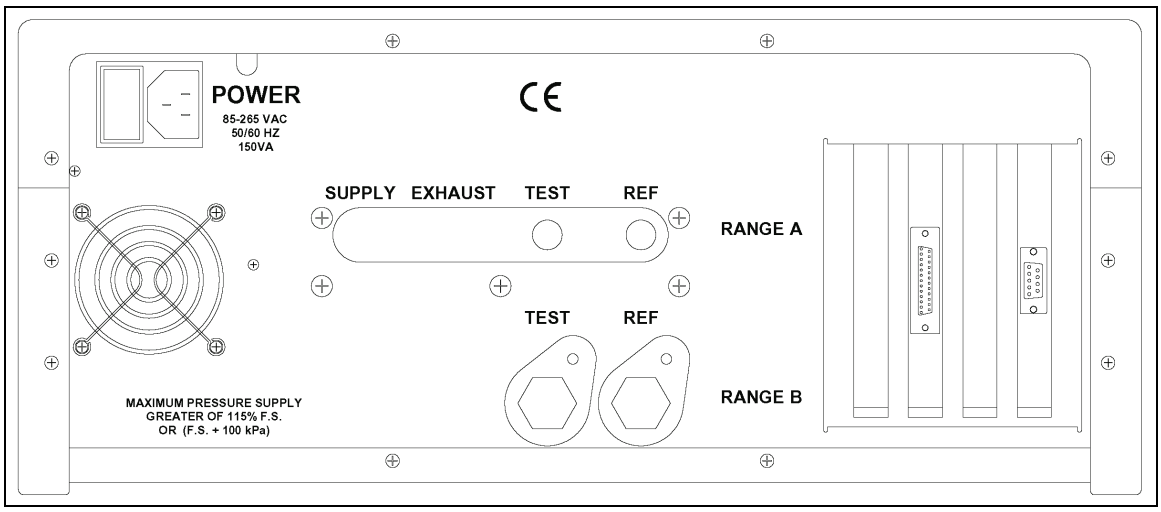
В большинстве случаев, когда время проверки сравнительно недолгое, эталонный порт можно герметизировать. Это предохраняет порт от перепадов атмосферного давления и обеспечивает стабильность измерения и контроля за давлением.

Если проверка сравнительно длительная, необходимо подсоединить эталонные порты устройств не только друг к другу, но и к резервуару объемом 200 куб. дюймов или больше. Резервуар должен сообщаться с атмосферой посредством небольшого выпускного клапана на другой стороне. Следует минимизировать воздействие резких перепадов температуры воздуха и изменений направления движения воздушных потоков на эталонный модуль. Настройка клапана выпуска производится опытным путем. Если перепады температуры отсутствуют, клапан будет закрыт. Если перепады давления отсутствуют, клапан будет полностью открыт. Тепло от печи калибратора и клапанов управления вызовет некоторые температурные изменения. Таким образом соответствующая настройка изменяется, но можно найти компромиссное решение. Чтобы просмотреть данные изменения, подключите эталонный порт, как описано, и откройте измерительный порт в атмосферу. Находящийся в режиме измерения калибратор отобразит значения перепадов. Вместо клапана можно использовать качественный фильтр, если он способен обеспечить необходимое ограничение потока воздуха.

В случае, если эталонный порт полностью герметизирован, воздействующее на него давление будет изменяться в зависимости от колебаний атмосферного давления и температуры. Если давление на эталонном порте ниже атмосферного, необходимо подключить к выпускному отверстию вакуумный насос и сбросить давление до значения, близкого к 0 фунтов/кв. дюйм.

Для устройств, работающих только в абсолютном режиме, необходим вакуумный насос, создающий на эталонном порте датчика уровень вакуума 200 мм рт. ст. или менее (используется для обнуления датчика). Требования к вакуумному насосу см. в приложении A. (См. также главу 3, пункт «Требования абсолютного режима»).

В случае наличия на устройстве опции измерения на основе вакуума, вакуумный насос подключается к эталонному порту. При работе в режиме манометра эталонный порт следует подключить так, как описано выше. При работе в абсолютном режиме можно повысить стабильность управления калибратором посредством герметизации эталонного порта.



glb09.bmp

Рисунок 3-1. Задняя панель устройства RUSKA 7252

Опция датчика разрежения

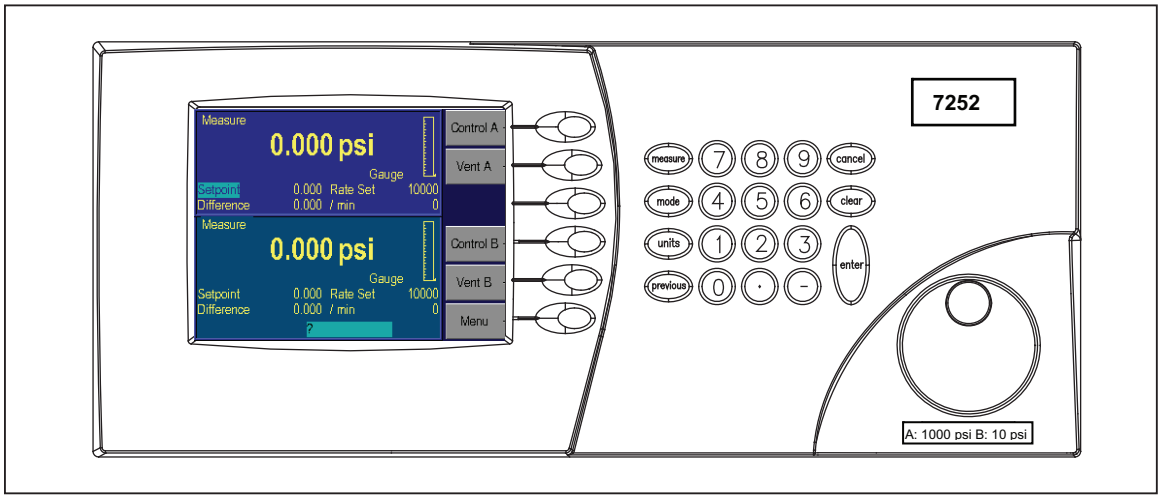
На калибраторе также доступна опция датчика разрежения. На устройствах, работающих в постоянном абсолютном режиме, этот датчик используется для обнуления кварцевого датчика RUSKA в условиях высокого вакуума.

На калибраторах, имеющих опцию сброса эталонного порта, датчик разрежения используется для отслеживания давления вакуума на эталонном порте, когда на данном порте устанавливается высокий вакуум, что позволяет калибратору работать в абсолютном режиме.

Глава 4
Местный режим управления

Местный режим управления

Этот раздел инструкции описывает управление калибратором с помощью передней панели. Локальный интерфейс (передняя панель) состоит из дисплея TFT, поворотной ручки и набора клавиш. Дисплей отображает состояние системы и опции меню. Клавиши объединены в группы в соответствии с функциями.



glb10.eps

Рисунок 4-1. Локальный режим управления

Панель цифровых кнопок

Панель включает в себя цифровые клавиши, десятичный разделитель [**.**] и кнопку смены знака [-]. Клавиша **UNITS** изменяет единицы измерения, клавиша **MODE** при удерживании в течение 5 секунд изменяет язык. Также нажатие этой клавиши включает режим работы с одним дисплеем и при нахождении в данном режиме переключает между двумя каналами. Клавиша**MEASURE** переводит оба канала в режим измерения. Клавиша **CLEAR** очищает поле для ввода цифровых данных. Клавиша **ENTER** принимает введенное число или подтверждает команду.

Функциональные клавиши

Рядом с дисплеем сверху вниз идет шесть клавиш. Знак, отображенный на дисплее рядом с каждой клавишей, указывает на их функции. Данные клавиши будут меняться в зависимости от экрана, на котором вы работаете. Для удобства изложения информации на всем протяжении руководства данные клавиши именуются как [F1]–[F6]. Верхняя клавиша именуется как [**F1**], а нижняя как [**F6**].

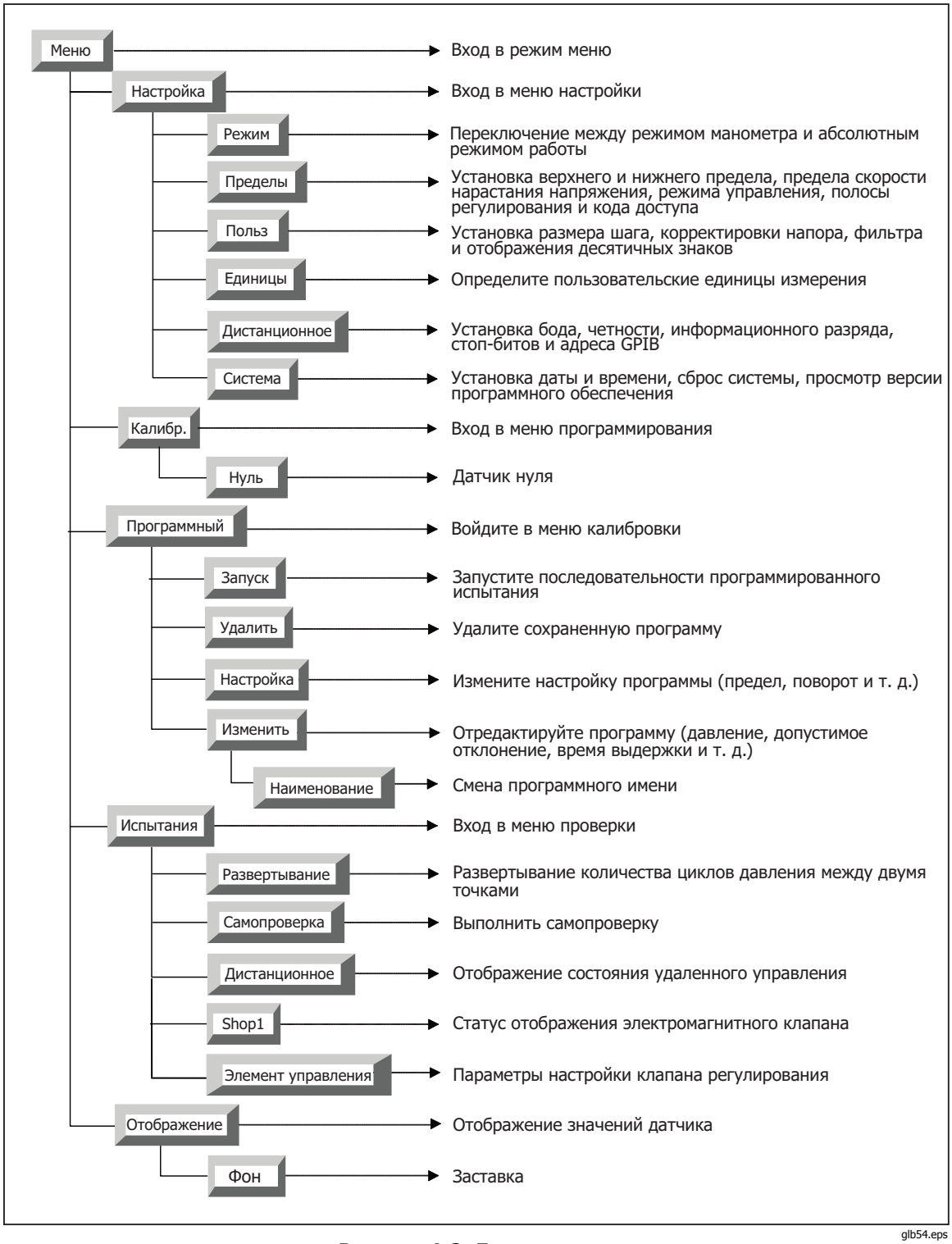


Рисунок 4-2. Дерево меню

Поворотная ручка

Поворотная ручка служит для выбора редактируемого поля, а также внесения небольших изменений в значения давления (при перепадах давления) в главном меню при режиме работы с одним дисплеем.

Отмена, Назад

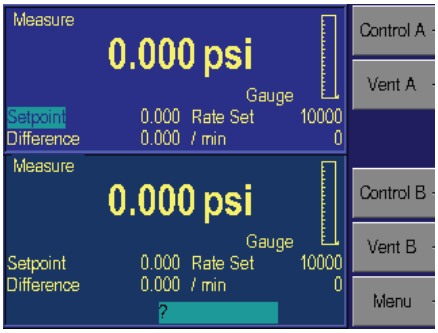
Данные клавиши используются для остановки, отмены или выхода из текущего режима работы. Кнопка **CANCEL** возвращает все отредактированные поля на текущем экране к их первоначальным значениям. Также она останавливает текущее действие программы или процесс калибровки. Клавиша **НАЗАД** осуществляет выход из текущего меню и возврат к предыдущему.

Рис. Рисунок 4-2 демонстрирует дерево меню, отображающее связи между всеми меню в системе. Пользуйтесь им, чтобы определить возможные шаги. Чтобы перейти к меню ниже, нажмите функциональную клавишу с необходимой меткой. Чтобы вернуться в главное меню, нажмите кнопку **PREVIOUS**. Из главного меню одноканального экрана клавиша [**F2**] переводит устройство в режим управления; следует нажать клавишу **ENTER** , чтобы подтвердить вход в режим управления.

Клавиша [**F3**] переводит устройство в режим вентиляции. Измерительный порт открывается в атмосферу, и давление быстро понижается; чтобы подтвердить операцию, необходимо нажать **ENTER**. Клавиша [**F5**] переводит устройство или в шаговый режим, или в скачковый режим, затем с помощью поворотной ручки можно задать контрольную точку в соответствии со значениями шага или скачка. Чтобы выйти в одно из меню, нажмите клавишу [**F6**].

Двойной экран управления

При включении калибратор, настроенный для работы с независимыми измерительными портами, должен отобразить экран, напоминающий показанный ниже. Если система настроена для работы с опцией единичного измерительного порта, на устройстве всегда будет отображаться одноканальный экран. Это происходит по той причине, что настроенная таким образом система автоматически переключается между двумя каналами в ходе управления. Это верхний уровень дерева меню. С помощью поворотной ручки можно выделить заданное значение, которое нужно отредактировать. Затем введите с клавиатуры новое значение. Оно отобразится в электронном блокноте в нижней части экрана. Нажмите клавишу **Enter** , и выделенное значение обновится.



glb14.bmp

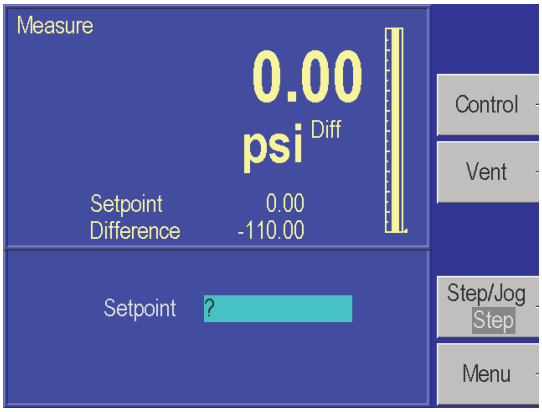
Рисунок 4-3. Передняя панель управления

Нажимайте функциональные клавиши Control и Vent, чтобы изменить режим работы выбранного канала после подтверждения изменений нажатием клавиши **Enter** . Нажмите функциональную клавишу **Menu** , чтобы вызвать только экран канала **A**. Нажмите клавишу **Mode** , чтобы вызвать только экран Канала **B** . Продолжайте нажимать клавишу **Mode** для переключения экрана между двумя каналами.

Подсказка

Перед запуском подсказки убедитесь, что калибратор включен и пневматические соединения закрыты. На дисплее калибратора должен появиться экран, напоминающий показанный ниже. (Опции должны отобразиться на правой стороне дисплея). При включении могут возникнуть ошибки, относящиеся к настройкам по умолчанию. Если в нижней части экрана появилось сообщение об ошибке красного цвета, нажмите [**F6**] **| Previous**. Если ошибок несколько, необходимо будет нажать клавишу [**F6**] несколько раз до очистки ошибок.

Первый запуск системы проще произвести с одноканального экрана, а не двухканального. Нажмите функциональную клавишу **Menu** , чтобы вызвать только экран канала A. Нажмите клавишу **Mode** , чтобы вызвать только экран Канала **B** . При нажатии клавиши Mode экран переключается между двумя каналами. Канал **A** можно отличить по темно-синему цвету фона, фон Канала **B** более светлый. Выберите Канал **A** , чтобы запустить подсказку.

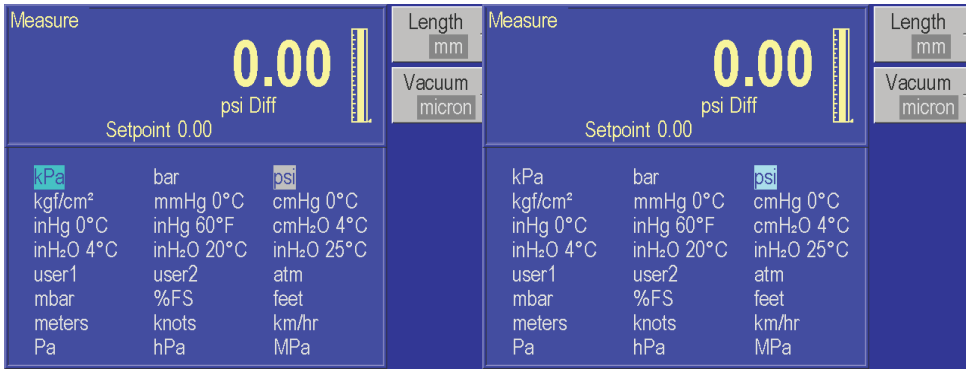


glb15.bmp

Рисунок 4-4. Выбор канала A: Главное меню

Это главное меню канала **A** . Двухразрядные числа в центре дисплея сверху отображают текущее значение давления (0,00 фунта/квадратный дюйм дифф.). В левом верхнем углу отображается текущий режим калибратора (MEASURE, CONTROL или VENT). На правой стороне экрана отображается столбчатая диаграмма, показывающая значение давления, измеренное относительно устанавливаемого пользователем значения полного диапазона. Ниже значения давления видно заданное значение управления давлением, еще ниже — разница между заданным и действительным значением. Еще ниже находится электронный блокнот для ввода нового заданного значения. Выделенная метка на правой стороне экрана указывает на текущие настройки функциональных клавиш [от **F1**] до [**F6**], находящихся рядом с дисплеем.

1. Изменение единиц давления. Для изменения единиц служит клавиша **Units** на клавиатуре.



glb17.bmp и glb16.bmp

Рисунок 4-5. Единицы — Меню

2. Используйте поворотную ручку, расположенную на правой стороне дисплея, чтобы переместить полоску подсветки на выбранную единицу.

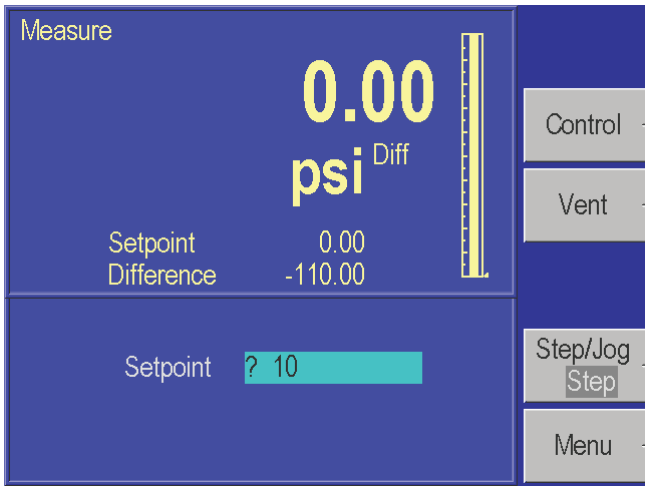
Примечание

Выделенный указатель показывает текущую единицу измерения. При вращении поворотной ручки текущая единица выделяется серым цветом, а новая единица — светло-голубым.

3. Выделив желаемую единицу, нажмите клавишу **ENTER** , крайнюю на правой стороне передней панели, под цифровой клавиатурой. Дисплей отобразит ГЛАВНЫЙ экран с текущими единицами измерения.

Вторая часть подсказки описывает создание давления на калибраторе. Должен быть подключен источник давления, а измерительный порт подсоединен к закрытой камере, как показано в главе 3. «Пневматические соединения».

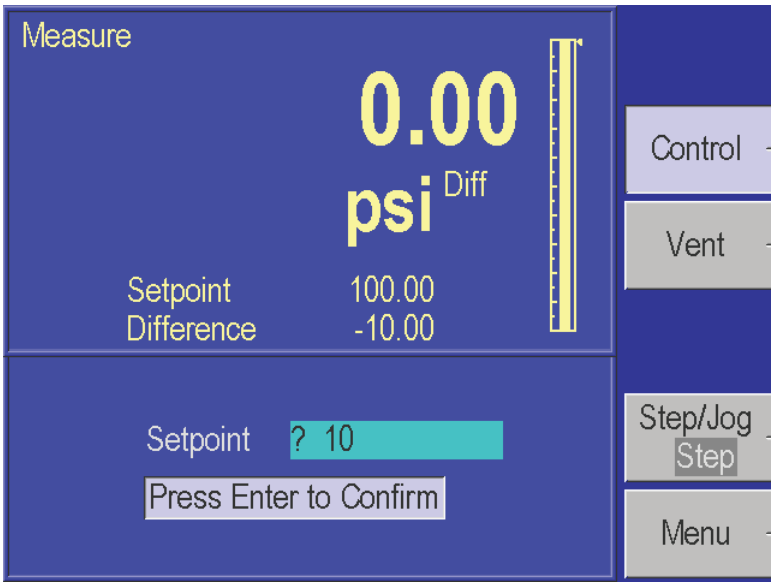
4. В главном меню воспользуйтесь цифровой клавиатурой, чтобы указать начальное давление. Давление вводится в единицах, установленных в предыдущем действии. После ввода давления каждая цифра будет отображена в числовом блокноте (выделенная ячейка в нижнем отделе дисплея). Если вы сделали ошибку, нажмите клавишу **CLEAR** (находится на цифровой клавиатуре), и электронный блокнот очистится.



glb18.bmp

Рисунок 4-6. Создание давления: Главное меню

5. После ввода правильных данных нажмите клавишу **ENTER** . Электронный блокнот очистится, а значение появится в качестве нового заданного значения.
6. После ввода начального давления, войдите в режим управления. Нажмите **Control** (клавиша [**F2**]). Ярлык CONTROL будет выделен, под электронным блокнотом отобразится сообщение **Press Enter to Confirm** (Нажмите Enter для подтверждения). Обратите внимание, что в левом нижнем углу до сих пор отображается MEASURE (ИЗМЕРЕНИЕ). Калибратор остается в режиме измерения до тех пор, пока изменение не будет подтверждено.
7. Нажмите **ENTER** , чтобы подтвердить переход в другой режим. В левом верхнем углу появится ярлык CONTROL, давление начнет сдвигаться к заданному значению.
8. После стабилизации давления убедитесь, что выделено слово **Step** на клавише **Step/Jog** ([**F5**]). Клавиша **Step/Jog** ([**F5**]) служит для переключения между шаговым и скачковым режимами; чтобы переключиться с одного из этих режимов на другой, нажмите функциональную клавишу 5 [**F5**]. Заданное значение давления можно ввести как с клавиатуры, так и с помощью функции «Шаговый». Вращайте поворотную ручку по часовой стрелке, чтобы увеличить заданное значение, или против часовой стрелки, чтобы уменьшить заданное значение контроллера. В электронном блокноте появится новое заданное значение. Размер шага по умолчанию равен 10 % полной шкалы. Размер шага устанавливается пользователем, изменить его можно в меню **Меню | Настройка | Пользователь** .



glb19.bmp

Рисунок 4-7. Настройка шагового/скачкового режимов: Главное меню

9. Нажмите **ENTER** , чтобы принять новую заданную точку. Калибратор перейдет к новому заданному значению.
10. Нажмите клавишу **Measure** , находящуюся на клавиатуре. Калибратор перейдет в режим измерения. Чтобы выйти из режима управления, подтверждение не требуется

Выбор языка

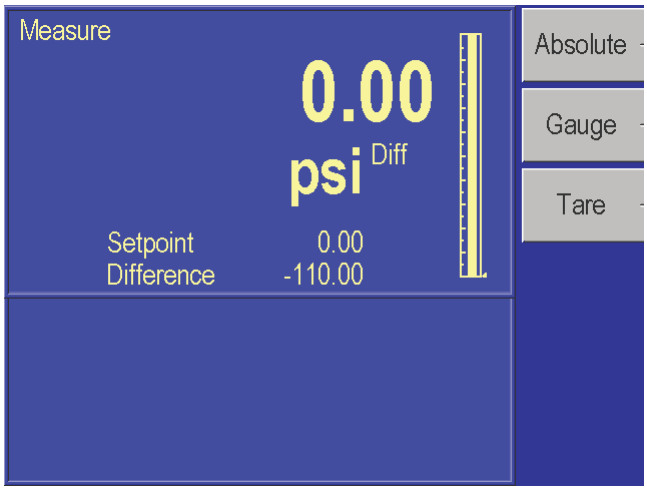
Калибратор RUSKA 7252 может работать на нескольких языках. Чтобы выбрать язык, нажмите клавишу **MODE** и удерживайте 5 секунд. Текущий язык будет выделен. С помощью поворотной ручки выделите новый язык и нажмите клавишу **ENTER** , чтобы подтвердить выбор.

Выбор рабочего режима

Калибратор RUSKA 7252 может работать в трех различных режимах. К ним относятся: режим манометра, абсолютный режим и имитированный абсолютный режим, при котором работа происходит одновременно в режиме манометра и в абсолютном режиме.

Опция датчика, производящего измерения на основе эталонного барометрического давления

Опция датчика, производящего измерения на основе эталонного барометрического давления, позволяет работать как в режиме манометра, так и в абсолютном режиме. Чтобы изменить режим с клавиатуры, нажмите клавишу **Mode**, затем выберите **Absolute** [**F1**] или **Gauge** [**F2**].

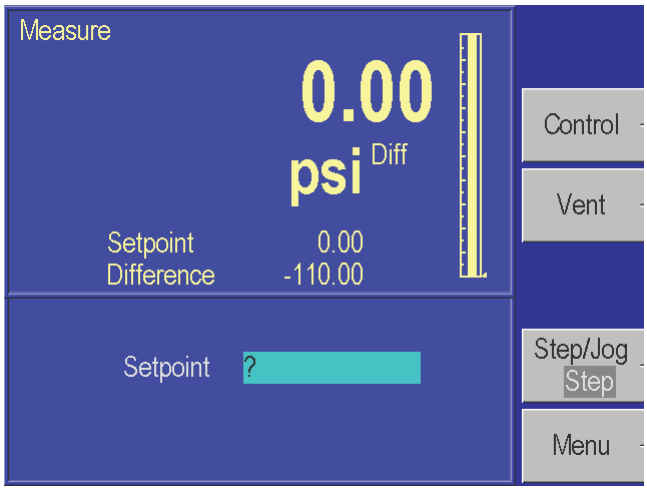


glb20.bmp

Рисунок 4-8. Канал A: Режим — Меню

Главное меню

Измеренные значения давления отображаются в главном меню в виде двухразрядных чисел. Ниже значений давления отображаются текущие единицы измерения и режим (манометра или абсолютный). Войти в главное меню можно, несколько раз нажав клавишу **Previous**. Устройство RUSKA 7252 сконструировано таким образом, что все часто используемые функции доступны при нажатии клавиши быстрого доступа на клавиатуре или функциональной клавиши верхнего уровня. К менее часто используемым функциям можно получить доступ при нажатии функциональной клавиши «Меню».



glb21.bmp

Рисунок 4-9. Канал A: Главное меню

Примечание

На калибраторе, диапазон давления которого превышает 100 фунтов/кв. дюйм (700 кПа) порт источника давления должен быть закрыт или подключен к источнику давления с надлежащим образом установленным значением давления, составляющим более 100 фунтов/кв. дюйм (700 кПа).

Проверка давления

Функциональная клавиша **Control** [**F2**] предназначена для перевода калибратора в режим управления. Перед переводом калибратора в режим управления необходимо ввести заданное значение давления. Этим оператор перед входом в режим управления подтверждает, что знает о роли заданного значения.

Ввод заданного значения давления

Заданное значение давления является ориентиром для алгоритма управления давлением. Его следует ввести перед переводом устройства в режим управления. При включении устройства или сбое в управлении давлением заданное значение давления обнуляется.

1. Заданное значение давления можно ввести из меню двухканального дисплея или главного меню **Main Menu** в одноканальном режиме. (В режиме двухканального дисплея при помощи поворотной ручки определите, для какого канала производится редактирование заданного значения).
2. При помощи цифровой клавиатуры введите новое заданное значение давления в текущих единицах измерения.
3. Нажмите **ENTER** , чтобы подтвердить ввод, или нажмите **CLEAR** , чтобы очистить электронный блокнот.

Примечание

Заданную точку также можно изменить с помощью функций Шаговый или Скачковый. См. главу 6, «Информация по технике безопасности»

Вход в режим управления/выход из режима управления

1. Режим управления задается из меню **Calibration Menu**. (Нажимайте **PREVIOUS** , пока не появится главное меню).
2. Нажмите клавишу **Control** [**F2**], чтобы войти в режим управления. Следует нажать клавишу **ENTER** , чтобы подтвердить вход в режим управления.

Примечание

Любое значение, введенное в электронном блокноте, будет принято в качестве нового заданного значения давления.

3. Нажмите клавишу **MEASURE** , находящуюся на клавиатуре, чтобы выйти из режима управления. Подтверждение не требуется.

Вентиляционное отверстие

Функция **Vent** [**F3**] предназначена для быстрого сброса давления системы в атмосферу. В данной системе нет автоматически срабатывающего внутреннего клапана вентиляции. Режим вентиляции включается при помощи пошаговой процедуры. На устройствах, работающих в режиме манометра, калибратор с максимальной возможной скоростью сбрасывает давление до нуля фунтов/кв. дюйм изб. Когда основной датчик показывает, что значение давления находится в пределах 1 % FS (полной шкалы) от нуля фунтов/кв. дюйм, контроллер отключается и соленоид открывает клапан обнуления, связывающий эталонный и измерительный порты. Благодаря этому сброс давления из измерительного порта в атмосферу

осуществляется механически. Если давление в системе калибратора меньше атмосферного, система с максимальной возможной скоростью осуществит сброс до нуля фунтов/кв. дюйм изб., отключит контроллер и откроет клапан обнуления, повторно сбрасывая измерительный порт в атмосферу. Эта функция недоступна на моделях RUSKA 7252, работающих в постоянном абсолютном режиме.

Шаговый/Скачковый

Данная функция доступна только при работе в одноканальном режиме. Заданное значение давления можно ввести как с клавиатуры, так и с помощью функций Шаговый или Скачковый. Функция **Step** (Шаговый) используется в основном тогда, когда оператор увеличивает давление шагами на одинаковую величину. Размер шага давления определяется пользователем. Функция **Jog** (Скачковый) чаще всего используется при калибровке механических манометров, например, двойного манометра, в случае если оператор желает изменить значение давления, пока механический манометр не отобразит кардинальную точку. Затем оператор может снять показания более точного калибратора, чтобы определить реальное значение давления, пока механический манометр отображает кардинальную точку. Клавиша **Step/Jog** ([**F5**]) служит для переключения между шаговым и скачковым режимами; чтобы переключиться с одного из этих режимов на другой, нажмите функциональную клавишу 5 [**F5**].

Шаговый режим

Убедитесь, на клавише **Step**. Вращайте поворотную pStep/Jog ([F5]) светится слово **F5**] key). Using the rotary knob, rotate the knob clock-wise to increase the set-point, or counter clock-wise to decrease the controller set-point. The scratchpad will be updated to a new set-point. The step size defaults to 10% of full scale. Press **ENTER** , чтобы принять новую заданную точку.

Установка размера шага

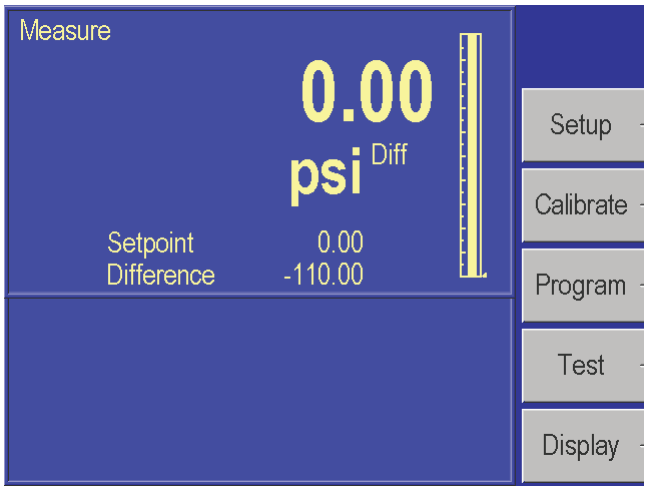
Из главного меню **Main Menu** нажмите клавиши **Меню** [**F6**] **| Настройка** [**F2**] **| Пользователь** [**F2**]. При помощи поворотной ручки поместите выделение на Размер шага. Введите желаемый размер шага в текущих единицах измерения и нажмите **ENTER**.

Скачковый режим

Убедитесь, что выделено слово **Jog** на клавише **Step/Jog** ([**F5**]). Из главного меню можно изменить заданное значение давления, вращая поворотную ручку по часовой стрелке, чтобы увеличить значение давления, и против часовой стрелки, чтобы уменьшить значение давления. Увеличение или уменьшение влияют на последнюю значащую цифру значения давления. Значение давления будет изменяться, пока осуществляется вращение поворотной ручки.

Меню

Клавиша «Меню» открывает доступ к менее часто использующимся функциям настройки. Она открывает доступ к функциям настройки, калибровки, программ, проверки и дисплея.



glb22.bmp

Рисунок 4-10. Меню — Меню | Дисплей

Меню | Настройка

Функция настройки предназначена для конфигурирования системы. Она включает в себя настройку всех ограничений, пользовательских параметров, устанавливаемых пользователем единиц измерения, удаленного интерфейса и системных настроек. На устройстве RUSKA 7252 пользовательский экран и экран пределов для каждого канала свои, и их настройку следует производить отдельно. Экраны единиц измерения, удаленного управления и системный экран одинаковы для обоих каналов. Любые изменения, внесенные с экрана одного канала, применяются и для другого канала.

Меню | Настройка — Режим

Меню **[МЕНЮ] Меню | Настройка | Режим** предназначено для переключения между режимами работы, например, режимом манометра и абсолютным режимом. Если устройство предназначено для работы в одном режиме, только этот режим будет отображаться в качестве пользовательского.

Режим абсолютного давления

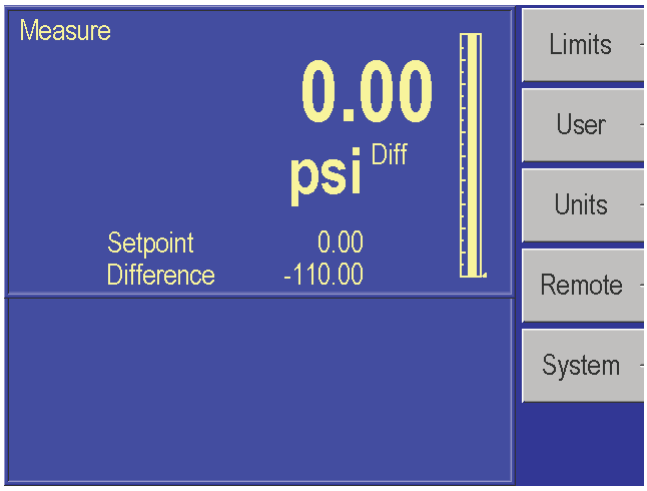
Обеспечить работу устройства, запрограммированного на режим манометра, в абсолютном режиме можно двумя способами. Первый способ предусматривает установку на устройство датчика, проводящего измерения на основе показаний барометра. При нажатии клавиши перехода в абсолютный режим устройство автоматически дополняет показания основного датчика значениями барометрического давления, что позволяет калибратору работать в абсолютном режиме.

Второй способ, обеспечивающий возможность работы устройства в абсолютном режиме — «опция сброса эталона». Применение этой опции приводит к сбросу эталонного давления основного дифференциального кварцевого датчика. Эта опция требует наличия датчика разрежения, отслеживающего уровень давления вакуума на эталонном порте. После того, как датчиком разрежения будет зафиксировано достижение на эталонном порте уровня давления вакуума 350 мм рт. ст. или меньше, оператор получит возможность переключить устройство в абсолютный режим. (Если значение давления вакуума превышает 350 мм рт. ст., устройство не выполнит команду перехода в абсолютный режим). После переключения в абсолютный режим рекомендуется обнулить устройство,

чтобы устранить смещение нуля, которое могло возникнуть в результате сброса эталона.

Режим воспроизведения манометрического давления

Давление измеряется на основе эталонного давления, фиксируемого датчиком, проводящим измерения на основе атмосферного давления.



glb23.bmp

Рисунок 4-11. Канал A: Меню | Настройка — Меню

Меню | Настройка — Ограничения

Меню **Меню | Настройка | Ограничения** предназначено для настройки всех ограничений в системе. Ограничения давления используются для защиты тестируемого устройства (DUT) от воздействия повышенного давления. Все ограничения задаются отдельно для каждого канала. Нажмите клавишу **Mode** для переключения между двумя каналами. Код доступа общий для обоих каналов.



glb24.bmp

Рисунок 4-12. Канал A: Меню | Настройка | Ограничения — Меню

Верхняя граница

Установленное пользователем максимальное значение давления. Это значение часто устанавливается для защиты тестируемого устройства (DUT) и лишь немного превышает полный диапазон давления этого устройства. Калибратор предотвращает превышение максимального значения давления. Если пользователь попытается ввести значение, превышающее установленное пользователем ограничение, устройство не утвердит значение и отобразит код ошибки, информирующий пользователя о вводе значения, превышающего максимальное значение давления. При работе в режиме управления, если по какой-то причине давление превысит установленный пользователем предел, устройство перейдет в режим измерения и снова отобразит код ошибки, информирующий оператора о произошедшем сбое.

Это значение можно изменить, выделив с помощью поворотной ручки текущее значение верхнего предела. Затем введите с клавиатуры новое значение. Оно отобразится в электронном блокноте в нижней части экрана. Нажмите клавишу **Enter** , и значение верхнего предела обновится с учетом значения, введенного в электронный блокнот.

Нижний предел

Установленное пользователем минимальное значение давления. Характеристики нижнего предела аналогичны верхнему, за исключением того, что нижний предел служит для защиты тестируемого устройства от воздействия низкого давления.

Автоматическая вентиляция

Устанавливаемое пользователем максимальное значение давления, которого может достичь калибратор, прежде чем сбросить измерительный порт в атмосферу.

Полоса регулирования

На калибраторе RUSKA 7252 реализовано два распространенных подхода к управлению давлением. Один из наиболее распространенных стилей управления включает **Активный** контроллер, который постоянно работает и поддерживает заданное значение давления. Это позволяет системе поддерживать заданное значение давления в пределах характеристик стабильности управления (см. приложение A). Причиной изменения давления в системе, кроме возможных утечек, может стать воздействие температуры. Работающий **Активный** контроллер постоянно отслеживает колебания давления в системе и компенсирует их, поддерживая заданное значение давления. Преимущество **Активного** контроллера заключается в том, что он поддерживает заданное значение давления даже при наличии небольших утечек или температурной нестабильности системы.

Второй из подходов предусматривает отключение **Активного** контроллера после достижения заданного значения давления. Этот режим управления называется **Пассивным** . После перехода контроллера в пассивный режим давление в системе изменяется в силу наличия температурных воздействий. Тем не менее, температурные воздействия со временем стабилизируются. После стабилизации температуры в системе при отключенном **Активном** контроллере в процессе измерения давления не будет никаких помех. Не требуется пересчет результатов измерения давления с учетом дополнительной погрешности, так как контроллер, являющийся причиной искажений, во время процесса измерения давления будет отключен. При реализации этого метода не поддерживается кардинальное заданное значение давления.

Если значения **Полоса регулирования выключена** и **Полоса регулирования включена** равны нулю, калибратор работает в **Активном** режиме управления. Установка значений «Полоса регулирования включена» и «Полоса регулирования выключена» переводит калибратор в **Пассивный** режим управления.

Значения «Полоса регулирования включена» и «Полоса регулирования выключена» служат для установки допустимого заданного значения давления в текущих единицах измерения. Контроллер обеспечит соответствие значения давления заданному значению. Как только реальное значение давления достигнет заданного пользователем допустимого значения +/- **Полоса регулирования выключена** , контроллер отключится. Значение давления останется на том же уровне и будет изменяться лишь под действием температуры или утечек в системе. Контроллер останется отключенным, пока значение давления не достигнет предела значения +/- **Полоса регулирования включена** . Затем контроллер включится и сбросит значение давления до допустимого значения «Полоса регулирования выключена». Данный режим работы не требует пересчета результатов измерения давления с учетом дополнительной погрешности, так как контроллер во время проведения высокоточных измерений находится в пассивном режиме.

Например, для калибратора с полным значением диапазона в 100 фунтов/кв. дюйм (690 кПа) было установлено значение «Полоса регулирования выключена», равное 0,001 фунта/кв. дюйм (0,007 кПа) и значение «Полоса регулирования включена», равное 0,005 фунта/кв. дюйм (0,035 кПа). Калибратор будет переведен в пассивный режим управления. Если калибратор был переведен в режим управления с заданным значением давления, равным 10 фунтам/кв. дюйм (69 кПа), давление будет повышено до значения, равного 10 фунтам/кв. дюйм (69 кПа). По достижении значения давления, равного 9,999 фунта/кв. дюйм (68,993 кПа), активный контроллер отключится. В силу температурного воздействия, вызванного воздействием давления на систему, давление в системе начнет уменьшаться. По достижении значения давления, равного 9,995 фунта/кв. дюйм (68,965 кПа), активный контроллер автоматически включится, доведет давление до значения, равного 9,999 фунта/кв. дюйм (68,993 кПа), и затем отключится. После прохождения нескольких циклов температура в системе стабилизируется и значение давления установится между значениями «Полоса регулирования включена» и «Полоса регулирования выключена».

Элемент управления

Калибратор обладает двумя режимами управления, **Normal** (Обычным) и **Fast**(Быстрым). В обычном режиме минимизация выброса давления является более приоритетной, чем управление скоростью. В быстром режиме управление скоростью является более приоритетным, чем выброс заданного значения.

Скорость нарастания напряжения

Установленная пользователем максимальная скорость изменения давления. Калибратор предусматривает работу с внешними камерами различных объемов при максимальной скорости нарастания напряжения с минимальным значением выброса. Поэтому в большинстве случаев рекомендуется установить максимальную скорость нарастания напряжения. Благодаря этому возможна максимальная скорость управления, не препятствующая выбросу или стабильности работы. Необходимость снизить скорость нарастания напряжения (скорость управления) может возникнуть только в случае, когда имеется риск повреждения тестируемого устройства из-за слишком быстрого изменения давления. Алгоритм управления калибратором производит попытки свести скорость изменения давления к скорости нарастания напряжения.

Предел скорости нарастания напряжения

Предел скорости нарастания напряжения предназначен, чтобы не происходило превышения скорости нарастания напряжения. Если скорость нарастания напряжения превышена, калибратор перейдет из режима управления в режим измерения и уведомит оператора об ошибке.

Доступ

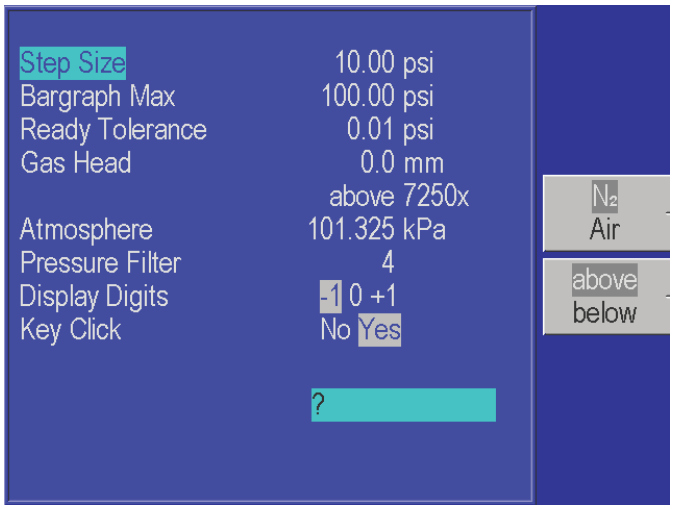
Пароль проверочного доступа предоставляет пользователю возможность ограничить доступ к настройкам и программам калибратора. Если пароль проверочного доступа состоит из любых цифр, кроме нуля (заводская настройка), потребуется *ввод* перед изменением пределов, параметров управления или программ.

Примечание

Рекомендуется, чтобы пароль доступа был записан и хранился в надежном месте.

Меню | Настройка — Пользователь

Меню **Меню | Настройка | Пользователь** предназначено для установки пользовательских настроек. В их число входят управление размером шага, диапазон столбчатой диаграммы, давление напора газа, округление отображаемого давления, разрядность разрешения отображения и звуковой сигнал при нажатии клавиши. Размер шага, максимальное значение столбчатой диаграммы, допустимое значение и давление напора газа устанавливаются отдельно для каждого канала. Остальные значения общие для двух каналов.



glb25.bmp

Рисунок 4-13. Канал A: Меню | Настройка | Пользователь — Меню

Разм. шага

Заданное значение давления можно ввести как с клавиатуры, так и с помощью функции Шаговый. Функция Step (Шаговый) используется в основном тогда, когда оператор увеличивает шаги давления на одинаковую величину. Размер шага давления определяется пользователем. Из главного меню **Main** нажмите клавиши **Меню** [**F6**] **| Настройка** [**F2**] **| Пользователь** [**F2**]. При помощи поворотной ручки поместите выделение на Размер шага. Введите желаемый размер шага в текущих единицах измерения и нажмите **ENTER**.

Максимальное значение столбчатой диаграммы

Столбчатую диаграмму на экране главного меню можно настроить таким образом, чтобы она соответствовала показаниям тестируемого устройства, посредством установки полного значения диапазона.

Допустимое значение

В случае, когда при работе в режиме управления измеряемое давление фиксируется в пределах допустимого значения, отображается индикатор Ready (Готовность). Во время работы внутренней программы индикатор «ready» отображается, когда измеряемое давление фиксируется в пределах допустимого значения, сохраненного в программе.

Корректировка давления напора газа

Термин «высота головки» обозначает расстояние по вертикали между чувствительным элементом тестируемого устройства и эталонной плоскостью давления калибратора. После ввода пользователем значения высоты головки и выбора рабочей среды (воздух или азот) калибратор автоматически корректирует давление напора.

1. Полоса эталонного давления на калибраторе отображается внизу цветного дисплея, в месте соединения дисплея и передней панели. Это обеспечивает *эталонную плоскость*, на которой измеряется давление тестируемого устройства (DUT).
2. Определите расстояние по вертикали между полосой эталонного давления на калибраторе и эталонной плоскостью тестируемого устройства.

3. Нажмите клавишу **Unit** на клавиатуре и затем нажмите **in/mm** [**F1**], чтобы выбрать в качестве единиц ввода высоты головки дюймы (in) или миллиметры (mm).
4. Высота головки задается из меню **Настройка | Пользователь | Меню**. Из **главного меню** (нажимайте клавишу **PREVIOUS** , пока не появится главное меню), нажмите клавишу **Меню** [**F6**] **| Настройка** [**F2**] **| Пользователь** [**F2**].
5. Нажмите клавишу **Medium** [**F3**], чтобы выбрать «Воздух» или «Азот». Выбранный параметр будет выделен.
6. Нажмите клавишу **Position** [**F4**], чтобы выбрать положение тестируемого устройства в зависимости от того, находится оно «Над» или «Под» индикатором RUSKA 7252. Выбранные параметры будут выделены и отобразятся в описании газовой головки.
7. С помощью поворотной ручки выделите метку «Газовая головка».
8. При помощи цифровой клавиатуры введите в указанном поле значение высоты.
9. Нажмите **ENTER** , чтобы подтвердить выбор.

Атмосфера

Значение номинального барометрического давления для места эксплуатации калибратора должно быть указано на основе атмосферного давления. На устройствах в режиме манометра это значение используется для расчета интенсивности давления среды на измерительный порт и корректировки различий давления напора между эталонными портами калибратора и тестируемого устройства.

Округление давления

Округление давления служит для определения количества знаков, до которого сокращается отображаемое значение давления. По умолчанию значение составляет четыре (4). При увеличении значения повышается и уровень округления, однако уменьшается частота обновления показаний дисплея. Как правило, значение округления составляет от 1 до 10. Для датчиков со значением полного диапазона, равным 1 фунту/кв. дюйм (7 кПа) или меньшим, рекомендуется использовать значение округления до 30.

Изменение количества десятичных знаков

Для каждой единицы по умолчанию установлено количество десятичных знаков, отображающихся на дисплее. Это количество можно увеличить или уменьшить на один знак.

1. Количество десятичных знаков задается из меню **Настройка | Пользователь | Меню**. Из **главного меню** (нажимайте клавишу **PREVIOUS** , пока не появится главное меню), нажмите клавишу **Меню** [**F6**] **| Настройка** [**F2**] **| Пользователь** [**F2**].

2. Вращайте поворотную ручку, пока не будет выделена метка «Десятичные знаки».
3. Продолжайте вращать поворотную ручку, пока не будет выделено желаемое количество десятичных знаков (-1, 0, +1), затем нажмите клавишу **ENTER** , чтобы подтвердить выбор.

Звук нажатия клавиши

Калибратор можно настроить таким образом, что при нажатии клавиши будет раздаваться щелчок.

1. Звук нажатия клавиши задается из меню **Настройка | Пользователь | Меню**. Из **главного меню** (нажимайте клавишу **PREVIOUS** , пока не появится главное меню), нажмите клавишу **Меню** [**F6**] **| Настройка** [**F2**] **| Пользователь** [**F2**].
2. Вращайте поворотную ручку, чтобы выделить «Звук нажатия клавиши» и затем выделите Вкл или Выкл.
3. Нажмите клавишу **ENTER** , чтобы подтвердить выбор.

Меню | Настройка — Единицы измерения

Кроме стандартных единиц измерения, заданных для калибратора, доступны четыре пользовательские единицы. Чтобы создать пользовательскую единицу, необходимо ввести название длиной от одной до десяти букв и коэффициент пересчета, кратный килопаскалям (кПа).

Например, согласно таблице 2-1, коэффициент пересчета для миллиметра ртутного столба (одного микрона ртути) при 0 °C рассчитывается следующим образом.

$$mTorr = kPa\ x\ \frac{1000\ mTorr}{1\ Torr}\ x\ \frac{1\ Torr}{1\ mmHg\ 0\ ^{0}C_{x}}\ \frac{1 mmHg\ 0\ ^{0}C}{0.0193377\, psi}\ x\ \frac{0.1450377\, psi}{1\ kPa}$$

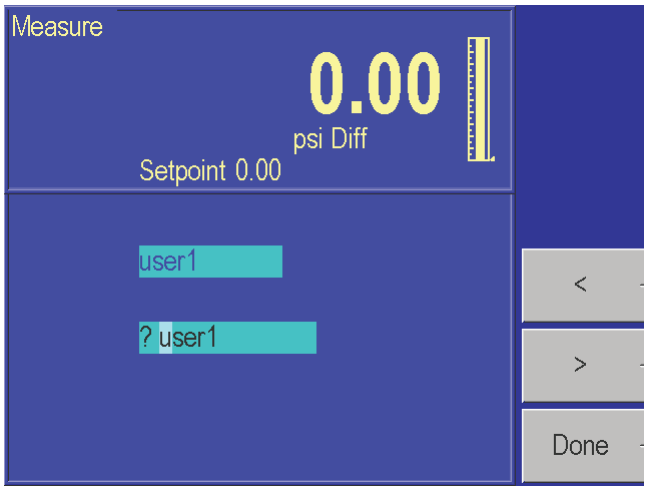
таким образом, коэффициент пересчета приводится к виду
$mTorr = kPa\ x\ 7500.6180$



glb26.bmp

Рисунок 4-14. Канал A: Меню | Настройка | Единицы измерения — Меню

1. Единицы измерения давления задаются из меню **Единицы измерения | Задать | Меню**. Из **главного меню** (нажимайте клавишу **PREVIOUS** , пока не появится главное меню), нажмите клавишу **Меню** [**F6**] **| Настройка** [**F2**] **| Единицы измерения** [**F3**].
2. С помощью поворотной ручки выделите желаемую пользовательскую единицу, затем нажмите функциональную кнопку **Отредактировать название** [**F1**].



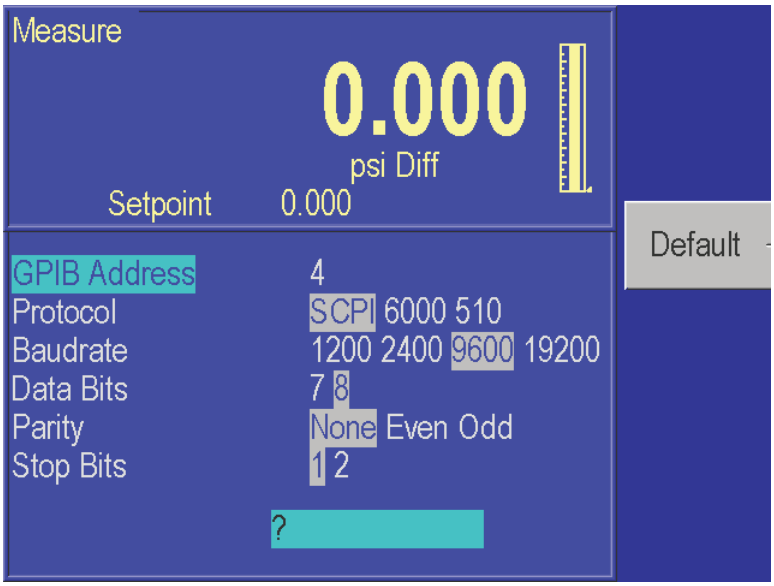
glb27.bmp

Рисунок 4-15. Меню | Настройка | Единицы измерения | Отредактировать название — Меню

3. Чтобы изменить название выбранной единицы, следует выполнить следующие операции.
   a. С помощью клавиш < [**F4**] или > [**F5**] выделите желаемую букву в матрице.
   b. Поверните ручку, чтобы выбрать другую букву.
   c. Повторяйте шаги А и Б, пока не будет введено желаемое название. Нажмите клавишу **Clear**, чтобы начать ввод снова.
   d. Нажмите клавишу **Done** [**F6**], когда закончите изменение названия.
4. С помощью поворотной ручки выделите переименованную пользовательскую единицу.
5. При помощи цифровой клавиатуры введите коэффициент пересчета и нажмите **ENTER** , чтобы подтвердить ввод.
6. Трижды нажмите клавишу **PREVIOUS** для возврата в **Главное меню**. Теперь можно выбрать новое описание единицы при помощи клавиши выбора единиц.

Меню | Настройка — Удаленное управление

Интерфейс удаленного управления можно настроить с экрана **Меню | Настройка | Удаленное управление** .



glb28.bmp

Рисунок 4-16. Канал A: Меню | Настройка | Удаленное управление — Меню

Адрес GPIB

Задает адрес интерфейса IEEE-488.

Протокол

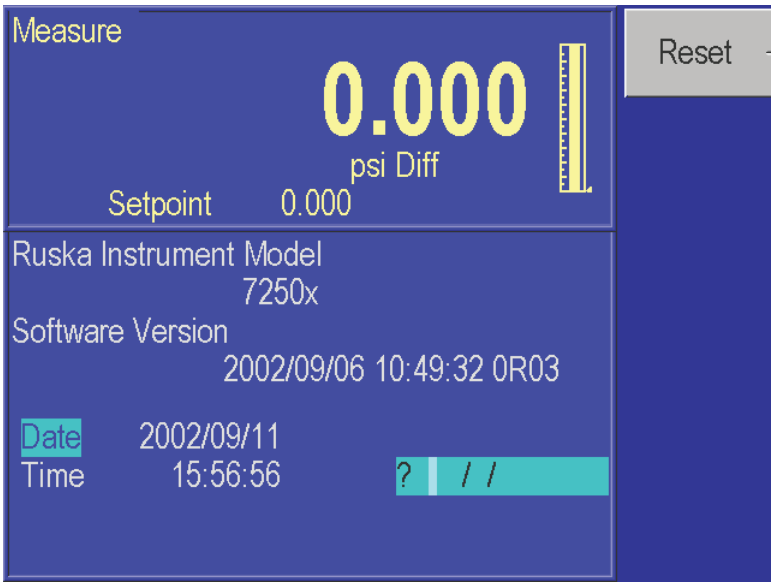
Функция «Протокол» определяет, какой протокол будет использоваться интерфейсом удаленного управления. Единственным доступным для устройства RUSKA 7252 является интерфейс Standard Communication for Programmable Instruments (**SCPI**) (Стандартные команды для программируемых инструментов).

Параметры последовательного интерфейса

Оператор может задать скорость в бодах, информационный разряд, четность и стоп-бит для последовательного интерфейса.

Меню | Настройка — Система

Системное меню служит для идентификации версии программного обеспечения, с которой работает калибратор. Также в нем сохраняются дата и время, что позволяет оператору редактировать их.



glb29.bmp

Рисунок 4-17. Канал A: Меню | Настройка | Система — Меню

Дата/Время

Системные часы калибратора постоянно обновляются. Если необходимо отредактировать дату и время, следует выполнить следующие операции,

1. Дата и время задаются из меню **Настройка | Система | Меню**. Из **главного меню** (нажимайте клавишу **PREVIOUS** , пока не появится главное меню), нажмите клавишу **Меню** [**F6**] **| Настройка** [**F2**] **| Система** [**F5**].
2. Чтобы задать системную дату, вращайте поворотную ручку, пока не будет выделена строка **Date** . При помощи цифровой клавиатуры введите текущую дату (год, месяц, день) в четырехразрядном формате (yyyymmdd). Следует заполнить все поля. Нажмите **ENTER** , чтобы подтвердить выбор.
3. Чтобы задать системное время, вращайте поворотную ручку, пока не будет выделена строка **Time** . При помощи цифровой клавиатуры введите текущее время (часы, минуты, секунды) (hhmmss). Следует заполнить все поля. Нажмите **ENTER** , чтобы подтвердить выбор.

Сброс

Команда **Reset** [**F1**] служит для сброса калибратора.

Чтобы сбросить систему, из **главного меню** (нажимайте клавишу **PREVIOUS** , пока не появится главное меню), нажмите клавишу **Меню** [**F6**] **| Настройка** [**F2**] **| Система** [**F5**] **| Сброс** [**F1**].

Меню | Калибровка

Команда **Menu | Calibrate** предназначена для выполнения калибровки всех датчиков, работающих на калибраторе. Устройство RUSKA 7252 можно полностью откалибровать при помощи интерфейса передней панели. Для успешного выполнения калибровки не требуется внешних компьютеров и дополнительного программного обеспечения. Также устройство можно удаленно откалибровать при помощи интерфейсов RS232 или IEEE-488. Во время проведения калибровки из меню на дисплее устройства RUSKA 7252 будут отображаться указания для оператора, какие значения давления следует устанавливать. После процедуры калибровки устройство RUSKA 7252 рассчитывает и сохраняет коэффициенты. Каждому коэффициенту калибровки присваивается дата, чтобы пользователь мог установить время последней полной калибровки устройства, последнего редактирования коэффициентов или обнуления калибратора.

Модуль калибровки на устройстве может быть защищен паролем, чтобы предотвратить несанкционированный вход в модуль калибровки системы. Подробности о калибровке устройства см. в главе 6, «Обслуживание». Меню калибровки одинаково для обоих каналов. Нажмите функциональную клавишу Sensor, чтобы выбрать необходимый датчик из какого-либо канала.

Пароль калибровки

Пароль калибровки предоставляет пользователю возможность ограничить доступ к калибровочным константам устройства и проведению процедуры калибровки. Если пароль калибровки состоит из любых цифр, кроме нуля, потребуется его *ввод* перед калибровкой устройства или ручным изменением калибровочных констант.

Примечание

Рекомендуется, чтобы пароль доступа был записан и хранился в надежном месте.

1. Пароль калибровки задается из меню **Calibration Menu**. Из **главного меню** (нажимайте клавишу **Previous** , пока не появится главное меню), нажмите клавишу **Меню** [**F6**] **| Калибровка** [**F3**].
2. Нажмите клавишу **Access** [**F4**]. Если для системы задан пароль, отличный от нуля, вам потребуется ввести текущий пароль на устройстве RUSKA 7252 перед тем как изменить предыдущий пароль.
3. При помощи цифровой клавиатуры введите новый пароль калибровки. Если паролем калибровки является нуль, доступ к калибровке и константам свободный. Нажмите **ENTER**.
4. Нажмите **Yes** [**F4**], чтобы подтвердить смену пароля калибровки. Нажмите **No** [**F5**], чтобы отменить смену пароля калибровки.

Обнуление

Fluke рекомендует для поддержки эффективности работы калибратора раз в день обнулять его. Нулевая характеристика дрейфа описана в Приложении A (общие характеристики). Дополнительные сведения о процедуре обнуления см. в главе 6. Обнуление. На устройствах в режиме манометра процедура обнуления автоматически привязывает друг к другу измерительный порт и порт сравнения кварцевого датчика RUSKA, а затем осуществляет обнуление.

На устройствах, постоянно работающих в абсолютном режиме, для обнуления потребуются вакуумный насос и вакуумный манометр. На внутренний порт, расположенный рядом с кварцевым датчиком RUSKA, устанавливается дополнительный вакуумно-манометрический датчик. Как только на калибраторе инициируется процесс обнуления, датчик соединяет внутренние клапаны, позволяя внешнему вакуумному насосу создать глубокий вакуум на датчике RUSKA. Для успешного обнуления рекомендуется, чтобы на датчике был создан вакуум с давлением менее 200 мм рт. ст. (предпочтительно менее 100 мм рт. ст.). Калибратор можно обнулить и при более высоком давлении вакуума, но чем выше давление вакуума, тем ниже точность вакуумных датчиков, следовательно, точность работы калибратора также снизится при обнулении с высоким давлением вакуума. Как только давление вакуума стабилизируется, пользователь вводит указанное на вакуумном манометре значение давления вакуума, после чего процедура обнуления завершается. Подробности о процедуре обнуления калибратора см. в главе 6, «Обслуживание».

Меню | Программа — Сохранение последовательности в памяти

В конкретный момент времени программа может быть запущена только в одном выбранном канале. Например, в ходе одной из задач калибратор начинает работу при давлении 30 фунтов/кв. дюйм, которое затем увеличивается до 50 фунтов/кв. дюйм и уменьшается до 20 фунтов/кв. дюйм. Подобные последовательности проверки можно сохранить в памяти калибратора в виде программы.

Одно из преимуществ сохранения последовательности в памяти заключается в том, что пользователю более не требуется отдельно задавать значения давления каждый раз при проведении пошаговой проверки или процедуры калибровки. Другое преимущество заключается в том, что пользователь может установить допустимое значение для каждого заданного значения давления. После установки допустимого значения начнется отсчет времени таймером задержки, тогда как ранее запуск таймера был возможен только при достижении заданного значения давления. Благодаря этому пользователь получает преимущество во времени, сравнимое с управлением вручную, а также обеспечивается достаточная степень автоматизации без использования внешнего компьютера.

Примечание

Калибратор может сохранять до 1000 шагов программной последовательности; их можно распределить между 20 программами, которым присвоены имена.

Меню программы работает только в текущем канале. Во время работы программы другой канал находится в режиме измерения.

Подготовка к программированию

Ознакомьтесь со сведениями, приведенными ниже, перед запуском последовательности проверки.

Имя программы

Допускается длина названия программы от одной до восьми букв, наличие цифр, заглавных букв и символов **/**, **%**и **#** . Например, допустимо как название **Exer#14** , так и название **%FStest** .

Конфигурация

Работа программы зависит от текущих настроек калибратора (текущие настройки сохраняются в программе), поэтому перед созданием программы необходимо задать желаемые единицы измерения, пределы, контрольные параметры и др.

Количество заданных значений

Перед вводом последовательности следует определить количество верхних и нижних заданных значений, необходимых для окончания упражнения.

Заданное значение давления и допустимое значение

Каждое заданное значение программы требует указания как значения **давления** , так и **допустимого давления** в текущих единицах измерения. Например, для одного заданного значения требуется допустимое значение не выше 0,05 фунтов/кв. дюйм (0,35 кПа), тогда как для другого заданного значения в той же программе требуется допустимое значение не ниже 5 фунтов/кв. дюйм (0,35 кПа).

Время выдержки

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

Как правило, ***время задержки*** равно нескольким секундам, но для приостановки работы программы можно использовать нулевое значение. Когда значение ***времени задержки*** равно нулю, при достижении допустимого значения давления калибратор переключается на ручное управление. Для возобновления работы программы необходимо нажать клавишу на передней панели.

Максимальное время

Максимальное время представляет собой максимальное время в секундах, в том числе ***время задержки***, на протяжении которого возможно осуществление одного шага программы. После истечения ***максимального времени*** калибратор автоматически перейдет к следующему шагу программы, даже если текущее заданное значение не было достигнуто. Следовательно, 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, калибратор будет бесконечно повторять попытки достичь заданного значения (т. е. функция ***максимального времени*** отключена).

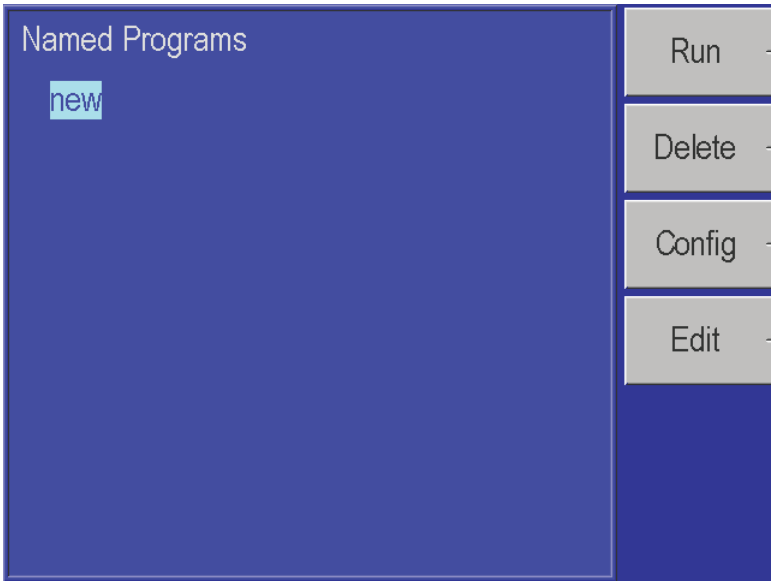
Режим ввода

Если находящиеся как в верхней, так *и* в нижней части диапазона желаемые значения давления для конкретного шага последовательности имеют одинаковые верхнее и нижнее заданные значения, *а* последовательность состоит из шагов одинаковой длительности, для автоматического создания программы можно использовать опцию <Auto>. Тем не менее, если шаги в какой-либо части последовательности имеют неодинаковую длительность, или начальные и завершающие заданные значения не равны, каждый шаг следует программировать по отдельности. В примере, приведенном в начале главы 4, «Меню | Программа — Сохранение последовательности в памяти», каждый шаг следует программировать по отдельности, так как начальное заданное значение составляет 30 фунтов/кв. дюйм, а завершающее заданное значение составляет 20 фунтов/кв. дюйм. В следующих разделах описаны инструкции по вводу данных элементов.

Ввод новой программной последовательности

Во время программирования калибратора используйте кнопки на передней панели, чтобы изменять значения на экране редактирования программы. Ниже приведены инструкции по вводу каждого шага новой программной последовательности.

1. Убедитесь, что введены желаемые значения единиц, пределов и контрольных параметров.
2. Вход в программу осуществляется из меню **Программа - Меню**. Из **главного меню** (нажимайте клавишу **Previous** , пока не появится главное меню), нажмите клавишу **Меню** [**F6**] **| Программа** [**F3**].

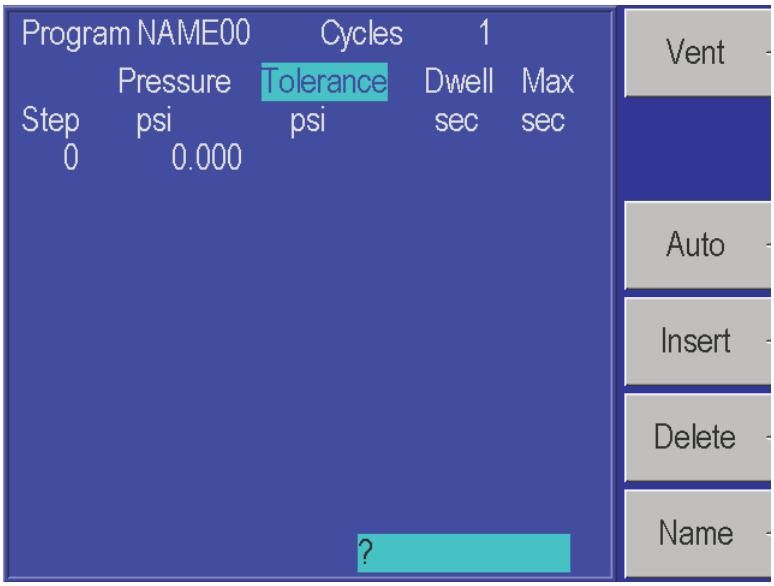


glb30.bmp

Рисунок 4-18. Канал A: Меню | Программа — Меню

3. С помощью поворотной ручки выделите «новая».

4. Нажмите клавишу **Edit** [**F4**]. После выделения пункта «новая» калибратор создаст новую программу и назначит ей имя по умолчанию «NAMEnn», где «nn» представляет собой двузначное число. Появится экран редактирования программы, демонстрирующий первый шаг.



glb31.bmp

Рисунок 4-19. Канал A: Меню | Программа | Редактирование — Меню

5. При помощи цифровой клавиатуры введите значения для **Pressure**(Давление), **Tolerance**(Допустимое значение), **Dwell time**(Время задержки) и **Max time**(Максимальное время), после ввода каждого значения нажимая клавишу **ENTER** . С помощью поворотной ручки можно пропускать поля.
6. Находясь на шаге 0, введите следующее значение давления, и калибратор автоматически создаст новый шаг давления.
7. Повторяйте шаги 5 и 6, пока проверка не закончится. Значения **Tolerance**(Допустимое значение), **Dwell time**(Время задержки) и **Max time** (Максимальное время) по умолчанию будут установлены в соответствии со значениями, заданными при прохождении первого шага; редактировать их требуется, только если для конкретного шага необходимо иное значение.
8. В качестве последнего шага в процессе калибровки часто требуется сбросить давление в атмосферу. Чтобы сделать это, нужно выбрать функциональную клавишу **VENT** в качестве заданного значения давления.

Примечание

В программе можно использовать «vent» в качестве заданного значения. Время задержки и максимальное время при установке «vent» выполняют те же функции, что и в случае с отслеживаемым заданным значением.

9. После ввода всех шагов нажмите **PREVIOUS** , чтобы вернуться к экрану **Названия программ** . См. главу 4, «Редактирование названия программы».

Автоматическое создание программы

Чтобы калибратор автоматически создал программу, необходимо ввести первое заданное значение давления, последнее заданное значение давления и количество шагов между ними, а также время задержки, максимальное время и допустимое значение, общие для всех заданных значений.

1. Убедитесь, что введены желаемые значения единиц, пределов и контрольных параметров.
2. Вход в программу осуществляется из меню **Программа — Меню**. Из **главного меню** (нажимайте клавишу **Previous** , пока не появится главное меню), нажмите клавишу **Меню** [**F6**] **| Программа** [**F3**].
3. С помощью поворотной ручки выделите «новая». Если эти шаги применить к существующей программе, она будет удалена и заменена автоматически созданной программой.
4. Нажмите клавишу **Edit** [**F4**]. После выделения пункта «новая» калибратор создаст новую программу и назначит ей имя по умолчанию «NAMEnn», где «nn» представляет собой двузначное число. Появится экран редактирования программы, демонстрирующий первый шаг.
5. Нажмите клавишу **Auto** [**F3**].



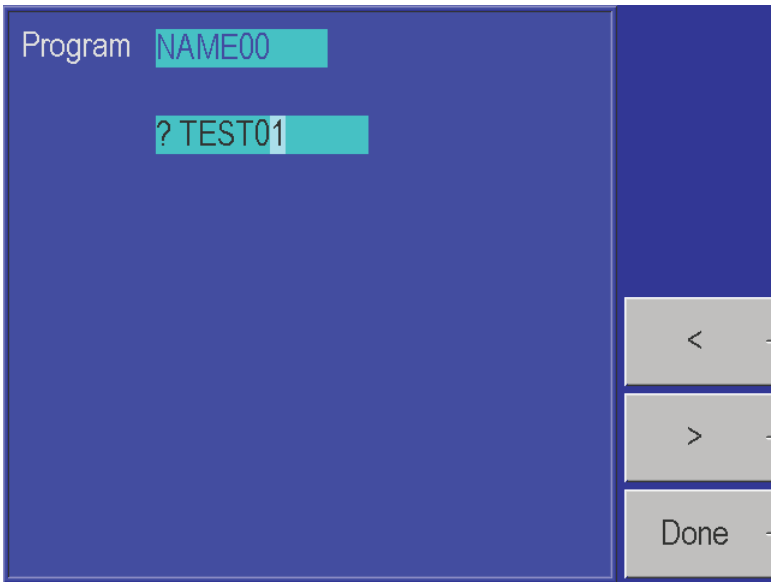
glb32.bmp

Рисунок 4-20. Канал A: Меню | Программа | Редактирование | Автоматическое — Меню

6. При помощи цифровой клавиатуры введите значения для **Start**(Запуск), **Stop**(Остановка), **Tolerance**(Допустимое значение), **Dwell time**(Время задержки), **Max time**(Максимальное время), значение давления **Points up**и значение давления **Points down**, после ввода каждого значения нажимая клавишу **ENTER** . С помощью поворотной ручки можно пропускать поля.
7. Нажмите клавишу **Program** [**F1**]. Будет создана программа, и на дисплее отобразится первый шаг.
8. Нажмите клавишу **Name** [**F6**], чтобы отредактировать название программы. Подробности о вводе названия программы см. в следующем разделе данной главы, «Редактирование названия программы».

Редактирование названия программы

1. Название программы можно отредактировать из меню **Программа — Меню**. Из **главного меню** (нажимайте клавишу **Previous** , пока не появится главное меню), нажмите клавишу **Меню** [**F6**] **| Программа** [**F4**]. Помимо изменения названия существующей программы выбором пункта «новая» и выполнением тех же шагов, что и при изменении названия программы, можно запустить новую программу.
2. С помощью поворотной ручки выделите текущее название. (Чтобы переименовать программу, выберите «новая»).
3. Нажмите клавишу **Edit** [**F4**]. Появится экран редактирования программы, демонстрирующий первый шаг.
4. Нажмите **Name** [**F6**].



glb33.bmp

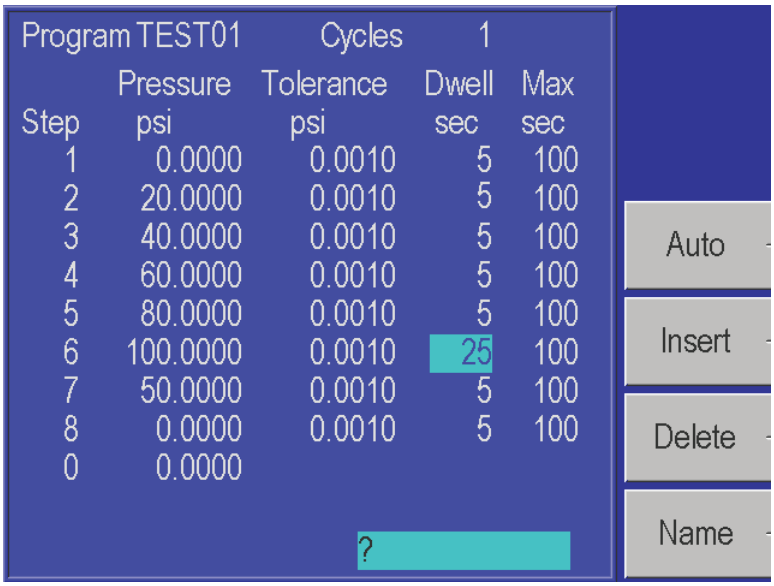
Рисунок 4-21. Канал A: Меню | Программа | Редактирование | Название — Меню

5. С помощью клавиш < [**F4**] и > [**F5**] выделяйте буквы.
6. При помощи поворотной ручки выберите букву из списка букв.
7. Чтобы исправить ошибку, нажмите клавишу **Clear** [**F4**] и вернитесь к шагу 5.
8. Повторяйте шаги 5 и 6, пока не будет полностью введено название.
9. Нажмите клавишу **Done** [**F6**], чтобы сохранить текст, набранный в электронном блокноте, в качестве нового названия программы.

Внесение изменений в существующую программу

Далее приведены указания по изменению существующей последовательности. Можно редактировать программы, созданные как вручную, так и автоматически.

1. Внесение изменений в программы производится в меню **Программа - Меню**. Из **главного меню** (нажимайте клавишу **Previous** , пока не появится главное меню), нажмите клавишу **Меню** [**F6**] **| Программа** [**F4**].
2. С помощью поворотной ручки выделите название программы.
3. Нажмите клавишу **Edit** [**F4**]. Появится экран редактирования программы, имеющий вид таблицы, демонстрирующей все шаги.



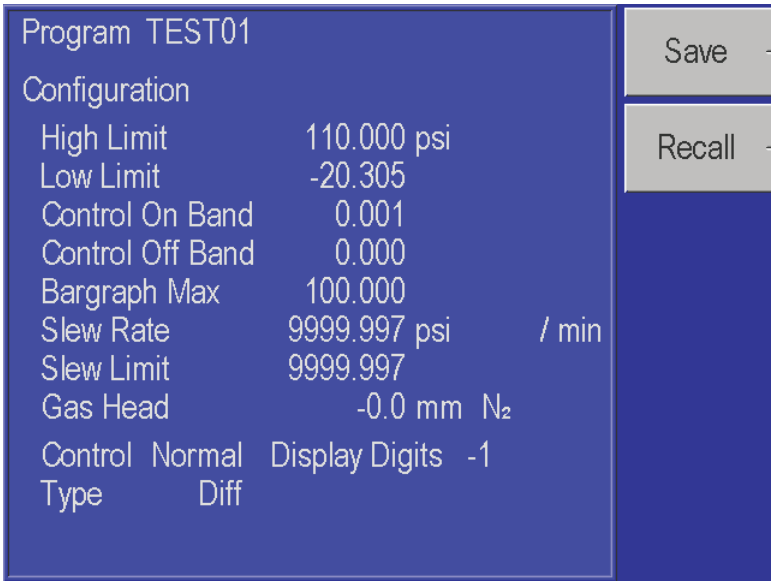
glb34.bmp

Рисунок 4-22. Канал A: Меню | Программа | Редактирование — Меню

4. С помощью поворотной ручки в программной последовательности можно выделить значение, которое необходимо отредактировать. При помощи клавиатуры введите новое значение. Оно отобразится в электронном блокноте в нижней части экрана. Нажмите **Enter** , чтобы принять отредактированное значение.
5. Чтобы добавить в программную последовательность шаг, выберите шаг, следующий *после* нового шага. Например, чтобы добавить шаг между шагами 3 и 4, выберите шаг 4. Нажмите клавишу **Insert** [**F4**].
6. Чтобы удалить шаг из программной последовательности, выберите шаг, который следует удалить, и нажмите клавишу **Delete** [**F5**].
7. После внесения всех изменений нажмите PREVIOUS, чтобы вернуться к экрану **Named programs** . Калибратор автоматически сохраняет изменения в программе.

Изменение сохраненных настроек программы

1. Настройка программ производится в меню **Программа - Меню**. Из **главного меню** (нажимайте клавишу **Previous** , пока не появится главное меню), нажмите клавишу **Меню** [**F6**] **| Программа** [**F3**].
2. С помощью поворотной ручки выделите название программы.
3. Нажмите клавишу **Config** [**F3**]. Появится экран настройки.
4. Нажмите клавишу **Recall** [**F2**]. Калибратор примет настройки, сохраненные в программе.



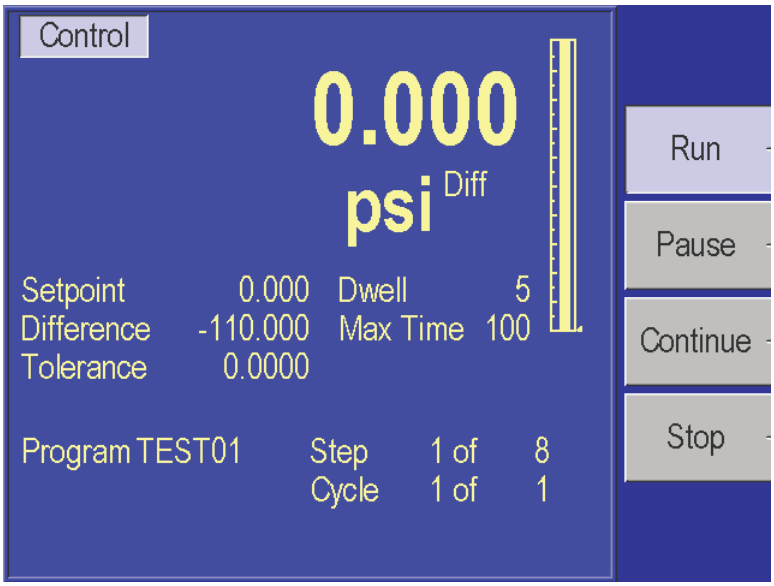
glb35.bmp

Рисунок 4-23. Канал A: Меню | Программа | Конфиг. — Меню

5. Нажимайте **PREVIOUS** , пока не появится главное меню.
6. Нажмите **Setup** [**F2**] **| Limits** [**F1**]. Отредактируйте желаемые параметры, как обычно.
7. Вернитесь в главное меню, трижды нажав клавишу **PREVIOUS** .
8. Нажмите **Menu** [**F6**] **| Program** [**F4**].
9. С помощью поворотной ручки выделите название программы.
10. Нажмите клавишу **Config** [**F3**], а затем клавишу **Save** [**F1**]. Настройки калибратора изменятся на текущие и будут сохранены в конфигурации программы.

Запуск программы

1. Запуск программы производится из меню **Программа - Меню**. Из **главного меню** (нажимайте клавишу **Previous** , пока не появится главное меню), нажмите клавишу **Меню** [**F6**] **| Программа** [**F3**].
2. С помощью поворотной ручки выделите название программы.
3. Нажмите клавишу **Run** [**F1**]. Появится экран запуска программы. **Stop** будет выделено, что означает, что программа в данный момент не работает.



glb36.bmp

Рисунок 4-24. Канал A: Меню | Программа | Запуск — Меню

4. Нажмите клавишу **Run** [**F2**]. Восстановятся настройки калибратора, сохраненные в программе, заданная точка давления будет установлена в соответствии со значением давления, заданным в ходе первого шага, калибратор перейдет в режим управления. Пункт Run будет выделен, и программа начнет выполнение последовательности.
5. Чтобы приостановить работу программы, нажмите **Pause** [**F3**]. Пункт Pause будет выделен, и калибратор продолжит настройку в соответствии с текущим заданным значением. Калибратор будет следовать заданному значению до поступления указаний от пользователя. Нажмите **Continue** [**F4**], чтобы продолжить работу программы.
6. Чтобы прекратить работу программы, нажмите **Stop** [**F5**]. Программа прекратит работу, но калибратор продолжит настройку в соответствии с текущим заданным значением.

Меню | Проверка

Системный модуль **Меню | Проверка** служит для проведения ряда процедур настройки и диагностики устройства RUSKA 7252. Проверка развертки и контрольная проверка осуществляются в текущем выбранном канале. Другие экраны выбранного канала независимы.



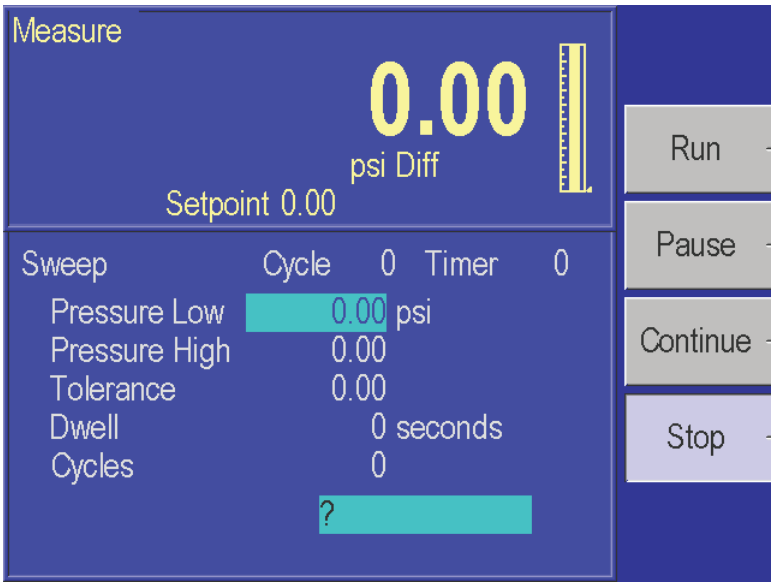
glb37.bmp

Рисунок 4-25. Канал A: Меню | Проверка — Меню

Меню | Проверка — Проверка развертки

Функция развертки предназначена для автоматической проверки эластичного чувствительного элемента тестируемого устройства перед калибровкой. Чтобы осуществить проверку развертки, задайте значения высокого и низкого давления, контрольное допустимое значение, время задержки и количество проводимых циклов.

1. Убедитесь, что введены желаемые значения единиц, пределов и контрольных параметров.
2. Проверка развертки запускается из меню проверки развертки. Из главного меню (нажимайте клавишу **PREVIOUS** , пока не появится главное меню), нажмите клавишу **Меню** [**F6**] **| Проверка** [**F5**] **| Развертка** [**F2**].
3. Введите высокое и низкое значения давления, контрольное допустимое значение, время задержки и количество циклов.



glb38.bmp

Рисунок 4-26. Канал A: Меню | Проверка | Развертка — Меню

4. Нажмите клавишу **Run** [**F2**], чтобы запустить проверку.
5. Чтобы приостановить работу программы, нажмите **Pause** [**F3**]. Пункт «Pause» будет выделен, и калибратор продолжит настройку в соответствии с текущим заданным значением. Калибратор будет следовать заданному значению до поступления указаний от пользователя. Нажмите **Continue** [**F4**], чтобы продолжить работу программы.
6. Чтобы прекратить работу программы, нажмите **Stop** [**F5**]. Программа прекратит работу, но калибратор продолжит настройку в соответствии с текущим заданным значением.

Меню | Проверка — Самопроверка

В целях устранения возможных неполадок калибратор проводит самопроверку электрических и пневматических систем. Дополнительные сведения. см. в **главе 6. Обслуживание**.

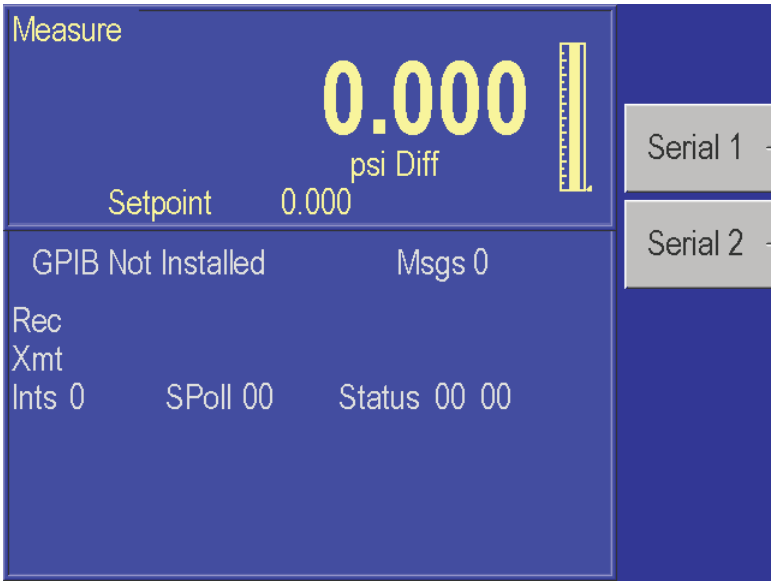
Примечание

При проведении самопроверки пневматической системы порт питания должен быть подключен к надлежащим образом отрегулированному источнику давления, а измерительный порт закрыт от атмосферных влияний. В случае с использованием абсолютных единиц необходимо также подключить источник разрежения к выпускному порту.

Меню | Проверка — Удаленная проверка

Системный модуль **Меню | Проверка | Удаленное управление** служит для проведения ряда диагностических процедур с удаленного интерфейса. Его можно использовать для просмотра переданных и полученных сообщений на интерфейсе. Это мощный инструмент обнаружения источников проблем со связью.

В меню **Меню | Проверка | Удаленное управление** отображаются данные от интерфейса IEEE-488. При нажатии клавиш **Serial 1** [**F2**] или **Serial 2** [**F3**] отобразятся данные от последовательных портов.

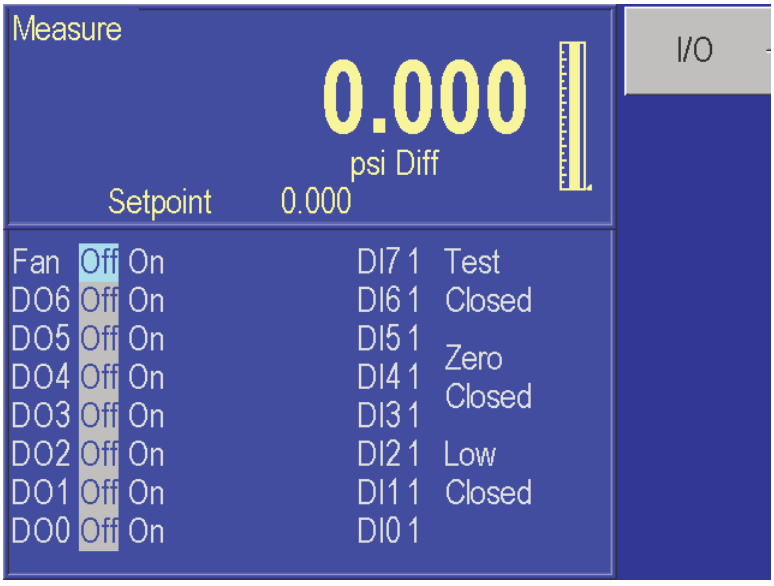


glb39.bmp

Рисунок 4-27. Канал A: Меню | Проверка | Удаленное управление — Меню GPIB

Меню | Проверка — Shop1

Системное меню **Меню | Проверка | Shop1** служит для отображения текущего состояния различных клапанов системы. В основном это меню используется для диагностики; подробности см. в главе 6. «Обслуживание».

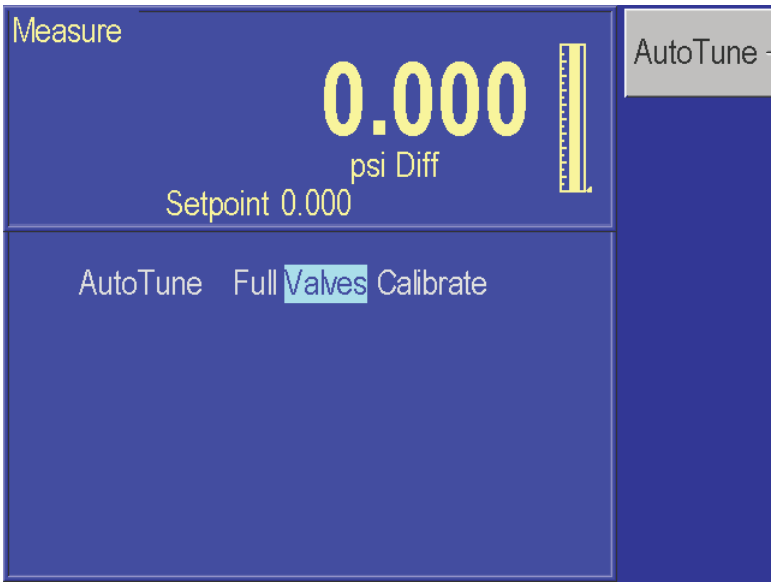


glb40.bmp

Рисунок 4-28. Канал A: Меню | Проверка | Shop1 — Меню

Меню | Проверка — Управление

Системное меню **Меню | Проверка | Управление** предназначено для настройки контроллера. Для новых устройств настройка контроллера производится на заводе, и пользователю не требуется получать доступ или вносить изменения в настройки контроллера посредством данного меню. Доступ в данное меню открыт пользователю, чтобы обеспечить возможность настраивать контроллер после замены контрольных клапанов или в целях обслуживания контроллера. В основном это меню используется для диагностики и ремонта; подробности в главе 6. «Обслуживание».

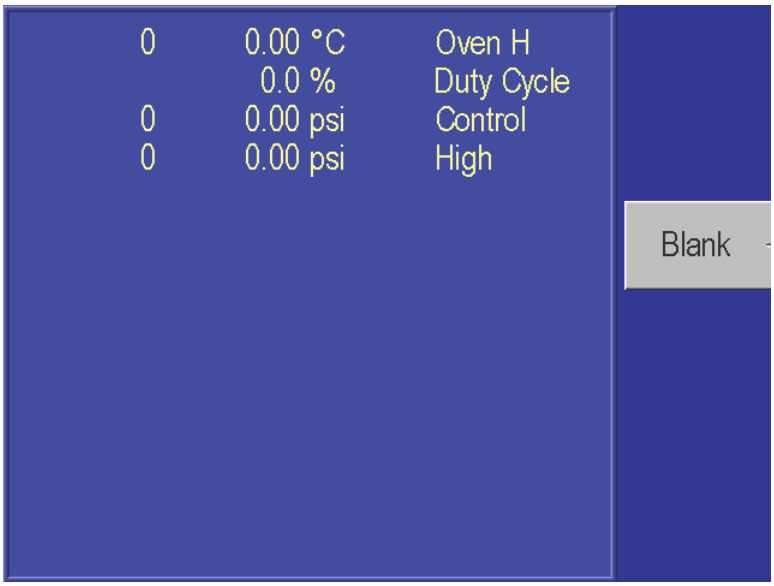


glb41.bmp

Рисунок 4-29. Канал A: Меню | Проверка | Контроллер — Меню

Меню | Дисплей

Меню | Дисплей предназначено для удобства управления большинством выходных параметров датчиков. В основном оно используется для устранения неполадок. На данном экране дисплея отображаются все доступные показания датчиков из обоих каналов.



glb42.bmp

Рисунок 4-30. Канал A: Меню | Дисплей — Меню

Меню | Дисплей — Пустой

Используется в качестве фона рабочего стола для устройства RUSKA 7252.

Глава 5
Дистанционное управление

Возможности

Калибратором можно управлять с удаленного компьютера. Поддерживаются два интерфейса: IEEE-488 и RS-232. Оба интерфейса поддерживают SCPI (Стандартные команды для программируемых инструментов). Интерфейс IEEE-488 также поддерживает имитацию одноканального интерфейса панели RUSKA (модели 6005-701 и 6005-761). Интерфейс IEEE-488 соответствует следующим стандартам:

ANSI/IEEE Std 488.1-1987	IEEE Standard Digital Interface for Programmable Instrumentation (Цифровой интерфейс для программируемых измерительных приборов)
ANSI/IEEE Std 488.2-1987	IEEE Standard Codes, Formats, Protocols, and CommonCommands (Коды, форматы, протоколы и общие команды)
SCPI 1991.0	Standard Commands for Programmable Instruments (Стандартные команды для программируемых инструментов)

IEEE-488

Следующие идентификационные коды определяют возможности интерфейса калибратора. Идентификационные коды описаны в стандарте IEEE-488.

SH1	Связь со стороны источника, включено
AH1	Связь со стороны приемника, включено
T5	Передатчик
L3	Приемник
SR1	Запрос функций, включено
RL1	Локальное удаленное управление, включено
PP0	Параллельный опрос, выключено
DC1	Сброс устройства, включено
DT0	Триггер устройства, выключено
C0	Контроллер, выключено

Интерфейс IEEE-488 устанавливается рядом с платой процессора. Обнаружение интерфейса происходит благодаря стандартному коннектору IEEE-488 на задней панели устройства.

Примечание

Не изменяйте настройки перемычек или переключателя на плате интерфейса IEEE-488. Адрес IEEE-488 задается с экрана МЕНЮ | НАСТРОЙКА | УДАЛЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ.

RS-232

Интерфейс RS-232 поддерживает стандартную эксплуатацию последовательного интерфейса калибратора при помощи компьютера. RS-232 поддерживает команды IEEE-488.2 и SCPI. На калибраторе доступны следующие настройки порта:

Скорость в бодах	1200, 2400, 9600 или 19200
Информационный разряд	7 или 8
Четность	Четный, нечетный или отсутствует
Стоп-биты	1 или 2
Квитирование	ХВКЛ/ХВЫКЛ

Соединение RS-232 осуществляется через коннектор DB-9P, находящийся на задней панели калибратора. Он находится на плате процессора. Используются следующие контакты, остальные зарезервированы.

Номер контакта	**Направление**	**Сигнал**	
2	В	RXD	Получить данные
3	Из	TXD	Передать данные
5	——	GND	Заземление
7	Из	RTS	Запрос на отправку

Дистанционное/локальное управление

В локальном режиме калибратором можно управлять вручную с передней панели. Глава 4 посвящена локальному управлению. Калибратор всегда включается в локальном режиме. В удаленном режиме калибратором можно управлять с помощью компьютера, подключенного к интерфейсу. Большинство функций, которые запускаются в локальном режиме, можно запустить и удаленно.

Локальное управление доступно и в удаленном режиме. Интерфейс удаленного управления может работать, когда операции производятся локально. В случаях, когда возможно только удаленное управление, можно использовать следующие методы.

1. Отправить через интерфейс IEEE-488 сообщение Local Lockout (LLO) (Локальная блокировка). Калибратор отключит локальную клавиатуру, пока не придет сообщение Go To Local (GTL) (Переход в локальный режим) или не будет заблокирована линия REN (Дистанционный режим разрешен). Этот метод нельзя применить для последовательного интерфейса.
2. Отправить команду SCPI «SYSTEM:KLOCK ON», чтобы заблокировать локальную клавиатуру. Калибратор отключит локальную клавиатуру, пока не придет команда «SYSTEM:KLOCK OFF».
3. Отправить команду SCPI «DISPLAY:ENABLE OFF» ли

«ISPLAY:TEXT <string>». Эти команды приведут не только к блокировке клавиатуры, но и отключению локального дисплея. Команда «DISPLAY:ENABLE ON» восстановит локальный режим работы дисплея и клавиатуры.

Локальный режим работы также можно восстановить, выключив и снова включив калибратор.

Конфигурация

Перед подключением удаленного интерфейса его необходимо настроить. Конфигурирование удаленного интерфейса происходит с помощью локального интерфейса. Необходимые настройки отличаются в зависимости от используемых интерфейсов.

IEEE-488	Адрес, протокол
RS-232	скорость в бодах, информационные разряды, четность, стоп-биты

Конфигурирование удаленного интерфейса:

1. Конфигурирование удаленного интерфейса производится с помощью меню **Настройка | Удаленное управление | Меню**. Из главного меню (нажимайте клавишу **PREVIOUS**, пока не появится главное меню), нажмите клавишу **Меню** [**F6**] **| Настройка** [**F2**] **| Удаленное управление** [**F4**].
2. С помощью поворотной ручки выделите необходимый параметр.
3. При помощи цифровой клавиатуры введите адрес, а затем с помощью поворотной ручки измените другие параметры. После ввода адреса нажмите клавишу **ENTER** (ВВОД).
4. Повторяйте шаги 2 и 3, чтобы задать все необходимые параметры.

Сообщения устройства

Формат команд SCPI

У мнемокодов SCPI есть две формы: длинная и короткая. Короткая форма состоит полностью из заглавных букв. Длинная форма представляет собой сам мнемокод. Команды могут иметь вид короткой или длинной формы. Другие формы недопустимы. SCPI игнорирует регистр: верхний и нижний регистры равноценны.

Команда SCPI составляется в соответствии с деревом команд, как показано в списке команд. На каждом уровне к команде добавляется мнемокод, отделенный двоеточием (:). Мнемокоды, заключенные в квадратные скобки, являются дополнительными и могут быть пропущены.

За некоторыми мнемокодами идет дополнительный числовой суффикс. Если суффикс пропущен, по умолчанию ставится цифра 1.

В одном сообщении может содержаться несколько команд, отделенных точкой с запятой (;). Каждая команда начинается на том же уровне дерева, на котором закончилась предыдущая, если команда не начинается с двоеточия. Первая команда в сообщении и другие команды, в начале которых стоит двоеточие, начинаются в основании дерева команд. Между командами SCPI могут попадаться команды IEEE 488.2 — это не влияет на уровень дерева.

Параметры команды отделяются от названия одним или несколькими пробелами. Параметры отделяются между собой запятыми (,). SCPI поддерживает цифровые параметры с дополнительными знаками, десятичной точкой и экспонентой. ВЫКЛ равнозначно нулю, ВКЛ равнозначно единице. Для команд, поддерживающих только целые значения, числа с плавающей запятой округляются до ближайшего целого числа.

Сообщение завершается переводом строки (шестнадцатеричное 0A). Каретка возвращается, переходит на следующую строку, и дальнейшие управляющие символы игнорируются.

Формат ответа SCPI

Большинство значений можно запросить, добавив знак вопроса (?) к команде и не уточняя параметры. Команды, заканчивающиеся знаком вопроса (?), в списке нельзя установить, а можно только запросить. Если одна команда содержит несколько значений, они разделяются запятыми. Отклики на разные команды в одном сообщении разделяются точкой с запятой (;). Сообщение завершается переводом строки (шестнадцатеричное 0A).

Целочисленные отклики возвращаются в виде одного или более десятичных знаков. Булевы значения (ВКЛ и ВЫКЛ) всегда возвращаются в числовом формате: нуль соответствует ВЫКЛ, единица — ВКЛ. Значения с плавающей запятой возвращаются в формате «+d.ddddddddE+dd.»

Список команд ANSI/IEEE 488.2-1987

*CLS	Очистка состояния
*ESE?	Запрос активации состояния события
*ESE <число>	Активация состояния события
*ESR?	регистр состояния событий
*IDN?	Идентификатор
*OPC?	Запрос о завершении операции (Возврат 1)
OPC	Операция завершена
*RST	Сброс
*SRE?	Регистр запроса активации функций
*SRE <число>	Регистр разрешения запроса на обслуживание
*STB?	Запрос разряда состояния
*TST?	Запрос самопроверки
*WAI	Подождите (Выключено)

Краткое изложение команд SCPI

Текущее значение, относящееся к команде SCPI, можно считать, добавив к команде знак вопроса. Например, CALC:LIM:UPP? вернет текущий верхний предел давления.

Структура команд изменится на основе конфигурации измерительного порта RUSKA 7252. Существуют две конфигурации. Стандартная конфигурация — два измерительных порта функционируют независимо друг от друга. Дополнительная конфигурация является конфигурацией единичного измерительного порта — два измерительных порта подсоединены друг к другу. В данном режиме прибор RUSKA 7252 автоматически переключается между двумя каналами, выбирая канал с низким диапазоном давления в пределах заданного давления для регулирования, при этом оптимизируя производительность.

При стандартной конфигурации измерительные порты изолируются друг от друга, а связь осуществляется независимо от каждого канала. Например, команда MEAS:PRES отправляется для считывания давления A канала. Для считывания давления B канала используется команда MEAS:PRES11.

Если прибор RUSKA 7252 настроен как инструмент «Единичный измерительный порт», измерительные порты каждого канала соединены друг с другом. Прибор функционирует в качестве однопредельного измерительного прибора, так как он переключается между двумя каналами при регулировании давления. При этой конфигурации оператор отправляет команды каналу A, а затем система автоматически выбирает соответствующий канал для создания заданного значения давления. Система не отвечает на команды, связанные с каналом B при данной конфигурации.

MEASure	
[:PRESsure]?	Давление A
:SLEW?	Скорость нарастания напряжения A
:PRESsure2?	Эталон случая A
:PRESsure3?	Датчик RPT
:PRESsure4?	A PDCR
:PRESsure11?	Давление B*
:SLEW?	Скорость нарастания напряжения B*
:PRESsure12?	Эталон случая B
:PRESsure14?	B PDCR
:VACuum? Вакуум B	
:VACuum11?	Вакуум B
:TEMPerature?	Температура газа A
:TEMPerature2?	Температура датчика A
:TEMPerature11?	Температура газа B
:TEMPerature12?	Температура датчика B
CALCulate	
[:PRESsure]	
:TARE	
:VALUE <число>	получить/задать значение тарирования
:STATe ON|OFF	задать состояние тарирования на основе текущего значения давления
:LIMit	
:LOWer <число>	нижний предел давления
:SLEW <число>	предел скорости нарастания напряжения
:UPPer <число>	верхний предел давления
:VENT <число>	ограничение автоматической вентиляции
:PRESsure11	*
:TARE	
:VALUE <число>	получить/задать значение тарирования
:STATe ON|OFF	задать состояние тарирования на основе текущего значения давления
:LIMit	
:LOWer <число>	нижний предел давления

:SLEW <число>	предел скорости нарастания напряжения
:UPPer <число>	верхний предел давления
:VENT <число>	ограничение автоматической вентиляции
CALibration	
:MODE?	выполнить редактирование калибровки?
:MODE <число>	запросить редактирование калибровки
[:PRESsure]?	Давление A
:VALue<n> <число>	устанавливает точку калибровки
:DATA	
:POINts?	возвращает количество калибровочных постоянных
:VALue<n>?	возвращает метку, значение
(C0,0.123)	
:VALue<n> <число>	устанавливает калибровочные постоянные
:CALibration	
:VALue<n>?	возвращает номинальную точку калибровки
:POINts?	возвращает количество точек калибровки
:DATE?	дата последней калибровки
:TIME?	дата последней калибровки
:ZERO	
:DATE?	дата последнего обнуления
:TIME?	дата последнего обнуления
VALue <число>	задает значение вакуума (микроны/мм рт. ст.)
:INITiate	ввести нулевой режим калибровки
:INITiate?	возвращает состояние для калибр, давл, темп, этал
:RUN	запустить калибровку нуля
:STOP	прекратить калибровку нуля
:PRESsure2?	Эталон случая A
:VALue<n> <число>	устанавливает точку калибровки
:DATA	
:POINts?	возвращает количество калибровочных постоянных
:VALue<n>?	возвращает метку, значение
(C0,0.123)	
:VALue<n> <число>	устанавливает калибровочные постоянные
:CALibration	
:VALue<n>?	возвращает номинальную точку калибровки
:POINts?	возвращает количество точек калибровки
ZERO <число>	Обнулить датчик
:PRESsure3?	Датчик RPT

То же, что и PRESsure22 выше	
:PRESsure4?	A PDCR
То же, что и PRESsure22 выше	
:PRESsure11?	Давление B*
То же, что и [PRESsure] выше	
:PRESsure12?	Эталон случая B
То же, что и PRESsure22 выше	
:PRESsure14?	B PDCR
То же, что и PRESsure22 выше	
:VACuum?	Вакуум B
То же, что и PRESsure22 выше	
:VACuum11?	Вакуум B
То же, что и PRESsure22 выше	
:TEMPerature?	Температура газа A
То же, что и PRESsure22 выше	
:TEMPerature2?	Температура датчика A
То же, что и PRESsure22 выше	
:TEMPerature11?	Температура газа B
То же, что и PRESsure22 выше	
:TEMPerature12?	Температура датчика B
То же, что и PRESsure22 выше	

DISP	
:ENABle ON|OFF|1|0	включает/выключает дисплее на передней панели
:TEXT "<текст>"	отображает сообщение на передней панели
[:PRESsure]	
:BGRaph <число>>	устанавливает максимальное значение столбчатой диаграммы A
:PRESsure11	
:BGRaph <число>	устанавливает максимальное значение столбчатой диаграммы B

OUTPut	
[:PRESsure]	
:STATe ON|OFF|1|0	A выкл.=MEASure, вкл.=CONTrol
:MODE MEASure|CONTrol|VENT	A устанавливает режим
:PRESsure11	
:STATe ON|OFF|1|0	B выкл.=MEASure, вкл.=CONTrol
:MODE MEASure|CONTrol|VENT	B устанавливает режим

PROGram	
:CATalog?	возвращает список определенных программ
[SELected]	
:DEFine <блок программы>	<step,press,toler,dwell,max>
:DELete	
[:SELected]	уделяет текущую программу
:ALL	удаляет все программы
:NAME <имя программы>	выбирает текущую программу
:STATe RUN|PAUSe|STOP|CONTinue	изменяет состояние программы

:CONFigure	
:RECall	загружает конфигурацию программы
:SAVE	сохраняет текущую конфигурацию в программе
К ИЗМЕРИТЕЛЬНОМУ ПРИБОРУ	
[:PRESSure]	A
[:RESolution] <число>	задает разрешение дисплея давления
:AUTO |ONCE	возвращает разрешение по умолчанию
:MODE ABSolute|DIFFerential|GAUGE|TARE	
:RANGE	
[:UPPer]?	полное значение диапазона в единицах (откалиброванное)
:LOWer?	возвращает нижнюю точку калибровки
:REFerence	
[:HEIGht] <число>	высота газовой головки
:MEDium N2|AIR	среда работы газовой головки
:PRESSure11	B*
[:RESolution] <число>	задает разрешение дисплея давления
:AUTO |ONCE	возвращает разрешение по умолчанию
:MODE ABSolute|DIFFerential|GAUGE|TARE	
:RANGE	
[:UPPer]?	полное значение диапазона в единицах (откалиброванное)
:LOWer?	возвращает нижнюю точку калибровки
:REFerence	
[:HEIGht] <число>	высота газовой головки
:MEDium N2|AIR	среда работы газовой головки
[SOURCE]	
[:PRESsure]	A
[:LEVel]	
[:IMMediate]	
[:AMPLitude] <число>	заданное значение регулирования давления
:MODE FIXed|LIST	устанавливает режим управления
:TOLerance <число>	указывает выходной допуск
:SLEW <число>	указывает скорость нарастания напряжения
:CONTrol <число>	диапазон регулирования
:ON <число>	
:OFF <число>	
:OVERshoot ON|OFF|1|0	превысить предел
:PRESsure11	B*
[:LEVel]	
[:IMMediate]	
[:AMPLitude] <число>	заданное значение регулирования давления
:MODE FIXed|LIST	устанавливает режим управления
:TOLerance <число>	указывает выходной допуск

:SLEW <число>	указывает скорость нарастания напряжения
:CONTrol <число>	диапазон регулирования
:ON <число>	
:OFF <число>	
:OVERshoot ON|OFF|1|0	превысить предел
:LIST	
:PRESsure <число> [,<число>]	указывает список значений давления
:POINts?	количество определенных точек
:DWELl <число> [,<число>]	указывает время задержки
:POINts?	время задержки
:TOLerance <число> [,<число>]	указывает допуски
:POINts?	количество допусков
:DIRection UP|DOWN	направление по списку
:COUNt <число>	число переходов по списку
STATus	
:OPERation	
[:EVENT]?	чтение/очистка регистра события функционирования
:CONDition?	чтение регистра условий функционирования
:ENABle <число>	Установить маску активации функционирования
:QUEStionable	
[:EVENT]?	чтение/очистка регистра сомнительного события
:CONDition?	чтение регистра сомнительных условий
:ENABle	устанавливает маску сомнительной активации
:PRESet	очищает маски активации
SYSTem	
:BEEPer <частота>,<длительность>	<Частота> игнорируется
:DATE <год>,<месяц>,<день>	системная дата
:ERRor?	возвращает <error#,"descr;info"> или
0, No Error (Ошибка отсутствует)	
:KLOCk ON|OFF|1|0	блокировка клавиатуры
:TIME <часы>,<минуты>,<секунды>	системное время
:VERSion?	Версия протокола SCPI (возвращает
1991.0)	
:LANGuage "COMP"|"6000"|"SCPI"	задать имитацию интерфейса
:PRESet	сбросить управление давлением
:COMMunicate	
:SERial	
:RECeive	
:TRANsmit	
:BAUD <число>	
:PARITY EVEN|ODD|NONE	
:BITS 7|8	
:SBITs 1|2	
:GPIB	
:ADDRess <число>	

TEST	
:ELECtronic?	запустить самопроверку электроники и вернуть результат
:PNEumatic	запустить самопроверку пневматики
:PNEumatic?	получить результаты проверки пневматики
:STOP	Прекратить проверку пневматики, объема или утечки
UNIT	
:DEFine<n> <имя>,<число>	создать единицу
:LENGth MM|IN	задать единицы длины
[:PRESsure] <имя>	задать единицы измерения давления
:TEMPerature C|CEL|F|FAR|K	задать единицы измерения температуры
[:PRESsure]:DISP <имя>	
[:PRESsure]:DISP11 <имя>	

*Команда не используется, если система настроена как система «Единичный измерительный порт».

Пример команд SCPI

Чтобы запросить текущее значение давления, можно использовать любую из следующих команд:

:MEASURE:PRESSURE?

:measure:pressure?
:MeAsUrE:pReSsUrE?
:meas:pres?
:measure?
:meas?
MEAS?

Чтобы установить контрольное значение давления на 50, можно использовать любую из следующих команд:

SOURCE:PRESSURE:LEVEL:IMMEDIATE:AMPLITUDE 50
SOUR:PRES:LEV:IMM:AMPL 50.0
PRESSURE +50
PRES 50

Чтобы обнулить устройство с помощью удаленного интерфейса, используйте следующую последовательность:

CAL:ZERO:INIT	ввести нулевой режим
CAL:ZERO:INIT?	Считывать состояние (режим, давление, температура, эталон) и подождать стабилизации.
CAL:ZERO:RUN	Запустить настройку нулевой последовательности
STAT:OPER:COND?	Подождите до завершения (0 Бит = 0)

Регистры состояния SCPI

Доступны три типа регистра состояния: Условие, событие и активация.

Регистры условия всегда показывают текущий статус устройства. Между считываниями биты могут включаться и снова выключаться. Считываемое состояние — это состояние прибора на момент считывания. В число

регистров условия входят:

*STB?	Регистр разряда события
*ESR?	Регистр состояния стандартных событий
STAT:OPER:COND?	Регистр состояния условий функционирования
STAT:QUES:COND?	Регистр состояния сомнительных условий

Регистры события не отображают текущий статус, они отмечают биты в регистрах условия, которые изменились со времени последнего прочтения регистра события. После прочтения регистра события он обнуляется.

STAT:OPER:EVENT?	Регистр событий состояния функционирования
STAT:QUES:EVENT?	Регистр событий сомнительного состояния

Регистры активации задаются пользователем в целях создания суммарных битов. Если пользователь задает бит для регистра активации в то время, как устройство задает соответствующий бит в регистре события, создается суммарный бит в регистре разряда события.

*ESE

STAT:OPER:ENAB

STAT:QUES:ENAB

Регистр разрешения запроса на обслуживание (*SRE) используется для генерации запросов на обслуживание в шине IEEE-488. Если пользователь задает бит для этого регистра в то время, как устройство задает соответствующий бит в регистре разряда события (*STB), создается запрос на обслуживание.

*SRE

Регистр разряда события (STB), регистр разрешения запроса на обслуживание (SRE)

- Бит 7 Суммарное состояние режима работы. Задается, когда происходит событие, активированное с помощью команды OPER:ENABLE.
- Бит 6 Запрос на обслуживание. Задается, когда происходит событие, активированное с помощью команды SRE. (Этот бит в SRE не используется.)
- Бит 5 EBS — бит состояния события. Задается, когда происходит событие, активированное с помощью команды ESE.
- Бит 4 MAV — доступно сообщение. Задается, если отклик готов к отсылке.
- Бит 3 Суммарное сомнительное состояние. Задается, когда происходит событие, активированное с помощью команды QUES:ENABLE.
- Бит 2 Ошибка/очередь событий не пуста.
- Бит 1 Зарезервирован. 0.
- Бит 0 Зарезервирован. 0.

Регистр состояния стандартных событий (ESR), регистр активации состояния стандартных событий (ESE)

- Бит 7 Включение. Задается при включении.
- Бит 6 Зарезервирован 0.
- Бит 5 Ошибка команды Ошибка в синтаксисе команды.

Бит 4 Ошибка выполнения. Ошибка при выполнении команды.

Бит 3 Аппаратно-зависимая ошибка. Аппаратная ошибка, не связанная с командами.

Бит 2 Ошибка запроса. При получении запроса очередь вывода была пуста.

Бит 1 Зарезервирован. 0.

Бит 0 Операция завершена. Задается для команды *OPC.

Состояние режима работы (OPER:EVENT, OPER:CONDITION, OPER:ENABLE)

Бит 0 Калибровка. В настоящее время выполняется калибровка.

Бит 1 Стабилизация для диапазона A. Заданное значение не было достигнуто. Допустимое значение задается с помощью команды SOUR:PRES:TOL

Бит 2 Стабилизация для диапазона B. Заданное значение не было достигнуто. Допустимое значение задается с помощью команды SOUR:PRES11:TOL

Бит 3 Зарезервирован. 0.

Бит 4 Измерение. Устройство осуществляет измерение.

Бит 5 Зарезервирован. 0.

Бит 7 Зарезервирован. 0.

Бит 8 Осуществляется самопроверка.

Бит 9 Зарезервирован.

Бит 10 Зарезервирован. 0.

Бит 11 Зарезервирован. 0.

Бит 12 Зарезервирован. 0.

Бит 13 Зарезервирован. 0.

Бит 14 Программа запущена.

Бит 15 Зарезервирован. 0.

Сомнительное состояние (QUES:EVENT, QUES:CONDITION, QUES:ENABLE)

Бит 0 Зарезервирован.

Бит 1 Зарезервирован. 0.

Бит 2 Сомнительное время. Задается, когда часы не установлены.

Бит 3. Сомнительная температура. Задается, когда температура в печи выходит за предел диапазона.

Бит 4 Зарезервирован. 0.

Бит 5 Зарезервирован. 0.

Бит 6 Зарезервирован. 0.

Бит 7 Сомнительная калибровка. Задается, если устройство не было откалибровано.

Бит 8 Сомнительное давление. Задается, когда давление выходит за пределы диапазона.

Бит 9 Зарезервирован. 0.

Бит 10 Зарезервирован. 0.

Бит 11 Зарезервирован. 0.

Бит 12 Зарезервирован. 0.

Бит 13 Зарезервирован. 0.

Бит 14 Предупреждение команды. Задается всегда, если команда игнорирует параметр.

Бит 15 Зарезервирован. 0.

Эксплуатация последовательного интерфейса

Порт RS-232 поддерживает те же команды SCPI, что и порт IEEE-488. Команду можно завершить возвратом каретки (шестнадцатеричное 0D) или переводом строки (шестнадцатеричное 0A). Отклики всегда завершаются возвратом каретки, а затем переводом строки.

Последовательный порт также поддерживает команду XON/XOFF. При получении команды XOFF (шестнадцатеричное 13) устройство RUSKA 7052 прекратит передачу. Передача снова запускается при получении команды XON (шестнадцатеричное 11).

Если подключен только один прибор, команда Control-C (шестнадцатеричное 03) очистит буферы приема и передачи, а также отключит адресацию. При отключенной адресации прибор будет реагировать на команды без присваивания адреса.

Образцы программ

Образец программы 1 — RUSKA 7252 GPIB (IEEE-488) — регулирует давление к 20 000 %FS

```
/*-------------------------------------------------------------------------*/
/*      Образец программы 1 - RUSKA 7252 GPIB (IEEE-488)
*/
/*                                                                         */
/*      Регулирует давление к 20 000 %FS
*/
/*-------------------------------------------------------------------------*/
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <string.h>
#include <conio.h>

#include "decl.h"

/*-------------------------------------------------------------------------*/

int    device;                 /* GPIB Дескриптор устройства */
char   buffer[256];            /* буфер для строк
                                  ввода/вывода */
double pressure;               /* Давление, считываемое с
                                  устройства */
int    status;                 /* Регистр состояния
                                  устройства */

int    check_errors (void);
void   write_7000 (char *s);
void   write_7000 (char *s);
/*-------------------------------------------------------------------------*/

void main (void)
{
   char *p;

   /*---------------------------*/
   /* Инициализировать интерфейс GPIB */
   /*---------------------------*/
   device = ibdev (0,              /* Первая панель GPIB */
                   4,              /* Адрес GPIB 7010 */
                   NO_SAD,         /* Нет вторичной адресации
```

```
*/
                  T1s,              /* 1 Второй перерыв */
                  0,                /* Нет автоматического EOI
                                       для передачи */
REOS+LF);                           /* Завершить чтение в
                                    месте перевода строки */
    если (ibsta & ERR)
      { cprintf ("Драйвер GPIB не установлен.\n");
        вернуться;
      }

   /*-------------------------------------------------------*/
   /* Инициализировать интерфейс RUSKA 7252
*/
   /*                                                       */
   /*     UNIT %FS          Установить для единиц
измерения значение в процентах полного диапазона
*/
   /*     PRES 20.0         Установить для заданного
                             значения 20 %FS     */
   /*     PRES:TOL 0.001    Установить для допуска
                            регулирования значение 0,001 %FS
                           */
   /*     OUTP:MODE CONTROL  Ввести режим регулирования
*/
   /*-------------------------------------------------------*/
   write_7000 ("UNIT %FS;:PRES 20.0;TOL 0.001;:OUTP:MODE CONTROL\n");

   если (check_errors ( ))
      { ibonl (device, 0);
        вернуться;
      }

   /*-----------------------------------------------*/
   /* Считывать состояние давления до требуемого
      значения. */
   /*                                               */
   /*     MEAS?             Считывать состояние          */
   /*     STAT:OPER:COND?   Считывать заданное значение
                            состояния     */
   /*-----------------------------------------------*/
   если (!kbhit ( ))
      { request_7000 ("MEAS?;:STAT:OPER:COND?\n");
        pressure = strtod (buffer, &p);
        status   = atoi (++p);

        если (check_errors ( ))
           continue;

        если (status & 0x10)
           printf ("Pressure = %9.3lf\n", pressure);
        если ((status & 2) == 0)
           break;
      }

   /*-----------------------------------------*/
   /* Сбросить RUSKA 7252 до режима измерения
*/
   /*                                         */
   /*     OUTP:MODE MEASURE  Ввести режим измерения */
   /*-----------------------------------------*/
   write_7000 ("OUTP:MODE MEASURE\n");

   check_errors ( );

   /*----------------------*/
   /* Сбросить интерфейс GPIB */
```

```
   /*----------------------*/
   ibonl (device, 0);
}

/*-----------------------------------------------------------------------*/
/* check_errors : отобразить все сообщения об ошибках
                  GPIB и 7052           */
/*                вернуть TRUE, если были обнаружены
                  ошибки                */
/*-----------------------------------------------------------------------*/
int check_errors (void)
{
   unsigned char status7;
   int retval;

   /*---------------------------------*/
   /* Проверить на наличие ошибок интерфейса GPIB */
   /*---------------------------------*/
   если (ibsta & ERR)
      { printf ("GPIB Status=%4X Error=%d\n");
        вернуть 1;
      }

   /*-----------------------*/
   /* Проверить на наличие ошибок RUSKA 7252 */
   /*-----------------------*/
   retval = 0;
   если (!kbhit ( ))
      { ibrsp (device, &status7);                  /*
Последовательный опрос */
        if ((status7 & 4) == 0)                    /* Проверить на
                                                    наличие
                                                    ошибочных битов
                                                    */
           break;
        retval = 1;
         request_7000 ("SYST:ERR?\n");             /* Получить
                                                    сообщение об
                                                    ошибке */
        printf (buffer);
      }
   return retval;
}
/*-----------------------------------------------------------------------*/
/* write_7000 : написать команду для 7250
*/
/*-----------------------------------------------------------------------*/
void write_7000 (char *s)
{
   ibwrt (device, s, strlen (s));
}
/*-----------------------------------------------------------------------*/
/* request_7000 : написать команду запроса и прочитать
                  отклик        */
/*-----------------------------------------------------------------------*/
void request_7000 (char *s)
{
   ibwrt (device, s, strlen (s));
   ibrd (device, buffer, sizeof (buffer));
}
/*-----------------------------------------------------------------------*/
```

Образец программы 2 — RUSKA 7252 GPIB (IEEE-488) — Нулевая последовательность

```
/*---------------------------------------------------------------------*/
/*      Образец программы 2 - RUSKA 7252 GPIB (IEEE-488)
*/
/*                                                                     */
/*      Нулевая последовательность
      */
/*---------------------------------------------------------------------*/
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <string.h>
#include <conio.h>

#include "decl.h"

/*---------------------------------------------------------------------*/

int    device;                 /* GPIB Дескриптор устройства */
char   buffer[256];            /* буфер для строк
                                  ввода/вывода */
double pressure;               /* Давление, считываемое с
                                  устройства */
int    status;                 /* Регистр состояния
                                  устройства */

int    check_errors (void);
int    zero (void);
void   write_7000 (char *s);
void   write_7000 (char *s);
/*---------------------------------------------------------------------*/

void main (void)
{
   char *p;

   /*---------------------------*/
   /* Инициализировать интерфейс GPIB */
   /*---------------------------*/
   device = ibdev (0,              /* Первая панель GPIB */
                   4,              /* Адрес GPIB RUSKA 7252 */
                   NO_SAD,         /* Нет вторичной адресации
*/
                   T1s,            /* 1 Второй перерыв */
                   0,              /* Нет автоматического EOI
                                      для передачи */
                   REOS+LF);       /* Завершить чтение в
                                      месте перевода строки */
    если (ibsta & ERR)
      { cprintf ("Драйвер GPIB не установлен.\n");
        вернуться;
      }

   /*-----------*/
   /* Zero 7010 */
   /*-----------*/
   if (!zero ( ))
      { ibonl (device, 0);
        вернуться;
      }
   /*----------------------*/
   /* Сбросить интерфейс GPIB */
   /*----------------------*/
   ibonl (device, 0);
}

/*---------------------------------------------------------------------*/
```

```
/* Zero : произвести нулевую настройку RUSKA 7252
*/
/*-------------------------------------------------------------------*/
int zero (void)
{
   int cstat, pstat, tstat, rstat;

   clrscr ( );
   cprintf ("Zeroing");

   gotoxy (1, 5); cprintf ("Считывание давления");
   gotoxy (1, 6); cprintf ("Температура датчика");
   gotoxy (1, 7); cprintf ("Эталонное давление");

   /*-------------------*/
   /* Ввести нулевой режим   */
   /*     CAL:ZERO:INIT */
   /*-------------------*/
   write_7000 ("КАЛИБР:НУЛЬ:ЗАПУСК\n");

   /*-------------------------------------------------*/
   /* Дождитесь, когда калибровочные значения
      окажутся в указанных пределах */
   /*     CAL:ZERO:INIT?                              */
   /*-------------------------------------------------*/
   выполнить
      { if (kbhit ( ))
           { getch ( );
             break;
           }

        request_7000 ("CAL:ZERO:INIT?\n");
        sscanf (buffer, "%d,%d,%d,%d", &cstat, &pstat, &tstat, &rstat);

        если (check_errors ( ))
           вернуть 0;

        gotoxy (20, 5);
        если (pstat == 0)     cprintf  ("Stable               ");
        кроме (pstat < 0) cprintf ("Out of Range          ");
        кроме (pstat > 0) cprintf ("Unstable (%2d seconds)", pstat);

        gotoxy (20, 6);
        если (tstat == 0)     cprintf ("Стабильный");
        кроме (tstat < 0) cprintf ("Вне диапазона");
        кроме (tstat > 0) cprintf ("Нестабильный (%2d minutes)",
tstat);

        gotoxy (20, 7);
        если (rstat == 0)     cprintf ("Стабильный");
        кроме (rstat < 0) cprintf ("Вне диапазона");
        кроме (rstat > 0) cprintf ("Нестабильный (%2d seconds)",
rstat);

      }
   если (pstat != 0 || tstat != 0 || rstat != 0);

   /*-------------------*/
   /* Начать настройку нуля */
   /*     CAL:ZERO:RUN  */
   /*-------------------*/
   write_7000 ("CAL:ZERO:RUN\n");

   /*--------------------------*/
   /* Подождите завершения обнуления */
   /*     STAT:OPER:COND?       */
   /*--------------------------*/
   выполнить
```

```
      { request_7000 ("STAT:OPER:COND?\n");
        sscanf (buffer, "%d", &status);

        е с л и (check_errors ( ))
           в е р н у т ь 0;

        gotoxy (1, 9);
        cprintf ("Zeroing");
      }
   е с л и ((status & 1) != 0);

   gotoxy (1, 9);
   cprintf ("О б н у л е н и е  з а в е р ш е н о");
   в е р н у т ь 1;
}

/*---------------------------------------------------------------------*/
/* check_errors : о т о б р а з и т ь  в с е  с о о б щ е н и я  о б  о ш и б к а х
                  GPIB и 7052           */
/*                в е р н у т ь TRUE, е с л и  б ы л и  о б н а р у ж е н ы
                  о ш и б к и             */
/*---------------------------------------------------------------------*/

int check_errors (void)
{
   unsigned char status7;
   int retval;

   /*--------------------------------*/
   /* П р о в е р и т ь  н а  н а л и ч и е  о ш и б о к  и н т е р ф е й с а GPIB */
   /*--------------------------------*/
   е с л и (ibsta & ERR)
      { cprintf ("GPIB Status=%4X Error=%d\r\n", ibsta, iberr);
        в е р н у т ь 1;
      }


   /*------------------------*/
   /* П р о в е р и т ь  н а  н а л и ч и е  о ш и б о к RUSKA 7252 */
   /*------------------------*/
   retval = 0;
   е с л и (!kbhit ( ))
      { ibrsp (device, &status7);                /*
                                                 П о с л е д о в а т е л ь н ы
                                                 й  о п р о с */
        if ((status7 & 4) == 0)                  /* П р о в е р и т ь  н а
                                                 н а л и ч и е
                                                 о ш и б о ч н ы х  б и т о в
                                                 */
           break;
        retval = 1;
        request_7000 ("SYST:ERR?\n");            /* П о л у ч и т ь
                                                 с о о б щ е н и е  о б
                                                 о ш и б к е */
        cprintf (buffer);
      }
   return retval;
}

/*---------------------------------------------------------------------*/
/* write_7000 : н а п и с а т ь  к о м а н д у  д л я 7250
*/
/*---------------------------------------------------------------------*/
void write_7000 (char *s)
{
   ibwrt (device, s, strlen (s));
}
/*---------------------------------------------------------------------*/
```

```
/* request_7000 : написать команду запроса и прочитать
                  отклик        */
/*-----------------------------------------------------------------------*/
void request_7000 (char *s)
{
   ibwrt (device, s, strlen (s));
   ibrd (device, buffer, sizeof (buffer));
}
/*-----------------------------------------------------------------------*/
```

Образец программы 3 — последовательный интерфейс RUSKA 7252 (RS-232) — регулирует давление к 20 000 %FS

```
/*-----------------------------------------------------------------------*/
/*      Образец программы 3 – последовательный
        интерфейс RUSKA 7252 (RS-232)                          */
/*                                                                 */
/*      Регулирует давление к 20 000 %FS
*/
/*-----------------------------------------------------------------------*/
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <conio.h>
#include <dos.h>
#include <time.h>

#define TRUE 1
#define FALSE 0

#define TIMEOUT (CLK_TCK * 5)   /* перерыв 5 секунд */
#define XON 0x11
#define XOFF 0x13
#define CLEAR 0x03
#define DLE 0x10
#define QUEUE_SIZE 1024

char   buffer[QUEUE_SIZE];      /* буфер для строк
                                   ввода/вывода */
double pressure;                /* Давление, считываемое с
                                   устройства */
int    status;                  /* Регистр состояния
                                   устройства */


int  address;
int  portbase;
int  intnum;
volatile int  transmit_enabled = TRUE;
char inqueue[QUEUE_SIZE];
int  inq_in;
int  inq_out;
void interrupt (*old_vector) ( );

int  check_errors (void);
void serial_initialize (void);
void write_7000_serial (char *s);
void serial_close (void);
int request_7000_serial (char *s);
void serial_write (char ch);

/*-----------------------------------------------------------------------*/

void main (void)
{
   char *p;

   /*-----------------------------*/
   /* Инициализировать последовательный интерфейс
*/
   /*-----------------------------*/
   address = 4;
```

```
   serial_initialize ( );

   /*-------------------------------------------------------*/
   /* Инициализировать интерфейс RUSKA 7252
*/
   /*                                                       */
   /*     UNIT %FS          Установить для единиц
                             измерения значение в
                             процентах полного диапазона */
   /*     PRES 20.0         Установить для заданного
                             значения 20 %FS     */
   /*     PRES:TOL 0.001    Установить для допуска
                             регулирования значение 0,001 %FS
                             */
   /*     OUTP:MODE CONTROL  Ввести режим регулирования
*/
   /*-------------------------------------------------------*/
   write_7000_serial ("UNIT %FS;:PRES 20.0;TOL 0.001;:OUTP:MODE CONTROL\n");

   если (check_errors ( ))
      { serial_close ( );
        вернуться;
      }

   /*-------------------------------------------------*/
   /* Считывать состояние давления до требуемого
      значения. */
   /*                                                 */
   /*     MEAS?             Считывать состояние           */
   /*     STAT:OPER:COND?   Считывать заданное значение
                             состояния     */
   /*-------------------------------------------------*/
   если (!kbhit ( ))
      { if (!request_7000_serial ("MEAS?;:STAT:OPER:COND?\n"))
           { printf ("Timeout\n");
             continue;
           }
        pressure = strtod (buffer, &p);
        status   = atoi (++p);

        если (check_errors ( ))
           continue;

        если (status & 0x10)
           printf ("Pressure = %9.3lf\n", pressure);
        если ((status & 2) == 0)
           break;
      }

   /*-----------------------------------------*/
   /* Сбросить RUSKA 7252 до режима измерения
*/
   /*                                         */
   /*     OUTP:MODE MEASURE  Ввести режим измерения */
   /*-----------------------------------------*/
   write_7000_serial ("OUTP:MODE MEASURE\n");
   check_errors ( );

   /*------------------------*/
   /* Сбросить последовательный интерфейс */
   /*------------------------*/
   serial_close ( );
}

/*--------------------------------------------------------------------*/
/* check_errors: отобразить все сообщения об ошибках
RUSKA 7252                    */
/*               вернуть TRUE, если были обнаружены
```

```
                  ошибки                */
/*-----------------------------------------------------------------------*/
int check_errors (void)
{
   unsigned char status7;
   int retval;

   /*-----------------------*/
   /* Проверить на наличие ошибок RUSKA 7252 */
   /*-----------------------*/
   retval = 0;
   если (!kbhit ( ))
      { if (!request_7000_serial ("*STB?\n"))
           { printf ("Timeout\n");
             вернуть TRUE;
           }
        status7 = atoi (buffer);
        if ((status7 & 4) == 0)                    /* Проверить на
                                                    наличие
                                                    ошибочных битов
                                                    */
           break;
        retval = 1;
        request_7000_serial ("SYST:ERR?\n");        /* Получить
                                                    сообщение об
                                                    ошибке */
        printf (buffer);
      }
   return retval;
}
/*-----------------------------------------------------------------------*/
/* serial_int : получить прерывание для
                последовательного порта                                 */
/*-----------------------------------------------------------------------*/
void interrupt serial_int ( )
{
   char ch;

   если ((inportb (portbase + 2) & 0x07) == 0x04)
      { ch = inportb (portbase);
        если (ch == XON)
           transmit_enabled = TRUE;
        кроме (ch == XOFF)
           transmit_enabled = FALSE;
        кроме
           { inqueue[inq_in++] = ch;
             если (inq_in == QUEUE_SIZE)
                inq_in = 0;
           }
      }
   outportb (0x20, 0x20);
}
/*-----------------------------------------------------------------------*/
/* serial_initialize : инициализировать последовательный
                       порт                          */
/*-----------------------------------------------------------------------*/
void serial_initialize ( )
{
   char msg[10];
   int divisor;
   unsigned v;


   portbase = 0x3F8;                   /* COM1 = 0x3F8, COM2 = 0x2F8 */
   intnum   = 4;                       /* COM1 = 4,     COM2 = 3     */
   outportb (portbase + 3, 0x80);
   outportb (portbase + 1, 0);
   outportb (portbase,     0x0C);      /* 9600 Baud */
   outportb (portbase + 3, 3);         /* 8 бит данных, без бита
```

```
                                        четности, 1 стоп-бит */

   old_vector = getvect (intnum + 8);   /* Сохранить старый
                                           вектор прерывания */
   setvect (intnum + 8, serial_int);    /* Установить новый
                                           вектор прерывания */

   v = inportb (0x21);                  /* Включить прерывание */
   v &= ~(1 << intnum);
   outportb (0x21, v);

   outportb (portbase + 1, 0x01);       /* Включить получение
                                           прерывания */
   outportb (portbase + 4, 0x0B);       /* Включить прерывание,
                                           DTR, RTS */

   serial_write (CLEAR);
}
/*---------------------------------------------------------------------*/
/* serial_close : выключить получение прерывания
                  последовательного порта                              */
/*---------------------------------------------------------------------*/
void serial_close ( )
{
   unsigned v;

   outportb (portbase + 1, 0);
   outportb (portbase + 4, 0);
   v = inportb (0x21);
   v |= 1 << intnum;
   outportb (0x21, v);
   setvect (intnum + 8, old_vector);
}
/*---------------------------------------------------------------------*/
/* serial_write : записать отдельный знак для
                  последовательного порта                          */
/*---------------------------------------------------------------------*/
void serial_write (char ch)
{
   если (!transmit_enabled)
      ;
   если ((inportb (portbase + 5) & 0x20) == 0)
      ;
   outportb (portbase, ch);
}
/*---------------------------------------------------------------------*/
/* write_7000_serial : записать строку для RUSKA 7252
*/
/*---------------------------------------------------------------------*/
void write_7000_serial (char *s)
{
   если (address == -1)
      serial_write (CLEAR);             /* Отключить адресацию */
   кроме
      { serial_write (DLE);             /* Включить адресацию */
        serial_write (address + 0x20);  /* Адрес */
      }
   если (*s)                             /* Записать строку */
      serial_write (*s++);
}
/*---------------------------------------------------------------------*/
/* request_7000_serial : записать команду и считать ответ
*/
/*---------------------------------------------------------------------*/
int request_7000_serial (char *s)
{
   int i;
   char ch;
```

```
    clock_t start, current;

    write_7000_serial (s);              /* Записать команду */
    i = 0;
    если (i < QUEUE_SIZE - 1)
       { start = clock ( );
         если (inq_in == inq_out)              /* Дождитесь знака
                                                 */
           { current = clock ( );
             если (current < start)
                current += CLK_TCK * 86400;
             если (current - start > TIMEOUT)     /* Проверьте
                                                     время простоя
                                                     */
                { buffer[i] = 0;
                  вернуть FALSE;
                }
           }
         ch = inqueue[inq_out++];        /* Поместить знак в
                                            буфер */
         если (inq_out == QUEUE_SIZE)
            inq_out = 0;
         если (ch == 0x0A)                  /* Перевод строки? -
                                               Конец отклика */
           { buffer[i] = 0;
             вернуть TRUE;
           }
         кроме
            buffer[i++] = ch;
       }
    buffer[QUEUE_SIZE - 1] = 0;          /* Буфер заполнен */
    вернуть FALSE;
}
/*-------------------------------------------------------------------------*/
```

Образец программы 4 — Образец QBASIC для RUSKA 7252

```
REM $INCLUDE: 'C:\GPIB-PC\QBDECL.BAS'
DIM READING AS STRING*30
CALL IBDEV(0,4,0,12,1,&H40A,R7010%)
CALL IBCLR(R7010%)
CALL IBWRT(R7010%,"MEAS?" + chr$(&H0A))
CALL IBRD(R7010%,READING$)
PRINT READING$
CALL IBONL(R7010%,0)
END
```

Примечание

Строки EOM и EOS переведены

Глава 6
Обслуживание

Введение

Калибратор не требует особого обслуживания. Этот раздел руководства освещает рекомендуемые процедуры обслуживания.

Просмотр номера версии ПО

Следуйте приведенным шагам, чтобы просмотреть номер версии ПО калибратора.

1. При необходимости несколько раз нажмите **PREVIOUS** (НАЗАД), чтобы вернуться в **главное меню**.
2. Выберите **MODE** (РЕЖИМ), а затем **МЕНЮ | НАСТРОЙКА | СИСТЕМА**. На экране появится номер версии ПО.
3. Нажмите **PREVIOUS** (НАЗАД) для возврата к предыдущему экрану.

Профилактическое обслуживание

Калибратор разработан таким образом, что практически не требует обслуживания; тем не менее необходимо периодически проводить профилактическое обслуживание для поддержки эффективности работы устройства.

Запуск самопроверки калибратора.

Чтобы запустить проверку аппаратного и программного обеспечения калибратора, выполните следующие действия.

1. При необходимости нажмите несколько раз **PREVIOUS** (НАЗАД), чтобы вернуться в **главное меню**, а затем нажмите клавишу **MODE** (РЕЖИМ), чтобы выбрать главное меню канала.
2. Нажмите клавишу **MODE** (РЕЖИМ), а затем **МЕНЮ | ПРОВЕРКА | САМОПРОВЕРКА.**

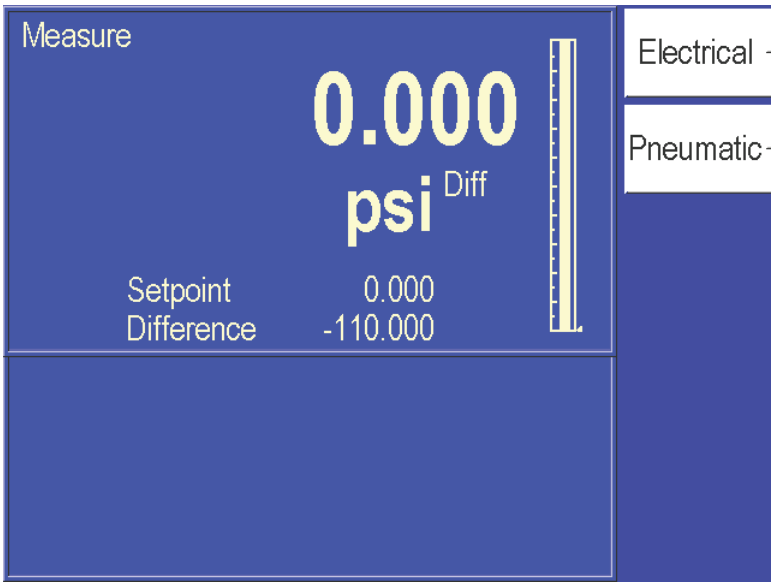


Рисунок 6-1. [Mode] Меню | Проверка | Самопроверка — меню

3. Нажмите **Electrical** (Электрическая)[**F1**]. Будет проведена проверка электронных систем и отобразятся ее результаты.

Проверка электроники включает восемь тестов на разных частях электронных модулей. Эти тесты и действия, которые необходимо выполнить при обнаружении неполадок, описаны в таблице 6-1. Проверка пневматической системы включает девять тестов пневматического модуля.

Таблица 6-1. Самопроверка электроники

источника 24 В	**Описание**	**Действия при обнаружении неполадок**
Процессор	Проверяет микросхемы процессора	Замените плату процессора.
Clock (Часы)	Проверяет часы реального времени	Замените плату процессора.
Таймер	Проверяет таймер с интервалом в 10 мс	Замените плату процессора.
EEPROM	Проверяет энергонезависимую память	Замените плату процессора.
Печь	Проверяет работу датчика печи	Замените узел датчика. Позвольте печи прогреться.

Снятие крышки калибратора

Калибратор следует содержать в чистоте и полностью собранным. Эксплуатация калибратора со снятой крышкой оказывает негативное влияние на температурные градиенты, что приводит к снижению точности. При необходимости снять крышку калибратора следуйте нижеприведенным инструкциям.

⚠⚠ Предупреждение

Калибратор могут открывать только квалифицированные специалисты по обслуживанию электрических/механических систем. В источнике питания и дисплее действует смертельно опасное напряжение.

1. Отключите калибратор и отсоедините кабель питания.
2. Открутите четыре винта, присоединяющие кожух к задней панели.
3. Возьмитесь руками за середину крышки и сдвиньте ее по направлению к задней панели.
4. Поднимите кожух. Сняв кожух, с помощью обычных инструментов для очистки электроники удалите скопившуюся внутри устройства пыль.
5. Перед продолжением эксплуатации установите кожух на место.

Фильтр влажности

Датчик, оснащенный трубкой Бурдона, впитывает воду. В зонах с высокой влажностью рекомендуется использовать внешний осушитель, предотвращающий попадание воды в датчик. Следует ежегодно заменять фильтр. Фильтр влажности устанавливается только на эталонный порт (устройства, постоянно работающие в абсолютном режиме, не нуждаются в фильтре).

Фильтры частиц

Дополнительные сведения о требованиях к качеству воздуха см. в приложении. Во время работы калибратор передает газ в тестируемое устройство (DUT) и откачивает его. При необходимости пользователь может использовать и выполнить обслуживание встроенного одноразового фракционного фильтра для защиты пневматической системы калибратора от загрязнений в тестируемом устройстве.

Вакуумные насосы

Периодические проверки уровня масла в вакуумных насосах. Рекомендуется, чтобы на вакуумный насос был установлен отключаемый клапан вентиляции для предотвращения загрязнения масла источниками вакуума. Он представляет собой обычно открытый электромагнитный клапан, питание к которому подается посредством переключателя питания вакуумного насоса. При включении вакуумного насоса на электромагнитный клапан поступает питание, и он закрывается, обеспечивая надлежащую работу насоса. При выключении насоса отключается и питание клапана, и он открывается в атмосферу. Следует также периодически менять масло в вакуумном насосе в соответствии с рекомендациями производителя.

Батарея процессора

Плата процессора собирает данные о дате и времени при помощи литиевой батареи. Срок работы аккумулятора от зарядки изменяется с течением времени. Если устройство работает круглосуточно, батарея может прослужить от 5 до 10 лет. Если прибор находится на хранении, срок службы батареи составляет всего один год. Рекомендуется ежегодно заменять батарею. Для замены батареи:

1. Отключите питание и снимите крышку устройства (см. выше главу 6. «Снятие крышки калибратора»).

2. Удалите винт и держатель, фиксирующий кабель питания дисплея, затем, осторожно раскачивая, поднимите процессорную плату вверх и извлеките ее.
3. Удерживая процессорную плату, извлеките батарею (серебристый объект круглой формы), осторожно потянув за нее.
4. Вставьте новую батарею (номер партии 4-725).
5. Установите на место процессорную плату, держатель кабеля питания дисплея и винт. Установите кожух на место.
6. Может потребоваться заново ввести дату и время. См. Главу 4, Меню | Настройка — Система.

Калибровка сенсорного экрана

Раз в год следует проводить описанную ниже процедуру калибровки, чтобы обеспечить точность работы калибратора. Если необходим более высокий уровень точности измерения, можно производить калибровку чаще.

Примечание

В ходе процедуры калибровки автоматически создаются коэффициенты, которые сохраняются в памяти калибратора. Если по каким-то причинам эти постоянные «утеряны», необходимо провести процедуру калибровки вне зависимости от того, когда она была проведена в последний раз. Если коэффициенты калибровки записываются, их можно в любое время восстановить на калибраторе с помощью функции «редактирования коэффициентов» (Глава 6. «Калибровка RPT — приборы, работающие в имитированном абсолютном режиме»).

Инструкция по калибровке

Чтобы откалибровать устройство RUSKA 7252, необходимо подключить стандартный поршневой газовый манометр, например модели RUSKA 2465 (или 2470 для высокого диапазона давления), к измерительному порту калибратора, затем следовать сценарию процедуры калибровки, отображающемуся на дисплее калибратора. Калибровку стандартного калибратора следует проводить при положительном давлении. Доступна опция разрежения, которая требует специальной калибровки в соответствии с главой 6. «Калибровка отрицательного давления (разрежения)». Нет необходимости разбирать устройство, отсутствуют потенциометры, требующие настройки.

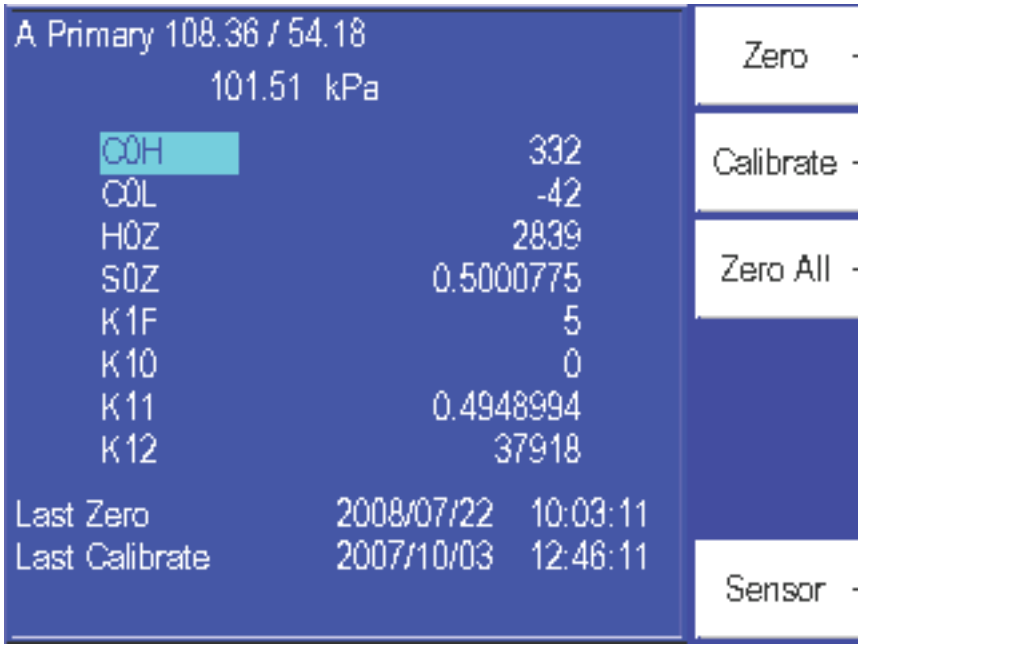
Примечание

Погрешность итоговой калибровки должна включать погрешность используемого стандарта давления.

Подготовка

1. При проведении манометрических калибровок убедитесь, что опорный порт калибратора открыт в атмосферу, а измерительный порт подключен к среде калибровки.
2. При использовании калибраторов с диапазоном давления более 100 фунтов/кв. дюйм (690 кПа) убедитесь, что клапан подачи давления заблокирован или источник давления подключен к впускному клапану и настроен на 110 % полной шкалы калибратора.

3. Убедитесь, что температура окружающего воздуха стабильна и температура печи **МЕНЮ | МЕНЮ | ДИСПЛЕЙ | ТЕМПЕРАТУРА** также была стабильна на протяжении по крайней мере трех часов.
4. Убедитесь, что калибратор находится в режиме измерения (см. главу 4).
5. При необходимости можно изменить единицы измерения калибратора (см. главу 4), чтобы они соответствовали значениям стандарту калибровки.
6. Установите газовую головку на 0. Выберите **МЕНЮ | МЕНЮ | НАСТРОЙКА | ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ**
7. Чтобы открыть экран калибровки, выберите **МЕНЮ | МЕНЮ | КАЛИБРОВКА**.



glb44.bmp

Рисунок 6-2. Экран калибровки

8. При первом входе в меню калибровки в левом верхнем углу дисплея отобразится просматриваемый датчик. Под меткой датчика отобразятся коэффициенты датчиков. На устройстве RUSKA 7252 используется два основных датчика. Первый датчик — это основной измерительный датчик A. Он отмечен словом «Основной A», которое отображается в верхней дисплея. Чтобы просмотреть другие датчики системы, нажмите функциональную клавишу «Датчик [F6]». Убедитесь, что находитесь на экране, помеченном «Основной A» (или «Основной B»), в зависимости от канала для калибровки.
9. Чтобы начать процедуру калибровки, нажмите кнопку «Калибровать [F2]». Если требуется ввод кода доступа к калибровке, введите его. Появится первый калибровочный экран.

Примечание

Чтобы завершить процедуру калибровки до смены калибровочных коэффициентов, в любое время нажмите CANCEL (ОТМЕНА). Отмена восстанавливает все предыдущие калибровочные значения.

1 шаг

1. Первый шаг — автоматическое выполнение процедуры обнуления датчика.
2. Ожидайте окончания процедуры обнуления. Это может занять несколько минут. После окончания шага 1 отобразится экран калибровки.



Для моделей, работающих при высоком давлении, следует прекратить подачу давления на измерительный порт. При обнулении устройства, работающего в абсолютном режиме, необходимо изолировать измерительный порт.

2 шаг

1. Чтобы начать шаг 2, в соответствии с калибровочным стандартом введите значения давления, запрашиваемые калибратором. Количество точек давления, необходимых для калибровки прибора, изменяется в зависимости от модели калибратора (RUSKA 7252 или 7252i) и наличия опции разрежения. На экране отобразится таблица, содержащая следующую информацию;

   Шаг Место шага в последовательности процедуры калибровки.

   Ввод Значение давления, оказываемого средой на калибратор.

   Допустимое давление Допустимое давление характеризует величину давления среды, поддерживаемого калибратором.

   Реальное давление Реальное значение давления, оказываемого средой, на тот момент, когда была установлена точка.

   Adj. (поправка) %FS Отражает произведенную калибратором корректировку выходных значений для приведения их в соответствие со стандартом. Используется в качестве инструмента устранения неполадок. Если одна точка требует значительно более высоких настроек, чем другие точки калибровки, это может означать сбой в данной точке калибровки. Перед окончанием калибровки и утверждением ее результатов необходимо проверить эту точку давления.
2. При выполнении шага 1 реальное значение будет выделено. Это первая точка давления в процедуре калибровки.

Примечание

Если калибратор имеет опцию разрежения или проводит измерения на основе показаний барометра, первые две точки калибровки отобразят отрицательные значения давления, которые необходимы для калибровки датчика разрежения. Не требуется проводить калибровку манометров и положительного, и отрицательного давления (разрежения) при каждой калибровке устройства. Если требуется откалибровать только устройство положительного давления, с помощью поворотной ручки опустите выделение на 1 шаг процедуры для положительного давления и сгенерируйте все значения положительного давления.

По окончании ввода положительных точек, нажмите клавишу Done, устройство сохранит старые коэффициенты для датчика разрежения и рассчитает новые коэффициенты для положительного диапазона. И наоборот, можно провести калибровку только отрицательного давления (разрежения). Однако для успешного окончания калибровки необходимо выполнить все шаги для положительного или отрицательного давления.

3. При помощи стандарта калибровки сгенерируйте значение давления, указанное в колонке «Ввод». Когда измеряемое давление стабилизируется, введите с цифровой клавиатуры калибратора реальное значение давления, оказываемого средой калибровки, и нажмите **ENTER** (ВВОД). Не вводите значение измеренного давления, отображенное калибратором. При необходимости с помощью клавиши **CLEAR** (СБРОС) исправьте ошибки в поле ввода. Если реальное значение давления выходит за пределы указанного допустимого значения, устройство утвердит эту точку и выделение перейдет на следующий шаг калибровки.

Примечание

*Если реальное значение давления выходит за пределы допустимого значения для требуемого среднего давления, отобразится сообщение об ошибке Error — 222 Data out of range (данные вне пределов диапазона). Подтвердите прочтение сообщения, нажав **OK** (ОК) [**F6**], затем введите реальное значение давления, при необходимости повторив шаг 2, действие 1.*

3 шаг

1. Сгенерируйте следующую калибровочную точку давления, запрошенную калибратором. Введите это значение давления в соответствии со стандартом калибровки, затем согласно инструкции для шага 2, действия 3 введите реальное значение давления.
2. Повторяйте действия, пока не будут завершены все шаги процедуры калибровки. Просмотр значений Adj. (поправок) Поле %FS предназначено для того, чтобы просмотреть, не требуются ли для какой-либо из точек значительно более высокие настройки, чем для других точек калибровки. Это может указывать на сбой в данной точке калибровки. Перед окончанием калибровки и утверждением ее результатов необходимо проверить эту точку давления. Чтобы заново ввести точку, с помощью поворотной ручки опустите выделение на реальное значение давления в шаге, вызывающем сомнение. Сгенерируйте требуемое значение давления с помощью стандарта и после стабилизации давления введите новое реальное значение.

Сохранение коэффициентов

4 шаг

1. Калибровка завершена. Чтобы выйти из процедуры калибровки без сохранения в памяти калибровочных коэффициентов, нажмите **CANCEL** (ОТМЕНА). Чтобы сохранить в памяти калибровочные коэффициенты, нажмите клавишу **Done** (Готово), и калибратор рассчитает все новые коэффициенты.

Примечание

Желательно не только сохранять калибровочные коэффициенты в памяти калибратора, но и записывать их, а затем хранить в безопасном месте.

5 шаг

1. Нажмите **PREVIOUS** (НАЗАД) для возврата к главному меню.
2. После окончания процедуры калибровки следует проверить несколько считанных значений давления на соответствие стандарту давления. Если имеется отличие от заявленной точности, сбой мог произойти при генерации одного из значений давления калибровки; в таком случае следует повторить процедуру калибровки.

Калибровка отрицательного давления (разрежения)

Доступен режим вакуума. При калибровке в режиме вакуума необходимо выполнить следующие действия.

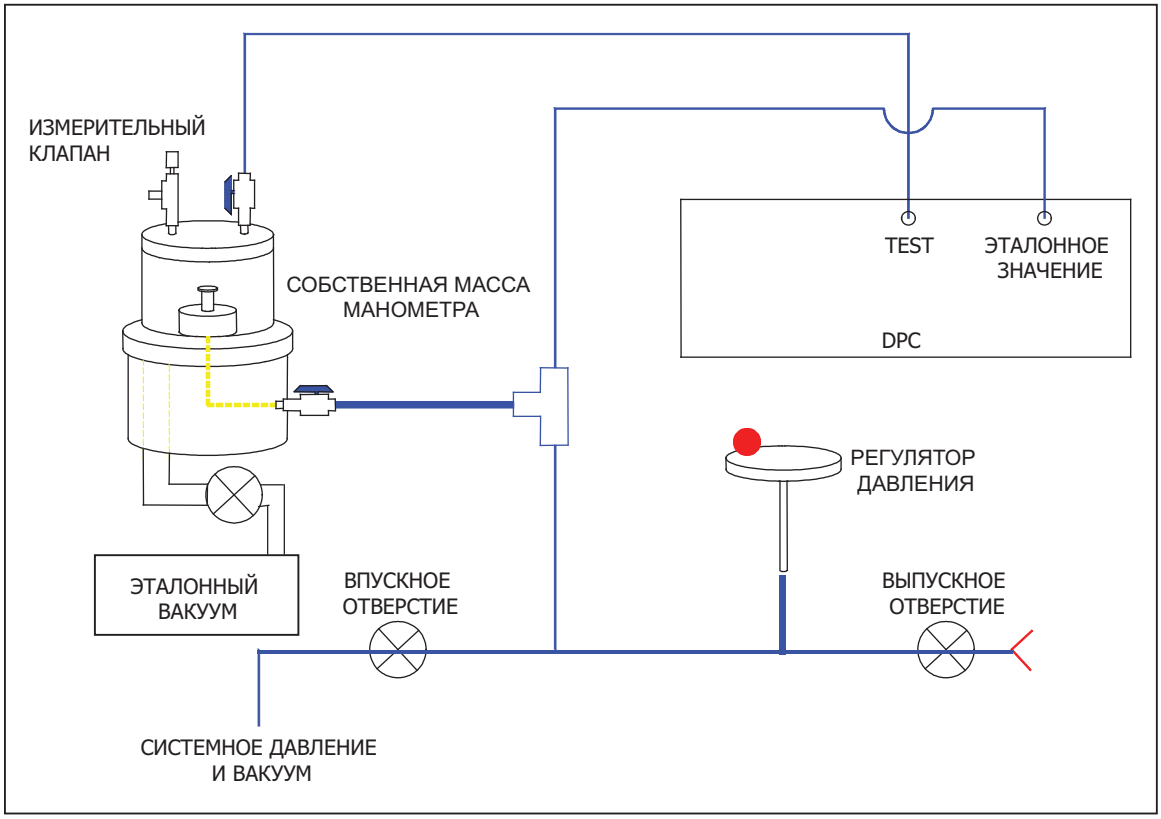


Рисунок 6-3. Калибровка отрицательного давления (разрежения)

Чтобы выполнить калибровку в режиме вакуума, как показано на рисунке Рисунок 6-3, необходимо выполнить следующие действия.

1. Давление в системе и вакуумный клапан впуска должны быть закрыты.
2. Нижняя часть клапана должна быть открыта атмосфере и подключена к эталонному порту тестируемого устройства.
3. Измерительный порт тестируемого устройства в целях изоляции от устройства должен быть посредством клапана отключения присоединен к колпаку насоса.

4. Кроме того, между вакуумным насосом и вакуумным колпаком должен находиться ограничительный клапан.
5. Закройте клапан отключения, чтобы изолировать измерительный порт тестируемого устройства от колпака насоса.
6. Откройте клапан вакуумного насоса, чтобы создать глубокий вакуум в вакуумном колпаке, изолировать колпак и способствовать поднятию груза.
7. Когда груз поднимется вместе с откачиваемым из колпака насоса воздухом, закройте клапан отключения сравнительного вакуумного насоса.
8. С помощью дозирующего клапана на колпаке насоса стравливайте вакуум, установленный в колпаке, в атмосферу, пока груз не поднимется. Как только груз поднимется, закройте дозирующий клапан.
9. Откройте запорный клапан колпака насоса в затем закройте выпускной клапан и с помощью рукоятки регулятора давления настройте положение грузопоршневого манометра, чтобы поднять клапан в среднюю позицию.

Калибровка RPT — Имитированный абсолютный режим

Для значений датчика RPT (барометрического) можно провести коррекцию интервала. Коррекция производится с помощью программного обеспечения калибратора; ее можно осуществить, не вынимая датчик RPT из шасси калибратора.

1. Переведите калибратор в режим измерения. Отключите от системы все источники давления.
2. Подключите эталон давления к эталонному порту калибратора.

Примечание

На устройстве RUSKA 7252 доступно два эталонных порта. Обычно датчик RPT подключен к верхнему эталонному порту. Однако, подключение может изменяться в зависимости от конфигурации прибора RUSKA 7252. Если барометрический датчик не отвечает при изменении давления в верхнем эталонном порте, используйте нижний эталонный порт.

3. При необходимости можно изменить единицы измерения калибратора (см. главу 4), чтобы они соответствовали значениям стандарту калибровки.
4. Чтобы открыть экран калибровки, в главном меню выберите **[MENU] МЕНЮ** | **КАЛИБРОВКА**
5. Выберите датчик атмосферы, нажимая клавишу **Sensor** (Датчик)[**F6**] до тех пор, пока над калибровочными коэффициентами не отобразятся слова **Датчик атмосферы**.
6. Чтобы начать процесс калибровки, нажмите **КАЛИБРОВКА**. Если требуется ввод кода доступа к калибровке, введите его. Появится первый калибровочный экран.
7. В соответствии с калибровочным стандартом введите значения давления, запрашиваемые устройством RUSKA 7252. На экране отобразится таблица, содержащая следующую информацию;

a. Шаг — Место шага в последовательности процедуры калибровки.
b. Ввод — значение давления, оказываемого средой на калибратор.
c. Реальное давление — Реальное значение давления, оказываемого средой, на тот момент, когда была установлена точка.

8. Будет выделено реальное значение давления. Это первая точка давления в процедуре калибровки. Калибровка требует воздействия двух давлений в абсолютном диапазоне от 700 до 1100 мбар. Выбранные давления следует разместить на максимально возможном удалении друг от друга.
9. Активируйте воздействие первого давления. Введите фактическое значение оказываемого давления в соответствии со стандартом и нажмите **ENTER** (ВВОД).
10. Активируйте воздействие второго давления. Введите фактическое значение оказываемого давления в соответствии со стандартом и нажмите **ENTER** (ВВОД).
11. Теперь датчик RPT прошел линейную компенсацию. После окончания процедуры калибровки следует проверить несколько считанных значений давления на соответствие стандарту давления. Если имеется отличие от заявленной точности, сбой мог произойти при генерации одного из значений давления калибровки; в таком случае следует повторить процедуру калибровки.
12. Отключите источник давления от эталонного порта.

Калибровка датчика вакуума — дополнительный датчик, чувствительный к погрешности

Для датчика вакуума можно провести коррекцию интервала. Коррекция производится с помощью программного обеспечения калибратора; ее можно осуществить, не вынимая датчик вакуума из шасси калибратора.

1. Переведите калибратор в режим измерения. Отключите от системы все источники давления.
2. Датчики разрежения находятся внутри черного узла датчика печи. Подведите среду давления по возможности близко к датчику разрежения. При желании можно снять верхнюю крышку устройства и подвести давление непосредственно к портам, ведущим к кварцевому датчику печи.

Примечание

Имейте в виду, что на устройстве RUSKA 7252 каждому датчику соответствует независимый датчик вакуума.

3. При необходимости можно изменить единицы измерения калибратора (см. главу 4), чтобы они соответствовали значениям стандарту калибровки.
4. Чтобы открыть экран калибровки, в главном меню выберите [**MENU] МЕНЮ | КАЛИБРОВКА**
5. Выберите датчик атмосферы, нажимая клавишу **Sensor** (Датчик)[**F6**] до тех пор, пока над калибровочными коэффициентами не отобразятся слова **Датчик атмосферы**.
6. Чтобы начать процесс калибровки, нажмите **КАЛИБРОВКА**. Если требуется ввод кода доступа к калибровке, введите его. Появится первый калибровочный экран.

Вам понадобится применить калибровочный стандарт к двум точкам разрежения на датчике разрежения. Будет выделено реальное значение давления. Это первая точка давления в процедуре калибровки. Калибровка требует генерации двух давлений в абсолютном диапазоне от 50 до 350 мм рт. ст. Выбранные давления следует разместить на максимально возможном удалении друг от друга.

7. Активируйте воздействие первого давления. Введите фактическое значение оказываемого давления в соответствии со стандартом и нажмите **ENTER** (ВВОД).
8. Активируйте воздействие второго давления. Введите фактическое значение оказываемого давления в соответствии со стандартом и нажмите **ENTER** (ВВОД).
9. Теперь датчик разрежения прошел линейную компенсацию. После окончания процедуры калибровки следует проверить несколько считанных значений давления на соответствие стандарту давления. Если имеется отличие от заявленной точности, сбой мог произойти при генерации одного из значений давления калибровки; в таком случае следует повторить процедуру калибровки.
10. Если устройство оснащено двумя датчиками вакуума, откалибруйте второй датчик.
11. Отсоедините от прибора вакуумную среду.
12. Установите на место крышку RUSKA 7252.

Редактирование калибровочных коэффициентов

Если память калибратора была стерта, но известны калибровочные коэффициенты, можно их восстановить, следуя нижеприведенным указаниям.

⚠Осторожно

Никогда не вводите калибровочные коэффициенты случайным образом. Коэффициенты может редактировать только квалифицированный сотрудник, владеющий резервной копией данных. Если содержащиеся в резервной копии коэффициенты сомнительны, следует полностью провести процедуру калибровки.

1. Убедитесь, что калибратор находится в режиме измерения (см. главу 4).
2. Откройте экран калибровки, выбрав [**MENU] МЕНЮ | КАЛИБРОВКА**
3. При первом входе в меню **Калибровка** в верхней части дисплея отобразится просматриваемый датчик. Под меткой датчика отобразятся коэффициенты датчиков. Первый показанный датчик является основным измерительным датчиком. Он отмечен словом Основной , отображающимся наверху дисплея. Чтобы просмотреть другие датчики системы, нажмите функциональную клавишу **Датчик** [**F6**]. Калибровку проходят два датчика: датчик RUSKA, отмеченный как «Основной», и дополнительный датчик, производящий измерения на основе показаний барометра, отмеченный как **Датчик атмосферы**.
4. Чтобы отредактировать калибровочные коэффициенты, нажмите кнопку **КАЛИБРОВКА** . Если требуется ввод кода доступа к калибровке, введите его. Появится первый калибровочный экран.

Примечание

Чтобы завершить процедуру калибровки перед изменением калибровочных коэффициентов, в любое время нажмите ***Cancel*** *(Отмена). Отмена восстанавливает все предыдущие калибровочные значения.*

5. С помощью поворотной ручки выделите коэффициент, который необходимо отредактировать. Изменению будут подвергаться коэффициенты линейного регрессионного анализа.
6. При помощи цифровой клавиатуры и клавиши **ENTER** (ВВОД) введите новое значение. Чтобы исправить ошибку в поле редактирования, используйте клавишу **CLEAR** (ОЧИСТИТЬ).
7. Повторяйте шаги 4 и 5, пока не исправите все коэффициенты.

Примечание

Кроме сохранения калибровочных коэффициентов в памяти калибратора запишите их отдельно и сохраните в надежном месте.

8. Чтобы покинуть процедуру редактирования, не сохраняя коэффициенты калибровки в памяти, нажмите **CANCEL** (Отмена) Чтобы сохранить калибровочные коэффициенты в памяти, нажмите предыдущую клавишу.
9. Нажмите **PREVIOUS** (НАЗАД) для возврата к главному меню.
10. После ввода калибровочных коэффициентов следует несколько раз снять показания давления. Если имеются отклонения от заявленной точности измерения, необходимо провести процедуру калибровки.

Обнуление

Процедура обнуления производится, чтобы скорректировать системное нулевое смещение, и не требует полной калибровки. Важнейшее условие успешности процедуры обнуления — отсутствие перепада давления между измерительным портом датчика и погрешностью.

Если в ходе процедуры обнуления появляется сообщение **Требуется механическое обнуление**, необходимо обнулить фотоячейку датчика. Для получения более подробной информации см. главу 6 «Обнуление фотоячейки датчика».

На экране обнуления отображается различная информация.

На экране отобразятся текущие стабильность и температура датчика давления.

Если любой из этих показателей нестабилен, система выдержит паузу, пока показатели не стабилизируются. Пропустить паузу можно, нажав **OK** [**F6**].

Примечание

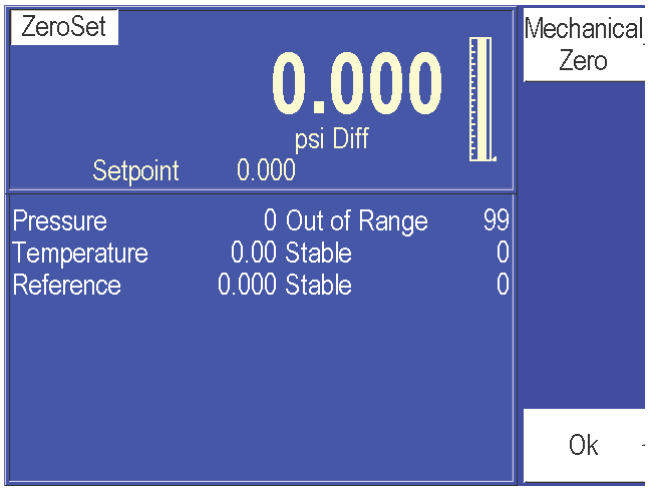
Пропуск паузы может отрицательно отразиться на результатах процедуры обнуления.

Манометры и разрежение

1. Убедитесь, что эталонный порт открыт в атмосферу.
2. Откройте экран калибровки, выбрав [**MENU] МЕНЮ | КАЛИБРОВКА**
3. **ZeroAll** (Обнулить все)— выбор, **ZeroAll** (Обнулить все) — операция обнуления для датчика A и датчика B

Zero (Обнулить) — выбор **Zero** (Обнулить) — операция обнуления для выбранного датчика. Нажмите «Датчик», чтобы изменить выбор датчика.

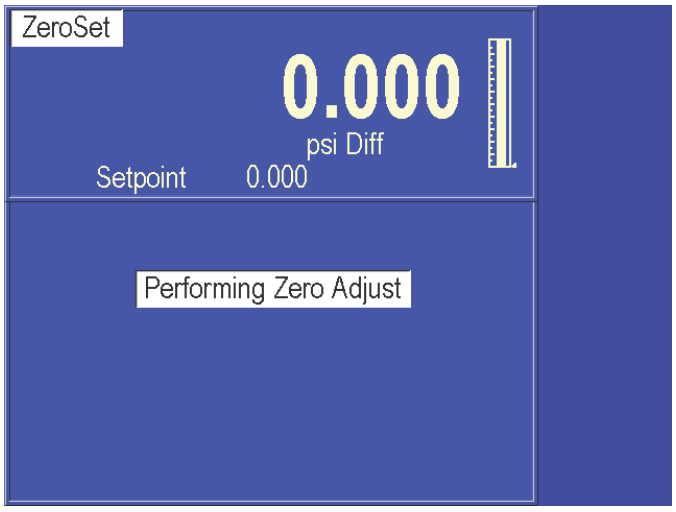
НЕ нажимайте кнопку **Calibration** (Калибровка).



glb45.bmp

Рисунок 6-4. Меню обнуления

4. Не прикасайтесь к устройству во время процедуры обнуления.
5. Подождите окончания процедуры обнуления.



glb46.bmp

Рисунок 6-5. Обнуление

6. Нажмите PREVIOUS (НАЗАД) для возврата к главному меню.

Инструменты абсолютного режима

К заднему эталонному порту должен быть подключен вакуумный насос большой емкости. Приборы, которые приобретены с опцией вакуумного датчика, оснащены внутренним вакуумным датчиком, встроенным в корпус основного датчика, который контролирует уровень вакуума при обнулении прибора в режиме абсолютного давления. Показания датчика отображают значение 350 мм рт. ст., если уровень вакуума равен или превышает 350 мм рт. ст.

1. Выберите необходимые единицы измерения давления при помощи клавиши **Units** (Единицы измерения). Можно изменить единицу, в которой калибратор отображает значение давления, и единицу измерения для датчика вакуума. Нет необходимости в том, чтобы калибратор отображал значение давления в той же единице, что и датчик вакуума. Чтобы изменить единицу измерения для датчика вакуума, нажмите клавишу **Unit** (Единица измерения), затем клавишу **Vacuum** (Вакуумный датчик)[**F2**].
2. Откройте экран калибровки, выбрав [**MENU] МЕНЮ | КАЛИБРОВКА**.
3. Выберите **Zero** [**F1**]. **Не** нажимайте кнопку «Калибровка». Как только на калибраторе инициируется процесс обнуления, датчик соединяет внутренние клапаны, позволяя внешнему вакуумному насосу создать глубокий вакуум на датчике RUSKA. Для успешного обнуления рекомендуется, чтобы на датчике был создан вакуум с давлением менее 200 мм рт. ст. (предпочтительно менее 100 мм рт. ст.). Калибратор можно обнулить при более высоком давлении вакуума, но, чем выше давление вакуума, тем ниже точность вакуумных датчиков, следовательно, точность работы калибратора также снизится при обнулении с высоким давлением вакуума.
4. Дождитесь стабилизации уровня вакуума, которая отобразится на внешнем датчике вакуума.
5. Убедитесь, что давление и температура основного датчика стабильны.
6. При установке стабильности нажмите **ОК** [**F6**].
7. Не прикасайтесь к устройству во время процедуры обнуления.
8. Подождите окончания процедуры обнуления.
9. Нажмите **PREVIOUS** (НАЗАД) для возврата к главному меню.

RPT — приборы с опцией барометрического датчика

Барометрический датчик обнуляется в соответствии со следующими инструкциями.

1. Убедитесь, что эталонный порт открыт в атмосферу.
2. Откройте экран калибровки, выбрав [**MENU] МЕНЮ | КАЛИБРОВКА**
3. Выберите датчик атмосферы, нажимая клавишу **Датчик** [**F6**] до тех пор, пока над калибровочными коэффициентами не отобразятся слова **Датчик атмосферы** .
4. Чтобы начать процесс обнуления, нажмите **Zero**(Обнуление). Если требуется ввод кода доступа к калибровке, введите его. Отобразится экран обнуления.

Примечание

Следующий шаг требует использования надлежащим образом откалиброванной среды. Данный процесс обнуления не увеличивает точность работы системы, поскольку давление, воздействующее на датчик, является ненулевой дифференциальной величиной.

5. Введите текущее барометрическое давление. Нажмите **ENTER**.

Обнуление фотоячейки датчика

При отображении сообщения об ошибке **Требуется механическое обнуление** необходимо обнулить фотоячейку датчика. Эта процедура состоит из следующих шагов. Нажмите клавишу MODE (РЕЖИМ) для выбора необходимого канала.

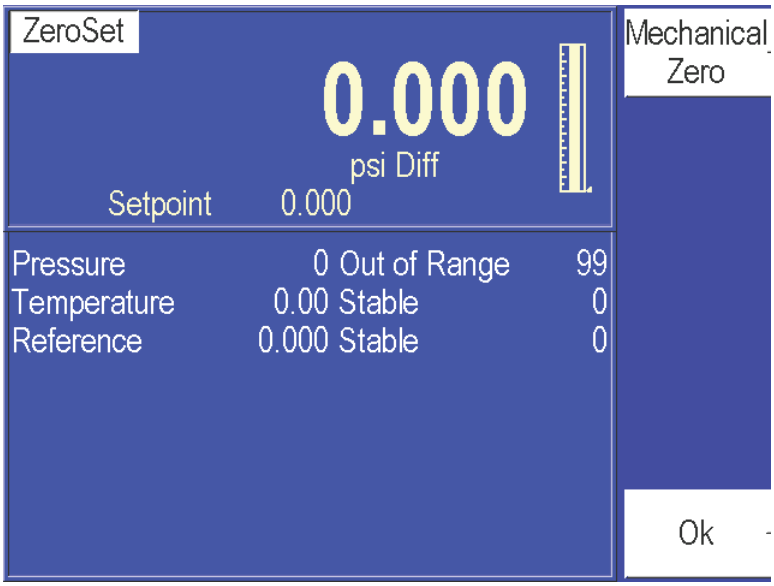
⚠⚠ Предупреждение

Калибратор могут открывать только квалифицированные специалисты по обслуживанию электрических/механических систем. В источнике питания и дисплее действует смертельно опасное напряжение.

Примечание

*Перепад давления между эталонным и измерительным портом **ДОЛЖЕН** быть нулевым. Для калибраторов, работающих в режиме манометра, следует применить атмосферное давление к эталонному порту. Для калибраторов, работающих в абсолютном режиме, следует создать разрежение на эталонном порте (<200 дюймов рт. ст.).*

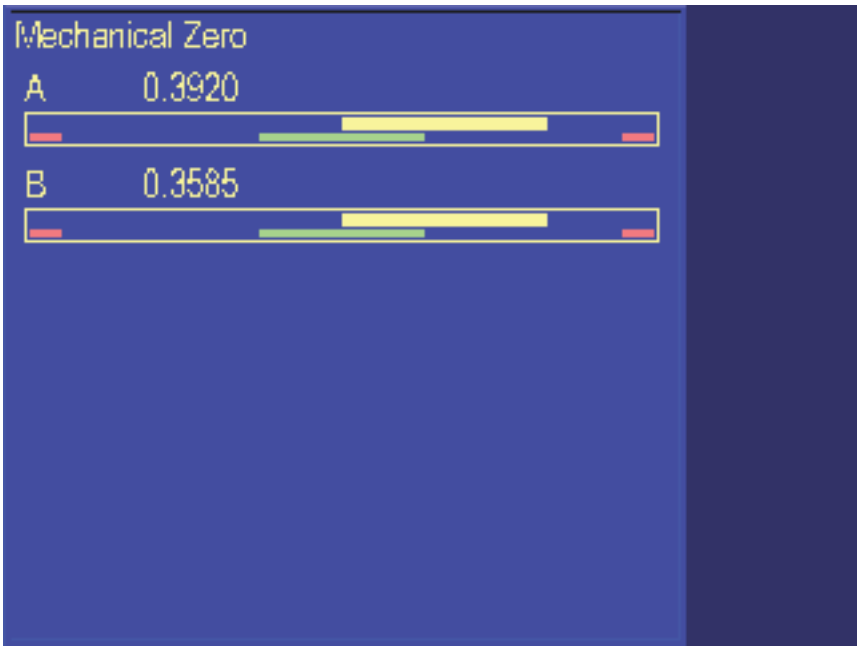
1. Снимите кожух калибратора.
2. Найдите и удалите пластиковый предохранитель, находящийся на боковой стороне датчика печи.
3. Откройте экран обнуления, выбрав **[MENU] МЕНЮ | КАЛИБРОВКА**
4. Выберите основной датчик, нажимая клавишу **Датчик** [**F6**] до тех пор, пока над калибровочными коэффициентами не отобразится слово **Основной** .
5. Выберите **Zero** (Обнулить). НЕ нажимайте кнопку «Калибровка».
6. Нажмите кнопку **Механическое обнуление**.



glb47.bmp

Рисунок 6-6. Меню ZeroSet

7. См. рисунок Рисунок 6-9 slОслабьте установочный винт на задней стороне держателя датчика, плотно удерживайте винт. С помощью Т-образного инструмента для центрирования фотоячейки (принадлежность номер 7250-111) отрегулируйте фотоячейки, помещая инструмент в отверстие на задней стороне датчика и слегка поворачивая его. На экране появится несколько горизонтальных линий. Желтая полоса вверху экрана отображает текущие настройки обнуления. В нижней части полосы имеется зеленый участок, по краям — два красных. Если верхняя желтая полоса перекрывает красную, необходимо механическое обнуление. Если желтая полоса перекрывает зеленую, настройка не требуется.



glb48.bmp

Рисунок 6-7. Экран механического обнуления

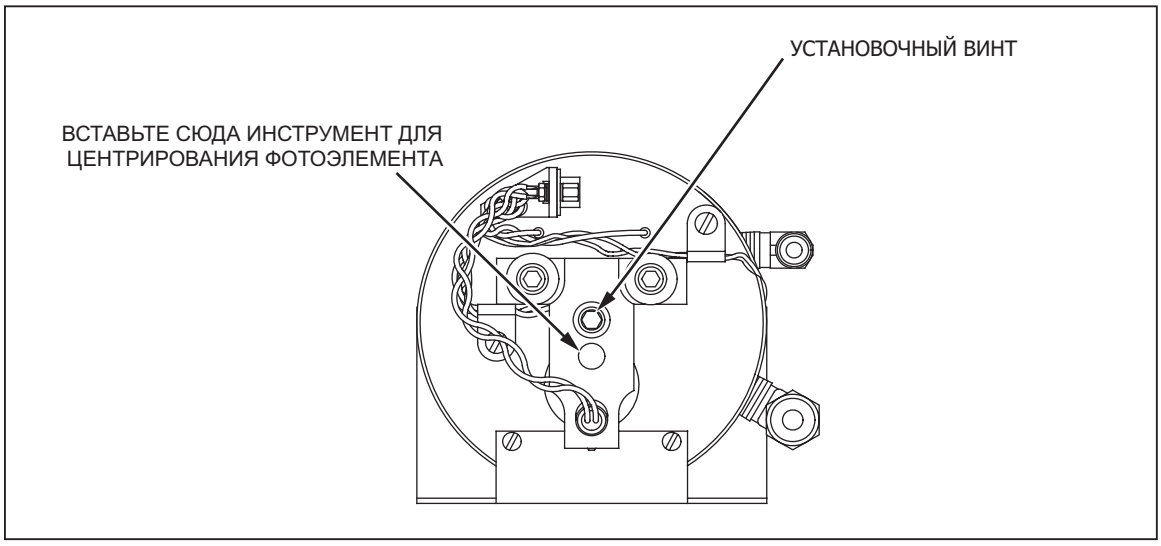
8. После регулировки фотоячеек ширина желтой полосы уменьшится. Необходимо регулировать фотоячейки до тех пор, пока желтая линия, перекрывающая зеленую, не станет максимально тонкой.



glb49.bmp

Рисунок 6-8. Экран регулировки полосы

9. Затяните установочный винт.
10. Часто при затягивании установочного винта нуль сдвигается. Проверьте ширину желтой полосы, снова ослабьте установочный винт и сместите желтую полосу до той ширины, которую наблюдали при затягивании установочного винта; затем сместите полосу в противоположном направлении на ту же ширину.
11. Затяните установочный винт. Теперь ширина желтой полосы должна быть минимальной.
12. Постучите по держателю рукояткой отвертки, чтобы устранить результат механического воздействия. Продолжайте постукивать по держателю, пока отсчеты не перестанут изменяться.
13. Если в результате постукивания по держателю нуль значительно сместился, повторите процедуру.
14. Установите на место пластиковый предохранитель.
15. Как только температура устройства стабилизируется, проведите обычную процедуру обнуления. См. главу 6 «Редактирование калибровочных коэффициентов».

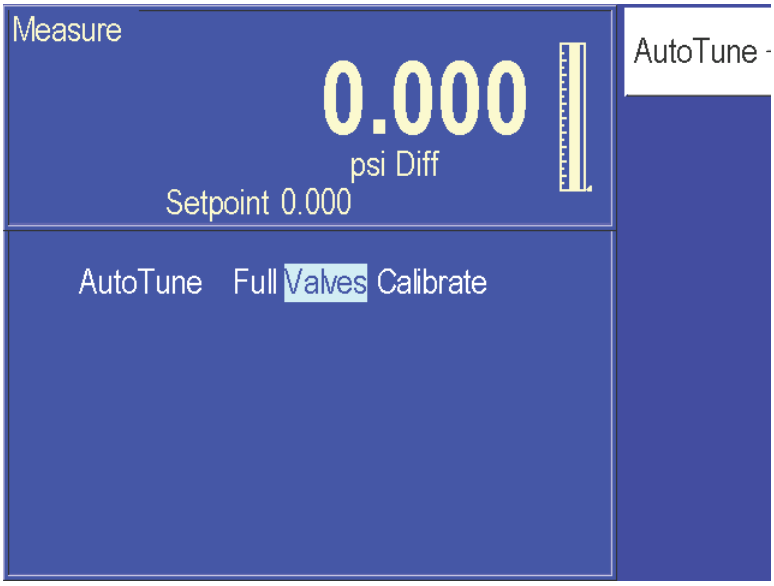


glb12.eps

Рисунок 6-9. Расположение фотоячейки

Оптимальное регулирование

Работу контроллера можно оптимизировать в соответствии с конкретными условиями окружающей среды или критериями эффективности посредством настройки значений, указанных на экране регулирования. Открыть экран регулирования можно с помощью главного меню, нажав **Меню** [**F6**] **| Проверка** [**F5**] **| Управление** [**F6**]. Экран регулирования показан ниже.



glb50.bmp

Рисунок 6-10. [Menu] Меню | Проверка | Регулирование — меню

Примечание

Убедитесь, что для параметра Control Band (Диапазон регулирования) установлено значение нуль (Глава 4).

Если работа контроллера не соответствует требованиям, рекомендуется сначала убедиться, что в системе отсутствуют протечки и она работает в соответствии с внешними характеристиками объема (см. Приложение A).

1. Убедитесь, что устройство оснащено линиями давления надлежащего размера для сокращения ограничений потока (см. Глава 3, «Пневматические соединения»).
2. Убедитесь, что диапазон регулирования задан надлежащим образом (см. Глава 4 «Диапазон регулирования»). В случае активного регулирования при проверке контроллера значения «Диапазон регулирования включен» и «Диапазон регулирования выключен» должны быть установлены на нуль.
3. И наконец убедитесь, что для регулирования установлено значение **Normal** (Нормальный режим) для снижения превышения (см. Глава 4, «Диапазон регулирования»).
4. Если эффективность управления системой по-прежнему не соответствует ожиданиям, можно произвести автоматическую настройку.

Для оператора доступны три опции

Полная полностью определяет функцию управления устройства RUSKA 7252. Данная опция автоматически настраивает смещение контрольных клапанов и согласует работу высокоточного кварцевого датчика и датчика высокого давления внутреннего контура. Необходимо проводить автоматическую настройку каждый раз, когда происходит замена ключевых деталей в контроллере, например, контрольных клапанов или высокоскоростного датчика внутреннего контура. Кроме того, если контроллер не работает надлежащим образом, можно провести полную автоматическую настройку.

Калибровка данная опция автоматически согласует работу высокоточного кварцевого датчика и датчика высокого давления внутреннего контура. Если при включенном **нормальном** режиме управления (в отличие от быстрого режима управления) контроллер осуществляет сброс давления с управляемого клапана, это может быть признаком того, что работу датчика внутреннего контура необходимо согласовать с работой высокоточного кварцевого датчика. Согласование производится посредством калибровочной функции автоматической настройки.

Клапаны автоматически настраивает смещение контрольных клапанов. Данная настройка компенсирует долговременные изменения клапана и регулирует изменения давления подачи помимо рекомендуемых параметров.

Примечание

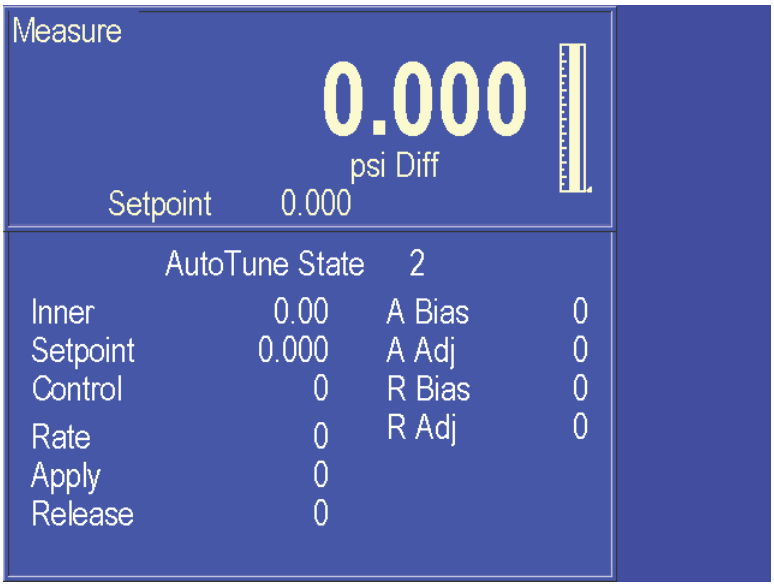
Перед тем, как воспользоваться функциями автоматической настройки для улучшения работы контроллера, убедитесь, что в системе отсутствуют протечки и значение объема измерительного порта находится в пределах рекомендуемого диапазона (см. Приложение A). Кроме того, при необходимости убедитесь, что источники давления и вакуума системы нормально функционируют (по необходимости).

Чтобы воспользоваться функциями автоматической настройки, необходимо подключить устройство к источнику давления с надлежащим образом установленным значением давления (см. характеристики в Приложении A). Для абсолютных измерительных приборов вакуумный насос должен быть подключен к выпускному порту.

Отсоедините проверяемое устройство от измерительного порта. К измерительному порту должен быть подключен изолированный объем от 5 до 15 куб. дюймов (80–240 куб. см).

С помощью поворотной ручки выберите необходимую процедуру автоматической настройки, а затем нажмите клавишу Enter (Ввод). Выберите процедуру «Полная» для выполнения последовательности полной автоматической настройки. При выборе этой опции не требуется запускать любые другие функции автоматической настройки. Нажмите клавишу Enter (Ввод).

На калибраторе будет осуществлена проверка различных давлений и автоматическая настройка параметров управления клапанами. На калибраторе отобразится сообщение о завершении процедуры автоматической настройки. Процедура автоматической настройки может занять от 15 до 45 часов.



glb51.bmp

Рисунок 6-11. Экран процедуры автоматической настройки

При замене любого контрольного клапана или высокоскоростного датчика внутреннего цикла необходимо произвести автоматическую настройку, чтобы обеспечить работоспособность нового аппаратного обеспечения.

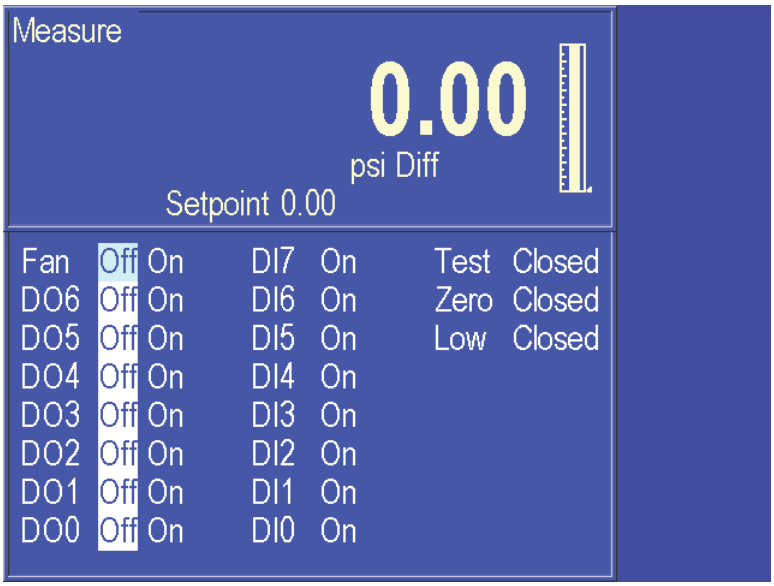
Управление вентилятором

Вентилятор на устройстве RUSKA 7252 можно включить или выключить. Рекомендуется держать вентилятор **ON** (включенным), т. к. это продлевает жизнь источника питания.

При работе системы в условиях очень низкой или очень высокой температуры, если в печи не удается поддержать нужную температуру, калибратор отобразит сообщение об ошибке **Сбой управления печью** . Оператор может просмотреть температуру и рабочий цикл печи, нажав **РЕЖИМ | МЕНЮ | ДИСПЛЕЙ**. Время прогрева прибора должно составлять не менее 2 часов перед определением состояния регулирования температуры в печи. Температура датчика должна составлять 50 C. Значение продолжительности включения показывает время (в процентах), в течение которого было включено управление печью для того, чтобы поддержать необходимую температуру в 50 C. Нормально работающее устройство после полного прогрева показывает значение температуры датчика, составляющее 50 C, и значение продолжительности включения от 10% до 90%.

При работе с прибором в очень холодной среде, и если рабочий цикл печи составляет высокий процент (>90%), необходимо выключить вентилятор. При работе в теплой среде, или где многочисленные системы хранятся в установках без требуемой вентиляции, система может сильно нагреться и отобразить сообщение «Ошибка функции термостатического контроля». При работе с прибором в теплой среде, и если рабочий цикл печи составляет низкий процент (>10%), необходимо включить вентилятор.

Если оператор изменил состояние вентилятора, оно останется тем же до тех пор, пока оператор не изменит настройку.



glb52.bmp

Рисунок 6-12. [Mode] (Режим) Меню | Проверка | Shop1 (Офис1) — меню

Чтобы включить или выключить вентилятор, в главном меню нажмите **Меню** [**F6**] **| Проверка** [**F5**] **| Shop1** (Офис1)[**F5**].

При помощи поворотной ручки выделите положение «Выкл» или «Вкл». Нажмите **ENTER** (ВВОД), чтобы подтвердить выбор.

Обновление программного обеспечения системы

Примечание

Обновление программ не влияет на калибровку и другие сохраненные константы.

Чтобы осуществить обновление, необходимо подключить компьютер к порту RS-232 на 7XXX. (9-контакт к 9-контакту, минимальные выходные контакты «нуль-модемного» кабеля 2-3, 3-2, 5-5).

1. Текущее программное обеспечение можно скачать на нашем веб-сайте: www.ge.sensing.com. Распакуйте эти файлы в папку на компьютере.
2. Настройте 7XXX следующим образом: скорость в 9600 бодов, 8 бит данных, нет четности, 1 стоп-бит.
3. Запустите программу Update7.
4. Следуйте указаниям по выбору порта связи и файла изображения.
5. После завершения обновления на компьютере и 7XXX отобразится сообщение «Завершено».

Обновление программного обеспечения контроллера RUSKA 7252

Кроме основного кода, на устройстве RUSKA 7252 имеется код контроллера давления. Версию программного обеспечения контроллера можно просмотреть, нажав клавиши МЕНЮ | ПРОВЕРКА | УДАЛЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ | SERIAL2. Версия программного обеспечения контроллера отобразится рядом с «Ctrl». На большинстве устройств этот код можно обновить через порт RS-232. Нажмите клавишу МЕНЮ | ПРОВЕРКА | УПРАВЛЕНИЕ и проверьте, разрешена ли загрузка (Download Yes (Загрузка разрешена)).

Если отображается Download...No (Загрузка не разрешена), перед обновлением программного обеспечения необходимо заменить микросхему. Если Download (Загрузка) не отображается, необходимо предварительно обновить программное обеспечение основного модуля до версии 7252-1R17 или выше.

(Чем позже версия, тем больше цифра, находящаяся перед буквой R, и последние две цифры, например, код 0R99 старше, чем код 1R01, а тот старше, чем код 1R08, и т. д.).

1. С помощью «нуль-модемного» кабеля подключите компьютер к порту RS-232 на 7XXX.
2. Zip-файл, обозначенный «7252 Control|XRXX», содержит файлы UPDATE7.EXE и <version>.IMG. Распакуйте эти файлы в папку на компьютере.
3. Настройте 7XXX следующим образом: скорость в 9600 бодов, 8 бит данных, нет четности, 1 стоп-бит.
4. Запустите программу Update7.
5. Следуйте указаниям по выбору порта связи и файла изображения.
6. Программа Update 7 должна отобразить сообщение «Завершено».

Примечание

Во время обновления кода контроллера на экране устройства RUSKA 7252 будут появляться различные сообщения об ошибках. Это нормально. Во время загрузки кода контроллера передний дисплей устройства RUSKA 7252 блокируется. После окончания загрузки дисплей снова будет работать нормально. Программное обеспечение основного модуля считывает версии программного обеспечения только после включения. Таким образом, после обновления кода контроллера при нажатии клавиш МЕНЮ | ПРОВЕРКА | УДАЛЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ | SERIAL2 отобразится новая версия кода контроллера только после выключения и включения устройства RUSKA 7252.

Запасные детали

Ниже приведен список запасных деталей для калибратора RUSKA 7252.

Таблица 6-2. Список запасных частей для калибратора RUSKA 7252

Обозначение клапана	**Труба низкого давления Максимальный полный диапазон давления < 1000 фунтов/кв. дюйм (6895 кПа)**		**Труба высокого давления Максимальный полный диапазон давления 1000–2500 фунтов/кв. дюйм (6,9–20,7 МПа)**	
	Корпус клапана	Катушка клапана	Корпус клапана	Катушка клапана
Подача давления	3915771	3915800	3915649	3915651
Вентиляционное отверстие	3915771	3915800	3915649	3915651
Измерительный патрубок	3961365	3915780	—	—
Эталонный порт	3961365	3915780	3878948	3915651

Таблица 6-3. Список запасных частей для калибратора RUSKA 7252

Номер детали	**Описание**
3879016	TFT-дисплей и инвертор
2135249	Аккумулятор
3911212	Плата IEEE
3879645	Плата CPU
3876760	LED-лампа датчика в сборе
3908093	Фотоячейка датчика
3878975	Инструмент для регулировки фотоячейки
3879554	Источник питания
3962098	Вентилятор в сборе
3878927	Поворотная кнопка
3878543	Электронная плата клавиатуры передней панели

Очистка

При необходимости очищайте внешние поверхности влажной безворсовой тканью и разбавленным очищающим раствором.

Глава 7
Подготовка к хранению или транспортировке

Введение

⚠Осторожно

Необходимо строго следовать инструкциям в данной главе, чтобы не допустить повреждения прибора. Несоблюдение данных методов приведет к повреждению калибратора во время транспортировки. Страховка перевозчика не покрывает этот ущерб.

Отсоединение калибратора

1. Отключите давление воздуха от калибратора.
2. Поверните переключатель питания в позицию «выкл».
3. Отсоедините кабель питания от розетки калибратора.
4. Отсоедините все линии подачи воздушного давления и фитинги от задней панели индикатора.
5. Снимите фитинги и закройте все патрубки заглушками.

Инструкции по упаковке

Чтобы предотвратить повреждение устройства в процессе транспортировки, строго следуйте приведенным инструкциям.

Очень важно минимизировать и/или предотвратить возможность причинения ущерба устройству во время транспортировки. Для решения этой задачи Fluke поставляет калибратор в коробке с двойными стенками из гофрированного картона и двумя пенопластовыми рамками. Прецизионный индикатор устойчиво закреплен и защищен от механических воздействий. В процессе упаковывания используется пенопласт с ударопрочностью не менее **N-95**.

⚠Осторожно

Не рекомендуется использовать пенополистирол, монтажную пену и другие виды жестких пенных материалов.

Если нет возможности использовать оригинальный упаковочный материал, следует разрезать на полосы пенопласт или пенорезину таким образом, чтобы они не представляли собой жесткую поверхность.

Компания Fluke считает, что лучшим упаковочным материалом является гофрированный картон. Коробка должна иметь ударопрочность **275 фунтов** и **двухслойную** конструкцию. Данный тип коробки устойчив к повреждениям во время транспортировки и обеспечивает целостность содержимого. Пенопластовая рамка толщиной минимум 3 дюйма отделяет прецизионный индикатор от внутренней поверхности коробки.

⚠Осторожно

Не рекомендуется использовать деревянные и металлические коробки — они не поглощают удары при падениях.

Если оригинальные упаковочные материалы были сохранены, используйте их. При упаковке калибратора на долгое хранение (более 30 дней), поместите в коробку мешок с осушителем.

Калибратор следует готовить к транспортировке следующим образом.

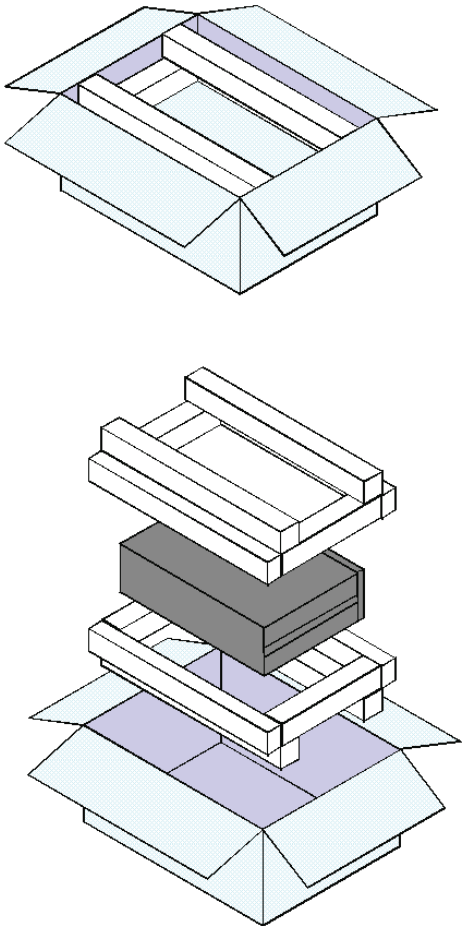
1. Служба калибровки Fluke предоставляет услугу возврата материалов (RMA) на месте. Перед возвращением оборудования компании Fluke свяжитесь с отделом обслуживания клиентов, чтобы получить номер разрешения на возврат материалов (RMA). Прежде чем связаться с Fluke, подготовьте следующую информацию:
   - номер партии,
   - серийный номер,
   - номер заказа на поставку,
   - счет и адрес доставки,
   - имя и телефонный номер покупателя.

Эти сведения и номер разрешения на возврат материалов (RMA) необходимо приложить к устройству перед отправкой в службу калибровки Fluke. За проверку и/или оценку возвращенных принадлежностей взимается минимальная плата.

2. Упакуйте калибратор в пластик или другой водонепроницаемый материал. Рекомендуется использовать материал с антистатическими свойствами.
3. При невозможности использования оригинальной коробки используйте коробку с двойными стенками из гофрированного картона с ударопрочностью 275 фунтов. Рекомендуемый размер коробки составляет 25 1/2 x 19 1/2 x 12 3/8 дюймов.
4. Уложите на дно коробки одну из оригинальных пенопластовых рамок. Оригинальные пенопластовые рамки имеют полностью одинаковую форму и являются взаимозаменяемыми. При невозможности использования пенопластовых рамок покройте дно и боковые стороны коробки пенопластовыми полосами ударопрочностью N–95 и толщиной не менее 3 дюймов. Расположите полосы, как указано на рисунке 7-1.
5. Перед тем, как закрыть коробку, вложите в нее следующие документы:
   - Описание проблемы или необходимой услуги. Описание должно быть конкретным. В консультативных целях приложите имя и телефонный номер знакомого вам технического специалиста.
   - Номер партии, серийный номер, адрес возвращения, номер заказа на поставку.

6. Заклейте коробку клейкой лентой.
7. Укажите на коробке адрес:

   FLUKE CALIBRATION (служба калибровки Fluke)
   10311 WESTPARK DRIVE (10311 Уэстпарк Драйв)
   HOUSTON, TX 77042 (Хьюстон, Техас 77042)
   США
8. Поместите на коробке следующие отметки: **ВЕРХ ЗДЕСЬ, ОБРАЩАТЬСЯ ОСТОРОЖНО, НЕ РОНЯТЬ** и **ХРУПКИЙ ГРУЗ.** На оригинальной коробке Fluke эти отметки уже проставлены при поставке покупателю.



glb53.bmp

Рисунок 7-1. Упаковка калибратора

Инструкции по транспортировке

Fluke рекомендует воспользоваться воздушными перевозками. В ходе наземной транспортировки устройство подвергается значительно более частым и сильным воздействиям. В большинстве случаев при наземной перевозке высока вероятность повреждения.

Важно следовать всем указаниям, представленным в данной главе, чтобы предотвратить повреждение устройства.

Приложение A
Краткое изложение технических характеристик

Анализ погрешности

Чтобы провести анализ погрешности на измерительном устройстве, нужно определить все параметры, влияющие на измерение. Необходимо определить величины источников потенциальных помех и на их основе вычислить общую декларацию о погрешностях.

Чтобы определить увеличенную погрешность на устройствах любого производителя, нажмите Transfer Standard (TS) (стандарт передачи), это позволит определить четыре основных фактора влияния;

1. Характеристики производительности стандарта передачи
2. Долговременная стабильность стандарта передачи
3. Погрешность стандарта, используемого для калибровки стандарта передачи
4. Влияние, оказываемое окружающей средой или в процессе установки, которое может стать причиной ошибки стандарта передачи.

Характеристики производительности

Характеристики производительности представляют собой кратковременные измерительные свойства устройства. В их состав входят линейность, гистерезис и характеристики повторяемости стандарта передачи. Использование разными производителями различных терминов в описаниях характеристик производительности их устройств часто приводит к сложностям. Наиболее часто используемыми терминами являются «Accuracy» (достоверность) и «Precision» (точность). В узком смысле оба эти определения обозначают совокупные эффекты линейности, гистерезиса и повторяемости. Проблема снимается, если производитель указал определение термина. Тем не менее часты случаи, когда пользователи понимают указанный термин иначе, чем производители, что приводит к сложностям. Например, пользователь может полагать, что термин «Accuracy» (достоверность) включает все источники погрешности. В таком случае характеристика охватывает все 4 вышеперечисленных свойства. Производитель может определить «Accuracy» (достоверность) как составляющую характеристики производительности, которая включает

только 1 указанное выше свойство. В силу этого результаты работы устройства могут не соответствовать ожиданиям пользователя и его собственному пониманию термина «Accuracy» (достоверность).

Долговременная стабильность

Долговременная стабильность характеризует дрейф показаний устройства во времени. Эту характеристику используют при определении калибровочного интервала для стандарта. Некоторые производители указывают более одной характеристики стабильности на основании разных временных интервалов калибровки. Важно понимать, что не следует произвольно изменять характеристики стабильности, указанные производителем на основе времени, без соответствующих знаний о характеристиках устройства. Некоторые производители уточняют, что характеристика стабильности пропорциональна времени. Таким образом, если наполовину уменьшить калибровочный интервал, то и характеристика стабильности уменьшится вдвое. Это знание поможет улучшить эффективность измерений стандарта. При уменьшении калибровочного интервала также уменьшится и увеличенная погрешность. С другой стороны, некоторые производители не указывают, что характеристика стабильности пропорциональна времени. Это имеет значение, например, в случае, если дрейф показаний устройства принял форму синусоиды. Это означает, что датчик может достичь предела стабильности, следовательно, уменьшение калибровочного интервала не уменьшит увеличенную погрешность.

Погрешность стандарта

Погрешность стандарта, используемого для калибровки стандарта передачи Это увеличенная погрешность калибровочного стандарта, используемого производителем для калибровки цифрового стандарта передачи. Она должна быть увеличенной погрешностью калибровочного стандарта и включать все источники погрешности, влияющие на калибровочный стандарт, в том числе погрешность, указанную Национальной лабораторией стандартов, контролирующей стандарт.

Следует иметь в виду, что, когда устройство проходит повторную калибровку, погрешность калибровочного стандарта влияет на показатель погрешности устройства, используемого во время калибровки. Поэтому необходимо проводить анализ погрешности после каждой калибровки. Если калибровку устройства проводит служба калибровки, отличная от производителя, значение погрешности стандарта, используемого службой калибровки, необходимо заменить на значение погрешности калибровки, заданное производителем во время первичного анализа погрешности.

Влияние, оказываемое окружающей средой или в процессе установки

Влияние, оказываемое окружающей средой или в процессе установки, которое может вызывать ошибки в стандарте передачи, включает внешнюю температуру, линейное давление, давление напора, время срабатывания и эффекты контроллера. (В их число могут входить другие влияния, характерные для устройства конкретного производителя). Рекомендуется проверить условия предполагаемой эксплуатации, чтобы исключить влияние окружающей среды на производительность или заложить значение этого влияния в анализ погрешности. Например, если воздействие температуры на устройство составляет 0,001 % FS на градус Цельсия от калиброванной температуры в 20 градусов Цельсия, но эксплуатировать его предстоит в условиях с температурой от 15 до 25 градусов Цельсия, следует заложить в анализ неопределенности значение внешней температуры в +/- 0,005 % от полной шкалы погрешности.

Объединение факторов погрешности

После того, как определены все факторы погрешности, на их основе можно вычислить общий показатель неопределенности для устройства. В сообществе специалистов по измерительным работам принят статистический подход к анализу погрешности, заданный Международной гильдией Организации стандартизации (ISO) по определению погрешности в измерениях. Статистический подход объединяет все факторы неопределенности в квадратуру (RSS).

Этот подход основан на принципе надежности определения всех факторов неопределенности. Например, все характеристики погрешности, которые публикует Fluke, находятся на уровне 2 сигма, которому соответствует уровень надежности в 95 %. Некоторые производители могут установить другой уровень надежности определения погрешности, соответственно, для сравнения двух устройств потребуется перевод значений одного уровня в значения другого. Например, если производитель устанавливает погрешность в 0,005 % FS и уровень надежности 1 сигма, то данный показатель для уровня 2 сигма следует удвоить (например, для устройства со значением 0,01 % FS на уровне 2 сигма или уровне надежности в 95 %).

Следующие две таблицы представляют собой примеры анализа неопределенности для устройства RUSKA 7052i на основе результатов калибровки, проводимой раз в 3 месяца и ежегодно.

Таблица A-1. Анализ неопределенности — RUSKA 7052i — анализ раз в три месяца

Анализ погрешности — трех месячный интервал калибровки **RUSKA 7252i от 25% до 100% диапазона**	**Погрешность** **(2 сигма)**
A. Производительность — (линейность, гистерезис, повторяемость и температура)	0,005% считывания
B. Стабильность — (3 месяца)	0.0019% считывания в 90 дней
C. Калибровочный стандарт — (RUSKA 2465 DWG)	0,0010% считывания
D. Влияние окружающей среды —	
Температура (включена в пункт A выше)	0% считывания
Давление напора	0,001% считывания
Контроль — (в пассивном режиме контроля)	0% считывания
2 сигма-увеличенная погрешность (RSS)	**0,0055% считывания в 90 дней**

Таблица A-2. Анализ погрешности — RUSKA 7052i — анализ раз в год

Анализ погрешности — интервал калибровки раз в год **RUSKA 7252i от 5% до 100% диапазона**	**Погрешность** **(2 сигма)**
A. Производительность — (линейность, гистерезис, повторяемость и температура)	0,005% считывания
B. Стабильность — (1 год)	0,0075% считывания в год
C. Калибровочный стандарт — (RUSKA 2465 DWG)	0,0010% считывания
D. Влияние окружающей среды —	
Температура (включена в пункт A выше)	0% считывания
Давление напора	0,001% считывания
Контроль — (в пассивном режиме контроля)	0% считывания
2 сигма-увеличенная погрешность (RSS)	**0,009% считывания в год**

Следующие две таблицы представляют собой примеры анализа неопределенности для устройства RUSKA 7052i на основе результатов калибровки, проводимой раз в 3 месяца и ежегодно.

Таблица A-3. Анализ погрешности — RUSKA 7052i — анализ раз в три месяца

Анализ погрешности — трех месячный интервал калибровки **RUSKA 7252**	**Погрешность** **(2 сигма)**
A. Производительность — (линейность, гистерезис, повторяемость и температура)	0,003 % полного диапазона
B. Стабильность — (3 месяца)	0.0019% считывания в 90 дней
C. Калибровочный стандарт — (RUSKA 2465 DWG)	0,0010% считывания
D. Влияние окружающей среды —	
Температура (включена в пункт A выше)	0% считывания
Давление напора	0,001% считывания
Контроль — (в активном режиме контроля)	0,001% полного диапазона
2 сигма-увеличенная погрешность (RSS)	**0,0032% полного диапазона** **0,0024% считывания в 3 месяца**

Таблица A-4. Анализ погрешности — RUSKA 7052i — анализ раз в год

Анализ погрешности — интервал калибровки раз в год **RUSKA 7252**	**Погрешность** **(2 сигма)**
A. Производительность — (линейность, гистерезис, повторяемость и температура)	0,003 % полного диапазона
B. Стабильность — (1 год)	0,0075% считывания в год
C. Калибровочный стандарт — (RUSKA 2465 DWG)	0,0010% считывания
D. Влияние окружающей среды —	
Температура (включена в пункт A выше)	0% считывания
Давление напора	0,001% считывания
Контроль — (в активном режиме контроля)	0,001% полного диапазона
2 сигма-увеличенная погрешность (RSS)	**0,0032% полного диапазона** **0,0076% считывания в год**

Барометрический эталонный датчик — параметр

2 сигма-увеличенная погрешность барометрического эталонного датчика приблизительно меньше, чем или равна 0,002 фунтам/кв. дюйм (13.8 Па) в год. Компонент погрешности должен объединять RSS с погрешностью основного датчика во время работы с барометрическим эталонным датчиком в абсолютном режиме.

Откаченное эталонное значение — параметр

2 сигма-увеличенная погрешность вакуумного датчика, которая используется для управления эталонным давлением, приблизительно меньше, чем или равна 10 мм ртутного столба (13.8 Па) в год. Компонент погрешности должен объединять RSS с погрешностью основного датчика во время работы с вакуумным датчиком откаченного эталонного значения в абсолютном режиме.

Технические характеристики

Общие характеристики

Диапазон давления:	Минимум от 0 до 5 (от 0 до 700 мбар) Максимум от 0 до 3000 фунтов/кв. дюйм (от 0 до 200 бар)
Дисплей:	6,4 дюйма, цветной TFT с активной матрицей
Разрешение дисплея:	Устанавливается пользователем, до 1:1 000 000
Электропитание:	100 – 120 В переменного тока/220 – 240, 50 – 60 Гц одна фаза 150 Вт
Рабочая температура:	от 18 °C до 36 °C
Температура хранения:	от -20 °C до 70 °C
Влажность:	5% – 95% влажности без конденсации
Номинальный контрольный объем:	5 дюймов^3 — 60 дюйм^3 (80 — 1000 куб см)
Размеры:	7" в высоту x 16,5" в ширину x 19" в длину (17,8 см x 41,9 см x 48,3 см)

Масса	20 фунтов (9 кг)
Стандартные единицы измерения давления:	дюймы рт. ст. при 0 °C и 60 °F, кПа, бары, фунты/кв. дюйм, дюймы$_{вод.}$ст. при 4 °C, 20 °C, 25 °C , кг/см^2, мм рт. ст при 0 °C, см рт. ст. при 0 °C и см$_{вод.}$ст. при 4 °C
Пневматические порты:	гнездо 1/4 дюйма NPT
Предохранительные клапаны:	измерительный патрубок: 120% максимального измеренного диапазона кварцевого датчика
Эталон:	10 фунтов/кв. дюйм (где применимо)
Давление питания: каждого канала.	115% FS для единиц больше 100 фунтов/кв. дюйм для 100% FS плюс 15 фунтов/кв. дюйм для единиц меньше или равным 100 фунтам/кв. дюйм для каждого канала.
Степень защиты от внешних воздействий:	IP — 20 использование в помещении, высота <2000 дюймов
EMC (электромагнитная совместимость):	EN 61326
Электрическая безопасность:	EN 61010
Безопасность давления:	Класс распоряжения по оборудованию для измерения давления 97/23/EC, Надлежащая инженерная практика (SEP)
Интерфейс:	IEEE 488 и RS232

Производительность

Таблица A-5. Характеристики производительности: RUSKA 7252

Диапазон давлений	**5 фунтов/кв. дюйм — 1000 фунтов/кв. дюйм** **0,34 бар — 68,9 бар**	**1000 фунтов/кв. дюйм — 2500 фунтов/кв. дюйм** **68,9 бар — 172 бар**	**15 фунтов/кв. дюйм — 50 фунтов/кв. дюйм** **1 бар — 3,45 бар**	**3000 фунтов/кв. дюйм** **(210 бар)**
Режим	**Манометр**	**Манометр**	**Абсолютный**	**Манометр**
Точность[1]	0,003% FS	0,003% FS	0,003% FS	0,01% FS
Стабильность Через 3 месяца: Через 1 год:	0,0019% показания прибора/3 месяца 0,0075% показания прибора/год		0,01% FS	
Дрейф нуля[3]	<0,004%FS / 24 часа	<0,004%FS / 24 часа	<0,004%FS / 24 часа	<0,004%FS / 24 часа
Устойчивость регулирования	0,001% FS	0,001% FS	0,001% FS	0,001% FS
Нижние пределы регулирования[3]	0 фунтов/кв. дюйм 0,15 фунтов/кв. дюйм-полный	0 фунтов/кв. дюйм 0,15 фунтов/кв. дюйм-полный	0,15 фунтов/кв. дюйм-полный	0 фунтов/кв. дюйм 0,15 фунтов/кв. дюйм-полный
Скорость нарастания выходного напряжения[4]	<20 с	<20 с	<20 с	<60 с
Изоляция измерительного патрубка	Стандартная	Отсутствует	стандарт	Отсутствует

[1] Точность определяется как совокупный эффект линейности, повторяемости и гистерезиса на протяжении рабочего температурного диапазона. Некоторые производители вместо термина «Precision» (точность) используют термин «Accuracy» (достоверность); их значение одинаково.

[2] требует вакуумный насос для регулирования к 0 фунтов/кв. дюйм, или использование режима вентиляции, чтобы получить 0 фунтов/кв. дюйм.

[3] Нулевой дрейф обычно повышается с возрастом датчика.

[4] Определено как 10% FS повышений в объем 15 куб. дюйм

Таблица A-6. Характеристики производительности: RUSKA 7252

МОДЕЛЬ	**RUSKA 7052i**
РЕЖИМ	**МАНОМЕТР**
Точность[1]	От 25% до 100% FS: 0,005% показания прибора Ниже 25%FS: 0,005 % от 25 % FS
Нег. Манометр Точность (дополнительно)	Более 0,005 % от 25 % FS или 0,0075 фунтов/кв. дюйм (0,05 кПа)
Стабильность Через 3 месяца: Через 1 год:	 0,0019% показания прибора/3 месяца 0,0075% показания прибора/год
Дрейф нуля[3]	<0,002%FS / 24 часа
Устойчивость регулирования	0,001% максимум FS
Нижние пределы регулирования[2]	0 фунтов/кв. дюйм 0,15 фунтов/кв. дюйм-полный
Скорость нарастания выходного напряжения[4]	<20 с
Изоляция измерительного патрубка	стандарт

[1] Точность определяется как совокупный эффект линейности, повторяемости и гистерезиса на протяжении рабочего температурного диапазона. Некоторые производители вместо термина «Precision» (точность) используют термин «Accuracy» (достоверность); их значение одинаково.
[2] требует вакуумный насос для регулирования к 0 фунтов/кв. дюйм, или использование режима вентиляции, чтобы получить 0 фунтов/кв. дюйм.
[3] Нулевой дрейф обычно повышается с возрастом датчика.
[4] Определено как 10% FS повышений в объем 15 куб. дюйм

Таблица A-7. Характеристики производительности: RUSKA 7252

Диапазон давления	**10/30, 20/60 и 35/100 дюймов$_2$O (25/75, 50/150, и 85/250 мбар)**
Режим	Манометр
Точность[1]	От 10% до максимум 100% FS: 0,005% считывания. Ниже 10% максимум FS: 0,005 % 10 максимум %FS
Стабильность Через 3 месяца: Через 1 год:	 0,0019% показания прибора/3 месяца 0,0075% показания прибора/год
Дрейф нуля[3]	<0,006% максимум FS/24 часа
Устойчивость регулирования	0,004% считывания
Нижние пределы регулирования[2]	0 фунтов/кв. дюйм (-30 H_20 В/параметр и внешний вакуумный насос)
Скорость нарастания выходного напряжения[4]	<20 с

[1] Точность определяется как совокупный эффект линейности, повторяемости и гистерезиса на протяжении рабочего температурного диапазона. Некоторые производители вместо термина «Precision» (точность) используют термин «Accuracy» (достоверность); их значение одинаково.
[2] требует вакуумный насос для регулирования к 0 фунтов/кв. дюйм, или использование режима вентиляции, чтобы получить 0 фунтов/кв. дюйм.
[3] Нулевой дрейф обычно повышается с возрастом датчика.
[4] Определено как 10% FS повышений в объем 15 куб. дюйм

Технические характеристики газа

Среда источника давления:	чистый сухой воздух или азот*
Загрязнение частицами источника давления:	≤50 микрон Максимальный источник давления. Абсолютная влажность -50 °C точка росы Максимальный источник давления.
Групповой состав углеродов:	30 мг/л

Требования вакуума

Подача вакуума:	50 литров в минуту (минимум) с функцией автовентиляции
(только абсолютные единицы)	перепускной вакуумный клапан питания для работы манометра высокого давления

* Технический сорт азота, 99.5% чистый

Приложение B
Краткое изложение сообщений об ошибках

Краткое изложение сообщений об ошибках

Отрицательные номера ошибок взяты из протокола Standard Commands for Programmable Instruments (Стандартные команды для программируемых инструментов) (версия 1991.0).

Значение	Описание и действия по исправлению
0	Ошибок нет.
-103	Неверный разделитель. Проверьте пунктуацию в команде SCPI.
-104	Тип данных. Неправильный тип параметров данных.
-109	Отсутствующий параметр. Для команды SCPI не найден соответствующий параметр.
-110	Заголовок команды. Недопустимое имя команды.
-113	Команда неизвестна. Указанная команда не существует.
-114	Суффикс заголовка. Цифровой суффикс имени команды выходит за пределы поля.
-221	Конфликтующие настройки. Команда не может быть выполнена при текущем состоянии калибратора. Некоторые команды не могут быть выполнены во время работы программы, самопроверки или калибровки.
-222	Вне диапазона. Значение выходит за пределы диапазона. Проверьте соотношение значений давления с верхним и нижним пределами.
-281	Не удается создать программу. Программная память заполнена.
-282	Запрещенное имя программы. Указанное имя недопустимо или не существует.
-284	Запущенная программа. Команда не может быть выполнена, пока работает программа.
-285	Ошибка в синтаксисе программы. Неправильный синтаксис описания программы.
-286	Ошибка при работе программы. Во время работы программы возникла ошибка. Обычно заданное значение выходит за пределы диапазона.
-313	Утеряны данные калибровки. Данные калибровки были утеряны; следует провести повторную калибровку устройства.

Краткое изложение сообщений об ошибках, продолж.

-315	Утеряны данные конфигурации. Данные конфигурации были утеряны. Убедитесь в правильности всех параметров.
-330	Сбой самопроверки. Используйте дисплей, чтобы определить, в каком тесте произошел сбой.
-350	Переполнение очереди. Очередь ошибок переполнена, сообщения потеряны.
500	Сбой контроллера. Внутренний сбой системы управления.
501	Превышен верхний предел. Значение давления превышает верхний предел.
502	Превышен нижний предел. Значение давления меньше, чем значение нижнего предела.
503	Превышен предел скорости нарастания напряжения. Давление изменилось быстрее, чем это допустимо для предела скорости нарастания напряжения.
521	Давление выходит за пределы диапазона. Значение давления превышает измерительный диапазон калибратора.
531	Температура печи выходит за пределы диапазона. Неполадка транзистора, управляющего нагревателем датчика с кварцевой трубкой Бурдона, или температурного датчика печи. Чтобы проверить температуру печи, нажмите OK и затем MENU/DISP. Проверьте транзистор и датчик на неполадки, при необходимости свяжитесь с отделом обслуживания.
533	Давление картера выходит за пределы диапазона. Выберите OK, затем сократите давление эталонного значения картера до 30 фунтов на кв. дюйм или ниже.
540	Требуется механическое обнуление. Нулевая точка датчика с кварцевой трубкой Бурдона вышла за пределы компенсационной цепи. Нуль устанавливается автоматически, но в данном случае эту операцию нужно выполнить вручную для обеспечения точности измерений.
542	Сбой управления печью. Контроллер температуры не может поддерживать надлежащую температуру на датчике.
545	Ошибка связи с датчиком. Невозможно установить связь с датчиком 7215*xi*
546	Сбита калибровка датчика. Сбита калибровка датчика 7215xi. Следует повторить калибровку.
600	Утеряны заводские данные. Были утеряны внутренние заводские константы. За подробностями обратитесь в компанию Fluke.
601	Режим калибровки. Перед выполнением команд SCPI следует нажать на кнопку калибровки.
800	Перегрев соленоида. Перегрев соленоидов системы управления. Прежде чем войти в режим управления, дайте соленоидам остыть.
801	Ошибка при считывании показаний барометрического датчика RPT.
802	Датчик управления находится вне диапазона
803	Ошибка связи с контроллером
804	Сбой автоматической настройки