FLUKE®
Calibration

RUSKA 7250SYS

Pressure Calibration System

Руководство пользователя

November 2010 (Russian)
© 2010 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications are subject to change without notice.
All product names are trademarks of their respective companies.

ОГРАНИЧЕННАЯ ГАРАНТИЯ И ОГРАНИЧЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Для каждого продукта Fluke гарантируется отсутствие дефектов материалов и изготовления при нормальном использовании и обслуживании. Срок гарантии один год, начиная с даты поставки. На запчасти, ремонт оборудования и услуги предоставляется гарантия 90 дней. Эта гарантия действует только для первоначального покупателя или конечного пользователя, являющегося клиентом авторизованного 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

ООО «Флюк СИАЙЭС»
125167, г. Москва,
Ленинградский проспект дом 37,
корпус 9, подъезд 4, 1 этаж

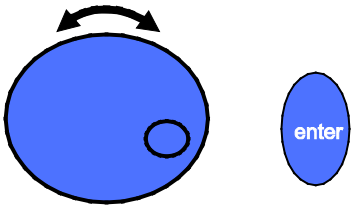
11/99

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

7250SYS – Изменить Языки

Hold mode key for 5 seconds







gkn001.eps

Содержание

Глава	Название	Страница
1	**Общие сведения**	**1-1**
	Введение	1-1
	Как связаться с Fluke	1-1
	Общие правила техники безопасности	1-1
	Не приближайтесь к электрическим цепям, находящимся под напряжением	1-1
	Не обслуживать и не производить настройку в одиночку	1-2
	Реанимация	1-2
	Детали, чувствительные к воздействию электростатического разряда	1-2
	Газ под давлением	1-2
	Индивидуальные средства защиты	1-2
	Инертные газы	1-2
	Символы, используемые в данном руководстве	1-2
	Общие сведения	1-3
	Функции и особенности	1-3
	Многодиапазонность датчиков с трубкой Бурдона из плавленного кварца	1-3
	Измерение во время управления	1-4
	Удобный дисплей	1-4
	Настраиваемое отображение давления	1-4
	Удобство в эксплуатации	1-4
	Простота программирования	1-4
	Модульная конструкция	1-4
	Самотестирование при включении	1-4
	Удобство выполнения калибровки	1-4
	Автоматическая настройка обнуления	1-4
	Автоматическая корректировка напора	1-4
	Выбор среды	1-4
	Выбор единиц отображения	1-5
	Интерфейс связи	1-5

2 Теоретические основы работы 2-1

Введение 2-1
Источник питания 2-2
Электронный модуль 2-2
Соединительная плата 2-2
Микропроцессорная плата 2-2
Цифровая плата управления 2-3
Интерфейс IEEE-488 2-3
Передняя панель 2-3
Модуль пневматики 2-4
Режим измерения модуля пневматики 2-6
Канал опорного давления 2-6
Измерительный патрубок 2-6
Процедура вентиляции 2-7
Режим управления пневматикой 2-7
Канал подачи давления 2-7
Канал подачи вакуума (выпускной) 2-7
Управление давлением 2-7
Стратегия управления 2-8
Сравнение внутреннего и внешнего цикла 2-8
Нормальный режим 2-8
Быстрый режим 2-8
Настройка внутреннего цикла с помощью внешнего цикла 2-8
PID Control (ПИД-регулирование) 2-8
Модуль преобразователя 2-9
Датчик с кварцевой трубкой Бурдона 2-9
Плата управления датчиком 2-10
Условия линеаризации 2-11
Дополнительные датчики 2-11
Вакуумный датчик стандарта — Опция 2-11
Программное обеспечение 2-12
Обеспечение безопасности ПО 2-12
Предотвращение ошибок оператора 2-12
Пневматические ошибки 2-12
Отключения 2-12
Функция термостатического контроля 2-12
Считывание и коррекция значений давления 2-13

3 Установка 3-1

Введение 3-1
Распаковка устройства 3-1
Предупреждения 3-2
Включение устройства 3-2
Просмотр полного диапазона устройства 3-3
Пневматическое подключение 3-3
Канал подачи давления 3-3
Выпускной канал 3-3
Измерительный патрубок 3-3
Канал опорного давления 3-4
Опция вакуумного датчика 3-4

4 Местный режим управления 4-1

Введение 4-1
Панель цифровых кнопок 4-1
Функциональные клавиши 4-1
Поворотная ручка 4-1
Cancel, Previous (Отмена, предыдущее) 4-2
Обучение 4-3
Выбор языка 4-6
Выбор режима работы 4-6
Приборы с режимом воспроизведения абсолютного давления 4-6
Главное меню 4-6
Проверка давления 4-7
Ввод заданного значения давления 4-7
Вход в режим управления/выход из режима управления 4-8
Абсолютный нуль поверяемого прибора — опционально 4-8
Вентиляционное отверстие 4-8
Режимы Шаг/Скачок 4-8
Шаговый режим 4-9
Установка размера шага 4-9
Скачковый режим 4-9
Меню 4-9
Меню | Настройка 4-10
Меню | Настройка — Пределы 4-10
Меню | Настройка — Пользователь 4-13
Меню | Настройка — Единицы измерения 4-15
Menu | Setup — Remote (Меню | Настройка - Удаленное управление) 4-17
Menu | Setup — System (Меню | Настройка - Система) 4-18
Menu | Calibrate (Меню | Калибровка) 4-19
Пароль калибровки 4-19
Обнуление 4-20
Меню | Программа — Сохранение последовательности в памяти 4-20
Подготовка к программированию 4-21
Ввод новой программной последовательности 4-22
Автоматическое создание программы 4-23
Редактирование названия программы 4-24
Внесение изменений в существующую программу 4-25
Изменение сохраненных настроек программы 4-26
Запуск программы 4-27
Menu | Test (Меню | Проверка) 4-28
Меню | Проверка — Проверка развертки 4-28
Menu | Test (Меню | Проверка) - Самотестирование 4-29
Menu | Test (Меню | Проверка) - Удаленная проверка 4-29
Меню | Проверка — Управление 4-30
Menu | Display (Меню | Дисплей) 4-31
Menu | Display (Меню | Дисплей) - Temperature (Температура) 4-31
Menu | Display (Меню | Дисплей) - Vacuum (Вакуум) 4-31
Menu | Display (Меню | Дисплей) - Пустой 4-31

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 5-9
Регистры состояния SCPI 5-10
Эксплуатация последовательного интерфейса 5-12
Образцы программ 5-12
Образец программы 1 — 7252 GPIB (IEEE-488) — регулирует давление к 20 000 %FS 5-12
Программа отбора проб 2 — 7252 GPIB (IEEE-488) — Нулевая последовательность 5-14
Образец программы 3 — последовательный интерфейс 7252 (RS-232) — регулирует давление к 20 000 %FS 5-17
Образец программы 4 — Образец QBASIC для 7252 5-20

6 Техническое обслуживание 6-1

Введение 6-1
Просмотр номера версии программного обеспечения 6-1
Профилактическое техобслуживание 6-1
Запуск самопроверки устройства. 6-1
Снятие крышки RUSKA 7250SYS 6-2
Фильтр влажности 6-2
Фильтры частиц 6-3
Вакуумные насосы 6-3
Батарея процессора 6-3
Калибровка 6-3
Инструкции по калибровке 6-3
Подготовка 6-4
Сохранение коэффициентов 6-7
Калибровка по вакууму (манометр отрицательного давления) 6-8
Калибровка RPT - Режим воспроизведения абсолютного давления 6-9
Калибровка вакуумного датчика — опция корпусного датчика стандарта 6-10
Редактирование калибровочных коэффициентов 6-11
Обнуление 6-12
Манометры и вакуумные манометры (манометр отрицательного давления) 6-12
Режим абсолютного давления с вакуумом в качестве опорного давления 6-13
RPT - Приборы с режимом воспроизведения абсолютного давления 6-14
Обнулить все 6-14
Обнуление фотоячейки датчика 6-14
Оптимизация регулирования 6-17

Работа вентилятора 6-19
Процедура обновления программного обеспечения системы 6-20
Обновление программного обеспечения контроллера RUSKA 7250SYS 6-20
Запасные детали 6-21
Усилитель давления — Опционально 6-22

7 Подготовка к хранению и транспортировке 7-1

Введение 7-1
Отключение устройства 7-1
Инструкции по упаковке 7-1
Инструкции по транспортировке 7-3

Приложения

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

Список таблиц

Таблица	Название	Страница
1-1.	Символы	1-3
2-1.	Коэффициенты пересчета	2-3
2-2.	Состояния электромагнитных клапанов	2-5
3-1.	Общие характеристики и параметры	3-2
6-1.	Самопроверка электроники	6-2
6-2.	RUSKA 7250SYS - Список деталей	6-22
6-3.	RUSKA 7250SYS - Список запасных частей	6-22

Список рисунков

Figure	Название	Страница
2-1.	Блок-схема RUSKA 7250SYS	2-1
2-2.	Диаграмма диапазона измерения пневматического модуля индикатора RUSKA 7250SYS в режиме манометра от 5 до 2500 фунтов/кв. дюйм изб. (от 34 кПа до 17,2 МПа)	2-4
2-3.	Диаграмма пневматического модуля индикатора RUSKA 7250SYS в режиме абсолютного давления до 50 фунтов/кв. дюйм абс. (340 кПа) FS	2-5
2-4.	Диаграмма пневматического модуля индикатора RUSKA 7250SYS в режиме абсолютного давления до 3000 фунтов/кв. дюйм абс. (20,7 МПа) FS	2-5
2-5.	Нормальный режим управления давлением	2-9
2-6.	Быстрый режим управления давлением	2-9
2-8.	Фотоячейка/световое пятно	2-10
2-9.	Menu | Display | Temp (Меню | Дисплей | Температура) — Меню	2-13
4-1.	Передняя панель устройства RUSKA 7250SYS	4-1
4-2.	Дерево меню	4-2
4-3.	Главное меню	4-3
4-4.	Единицы — Меню	4-4
4-5.	Ввод давления — Главного меню	4-4
4-6.	Режим управления — Главное меню	4-5
4-7.	Режим — Меню	4-6
4-9.	Клавиша	4-9
4-10.	Меню | Настройка — Меню	4-10
4-11.	Меню | Настройка | Ограничения - Меню	4-10
4-12.	Меню | Настройка | Пользователь — Меню	4-13
4-13.	Меню | Настройка | Единицы измерения — Меню	4-16
4-14.	Меню | Настройка | Единицы измерения | Название — Меню	4-16
4-15.	Меню | Настройка | Удаленное управление — Меню	4-17
4-16.	Меню | Настройка | Система — Меню	4-18
4-17.	Меню | Программа — Меню	4-22
4-18.	Меню | Программа | Изменить — Меню	4-23
4-19.	Меню | Программа | Изменить | Авто — Меню	4-24
4-20.	Меню | Программа | Изменить | Имя — Меню	4-25
4-21.	Меню | Программа | Изменить — Меню	4-25
4-22.	Меню | Программа | Конфигурация — Меню	4-26

4-23. Меню | Программа | Запуск - Меню 4-27
4-24. Меню | Проверка — Меню 4-28
4-25. Меню | Проверка | Развертка — Меню 4-28
4-26. Меню | Проверка | Удаленное управление — Меню GPIB 4-29
4-27. Меню | Проверка | Shop1 — Меню 4-30
4-28. Меню | Проверка | Контроллер — Меню 4-30
4-29. Меню | Дисплей - Меню 4-31
6-1. Меню | Проверка | Самопроверка — Меню 6-1
6-2. Экран калибровки 6-4
6-3. Калибровка по вакууму (манометр отрицательного давления) 6-8
6-4. Меню ZeroSet 6-12
6-5. Настройка ZeroSet 6-13
6-6. Механическое обнуление 6-15
6-7. Механическое обнуление — Экранная полоса 6-15
6-8. Регулировка фотоячейки — Экранная полоса 6-16
6-9. Расположение фотоячейки 6-16
6-10. Меню | Проверка | Управление — Меню 6-17
6-11. Автоматическая настройка — Меню 6-19
6-12. Меню | Проверка| Shop 1 — Меню 6-20
7-1. Упаковка устройства RUSKA 7250SYS 7-3

Глава 1
Общие сведения

Введение

В настоящем руководстве содержатся инструкции по проведению текущего и профилактического обслуживания системы калибровки по давлению RUSKA 7250SYS (Устройство) производства компании Fluke. В данном разделе руководства содержатся общие сведения об устройстве, а также о его функциях и параметрах.

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)
- Канада: 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.

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

Эксплуатационный 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 воздействию электростатического разряда

⚠Внимание!

Чувствительность к воздействию электростатического разряда (ESDS) — характеристика, применяемая к полупроводниковым деталям с низким коэффициентом мощности, которые могут быть повреждены или разрушены при воздействии разряда статического электричества. Обслуживающий персонал часто не осведомлен о том, что деталь ESDS была повреждена или разрушена, потому что электростатические разряды при напряжении менее 4000 В 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 рекомендуем не допускать скопления отработавших газов в зоне проведения работ.

⚠Предупреждение!

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

Символы, используемые в данном руководстве

В рамках данного руководства **Внимание!** означает ситуации и действия, которые могут оказаться опасными для пользователя. **Предостережение** обозначает ситуации и действия, которые могут привести к повреждению системы калибровки по давлению.

Символы на системе калибровки по давлению и в данном руководстве пояснены в таблице 1-1.

Таблица 1-1. Символы

Символ	Описание
	Чувствительность к воздействию электростатического разряда
~	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.

Общие сведения

В устройстве RUSKA 7250SYS используется уравновешенный датчик с трубкой Бурдона из плавленого кварца, обеспечивающий высокую точность измерения давления. При эксплуатации в нормальных условиях устройство работает в режиме измерения или в режиме управления.

В режиме управления устройство одновременно обеспечивает измерение и управление давлением. Режим управления обычно используется для калибровки и проверки манометра, преобразователя, датчика давления и приборов давления.

В режиме измерения устройство измеряет давление. Как правило, режим измерения применяется в исследовательских лабораториях, при тестировании аэродинамических труб, электростанций, а также в системах измерения объемов барботажных баков. Также данный режим используется для проверки барометрического давления, вакуумных систем и различных манометров. При работе RUSKA 7250SYS в режиме измерения автоматическое переключение между диапазонами не действует. Чтобы воспользоваться этой функцией необходимо переключить RUSKA 7250SYS в режим управления.

Устройство RUSKA 7250SYS имеет несколько диапазонов максимального давления и до трех контроллеров давления.

Функции и особенности

Все устройства RUSKA 7250SYS обладают следующими особенностями.

Многодиапазонность датчиков с трубкой Бурдона из плавленного кварца

Уравновешенный датчик с трубкой Бурдона из плавленого кварца RUSKA использует следующие свойства плавленого кварца: устойчивость, высокую эластичность, низкий гистерезис и превосходный показатель усталостной прочности. Конструкция системы RUSKA 7250SYS обеспечивает возможность работы в нескольких диапазонах. Система автоматически переключается между этими диапазонами в процессе управления давлением и выбора наиболее точного датчика для выполнения измерений давления.

Аккредитованная NVLAP калибровка с единообразием измерений по стандартами NIST

Все устройства откалиброваны с использованием грузопоршневых манометров RUSKA, обеспечивающих единообразие измерений по стандартам Национального института стандартов и технологий (NIST). Fluke также является аккредитованной NVLAP лабораторией. Обеспечено соответствие всем сертификатам калибровки, аккредитованным NVLAP.

Универсальный источник питания

Универсальный источник питания прибора работает с переменным током напряжением от 90 до 260 вольт и с постоянным током напряжением от 100 до

370 вольт. Чтобы использовать устройство в другой стране, необходимо просто поменять кабель питания.

Измерение во время управления

Устройство одновременно отображает в цифровом формате заданное давление, фактическое давление и разницу между ними. Система оснащена несколькими контроллерами и автоматически переключается между ними, повышая эффективность процесса управления во всем своем диапазоне.

Удобный дисплей

Цветной дисплей устройства с активной матрицей TFT обеспечивает яркое изображение без бликов с широким углом обзора. В нормальном режиме работы измеряемое давление можно легко увидеть с расстояния 10 футов (3 метра).

Настраиваемое отображение давления

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

Удобство в эксплуатации

Понятный интерфейс, управляемый с помощью меню, делает работу устройства простой и удобной. Часто используемые опции, например, единицы измерения, загружаются из памяти при каждом включении устройства.

Простота программирования

Наличие мощного микропроцессора позволяет осуществлять базовое программирование устройства. Нажав всего несколько кнопок на передней панели, пользователь может задавать интервал значений по давлению в системе, создавать уникальные единицы измерения, программировать последовательность проверки и многое другое.

Модульная конструкция

Чувствительный элемент, пневматические механизмы, электронные схемы и пользовательский интерфейс расположены в отдельных модулях, упрощая выполнение техобслуживания.

Самотестирование при включении

После включения питания устройство выполняет быстрое тестирование своего аппаратного и программного обеспечения. После завершения устройством RUSKA 7250SYS данной проверки пользователь может выполнить более тщательную проверку пневматических и электронных систем в режиме самотестирования.

Удобство выполнения калибровки

Калибровку можно выполнять как дистанционно, так и с помощью передней панели. Разбирать прибор не требуется, и в нем нет настраиваемых потенциометров. Для блоков с одним датчиком требуется выполнять только трехточечную калибровку для полного определения характеристик прибора. Для калибровки многодиапазонных устройств, таких как RUSKA 7250SYS, необходимы три точки калибровки.

Автоматическая настройка обнуления

По запросу пользователя программа устройства автоматически выполняет настройку обнуления без необходимости настройки потенциометров.

Автоматическая корректировка напора

RUSKA 7250SYS автоматически корректирует давление напора между системой и поверяемым прибором (DUT), учитывая плотность испытательного газа, например, воздуха или азота.

Выбор среды

Несмотря на то, что RUSKA 7250SYS нечувствителен к типу газа, используемого

в системе, пользователь может выбрать приборный воздух или азот, что позволит устройству автоматически скорректировать давление напора.

Выбор единиц отображения

В число стандартных единиц измерения давления входят дюймы ртутного столба при 0 °C и 60 °F, килопаскали, бары, фунты на квадратный дюйм, дюймы водяного столба (in_2O) при 4, 20 и 25 °C, килограммы на квадратный сантиметр, мм рт. ст., см рт. ст. при 0 °C и см водяного столба (cm_2O) при 4 °C. Единицы измерения высоты и скорости воздушного потока включают футы, метры, узлы и километры в час. В добавление к этим заранее определенным единицам можно запрограммировать четыре произвольные единицы.

Интерфейс связи

При работе устройства применяются стандартный последовательный интерфейс RS-232 и интерфейс IEEE-488. Компьютер пользователя взаимодействует с устройством с помощью стандартных команд протокола программируемого измерительного прибора (SCPI).

Глава 2
Теоретические основы работы

Введение

RUSKA 7250SYS является полностью автономным комплексным устройством для измерения и контроля, состоящим из блока питания, электронных и пневматических систем, а также датчиков. В данной главе описаны модули компонентов устройства, а также дается характеристика каждого из них.

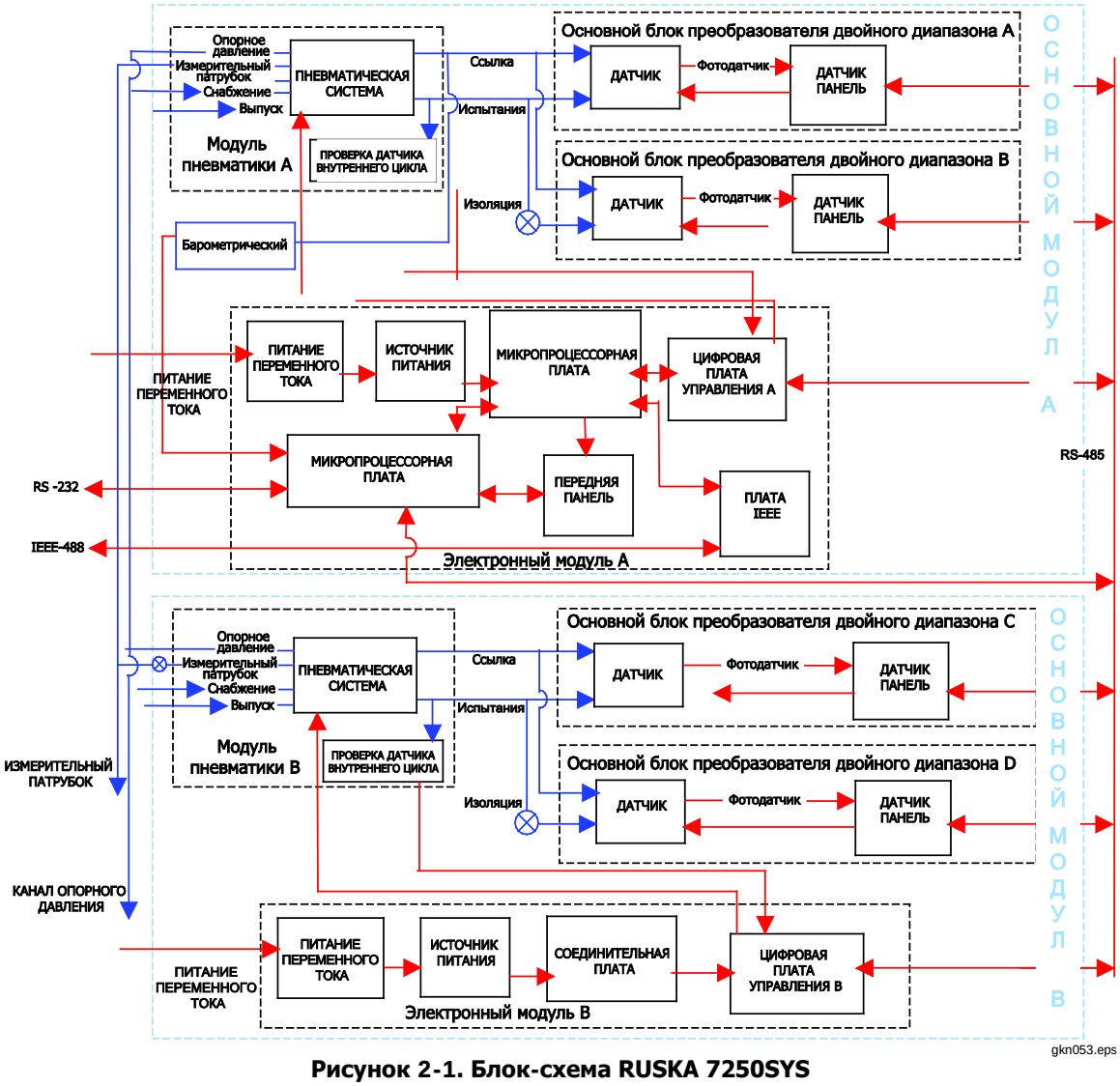


Рисунок 2-1. Блок-схема RUSKA 7250SYS

В 8-диапазонном устройстве RUSKA 7250SYS предусмотрено два модуля пневматического управления и четыре основных 2-диапазонных модуля преобразователя. Помимо оборудования, обозначенного на рис. 2-1 12-диапазонная система RUSKA 7250SYS включает основной модуль C. В данном модуле установлен пневматический модуль C, а также 2-диапазонных модуля преобразователя E и F. Он подключается к системе при условии подключения основного модуля B.

Источник питания

Универсальный источник питания устройства работает с напряжением переменного тока в диапазонах 100-120 В и
220-240 В, 50/60 Гц. Этот источник питания с четырьмя выходами обеспечивает питание в диапазонах +5 В пост. тока, +/-12 В пост. тока и 24 В пост. тока, которые перераспределяются на плату управления и соединительную плату.

Электронный модуль

Соединительная плата

Соединительная плата используется для внутреннего соединения всех съемных электронных плат и распределения питания. К соединительной плате подключается микропроцессорная плата, цифровая плата управления и интерфейс IEEE-488. Передняя панель подключена к микропроцессорной плате с помощью кабелей. Плата управления датчиком подключена к микропроцессорной плате с помощью внутренней последовательной шины RS-485.

Микропроцессорная плата

ПО устройства хранится в энергонезависимой программируемой, постоянной памяти (флеш-память EPROM) на микропроцессорной плате, которая вставляется непосредственно в соединительную плату. Данное ПО содержит все инструкции по управлению устройством, а также коэффициенты пересчета, которые используются устройством для преобразования внутренней единицы измерения давления кПа в единицы, выбранные пользователем. Эти коэффициенты приведены в Таблице 2-1.

Сведения, которые изменяются после того, как устройство RUSKA 7250SYS покидает завод, находятся в электрически стираемой, программируемой, предназначенной только для чтения памяти (EEPROM). В их число входят текущие единицы измерения, коэффициенты процесса обнуления, текущая среда измерения давления, коэффициенты калибровки и коэффициенты пересчета для четырех заданных пользователем единиц измерения.

При включении RUSKA 7250SYS его программное обеспечение загружается в оперативную память (RAM), также находящуюся на микропроцессорной плате. В то же время значения, сохраненные в памяти EEPROM, восстанавливаются в памяти.

Другим важным компонентом микропроцессорной платы является литиевая батарея. Батарея непрерывно обновляет дату и время устройства, даже когда прибор находится в выключенном состоянии. Срок службы батареи может быть различным. Если прибор работает 24 часа в сутки, то батареи хватит на срок 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, который позволяет компьютеру пользователя обмениваться данными с устройством.

Таблица 2-1. Коэффициенты пересчета

Символ	Описание	Коэффициент пересчета
InHg	Дюймы ртутного столба (0 °C)	= кПа x 0,2952998
InHg	Дюймы ртутного столба (60 °F)	= кПа x 0,296134
KPa	Килопаскали	= кПа x 1,0
Бар	Бары	= кПа x 0,01
Psi	Фунты/кв. дюйм	= кПа x 0,1450377
см $_{\text{водяного}}$ столба	Сантиметры водяного столба (4 °C)	= кПа x 10,19744
дюймы $_{\text{водяного}}$ столба	Дюймы водяного столба (4 °C)	= кПа x 4,014742
кг/см^2	килограмм/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 скорость воздуха	на NASA TN D-822
km/hr	Километры в час	= узлы x 1,852
Feet	Футы высоты	на MIL–STD–859A
meters	Метры высоты	на MIL–STD–859A
User1	Определяемый пользователем	= кПа x Определяемый пользователем
User2	Определяемый пользователем	= кПа x Определяемый пользователем
Pa	Определяемый пользователем (Паскали)	= кПа x 1000,0
hPa	Определяемый пользователем (гектопаскали)	= кПа x 10,0
%FS	процент полного диапазона	

Цифровая плата управления

Цифровая плата управления подключается непосредственно к соединительной плате. Данная плата считывает показания быстродействующего кремниевого тензометрического датчика давления PDCR, подключенного к точке создания давления. Цифровой контроллер на плате управляет двумя соленоидами в секции пневматики для конфигурирования высокоскоростного контроллера с обратной связью.

Интерфейс IEEE-488

Плата интерфейса IEEE-488 (GPIB) устройства, которая подключается непосредственно к соединительной плате, обеспечивает наличие интерфейса IEEE-488. Данный интерфейс позволяет пользователю автоматизировать процессы измерения и контроля.

Передняя панель

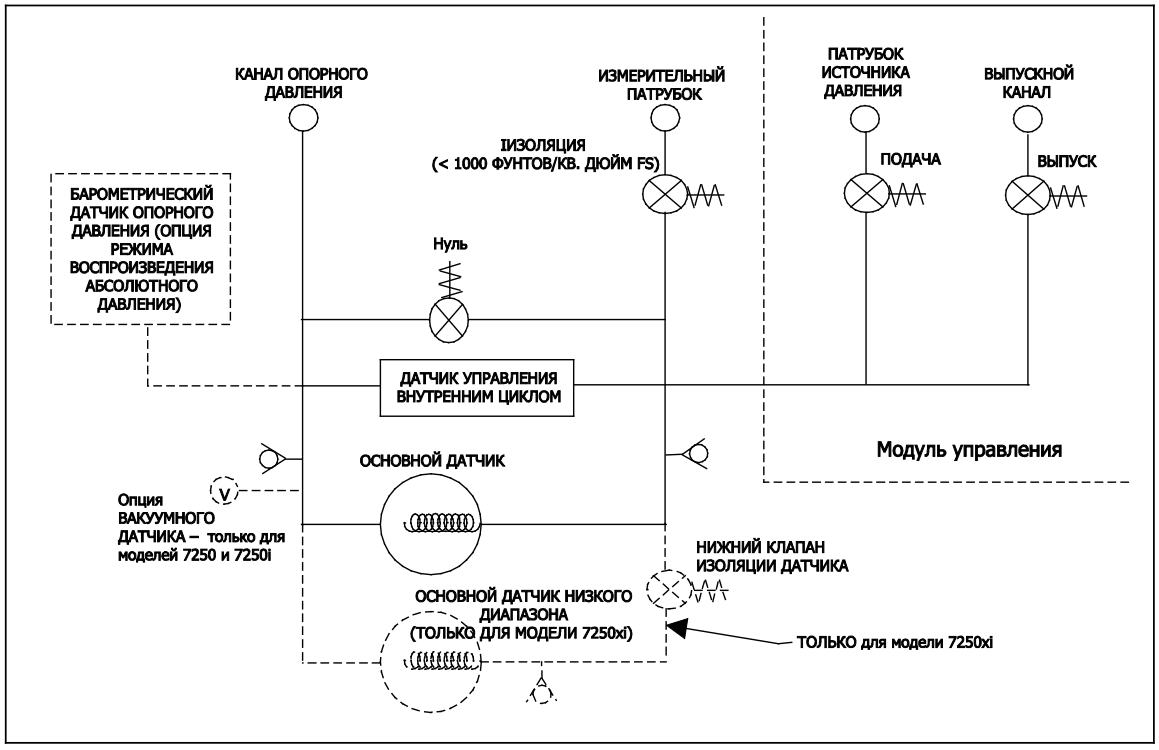
Передняя панель содержит цветной дисплей с активной матрицей TFT, поворотную ручку и прорезиненные кнопки, используемые для управления устройством.

Модуль пневматики

Модуль пневматики RUSKA 7250SYS отличается в зависимости от того, находится ли устройство в режиме избыточного давления, в режиме абсолютного давления или в режиме воспроизведения абсолютного давления. В режиме избыточного давления устройства в качестве опорного используется атмосферное давление, в то время как в режиме абсолютного давления устройства в качестве опорного давления используется герметичный вакуум. В режиме воспроизведения абсолютного давления помимо манометрического датчика с трубкой Бурдона в RUSKA 7250SYS используется еще и барометрический датчик. Устройство добавляет барометрическое значение к значению трубки Бурдона, чтобы получить значение в режиме воспроизведения абсолютного давления. Если пользователь выбирает вариант «не добавлять опорное давление», сохраняется возможность работы в режиме избыточного давления.

Клапаны, фильтры и преобразователи, которые составляют модуль пневматики в режиме избыточного давления (или в режиме воспроизведения абсолютного давления) RUSKA 7250SYS показаны на рисунке 2-2. Схемы режима абсолютного давления RUSKA 7250SYS показаны на рисунках 2-3 и 2-4.

В следующих разделах электромагнитные клапаны обнуления, изоляции, подачи и выпуска имеют напряжение питания 24 вольта постоянного тока и открыты или закрыты в зависимости от режима работы устройства. Их режим работы суммируется в таблице 2-2.



gkn003.eps

Рисунок 2-2. Диаграмма диапазона измерения пневматического модуля индикатора RUSKA 7250SYS в режиме манометра от 5 до 2500 фунтов/кв. дюйм изб. (от 34 кПа до 17,2 МПа)

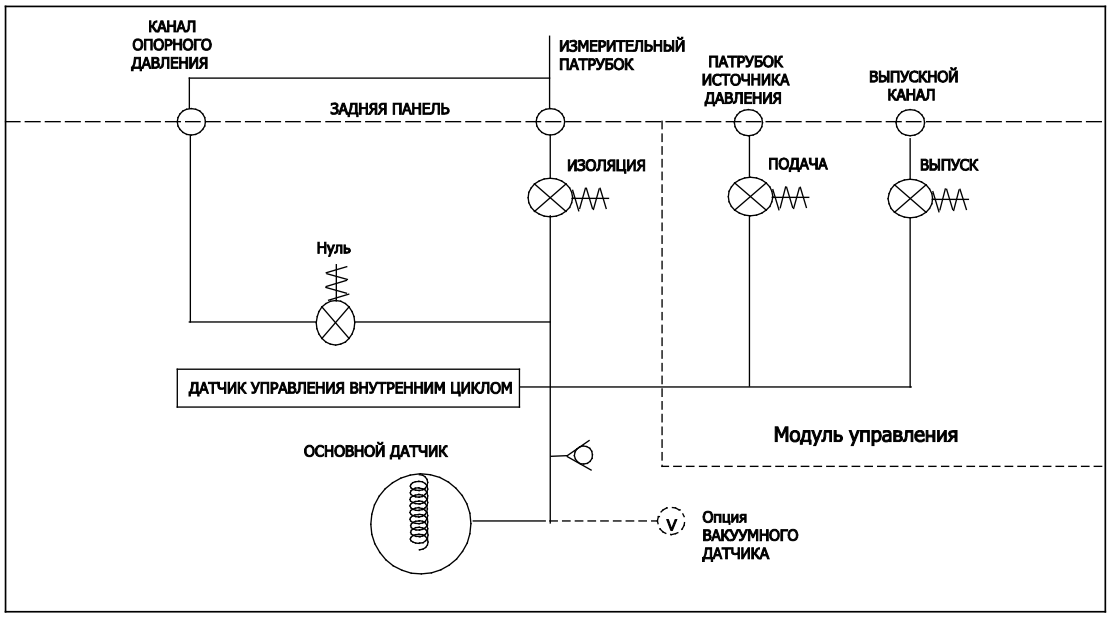


Рисунок 2-3. Диаграмма пневматического модуля индикатора RUSKA 7250SYS в режиме абсолютного давления до 50 фунтов/кв. дюйм абс. (340 кПа) FS

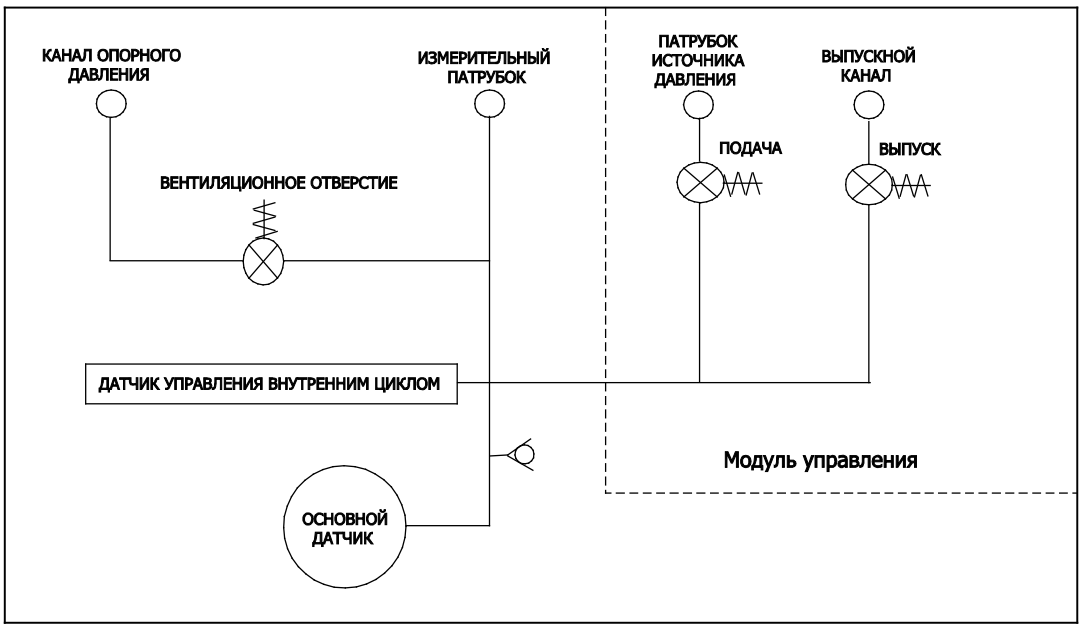


Рисунок 2-4. Диаграмма пневматического модуля индикатора RUSKA 7250SYS в режиме абсолютного давления до 3000 фунтов/кв. дюйм абс. (20,7 МПа) FS

Таблица 2-2. Состояния электромагнитных клапанов

Клапан	Режим измерения	Вентиляционное отверстие	Режим управления	Обнуление
Изоляция измерительного патрубка	открыт	открыт	открыт	закрыт
Нуль	закрыт	закрыт — открыт	закрыт	открыт
Подача	закрыт	закрыт	ШИМ-управляемый	закрыт
Выпуск	закрыт	открыт — закрыт	ШИМ-управляемый	закрыт

Режим измерения модуля пневматики

На Рисунке 2-2 показана конструкцию пневматического модуля устройства.

Канал опорного давления

Для изменений в режиме избыточного давления канал опорного давления должен быть соединен с атмосферой.

Канал опорного давления изолирован от измерительного патрубка с помощью электромагнитного клапана, который находится в закрытом состоянии в режимах измерения и контроля. Когда пользователь отдает команду начать обнуление, электромагнитный клапан автоматически открывается, после чего давление в канале опорного давления и измерительном патрубке уравнивается. В приборах с постоянным режимом абсолютного давления рекомендуется соединить канал опорного давления и выпускной канал, а затем подключить их к вакуумному насосу. Следовательно, когда прибор обнулен, открывается клапан канала опорного давления, и вакуум выходит в измерительный патрубок, обеспечивая возможность обнуления прибора при низком уровне вакуума.

Защиту канала опорного давления обеспечивает предохранительный клапан.

Барометрический датчик

Во всех приборах с режимом воспроизведения абсолютного давления канал опорного давления контролируется прецизионным барометрическим датчиком (Рис. 2-2). В этом датчике предусмотрена возможность барометрического смещения, в результате чего модификация RUSKA 7250 для работы в режиме избыточного давления может работать в режиме воспроизведения абсолютного давления.

Режим абсолютного давления с вакуумом в качестве опорного давления

Опция, доступная в RUSKA 7250SYS, обеспечивает модификации прибора для работы в режиме избыточного давления возможность работы в режиме абсолютного давления путем вакуумирования каналов опорного давления датчиков при помощи внешнего высокопроизводительного вакуумного насоса. Данная опция включает в себя вакуумный датчик, который изнутри подключен к каналу опорного давления нагнетательного канала, который входит в конфигурацию данной опции. В режиме избыточного давления канал опорного давления должен быть соединен с атмосферой. В режиме абсолютного давления вакуумный насос вакуумирует канал опорного давления датчика. Если вакуум ниже 200 мм рт.ст., оператор может обнулить RUSKA 7250. RUSKA 7250 обнулит кварцевый датчик RUSKA по отношению к внутреннему вакуумному датчику, измеряя остаточный вакуум. Данный вакуумный датчик непрерывно отслеживает и обновляет считываемое давление на основе уровня опорного вакуума.

После достижения абсолютного нуля канал будет работать в режиме абсолютного давления. Если RUSKA 7250 требуется контроль давления, которое меньше атмосферного, необходимо подключить второй вакуумный насос к выпускному каналу, чтобы управлять давлением. При работе в режиме абсолютного давления не рекомендуется использовать один насос, подключенный к каналу опорного давления и выпускному каналу, поскольку контроллер может нарушить стабильность опорного вакуума.

Измерительный патрубок

Измерительный патрубок подключает поверяемый прибор к модулю пневматики. На системах с полным диапазоном давления меньшим или равным 1000 фунтам/кв. дюйм (7 МПа) измерительный патрубок отключается от поверяемого прибора с помощью нормально закрытого электромагнитного изолирующего клапана, который открыт во время измерения устройством, режима контроля и вентиляции и закрыт во время процесса обнуления.

Изолирующий клапан измерительного патрубка не используется с устройствами с более высоким диапазоном давления.

Измерительный патрубок защищен предохранительным клапаном.

Процедура вентиляции

Режим вентиляции осуществляется пошаговой процедурой. На устройствах, работающих в режиме манометра, устройство с максимальной возможной скоростью сбрасывает давление до нуля. Когда основной датчик определяет, что давление находится в пределах 1% FS от нулевого давления фунтов/кв. дюйм, контроллер выключается и открывается электромагнитный клапан обнуления опорного давления, который выпускает оставшееся давление из измерительного патрубка в атмосферу. Если устройство находится в режиме давления ниже атмосферного, система затем установится на нуль фунтов/кв. дюйм на максимальном уровне. Выключите контроллер и откройте электромагнитный клапан установки на нуль.

В приборах с постоянным режимом абсолютного давления не предусмотрено клапана, обеспечивающего соединение измерительного патрубка с атмосферой. Следовательно, данные приборы будут контролировать давление измерительного патрубка для значения, близкого к атмосферному, установленного на экране Menu | Setup | Limits (Меню | Настройка | Предельные значения), а затем выключат контроллер. Это позволяет оператору безопасно отключать работающий прибор от измерительного патрубка. Однако так как прибор физически не соединен с атмосферой, он не будет измерять атмосферное давление после соединения с атмосферой.

Режим управления пневматикой

Канал подачи давления

Канал подачи давления обеспечивает подачу газа, регулируемую пользователем, к модулю пневматики. Технические характеристики газа и предельные значения давления в системе питания см. в приложении A.

Канал подачи вакуума (выпускной)

Для многих устройств вакуумный насос не является необходимым.

Выпускной канал включает в себя электромагнитный клапан, который открывается только тогда, когда устройство регулирует давление.

Если устройство не будет использоваться для контроля давления на уровне атмосферного или близком к атмосферному, то в режиме избыточного давления выпускной канал необходимо оставить соединенным с атмосферой. Аналогичным образом, это правило применимо и к режиму абсолютного давления, если устройство не будет использоваться для контроля давления на уровне или ниже уровня атмосферного давления. Однако если устройство будет использоваться для контроля атмосферного давления в режиме избыточного давления или для контроля давления ниже атмосферного в режиме абсолютного давления, тогда к выпускному каналу нужно подключить вакуумный насос. Выберите вакуумный насос с соответствующими объемами измерительного патрубка и скоростью нарастания напряжения системы. Минимальные требования перечислены в приложении A.

Управление давлением

Контроль давления осуществляется с помощью системы контроля двойного цикла. Внутренний цикл — это цифровой цикл, в котором используется высокочастотный кремниевый тензометрический датчик, цифровой контроллер и два ШИМ-управляемых соленоида. Два электромагнитных клапана также добавляют или удаляют газ из измерительного патрубка. Внешний цикл обеспечивает регулирование по замкнутому циклу, основанное на обратной связи от кварцевой трубки Бурдона и настройки аналогового выхода, который предоставляет требуемое заданное значение для внутреннего цикла.

Устройство RUSKA 7250SYS оснащено многочисленными контроллерами и автоматически переключается между этими контроллерами, что обеспечивает оптимальную эффективность процесса управления на основе уставки давления.

Стратегия управления

Сравнение внутреннего и внешнего цикла

Внутренний цикл принимает сигнал от внешнего цикла и использует данный сигнал в качестве заданного значения давления. Во внутреннем цикле в качестве опорного значения используется высокочастотный сигнал тензометрического датчика. Частотная характеристика данного преобразователя предусмотрена для регулирования электромагнитного клапана с высокой скоростью. Во время автоматической настройки системы производится согласование данного датчика с высокоточным кварцевым датчиком.

Внешний цикл — это аналого-цифровой цикл с более низкой частотной характеристикой. Во внешнем цикле используется калиброванный уравновешенный датчик. Данный датчик предназначен для отслеживания давления в системе. Результаты используются для отображаемого давления. Внешний цикл отвечает за подстройку сигнала, направляемого во внутренний цикл, чтобы компенсировать температурный или временной дрейф показаний, связанных с датчиком внутреннего цикла.

Нормальный режим

В нормальном режиме минимизация выброса давления является более приоритетной, чем управление скоростью. В быстром режиме контроль скорости превосходит выброс заданного значения.

В нормальном режиме внутренний цикл контролирует заданное значение, используя максимальную скорость, пока не приблизится к заданному значению, а затем замедлит скорость, так как заданное значение приближено к минимизации выброса. Внешний цикл непрерывно регулирует внутренний цикл, чтобы восполнить температурный или временной дрейф показаний.

Быстрый режим

Данный режим работы предполагает, что внутренний цикл и внешний цикл являются отрегулированными. При появлении нового значения внешний цикл посылает сигнал, который был определен в качестве эквивалента заданному давлению. Когда система определяет, что давление является достаточно близким к заданному значению, внешний цикл переключится в ПИД алгоритм.

Данный режим управления приводит к контролю высокой скорости давления.

Настройка внутреннего цикла с помощью внешнего цикла

Поскольку система контроля устройства основывается на согласованности датчиков внутреннего и внешнего цикла, существует метод автоматической подстройки данных датчиков. Во время выполнения стандартной операции согласованность датчиков внутреннего и внешнего цикла может быть нарушена. Это может повлечь за собой различные проблемы управления, например заброс показаний. Данную проблему можно исправить с помощью функции автоматической настройки. Подробную информацию о функциях автоматической настройки RUSKA 7250SYS см. в Главе 6 «Техническое обслуживание».

PID Control (ПИД-регулирование)

Контроллер давления внешнего цикла — это форма ПИД-регулирования, выполняемая через каждые 100 миллисекунд (10 раз в секунду). Давление контролируется кривой затухания по экспоненте.

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

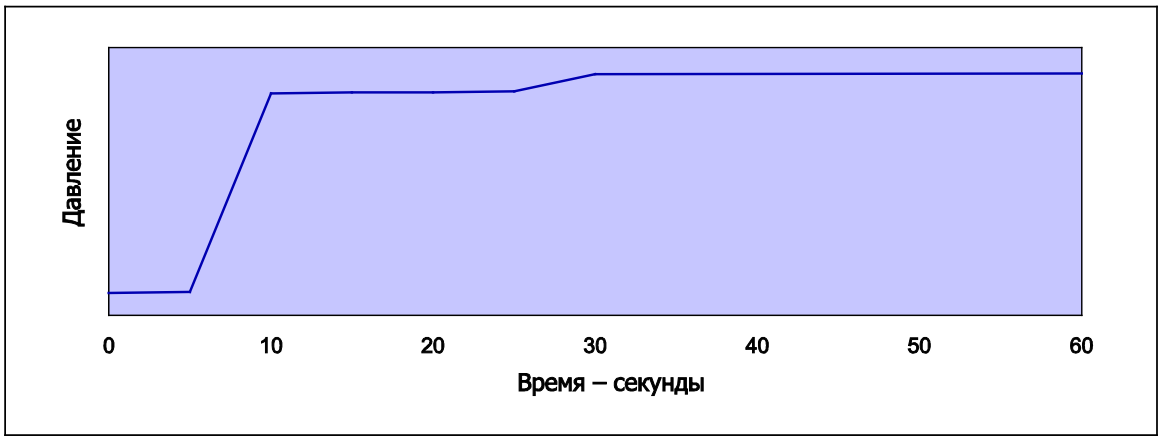
S = заданное значение

A = фактическое значение

V = управляющий разъем

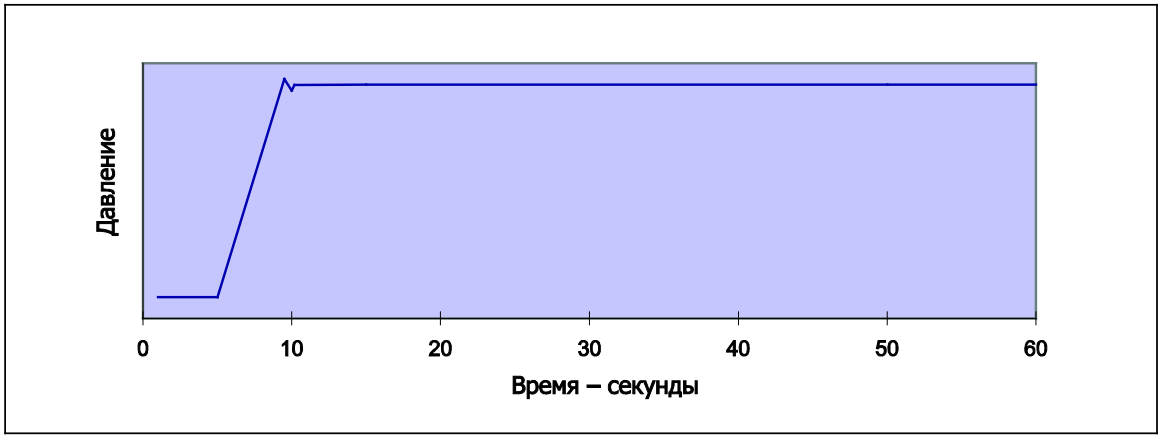
p, i, d = коэффициенты управляемости

Рисунки 2-5 и 2-6 отображают стандартную работу режима управления. Давление в процентах всего диапазона отображается в зависимости от времени, чтобы показать изменения в давлении при переходе прибора от одной точки управления к следующей.



gkn006.eps

Рисунок 2-5. Нормальный режим управления давлением



gkn007.eps

Рисунок 2-6. Быстрый режим управления давлением

Модуль преобразователя

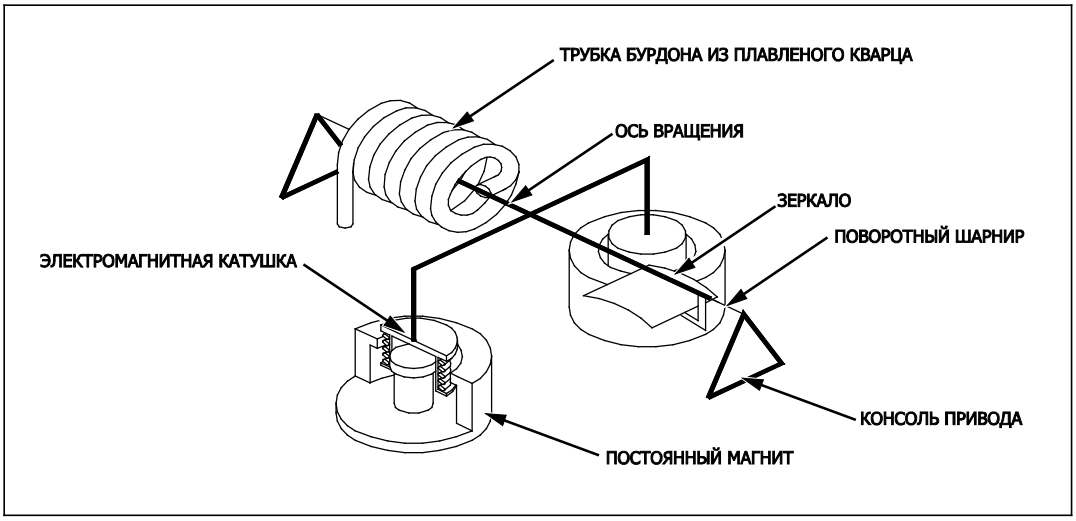
Датчик с кварцевой трубкой Бурдона

Датчик кварцевой трубки Бурдона установлен в алюминиевом корпусе. Датчик состоит из спиральной кварцевой трубки с зеркалом, закрепленным с одной стороны, как показано на рисунке 2-7.

Жесткая балка установлена поперек оси спиральной трубки. С двух сторон данной балки установлены электромагнитные катушки. Под катушками установлены постоянные магниты. Узел лампы направляет свет через кварцевое или сапфировое окно на зеркало, закрепленное на спиральной трубке, как показано на рис. 2-8. Зеркало отражает свет обратно через окно, который далее направляется

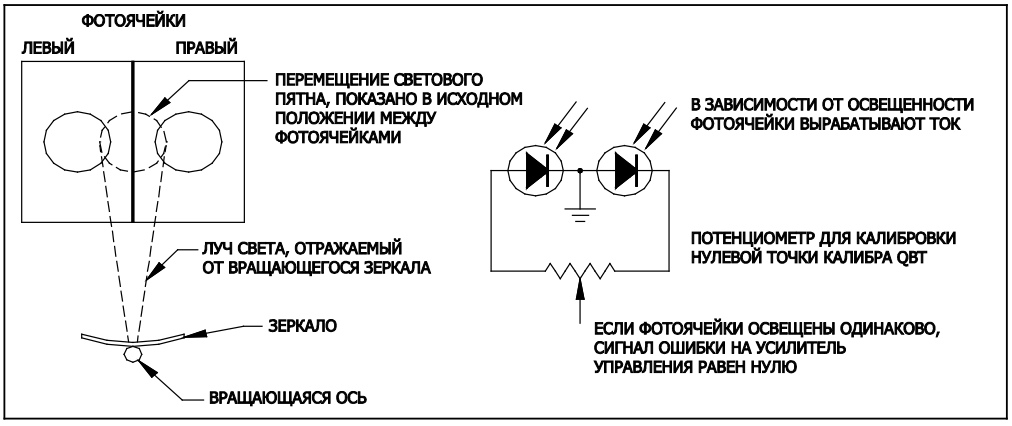
на два соответствующих светодиода. При нулевом перепаде давления в спиральной трубке узел фотодиода механически подстраивается таким образом, что световое пятно находится в центре каждой фотоячейки. В этом «нулевом положении» выходные сигналы от двух фотодиодов поставляют энергию, необходимую для сохранения кварцевого узла в нулевом положении, таким образом, обеспечивая равновесие сил.

При воздействии давления на спиральную трубку весь комплекс пытается прийти во вращательное движение. Это приводит к тому, что свет, отражающийся от зеркала, попадает в большей степени на один фотодиод, чем на другой. Затем плата управления датчиком (см. следующий раздел «Плата управления датчиком» 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 через силу тока, необходимую для возвращения спиральной трубки в ее нулевое положение.



gkn008.eps

Рисунок 2-7. Раздел вал/магнит



gkn009.eps

Рисунок 2-8. Фотоячейка/световое пятно

Плата управления датчиком

Температурный датчик, датчик давления с кварцевой трубкой Бурдона и вакуумный датчик управляются с помощью платы управления датчиком. Плата управления датчиком также используется для регулирования и поддерживания температуры корпуса датчика на уровне 50 °C.

Условия линеаризации

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 устройства.

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

$$l = kP$$

где l означает силу тока, k является коэффициентом пропорциональности и P означает давление. Тем не менее, в силу определенных механических особенностей спиральной трубки и поддерживающей ее конструкции данное соотношение давления-силы тока несколько нелинейно. Нелинейная часть данного взаимоотношения давления и силы тока близка к полиному второго порядка, или

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

где P также обозначает давление, а a, b, и c являются коэффициентами, сгенерированными в процессе калибровки, как описано ниже.

Когда пользователь выполняет калибровку по трем точкам, ПО устройства создает три коэффициента, основанных на значениях нуля, средней точки и полномасштабных значениях. В дальнейшем нелинейный член, приведенный выше, извлекается из кривой общего давления и тока, чтобы достичь желаемых линейных отношений давления и силы тока.

На устройствах RUSKA 7250SYS и RUSKA 7250SYSi используются несколько диапазонов кварцевых датчиков, чтобы обеспечить процент считывания погрешности. Для данных приборов необходима сумма из трех точек на диапазон с одной точкой, поделенной между двумя диапазонами. Следовательно, для обеспечения работоспособности кварцевых датчиков на устройстве RUSKA 7250SYS проводится калибровка по 5 точкам, а на устройстве 7250SYSi — по 9 точкам, чтобы полностью откалибровать кварцевые датчики RUSKA.

Дополнительные датчики

Дополнительные датчики — это такие, как температурный датчик печи. Данные датчики стандарта настраиваются на заводе и используются микропрограммным обеспечением.

Вакуумный датчик стандарта — Опция

Вакуумный датчик стандарта — это опция, выбираемая пользователем. Для данной опции необходим вакуумный датчик, установленный в измерительный патрубок на устройствах с режимом абсолютного давления и в канал опорного давления корпуса датчика на устройствах с режимом дифференциального давления. Показания могут считываться непосредственно устройством.

На устройствах, приобретенных с «Режимом абсолютного давления с вакуумом в качестве опорного давления», данный датчик используется для обнуления устройства, а также для непрерывного отслеживания опорного давления RUSKA 7250SYS при работе в режиме абсолютного давления.

Программное обеспечение

RUSKA 7250SYS — это цифровой программно реализованный прибор. Управляющее ПО использует алгоритм ПИД и предусмотрено для приборов, определяемых пользователем, и встроенного программирования. Цикл управления ПО — это цифровой внешний цикл с внутренним циклом высокой скорости.

Обеспечение безопасности ПО

Предотвращение ошибок оператора

Оператору необходимо подтверждать изменения в режиме управления или в режиме вентиляции с помощью нажатия клавиши Enter. Дополнительно заданное значение управления устанавливается на нуль при включении или при появлении ошибки ограничения.

Пневматические ошибки

Устройство непрерывно контролирует давление для низких, высоких и множественных пределов (степень изменения). При превышении данных пределов устройство возвращается в режим измерения, отключает регулирующие клапаны подачи и выпуска, и появляется сообщение об ошибке. Дополнительно можно установить предел вентиляции. При превышении данного предела устройство войдет в режим вентиляции.

Отключения

Нажатием клавиши «Measure» на главной клавиатуре в любое время можно перевести устройство в режим измерения; подтверждение не требуется. Устройство выключит контроллер.

Функция термостатического контроля

Температура в печи регулируется при помощи ШИМ-сигналов. Время, на протяжении которого включен нагреватель, может изменяться от 0% до 100%. Длительность импульсов при запуске устанавливается в исходное состояние предшествующего значения, которое сохранилось в CMOS RAM с резервированием от батареи.

Функция термостатического контроля — это ПИД-контроллер, который обновляется приблизительно каждые 7 секунд. Просмотреть показания датчика можно, нажав MENU | DISPLAY | TEMP (Меню | Дисплей | Температура). Высокоточный кварцевый датчик располагается в электропечи с регулируемой температурой. Необходимо 3 часа прогрева, прежде чем устройство достигнет оптимальной точности измерения. Пользователь может проверить, когда прибор является термически стабильным, просмотрев экран MENU | DISPLAY | TEMP (Меню | Дисплей | Температура) и убедившись, что температура для каждого датчика двойного диапазона равна 50 ^{o}C. Помимо температуры, на данном экране отобразится рабочий цикл печи.

При работе системы в условиях очень низкой или очень высокой температуры, если в печи не удается поддержать нужную температуру, устройство отобразит сообщение об ошибке "Сбой управления печью". Температуру и продолжительность работы печи можно просмотреть, нажав на кнопки MENU | DISPLAY | TEMP (Меню | Дисплей | Температура). Перед определением состояния управления температурой печи устройство должно прогреваться на протяжении не менее 3 часов. Температура датчика должна составлять 50 ^{o}C. Значение продолжительности включения показывает время (в процентах), в течение которого было включено управление печью для того, чтобы поддержать необходимую температуру в 50 ^{o}C. Нормально работающее устройство после полного прогрева показывает значение температуры датчика, составляющее 50 ^{o}C, и значение продолжительности включения от 10% до 90%.

Если работа с прибором осуществляется в очень холодной среде, и рабочий цикл

печи отображает высокий процент (>90%), то потребуется выключить вентилятор. При работе в теплой среде, или где многочисленные системы установлены в корпусах без требуемой вентиляции, система может сильно нагреться и отобразить сообщение «Ошибка в системе управления печью». Во время работы с устройством в условиях высокой температуры, если значение продолжительности включения печи низкое (>10%), потребуется включить вентилятор. См. Главу 6, Управление вентилятором.

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



gkn054.bmp

Рисунок 2-9. Menu | Display | Temp (Меню | Дисплей | Температура) — Меню

Считывание и коррекция значений давления

Аналоговый выход датчика обрабатывается аналого-цифровым контуром, который выдает на выходе числовые значения. Эти выходные значения скорректированы с учетом примененных эффектов, перечисленных ниже.

Числовые значения линеаризуются и значение результативного 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 Нулевая коррекция для верхнего значения полномасштабного сопротивления (FSR) находится в значениях (7,381,975 = полная шкала текущего датчика).

CsL Нулевая коррекция для нижнего значения полномасштабного сопротивления (FSR). Показатель в значениях (7,381,975 = полная шкала низких FSR)

HsZ Нулевая коррекция аппаратного обеспечения (от 0 до 4095, среднее 2048).

SsZ Фактор измерения нулевых коррекций. Отношение верхнего значения полномасштабного сопротивления к нижнему значению полномасштабного сопротивления. Используется только тогда, когда коэффициент эффекта камеры или коэффициент температуры в печи являются отличными от нуля.

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

Коэффициенты диапазона

KnF 0=Неиспользованный диапазон
4=Допустимый диапазон высоких FSR
5=Допустимый диапазон низких FSR

Kn0, Kn1, Kn2 Калибровочные постоянные для диапазона

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

Где A — это отсчеты, скорректированные на нуль (7,381,975 = пределы шкалы диапазона токов) и B — это калиброванные отсчеты (7,381,975 = пределы шкалы датчика тока)

KnH Значения с нулевой коррекцией для верхней границы диапазона Когда отсчеты, скорректированные на нуль из A/D, превышают данное значение, будет использован следующий более высокий диапазон (если возможно). (7,381,975 = полная шкала текущего диапазона)

KnL Значения с нулевой коррекцией для нижней границы диапазона. Когда отсчеты, скорректированные на нуль из A/D, ниже данного значения, будет использован следующий более низкий диапазон (если возможно). (7,381,975 = полная шкала текущего диапазона)

n=Значение диапазона (1–4 для датчика с широким диапазоном, 5–8 для датчика с низким диапазоном)

Глава 3
Установка

Введение

В этом разделе руководства описан процесс установки устройства RUSKA 7250SYS. Установка устройства предусматривает подключение источника питания, трубки измерения давления, включение устройства и конфигурирование системы с передней панели.

Распаковка устройства

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

1. RUSKA 7250SYS
2. кабель питания,
3. руководство пользователя,
4. отчет о калибровке,
5. выбранные пользователем опции прибора.

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 RUSKA 7250SYS в месте, соответствующем требованиям, изложенным в таблице 3-1 Вариант системы с тележкой поставляется вместе с регулировочными ножками. Как только тележку привезли в необходимое место, если она будет оставаться в том же самом месте, следует выкрутить ножки, чтобы закрепить тележку и выровнять ее.

Примечание

С устройством следует обращаться таким образом, чтобы свести к минимуму механические удары и вибрации во время установки и эксплуатации. Он должен быть размещен на надежном рабочем столе или прочной 19-дюймовой стойке. Несмотря на то, что процедура обнуления несколько скомпенсирует неровности поверхности, наклон устройства 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 °C до 70°C	все
Стандарты подачи электроэнергии	100 – 120/220 – 240 В перем. тока	все
Потребляемая мощность:	1900 максимум	все
Период прогрева	< 3 ч	все

*Если во время хранения индикатора образовался конденсат, следует тщательно просушить устройство перед подключением питания. Также рекомендуется подключить канал опорного давления к измерительному патрубку и создать вакуум, чтобы удалить влагу из датчика.

Предупреждения

Для безопасной работы с устройством следует учитывать следующие предупреждения.

⚠⚠ Предупреждение!

Никогда не работайте с устройством, с которого снят кожух. В системе электропитания имеется внутреннее напряжение около 400 вольт.

Для каждого канала никогда не воздействуйте на устройство давлением, значение которого превышает 120 % диапазона. Источник давления должен быть настроен и соответствовать всем критериям, перечисленным в приложении A данного руководства.

Никогда не воздействуйте на измерительный патрубок каждого канала давлением, значение которого превышает 110 % диапазона. Не пытайтесь управлять устройством, когда источник давления подсоединен к измерительному патрубку.

⚠Внимание!

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

(См. информацию по технике безопасности в Главе 1.)

Включение устройства

Вставьте шнур питания, поставляемый с RUSKA 7250SYS, в разъем питания на задней панели устройства.

⚠Предупреждение!

Шнур питания обеспечивает заземление устройства.

Затем вставьте шнур питания в розетку с напряжением переменного тока от 100 до 120 или 220 до 240 вольт.

Включите питание устройства переключателем, расположенным на задней панели. Появление на дисплее экрана MEASURE означает, что передняя панель

полностью готова к работе.

Просмотр полного диапазона устройства

Полный диапазон давления устройства RUSKA 7250SYS обозначен на ярлыке на передней панели устройства.

Пневматическое подключение

В последующих разделах рассмотрено назначение каждого канала. На всех каналах предусмотрены фитинги 1/4 дюйма NPT.

Канал подачи давления

В каждом отдельном канале контроля внутри системы предусмотрен отдельный канал подачи давления, который должен подключаться к независимо управляемому источнику чистого, сухого азота или воздуха. Не следует использовать сжатый воздух. Требования к чистоте газа, проходящего через канал подачи давления, и значениям давления см. в приложении A. Вариант системы со встроенной тележкой имеет встроенную панель регулятора, который поставляет необходимое давление на каждый канал управления. Для обеспечения всей системы с тележкой служит один управляемый источник давления.

На настольном варианте системы для каждого канала управления требуются отдельно регулируемые источники давления. Важно убедиться, чтобы на каждый канал управления поступало необходимое регулируемое давление. Каждый канал будет промаркирован значением давления, которое должно подаваться.

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

Выпускной канал

На системе с тележкой выпускной канал является внутренним для системы каналом. Это те порты, которые регулируют давление выпуска в режиме управления. Если система приобретается с внутренним вакуумным насосом, к этому насосу подключаются каналы управления, которым необходим вакуумный насос для управления давлением ниже атмосферного.

На настольных системах в большинстве случаев выпускной канал можно оставить соединенным с атмосферой. Для управления давлением ниже атмосферного необходим вакуумный насос. На линиях источника вакуума не должно быть препятствий. Трубка должна иметь внутренний диаметр не менее 1/4 дюйма. При эксплуатации в небольших помещениях следует вывести шланг выпускного канала 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.

Измерительный патрубок

Поверяемый(ые) прибор(ы) подключается(ются) к измерительному патрубку. Контроллер RUSKA 7250SYS предназначен для работы в пределах своих технических характеристик с объемами от 5 до 60 куб.$^{\text{дюймов}}$ (от 80 до 1000 куб. см). Утечки в измерительном контуре могут вызвать ошибки поверяемого прибора при измерении и повлиять на стабильность управления. Трубка, соединяющая измерительный патрубок и сектор загрузки, должна иметь внутренний диаметр более 1/8 дюйма (3 мм). При использовании трубки меньшего диаметра она должна быть короче 15 футов (5 метров). Прибор автоматически переключает все различные датчики диапазона давления и внутренние каналы управления системы на один измерительный патрубок.

Канал опорного давления

Канал опорного давления соединен с атмосферой в целях проведения измерений в режиме избыточного давления; его можно подсоединить к каналу опорного давления поверяемого прибора.

Устройства с небольшим полным диапазоном давления требуют особого обращения, чтобы эффективность их работы была достаточной. Эти устройства очень чувствительны к колебаниям атмосферного давления. Сторону опорного давления необходимо тщательно отслеживать, т. к. ветер, системы обработки воздуха, открытие и закрытие дверей и др. могут оказывать сильное воздействие. Устройство отслеживает эти колебания, но полученные значения могут отличаться от аналогичных показателей поверяемого прибора. В целях контроля за этими изменениями рекомендуется подключить каналы опорного давления всех связанных приборов к каналу опорного давления устройства.

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

Если проверка сравнительно длительная, необходимо подсоединить каналы опорного давления 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 модуль опорного давления. Настройка клапана выпуска производится опытным путем. Если перепады температуры отсутствуют, клапан будет закрыт. Если перепады давления отсутствуют, клапан будет полностью открыт. Жар, исходящий от печи устройства и регулирующих клапанов, может вызвать перепады температуры. Таким образом, настройки отличаются в зависимости от условий, но можно найти компромиссный вариант. Чтобы зафиксировать перепады значений, подсоедините канал опорного давления и откройте измерительный патрубок в атмосферу. Находящееся в режиме измерения устройство отобразит значения перепадов. Вместо клапана можно использовать качественный фильтр, если он способен обеспечить необходимое ограничение потока воздуха.

В случае, если канал опорного давления полностью изолирован от атмосферного давления, давление в нем будет изменяться в зависимости от колебаний барометрического давления и температуры окружающей среды. Если давление в канале опорного давления ниже атмосферного, необходимо подключить к выпускному отверстию вакуумный насос и сбросить давление до значения, близкого к 0 фунтов/кв. дюйм.

Если в системе предусмотрена опция использования показаний датчика барометрического давления в качестве опорного давления барометр подключается к каналу опорного давления. При работе в режиме избыточного давления канал опорного давления следует подключить так, как описано выше. При работе в режиме абсолютного давления можно повысить стабильность работы устройства посредством герметизации канала опорного давления.

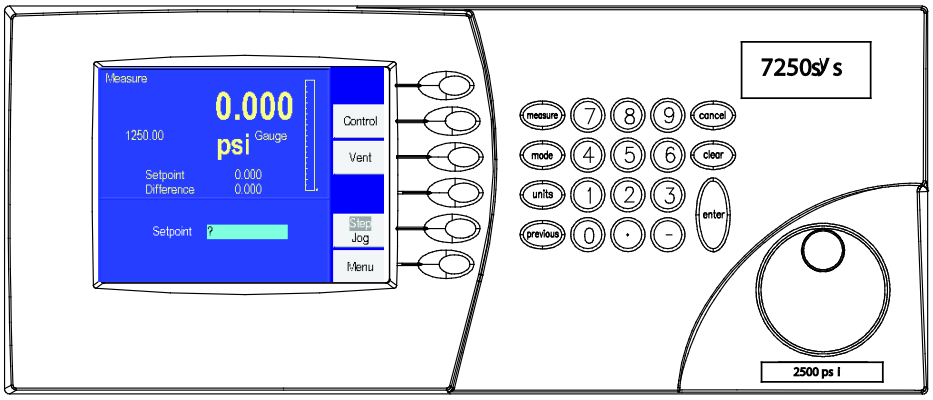
Опция вакуумного датчика

RUSKA 7250SYS также поставляется с опцией вакуумного датчика. На устройствах RUSKA 7250SYS, имеющих опцию использования вакуума в качестве опорного давления, вакуумный датчик используется для отслеживания давления вакуума в канале опорного давления, когда в данном канале устанавливается высокий вакуум, что позволяет устройству работать в режиме абсолютного давления.

Глава 4
Местный режим управления

Введение

Данный раздел руководства описывает работу с передней панелью устройства RUSKA 7250SYS. Локальный интерфейс (передняя панель) состоит из цветного дисплея TFT, вращающейся ручки и набора клавиш. На дисплее отображается состояние системы и параметры меню. Клавиши объединены в группы в соответствии с их функциями.



gkn055.eps

Рисунок 4-1. Передняя панель устройства RUSKA 7250SYS

Панель цифровых кнопок

На этой панели находятся кнопки с цифрами, знак разделителя [.] и клавиша смены знака [-]. Кнопка [**UNITS**] (Единицы) переключает единицы измерения, если удерживать в течение 5 секунд кнопку [**MODE**] (Режим), произойдет изменение языка. Она также используется для изменения единиц измерения в режиме абсолютного давления и режиме манометра. Кнопка [**MEASURE**] (Измерение) используется для перемещения системы в режим измерения. Кнопка [**CLEAR**] (Очистить) очищает поле числового ввода. Клавиша [**ENTER**] служит для подтверждения введенных цифр или команды.

Функциональные клавиши

Эти шесть клавиш располагаются вертикально рядом с дисплеем. Возле каждой клавиши на дисплее отображается значок, обозначающий ее функцию. Данные клавиши будут меняться в зависимости от экрана, на котором вы работаете. Для простоты изложения в данном руководстве эти клавиши обозначены как [**F1**] — [**F6**]. Верхняя клавиша это [F1], а нижняя — [F6].

Поворотная ручка

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

Cancel, Previous (Отмена, предыдущее)

Эти клавиши нужны для остановки, отмены или выхода из текущей операции. Кнопка [**CANCEL**] (Отмена) возвращает все отредактированные поля на текущем экране к их первоначальным значениям. Также она прекращает текущую последовательность программ или процедуру калибровки. Кнопка [**PREVIOUS**] (Предыдущее) служит для выхода из текущего меню и возвращения в предыдущее.

Рисунок 4-2 демонстрирует дерево меню, отображающее связи между всеми меню в системе. Обратитесь к нему для информации о доступных в меню функциях. Чтобы перейти в меню на уровень ниже, нажмите программную клавишу с соответствующим значком. Чтобы вернуться в главное меню, нажмите кнопку [**PREVIOUS**] (Предыдущее). На экране одноканального главного меню с помощью клавиши [F2] прибор можно перевести в режим управления. Чтобы перейти к этому режиму, необходимо нажать клавишу [**ENTER**] (Ввод).

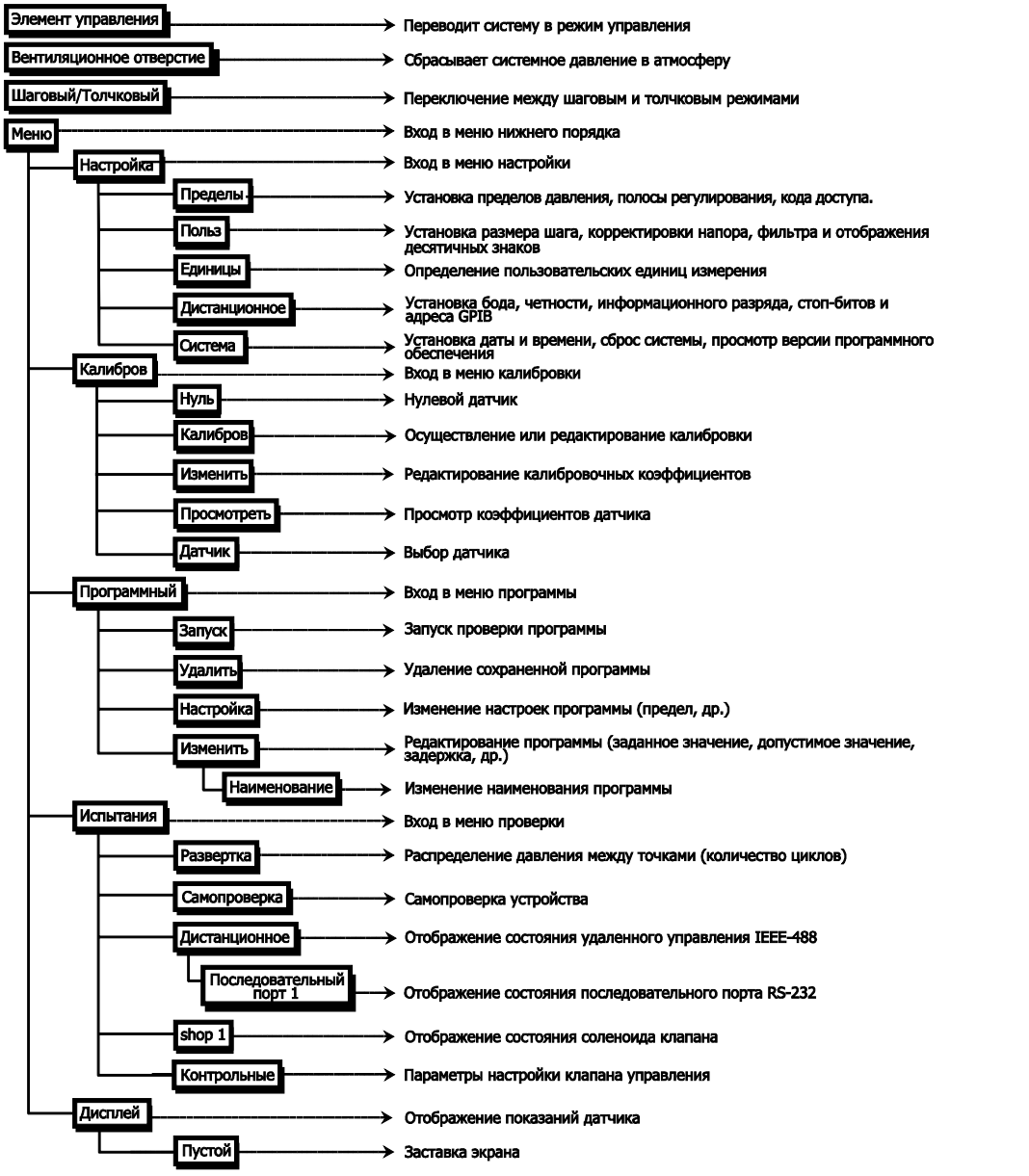


Рисунок 4-2. Дерево меню

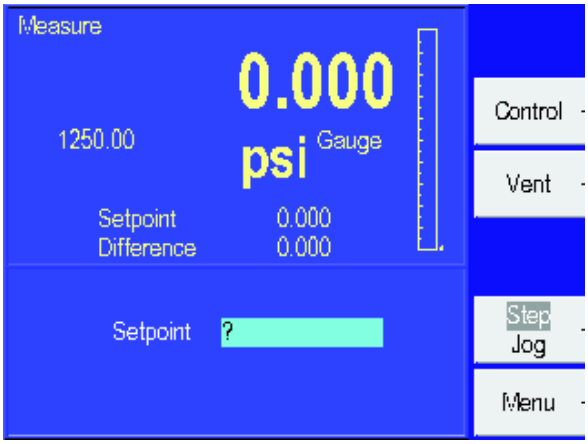
Клавиша [**F3**] переводит устройство в режим вентиляции. Измерительный патрубок открывается в атмосферу, и давление быстро понижается; чтобы

подтвердить операцию, необходимо нажать [**ENTER**]. Клавиша [**F5**] помещает устройство в режим пошагового выполнения или в режим выполнения скачков. Затем с помощью поворотной ручки необходимо настроить заданное значение управления путем ввода верного значения пошагового или скачкового перемещения.

Чтобы перейти к одному из меню, нажмите клавишу [**F6**].

Обучение

Для начала обучения, убедитесь, что устройство включено в сеть и что были выполнены все пневматические подключения. На устройстве должен отображаться экран похожий на один из приведенных ниже. (В правой части дисплея должны отображаться параметры). При включении могут возникнуть ошибки, относящиеся к настройкам по умолчанию. Если в нижней части экрана появилось сообщение красного цвета об ошибке, нажмите [**F6**], затем нажмите [**PREVIOUS**] (Предыдущее). Если ошибок несколько, необходимо нажать клавишу [**F6**] несколько раз, чтобы очистить все ошибки.

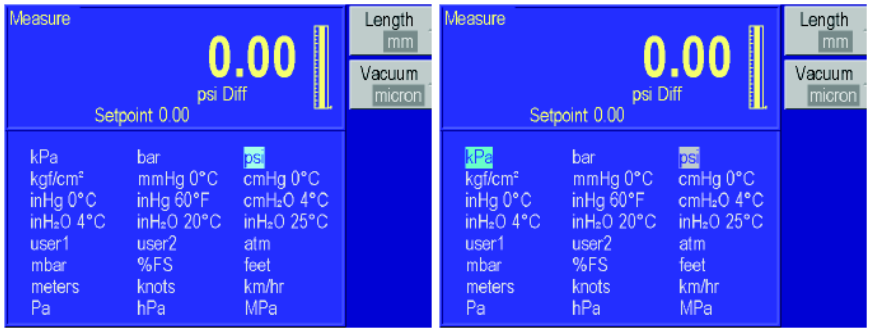


gkn057.bmp

Рисунок 4-3. Главное меню

Двухразрядные числа в центре дисплея сверху отображают текущее значение давления (0,00 фунта/кв. дюйм). В левом верхнем углу отображается текущий режим устройства (MEASURE, CONTROL или VENT). Ниже показана полная шкала выбранного диапазона давления при работе системы в текущих единицах измерения. 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].

1. Изменение единиц давления. Для изменения единиц служит клавиша **UNITS** (Единицы) на клавиатуре.



gkn015.bmp

Рисунок 4-4. Единицы — Меню

2. Поворотная кнопка, расположенная справа от дисплея, перемещает курсор на нужную единицу.

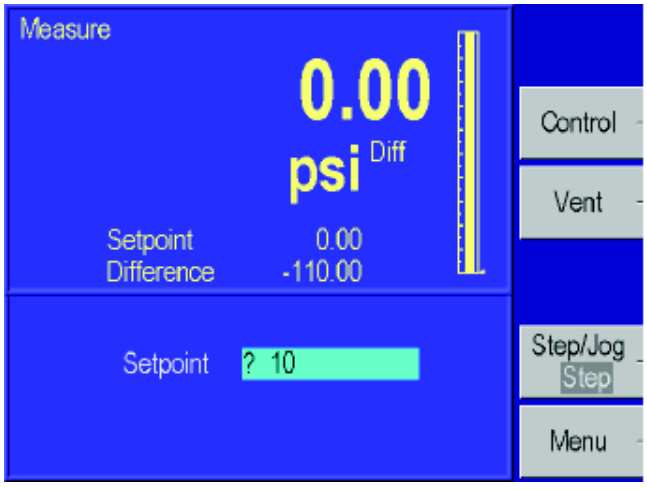
Примечание

Полоса выделения изначально находится на текущей единице измерения. При вращении поворотной ручки текущая единица измерения остается выделенной серым цветом, новая единица выделяется 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.

Во второй части обучающей программы описывается процедура использования устройства для генерации давления. Источник давления и измерительный патрубок должны быть подключены к замкнутому объему в соответствии с главой 3 «Воздушные каналы» данного руководства.

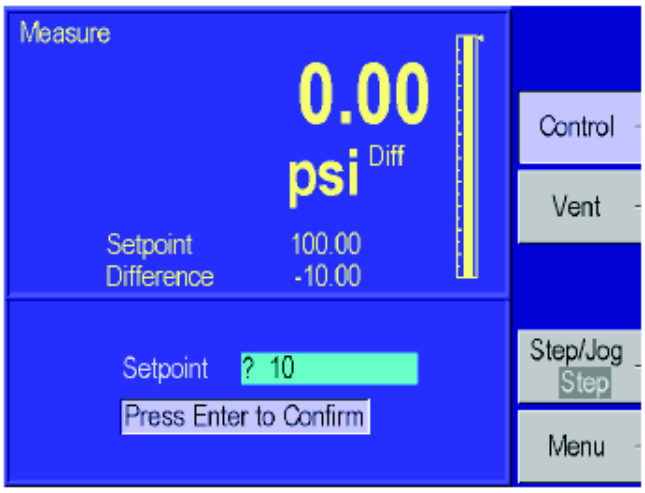
4. Из главного меню при помощи цифровой клавиатуры введите начальное значение давления. Давление вводится в единицах, установленных в предыдущей задаче. После ввода давления каждая цифра будет отображена в числовом блокноте (выделенная ячейка в нижнем отделе дисплея). При совершении ошибки нажмите клавишу [**CLEAR**] (которая находится на цифровой клавиатуре) и числовой блокнот очистится.



gkn016.bmp

Рисунок 4-5. Ввод давления — Главного меню

5. Если значение является верным, нажмите клавишу [**ENTER**]. Электронный блокнот очистится, а значение появится в качестве нового заданного значения.
6. После ввода начального значения давления войдите в режим управления. Нажмите клавишу **Control** (клавиша [**F2**]). Значок 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). Устройство остается в режиме измерения до тех пор, пока изменение не будет подтверждено.
7. Нажмите [**ENTER**], чтобы подтвердить переход в другой режим. Индикатор в левом верхнем углу изменится на CONTROL, а значение давления начнет изменяться в направлении заданного значения.
8. После стабилизации давления убедитесь, что слово **Step (Шаг)** выделено в разделе **Step/Jog** (Шаг/Скачок) (клавиша [**F5**]). Клавиша **Step/Jog** (Шаг/Скачок) [**F5**] служит для переключения между шаговым и скачковым режимами; чтобы переключиться с одного из этих режимов на другой, нажмите функциональную клавишу 5 [**F5**]. В добавлении к использованию клавиатуры для ввода заданного значения давления также можно использовать функцию шагов. 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 может быть определен пользователем, а также изменен в меню **Menu | Setup | User** (Меню | Настройка | Пользователь).



gkn017.bmp

Рисунок 4-6. Режим управления — Главное меню

9. Нажмите клавишу [**ENTER**], чтобы подтвердить новую точку уставки. Устройство перейдет к новому заданному значению.
10. Нажмите клавишу **Measure** (Измерение) на клавиатуре. Устройство перейдет в режим измерения. Чтобы выйти из режима управления, подтверждение не требуется

Выбор языка

Устройство RUSKA 7250SYS может работать на нескольких языках. Для выбора другого языка нажмите и удерживайте клавишу [**MODE**] (Режим) в течение 5 секунд. Текущий язык будет подсвечен. С помощью поворотной ручки выделите новый язык и нажмите клавишу [**ENTER**], чтобы подтвердить выбор.

Выбор режима работы

Устройство RUSKA 7250SYS может работать в режиме манометра и в режиме абсолютного давления.

Приборы с режимом воспроизведения абсолютного давления

Датчики данного устройства работают в режиме избыточного давления и в вакуумном режиме (манометр отрицательного давления), а также включают барометрический датчик стандарта для отслеживания барометрического давления. Суммарные показания давления от датчика измерений в устройстве и значения давления от барометрического датчика обеспечивают отображение давления в режиме "воспроизведения абсолютного давления". Чтобы изменить режим с клавиатуры, нажмите клавишу **Mode** (Режим), затем выберите **Absolute** (Абсолютный) [**F1**] или **Gauge** (Манометрический) [**F2**]. Кроме этого, можно нажать **MENU | MODE** (Меню | Режим), чтобы войти в это меню.

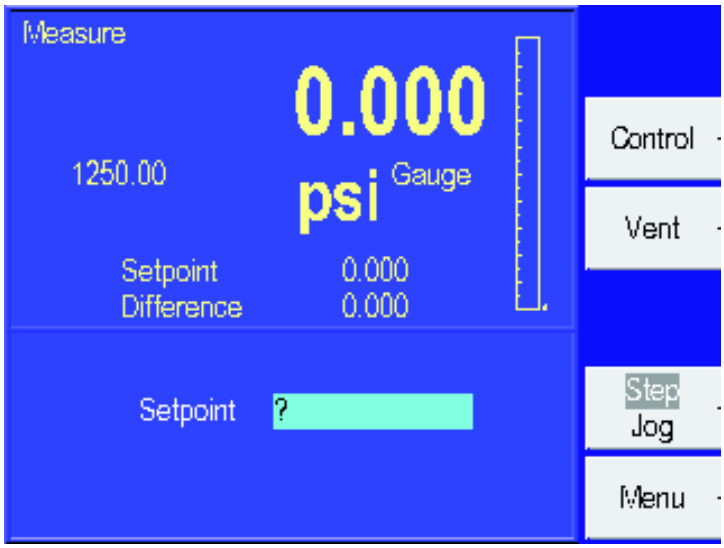


gkn058.bmp

Рисунок 4-7. Режим — Меню

Главное меню

В главном меню числами удвоенной величины отображается измеренное давление. Под показаниями давления расположены текущие единицы измерения и режим (избыточного, дифференциального или абсолютного давления). В главное меню всегда можно войти, несколько раз нажав клавишу [**PREVIOUS**] (Предыдущее). RUSKA 7250SYS сконструировано так, чтобы все наиболее часто используемые функции были доступны по нажатию клавиши на клавиатуре или при нажатии функциональной клавиши верхнего уровня. Функции, используемые реже, доступны через функциональную клавишу меню.



gkn059.bmp

Рисунок 4-8. Функции — Главное меню

Примечание

На устройстве, диапазон давления которого превышает 100 фунтов/кв. дюйм (700 кПа) патрубок 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** (Контроль) [**F2**] предназначена для перевода калибратора в режим управления. Перед переводом устройства 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 установить из **Главного меню**.
2. При помощи цифровой клавиатуры введите новое заданное значение давления в текущих единицах измерения.
3. Нажмите [**ENTER**], чтобы подтвердить ввод, или [**CLEAR**], чтобы очистить электронный блокнот.

Примечание

Заданную точку также можно изменить с помощью функций Шаговый или Скачковый. См. Главу 4, раздел Step/Jog (Шаг/Скачок).

Вход в режим управления/выход из режима управления

1. Режим регулирования устанавливается из главного меню. (Нажимайте [**PREVIOUS**] (Предыдущее), пока не появится главное меню).
2. Нажмите клавишу **CONTROL** (Контроль) [**F2**], чтобы войти в режим управления. Следует нажать клавишу [**ENTER**], чтобы подтвердить вход в режим управления. Обратите внимание, что любое значение, введенное в электронный блокнот, также будет восприниматься в качестве нового заданного значения давления. На устройстве RUSKA 7250SYS с полными диапазонами давления ниже 1000 фунтов/кв.дюйм (6,9 МПа) прежде чем открыть изолирующий клапан и войти в режим управления, устройство осуществляет контроль внутреннего давления и давления измерительного патрубка. Во время этого периода загорается индикатор режима управления.
3. Нажмите клавишу MEASURE, находящуюся на клавиатуре, чтобы выйти из режима управления. Подтверждение не требуется.

Абсолютный нуль поверяемого прибора — опционально

Некоторые системы оснащены опцией, которая позволяет системе создавать сильный вакуум на поверяемом приборе (DUT), что способствует обнулению DUT. Если система работает в режиме абсолютного давления или в режиме контроля, при вводе заданной точки равной "0" система будет осуществлять контроль до нижней границы контроллера. Затем, контроллер будет переведен в режим измерения. После этого, происходит переключение трехходового клапана, в результате чего измерительный патрубок системы соединяется непосредственно с вакуумным насосом, а остальная часть системы оказывается изолированной от измерительного патрубка. Это позволяет вакуумному насосу создавать сильный вакуум на тестируемом устройстве. Вакуумный датчик соединяется с освобожденной линией, и его показания отображаются на передней панели контроллера RUSKA 7250SYS.

Вентиляционное отверстие

Функция **Vent** (Вентиляция) [**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, устройство с максимальной возможной скоростью сбрасывает давление до нуля. Когда основной датчик показывает, что значение давления находится в пределах 1 % FS от нуля, контроллер отключается и открывается электромагнитный клапан обнуления, связывающий канал опорного давления и измерительный патрубок. Благодаря этому сброс измерительного патрубка в атмосферу осуществляется механически. Если давление в системе устройства меньше атмосферного, система с максимально возможной скоростью осуществит сброс давления до нуля, отключит контроллер и откроет электромагнитный клапан обнуления, повторно сбрасывая давление в измерительном патрубке в атмосферу. Эта функция недоступна на моделях RUSKA 7250SYS, работающих в постоянном абсолютном режиме.

Режимы Шаг/Скачок

Данная функция доступна только при работе в одноканальном режиме. Заданное значение давления можно ввести как с клавиатуры, так и с помощью функций "шаг" или "скачок". Функция **Step** (Шаг) используется в основном тогда, когда оператор увеличивает шаги давления на одинаковую величину. Размер шага давления определяется пользователем. Функция **Jog** (Скачок) 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 более точные показания RUSKA 7250SYS, чтобы определить реальное значение давления, пока механический манометр

отображает кардинальную точку. Клавиша **Step / Jog** (Шаг/Скачок) [**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, что на клавише **Step** (Шаг). Вращайте поворStep/Jog (Шаг/Скачок) (клавиша [F5]) светится слово [**Step / Jog** (the [**F5**] key). 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. нажмите [**ENTER**], чтобы подтвердить новую точку уставки.

Установка размера шага

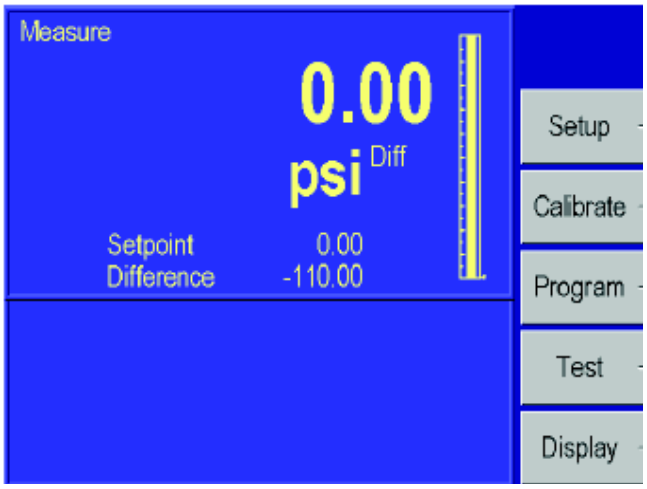
В главном меню нажмите **Menu** (Меню) [**F6**], **Setup** [**F2**] (Настройка), а затем — **User** (Пользователь) [**F2**]. При помощи поворотной ручки поместите выделение на Step Size (Размер шага). Введите желаемый размер шага в текущих единицах измерения и нажмите [**ENTER**].

Скачковый режим

Убедитесь, что на клавише **Jog** (Скачок). Из главногоStep/Jog (Шаг/Скачок) (клавиша [F5]) светится слово From the Main Menu, the pressure set-point can be modified by rotating the rotary knob clockwise to increase pressure and counterclockwise to decrease pressure. Each increment or decrement will change the pressure in the least significant digit. Continually rotating the rotary knob, the pressure will continue to change until the rotation is stopped.

Меню

Клавиша "Меню" открывает доступ к функциям настройки конфигурации, которые используются реже. Она открывает доступ к функциям режима, настройки, калибровки, программ, проверки и дисплея.

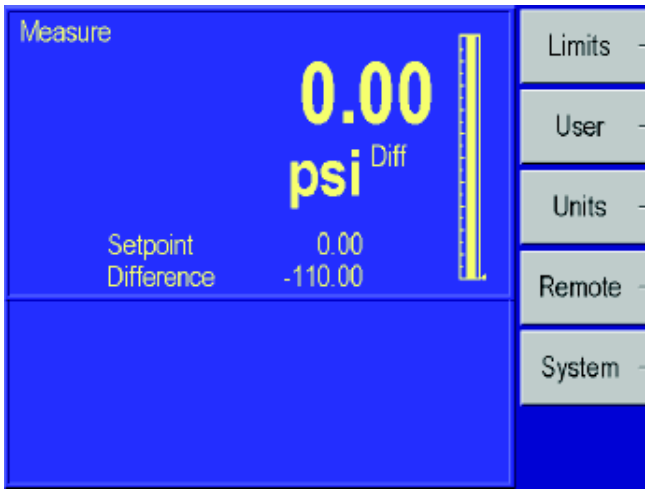


gkn020.bmp

Рисунок 4-9. Клавиша "Меню" — Функции | Дисплей

Меню | Настройка

Функция настройки предназначена для конфигурирования системы. Она включает настройку всех ограничений, пользовательских параметров, устанавливаемых пользователем единиц измерения, удаленного интерфейса и системных настроек. На устройствах RUSKA 7250SYS для каждого канала существуют отдельные экраны пользователя и пределов, которые необходимо настраивать отдельно друг от друга. Экраны единиц, удаленного режима и системы являются одинаковыми для каждого канала. Любые изменения, произведенные для одного канала, незамедлительно применяются к другому каналу.



gkn040.bmp

Рисунок 4-10. Меню | Настройка — Меню

Меню | Настройка — Пределы

Меню **Меню | Настройка | Пределы** предназначено для настройки всех ограничений в системе. Пределы давления используются для защиты поверяемого прибора (DUT) от воздействия повышенного давления. Все пределы задаются отдельно для каждого канала. Нажимайте клавишу [**Mode**] (Режим) для переключения между двумя каналами давления. Код доступа является общим и используется для обоих каналов.



gkn021.bmp

Рисунок 4-11. Меню | Настройка | Ограничения - Меню

Верхний предел

Установленное пользователем максимальное значение давления. Это значение часто устанавливается для защиты поверяемого прибора (DUT) и лишь немного превышает полный диапазон давления этого прибора. Устройство 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, выбрав при помощи поворотной ручки High Limit (Верхний предел). 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 поверяемого прибора от воздействия низкого давления.

Автоматическая вентиляция

Пользователь задает значение максимального давления, которого может достигать устройство и при достижении которого начинается сбрасывание давления в измерительном патрубке в атмосферу.

Полоса регулирования

На устройстве RUSKA 7250SYS реализовано два распространенных подхода к управлению давлением. Один из наиболее распространенных стилей управления — это **Активный контроллер** . При выборе данного стиля контроллер непрерывно 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 подход 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.

Когда выключенный **Диапазон отключения контроля** и **Диапазон включения контроля** установлены на нуль, калибратор осуществляет работу в режиме **активного** регулирования. Установка параметров диапазона включения и выключения контроля переводит калибратор в **Пассивный** режим

управления.

Диапазон включения и выключения обеспечивает допустимое отклонение от заданного значения давления в текущих единицах измерения. Контроллер обеспечит соответствие значения давления заданному значению. Как только реальное значение давления достигнет заданного пользователем допустимого значения +/- допустимое отклонение **Диапазона отключения контроля**, контроллер выключится. Значение давления останется на том же уровне и будет изменяться лишь под действием температуры или протечек в системе. Контроллер останется выключенным, пока значение давления не достигнет предела значения +/- **Диапазон включения контроля** . Затем контроллер включится и сбросит значение давления до допустимого отклонения Диапазона выключения контроля. 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 устройства с полным значением диапазона 100 фунтов/кв. дюйм (690 кПа) было установлено значение «Диапазон выключения контроля», равное 0,001 фунта/кв. дюйм (0,007 кПа), и значение «Диапазон включения контроля», равное 0,005 фунта/кв. дюйм (0,035 кПа). Устройство будет переведено в пассивный режим управления. Если устройство было переведено 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 выключится. После прохождения нескольких циклов температура в системе стабилизируется и значение давления установится между значениями «Полоса регулирования включена» и «Полоса регулирования выключена».

Управление

Устройство имеет два режима управления, **Normal** (Обычный) и **Fast**(Быстрый). В нормальном режиме минимизация выброса давления является более приоритетной, чем управление скоростью. В быстром режиме управление скоростью является более приоритетным, чем выброс заданного значения.

Коррекция подачи

Характеристика регулирования калибратора RUSKA 7250SYS является оптимизированной при обеспечении полной подачи давления к каждому диапазону контроллера в системе. При подаче давления ненадлежащего уровня снизится эффективность процесса управления. При включении функции **коррекции подачи** система отрегулирует параметры контроля, чтобы улучшить контроль при обнаружении несоответствующей подаче давления.

Скорость нарастания напряжения

Установленная пользователем максимальная скорость изменения давления. Устройство разработано для осуществления контроля минимального выброса в широкий спектр внешних объемов при наивысшей скорости нарастания выходного напряжения. 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 поверямого прибора из-за слишком быстрого изменения давления. Алгоритм управления устройством производит попытки свести скорость изменения давления к скорости нарастания напряжения.

Предел скорости нарастания

Предел скорости нарастания позволяет системе следить за тем, чтобы скорость нарастания не была превышена. При превышении скорости нарастания устройство переходит из режима управления в режим измерения и создает для оператора сообщение об ошибке.

Доступ

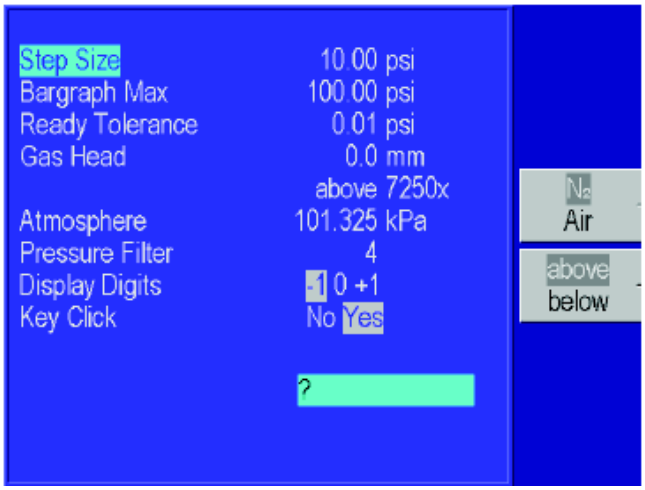
Пароль тестового доступа позволяет пользователю защитить доступ к настройкам и программам устройства. Если пароль проверочного доступа состоит из любых цифр, кроме нуля (заводская настройка), потребуется *ввод* перед изменением пределов, параметров управления или программ.

Примечание

Рекомендуется, чтобы пароль доступа был записан и хранился в безопасном 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. Значения для размера шага, максимума столбчатой диаграммы, допустимого значения и газовой головки задаются отдельного для каждого канала. Все остальные значения являются общими для обоих каналов.



gkn022.bmp

Рисунок 4-12. Меню | Настройка | Пользователь — Меню

Размер шага

Заданное значение давления можно ввести как с клавиатуры, так и с помощью функции "Шаг". Функция Step (Шаг) используется в основном тогда, когда оператор увеличивает шаги давления на одинаковую величину. Размер шага давления определяется пользователем. В главном меню нажмите **Menu** (Меню) [**F6**], **Setup** [**F2**] (Настройка), а затем — **User** (Пользователь) [**F2]**. При помощи поворотной ручки поместите выделение на Step Size (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 поверяемого прибора,

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.

Коррекция давления газовой головки

Термин "высота головки" обозначает расстояние по вертикали между чувствительным элементом на тестируемом устройстве и плоскостью опорного давления устройства. После ввода пользователем значения высоты головки и выбора рабочей среды (воздух или азот) устройство автоматически корректирует давление напора.

1. Линия опорного давления на индикаторе отображается внизу цветного дисплея, в месте соединения дисплея и передней панели. Это обеспечивает плоскость опорного давления, относительно которой измеряется давление поверяемого прибора (DUT).
2. Определите расстояние по вертикали между линией опорного давления устройства и плоскостью опорного давления поверяемого прибора.
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 [**PREVIOUS**] (Предыдущее) пока не появится главное меню), нажмите клавишу **Menu** (Меню) [**F6**], затем **Setup** (Настройка) [**F2**], затем **User** (Пользователь) [**F2**].
5. Нажмите **Medium** (Среда) [**F3**], чтобы выбрать между воздухом и азотом. Выбранные пункты будут выделены.
6. Нажмите клавишу **Position** (Положение) [**F4**], чтобы выбрать положение поверяемого прибора в зависимости от того, находится оно "Над" или "Под" устройством. Выбранные пункты будут выделены и появятся 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**] для подтверждения.

Атмосфера

Значение номинального барометрического давления для места эксплуатации RUSKA 7250SYS должно быть указано на основе атмосферного давления. В модификациях приборов, предназначенных для работы в режиме избыточного давления, это значение используется для расчета плотности рабочей среды в измерительном патрубке и корректировки различий давления напора между каналом опорного давления устройства и тестируемого прибора.

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 находится в диапазоне 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 [**PREVIOUS**] (Предыдущее) пока не появится главное меню), нажмите клавишу **Menu** (Меню) [**F6**], затем **Setup** (Настройка) [**F2**], затем **User** (Пользователь) [**F2**].
2. Вращайте поворотную ручку, пока не будет выделена метка "Display digits" (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

Устройство можно настроить таким образом, чтобы при каждом нажатии клавиш издавался "щелкающий" звук.

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

Меню / Настройка — Единицы измерения

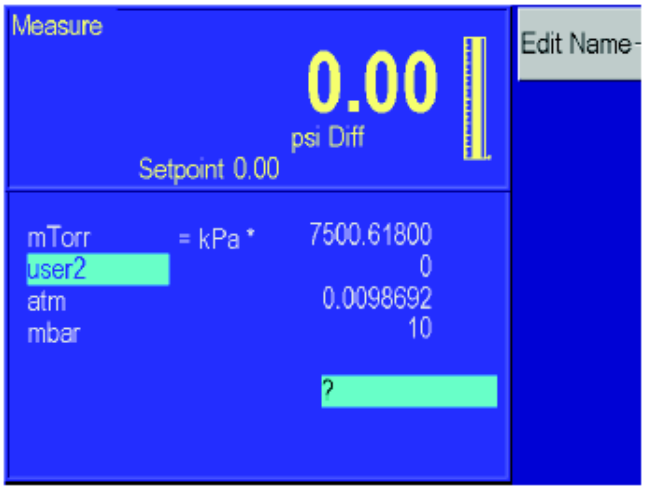
Кроме стандартных единиц измерения, заданных для калибратора RUSKA 7250SYS, доступны четыре пользовательские единицы. Чтобы создать пользовательскую единицу, необходимо ввести название длиной от одной до десяти букв и коэффициент пересчета, кратный килопаскалям (кПа).

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

$$mTorr = kPa\ x\ \frac{1000\,mTorr}{1Torr}\ x\ \frac{1Torr}{1mmHg\,0^{oC}}\ x\ \frac{1mm\,Hg\,0^{o}}{0.0193377\ psi}\ x\ \frac{0.1450377\ psi}{1kPa}$$

таким образом, коэффициент пересчета приводится к виду

$$mTorr = kPa\ x\ 7500.6180$$



gkn023.bmp

Рисунок 4-13. Меню | Настройка | Единицы измерения — Меню

1. Единицы измерения давления задаются из меню **Единицы измерения | Задать | Меню**. Из главного меню (нажимайте [**PREVIOUS**] (Предыдущее) пока не появится главное меню), нажмите клавишу **Menu** (Меню) [**F6**], затем **Setup** (Настройка) [**F2**], затем **Units** (Единицы) [**F3**].
2. С помощью поворотной ручки выделите желаемую пользовательскую единицу, затем нажмите функциональную кнопку **Отредактировать название** [**F1**].
3. Чтобы изменить название выбранной единицы, следует выполнить следующие операции.



gkn024.bmp

Рисунок 4-14. Меню | Настройка | Единицы измерения — Меню

a. С помощью клавиш < [**F4**] или > [**F5**] выделите желаемую букву в матрице.
b. Поверните ручку, чтобы выбрать другую букву.
c. Повторяйте шаги a и b пока не введете требуемое название. Нажмите клавишу **Clear** (Очистить), чтобы начать ввод снова.
d. Нажмите клавишу **Done** (Готово) [**F6**], когда закончите изменение названия.

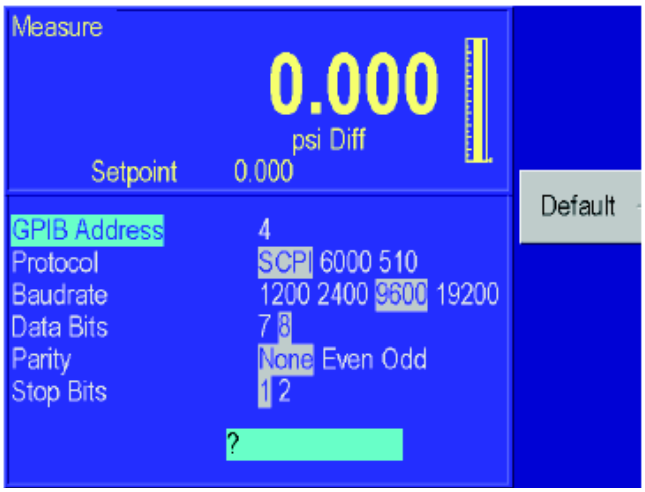
4. С помощью поворотной ручки выделите переименованную пользовательскую единицу.
5. При помощи цифровой клавиатуры введите коэффициент пересчета и

нажмите [**ENTER**], чтобы подтвердить ввод.

6. Нажмите [**PREVIOUS**] (Предыдущий) три раза для возврата в главное меню. Теперь вы можете выбрать новое определение единицы измерения при помощи клавиши Units (Единицы измерения).

Menu | Setup — Remote (Меню | Настройка - Удаленное управление)

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



gkn025.bmp

Рисунок 4-15. Меню | Настройка | Удаленное управление — Меню

Адрес GPIB

Задает адрес интерфейса IEEE-488.

Протокол

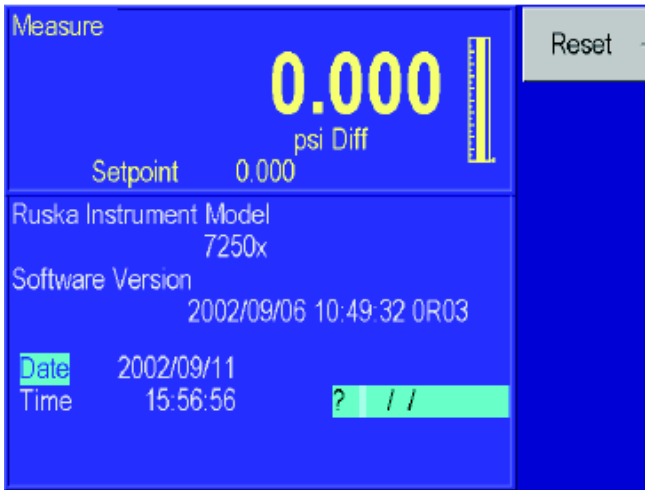
Функция «Протокол» определяет, какой протокол будет использоваться интерфейсом удаленного управления. Единственным доступным для устройства RUSKA 7250SYS является интерфейс Standard Communication for Programmable Instruments (SCPI) (Стандартные команды для программируемых приборов).

Настройка последовательного интерфейса

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

Menu | Setup — System (Меню | Настройка - Система)

Системное меню служит для идентификации версии программного обеспечения, с которой работает устройство. Также здесь хранятся дата и время, которые оператор может изменить.



gkn026.bmp

Рисунок 4-16. Меню | Настройка | Система — Меню

Дата/Время

Системные часы устройства непрерывно обновляются. Если вам необходимо изменить дату или время, то выполните следующее:

1. Дата и время задаются из меню **Настройка | Система | Меню**. Из главного меню (нажимайте [**PREVIOUS**] (Предыдущее) пока не появится главное меню), нажмите клавишу **Menu** (Меню) [**F6**], затем **Setup** (Настройка) [**F2**], затем **System** (Система) [**F5**].
2. Чтобы задать системную дату, вращайте поворотную ручку, пока не будет выделена строка **Date** (Дата). 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** (Время). При помощи цифровой клавиатуры введите текущее время (часы, минуты, секунды) (hhmmss). Необходимо заполнить все поля. Нажмите [**ENTER**], чтобы подтвердить выбор.

Сброс

Команда **Reset** (Сброс) [**F1**] служит для сброса устройства.

4. Чтобы сбросить систему, из главного меню (нажимайте клавишу [**PREVIOUS**] (Предыдущее), пока не появится главное меню), нажмите клавишу **Menu** (Меню) [**F6**], затем **Setup** (Настройка) [**F2**], затем **System** (Система) [**F5**], затем **Reset** (Сброс) [**F1**].

Menu | Calibrate (Меню | Калибровка)

Команда **Menu | Calibrate** (Меню | Калибровка) предназначена для выполнения калибровки всех датчиков, работающих на устройстве. Устройство RUSKA 7250SYS можно полностью откалибровать при помощи интерфейса передней панели. Для успешного выполнения калибровки не требуется внешних компьютеров и дополнительного программного обеспечения. Также прибор можно откалибровать удаленно при помощи интерфейсов RS-232 или IEEE-488 Устройство проведет оператора через меню процедуры калибровки, определяя давления, которые должны подаваться по умолчанию. После процедуры калибровки устройство RUSKA 7250SYS рассчитывает и сохраняет коэффициенты. Каждому коэффициенту калибровки присваивается дата, чтобы пользователь мог установить время последней полной калибровки устройства, последнего редактирования коэффициентов или обнуления RUSKA 7250SYS.

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». Для каждого датчика двойного диапазона меню калибровки является идентичным. Нажмите функциональную клавишу Sensor (Датчик), чтобы выбрать, какой из датчиков двойного диапазона необходимо откалибровать.

Пароль калибровки

Пароль калибровки предоставляет пользователю возможность ограничить доступ к калибровочным константам устройства RUSKA 7250SYS 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 безопасном месте.

1. Пароль калибровки задается из меню **Calibration Menu** (меню калибровки). Из главного меню (нажимайте клавишу [**PREVIOUS**] (Предыдущее), пока не появится главное меню), нажмите **Menu** (Меню) [**F6**], затем **Calibrate** (Калибровка) [**F3**].
2. Нажмите клавишу **Access** [**F4**]. Если для системы задан пароль, отличный от нуля, вам потребуется ввести текущий пароль на устройстве RUSKA 7250SYS перед тем как изменить предыдущий пароль.
3. При помощи цифровой клавиатуры введите новый пароль калибровки. Если пароль калибровки выставлен на ноль, это открывает свободный доступ к калибровке устройства и его константам. Нажмите [**ENTER**].
4. Нажмите **Yes** [**F4**], чтобы подтвердить смену пароля калибровки. Нажмите **No** [**F5**], чтобы отменить смену пароля калибровки.

Обнуление

Для сохранения оптимальной производительности компания Fluke рекомендует проводить обнуление RUSKA 7250SYS раз в день. Нулевая характеристика дрейфа описана в Приложении A (общие характеристики). Дополнительные сведения о процедуре обнуления см. в Главе 6. "Обнуление фотоячейки датчика". В модификациях приборов, предназначенных для работы в режиме избыточного давления, процедура обнуления автоматически соединяет измерительный патрубок и канал опорного давления кварцевого датчика RUSKA, а затем осуществляется обнуление.

При работе системы с опцией «режима абсолютного давления с вакуумом в качестве опорного давления" для обнуления устройства используются вакуумный насос и вакуумный датчик. Вакуумный датчик устанавливается во внутренний порт устройства рядом с кварцевым датчиком RUSKA. Как только на устройстве 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.). Устройство можно обнулить при более высоких уровнях вакуума, однако погрешность вакуумных датчиков зачастую увеличивается при повышении уровня вакуума, таким образом погрешность устройства также будет увеличена при обнулении при высоком уровне вакуума. После стабилизации уровня вакуума, пользователь вводит уровень вакуума отображаемый на вакуумном манометре, после чего процедура обнуления завершается. Подробную информацию по обнулению устройства 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 устройство 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 устройства 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.

Устройство RUSKA 7250SYS 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 устройства (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 устройстве запускается таймер, работающий в течение установленного пользователем времени (в секундах). Это время называется **временем задержки**. Пока работает таймер, устройство следует заданному значению, кроме случаев истечения **максимального времени** (см. ниже). По истечении **времени задержки** устройство переходит к следующему шагу. Как правило, значение **времени задержки** меньше, чем значение **максимального времени**.

Обычно, **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 устройство 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** устройство 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, устройство 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

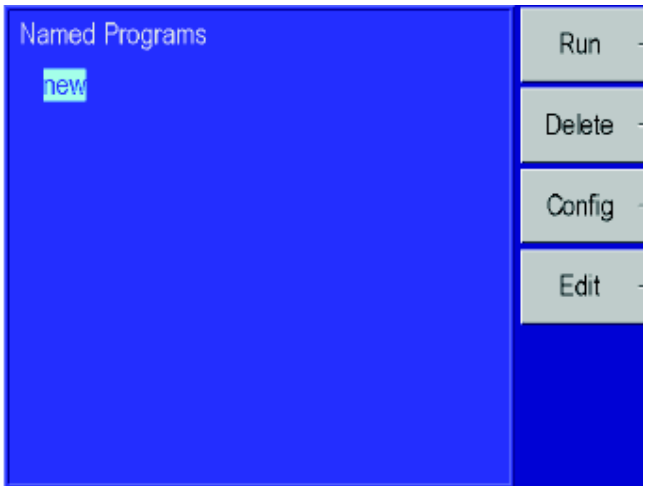
состоит из шагов одинаковой длительности, для автоматического создания программы можно использовать опцию <Auto>. Тем не менее, если шаги в какой-либо части последовательности имеют неодинаковую длительность, или начальные и завершающие заданные значения не равны, каждый шаг следует программировать по 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 устройства 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**] (Предыдущее), пока не появится главное меню), нажмите **Menu** (Меню) [**F6**], затем **Program** (Программа) [**F4**].

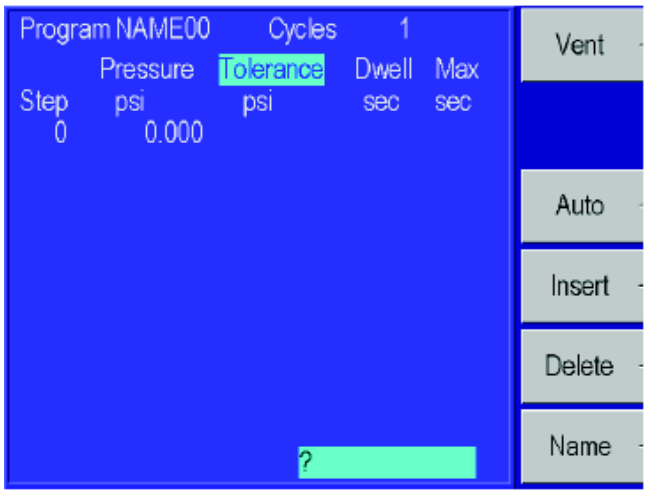


gkn027.bmp

Рисунок 4-17. Меню | Программа — Меню

3. С помощью поворотной ручки выделите «новая».

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



gkn028.bmp

Рисунок 4-18. Меню | Программа | Изменить — 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 устройство 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» (вентиляция) в качестве заданного значения. Время задержки и максимальное время при установке «vent» (вентиляция) выполняют те же функции, что и в случае с отслеживаемым заданным значением.

9. После ввода всех шагов нажмите [**PREVIOUS**] (Предыдущий), чтобы вернуться к экрану **Названия программ** . Подробности о вводе названия программы см. в разделе главы 4. «Редактирование названия программы».

Автоматическое создание программы

Чтобы устройство автоматически создало 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**] (Предыдущее), пока не появится главное меню), нажмите **Menu** (Меню) [**F6**], затем **Program** (Программа) [**F4**].
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** (Редактировать) [**F4**]. После выделения пункта «новая» устройство 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**].



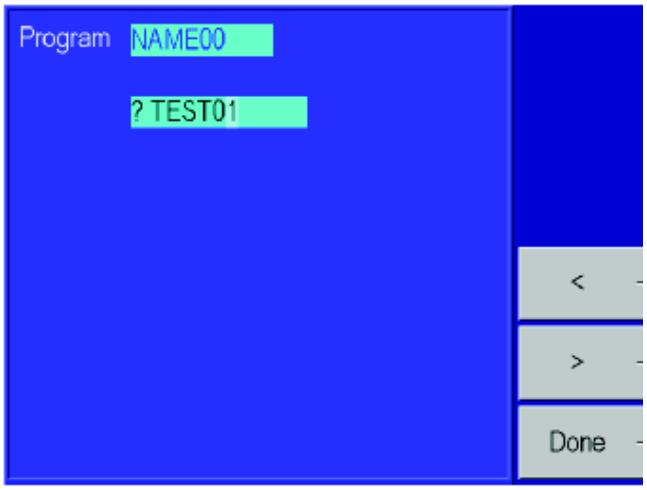
gkn029.bmp

Рисунок 4-19. Меню | Программа | Изменить | Авто — 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, нажимая клавишу [**ENTER**] после ввода каждого значения. 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** (Название) [**F6**], чтобы отредактировать название программы. Подробности о вводе названия программы см. в разделе главы 4. «Редактирование названия программы».

Редактирование названия программы

1. Название программы можно отредактировать из меню Программа — Меню. Из главного меню (нажимайте клавишу [**PREVIOUS**] (Предыдущее), пока не появится главное меню), нажмите **Menu** (Меню) [**F6**], затем **Program** (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** (Редактировать) [**F4**]. Появится экран редактирования программы, демонстрирующий первый шаг.
4. Нажмите **Name** [**F6**].



gkn030.bmp

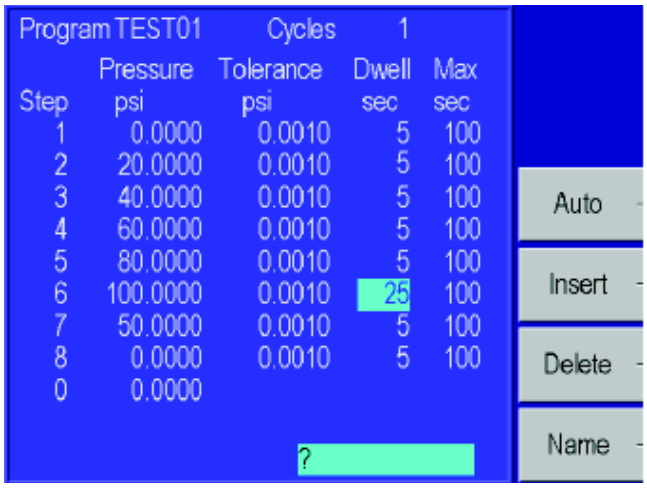
Рисунок 4-20. Меню | Программа | Изменить | Имя — Меню

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**] (Предыдущее), пока не появится главное меню), нажмите **Menu** (Меню) [**F6**], затем **Program** (Программа) [**F4**].
2. С помощью поворотной ручки выделите название программы.
3. Нажмите клавишу **Edit** (Редактировать) [**F4**]. Появится экран редактирования программы, имеющий вид таблицы, демонстрирующей все шаги.



gkn031.bmp

Рисунок 4-21. Меню | Программа | Изменить — Меню

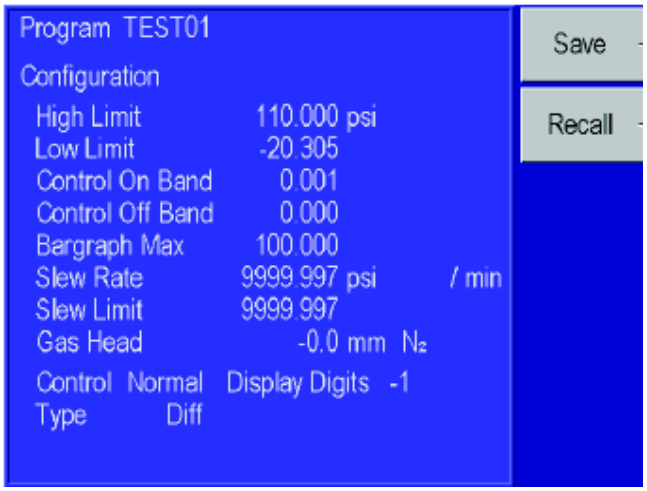
4. С помощью поворотной ручки в программной последовательности можно

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** (Вставить) [**F4**].
6. Чтобы удалить шаг из программной последовательности, выберите шаг, который следует удалить, и нажмите клавишу **Delete** (Удалить) [**F5**].
7. После внесения всех изменений нажмите [**PREVIOUS**], чтобы вернуться к экрану **Named programs** (Названные программы). Устройство автоматически сохраняет изменения в программе.

Изменение сохраненных настроек программы

1. Настройка программ производится в меню **Программа - Меню**. Из главного меню (нажимайте клавишу [**PREVIOUS**] (Предыдущее), пока не появится главное меню), нажмите **Menu** (Меню) [**F6**], затем **Program** (Программа) [**F4**].
2. С помощью поворотной ручки выделите название программы.
3. Нажмите клавишу **Config** (Конфиг.) [**F3**]. Появится экран настройки.
4. Нажмите клавишу **Recall** (Вызов) [**F2**]. Устройство примет настройки, сохраненные в программе.



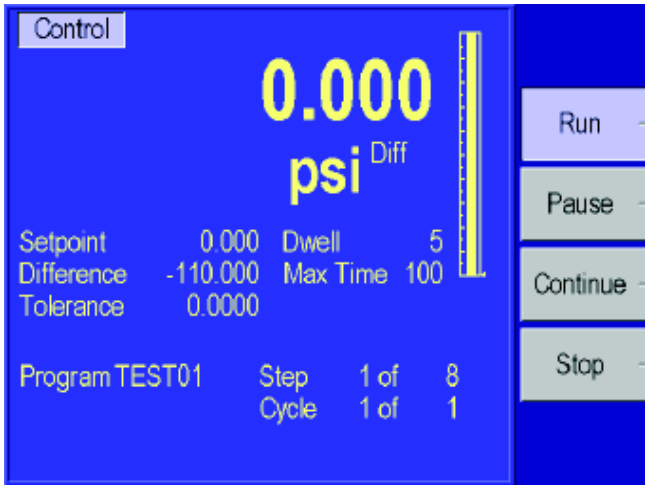
gkn032.bmp

Рисунок 4-22. Меню | Программа | Конфигурация — Меню

5. Нажимайте [**PREVIOUS**] (Предыдущее), пока не появится главное меню.
6. Нажмите **Setup** (Настройка) [**F2**], затем **Limits** (Ограничения) [**F1**]. Отредактируйте желаемые параметры, как обычно.
7. Вернитесь в главное меню, трижды нажав клавишу [**PREVIOUS**] (Предыдущее).
8. Нажмите **Menu** (Меню) [**F6**], затем **Program** (Программа) [**F4**].
9. С помощью поворотной ручки выделите название программы.
10. Нажмите клавишу **Config** (Конфиг.) [**F3**], а затем клавишу **Save** (Сохранить) [**F1**]. Настройки устройства 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**] (Предыдущее), пока не появится главное меню), нажмите **Menu** (Меню) [**F6**], затем **Program** (Программа) [**F4**].
2. С помощью поворотной ручки выделите название программы.
3. Нажмите клавишу **Run** (Запустить) [**F1**]. Появится экран запуска программы. Stop будет выделено, что означает, что программа в данный момент не работает.



gkn033.bmp

Рисунок 4-23. Меню| Программа | Запуск - Меню

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

Menu | Test (Меню | Проверка)

Системный модуль **Меню | Проверка** служит для проведения ряда процедур настройки и диагностики устройства RUSKA 7250SYS.



gkn034.bmp

Рисунок 4-24. Меню | Проверка — Меню

Меню | Проверка — Проверка развертки

Функция развертки предназначена для автоматической проверки эластичного чувствительного элемента поверяемого прибора 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 [**PREVIOUS**] (Предыдущее) пока не появится главное меню), нажмите клавишу **Menu** (Меню) [**F6**], затем **Test** (Проверка) [**F5**], затем **Sweep** (Развертывание) [**F2**].
3. Введите высокое и низкое значения давления, контрольное допустимое значение, время задержки и количество циклов.



gkn035.bmp

Рисунок 4-25. Меню | Проверка | Развертка — Меню

4. Нажмите клавишу **Run** [**F2**], чтобы запустить проверку.
5. Чтобы приостановить работу программы, нажмите **Pause** (Остановка) [**F3**].

Пункт Pause будет выделен, и устройство продолжит настройку в соответствии с текущим заданным значением. Устройство будет следовать заданному значению до поступления указаний от пользователя. Нажмите **Continue** (Продолжить) [**F4**], чтобы продолжить работу программы.

6. Чтобы прекратить работу программы, нажмите **Stop** (Остановка) [**F5**]. Программа прекратит работу, но устройство продолжит настройку в соответствии с текущим заданным значением.

Menu | Test (Меню | Проверка) - Самотестирование

В целях устранения возможных неполадок устройство проводит самопроверку электрических и пневматических систем. Для дополнительной информации см. Главу 6 "Техническое обслуживание".

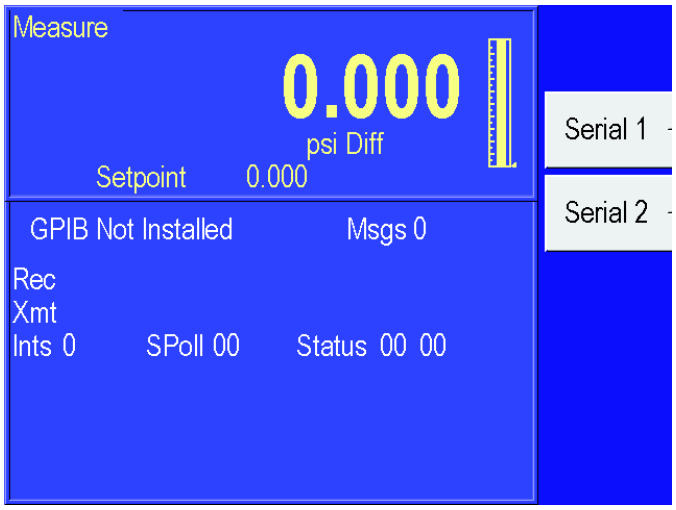
Примечание

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

Menu | Test (Меню | Проверка) - Удаленная проверка

Системный модуль **Меню | Проверка | Удаленное управление** служит для проведения ряда диагностических процедур с удаленного интерфейса. Он может использоваться для отображения переданных и полученных через интерфейс сообщений. Это может быть мощным инструментом для определения источника проблем связи.

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.

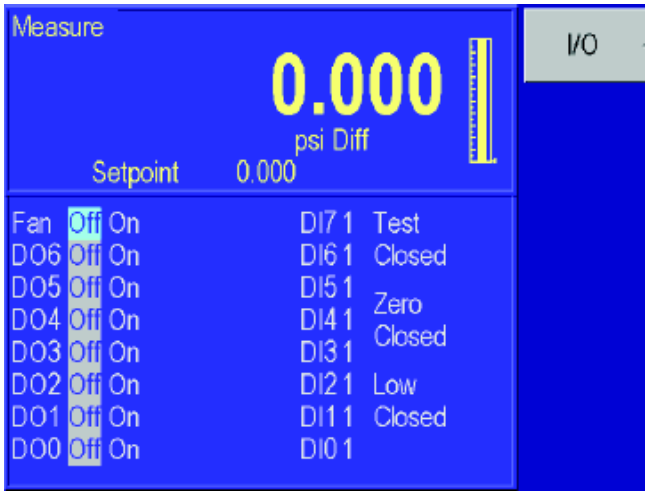


gkn061.bmp

Рисунок 4-26. Меню | Проверка | Удаленное управление — Меню GPIB

Menu | Test (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».

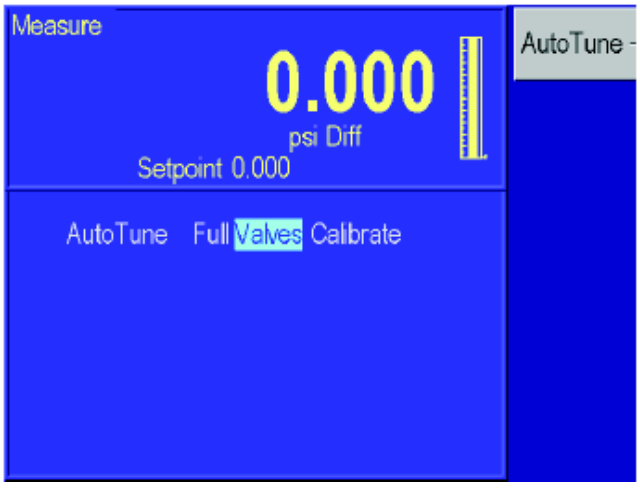


gkn037.bmp

Рисунок 4-27. 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 регулирующих клапанов или в целях обслуживания контроллера. В основном это меню используется для диагностики и ремонта; подробности см. в Главе 6. «Обслуживание».

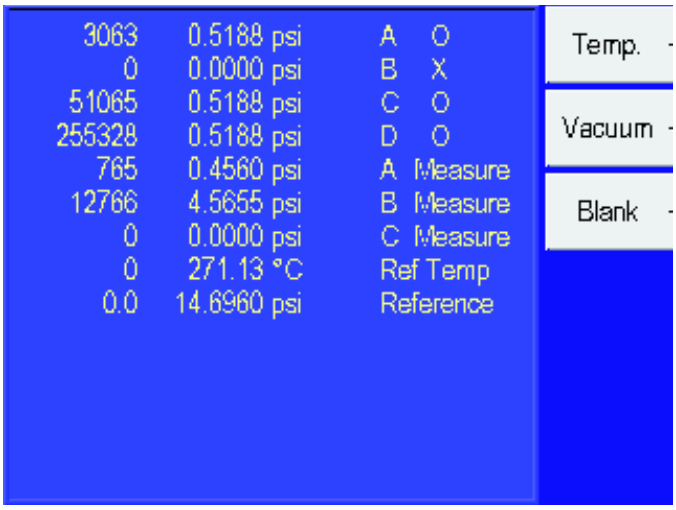


gkn038.bmp

Рисунок 4-28. Меню | Проверка | Контроллер — Меню

Menu | Display (Меню | Дисплей)

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



gkn060.bmp

Рисунок 4-29. Меню | Дисплей - Меню

Menu | Display (Меню | Дисплей) - Temperature (Температура)

Экран **Menu | Display | Temp** (Меню | Дисплей | Температура) используется, чтобы отслеживать температуру каждого датчика двойного диапазона. Главным образом, он помогает определять момент, когда температура датчиков системы стабилизируется.

Menu | Display (Меню | Дисплей) - Vacuum (Вакуум)

Экран **Menu | Display | Vac** (Меню | Дисплей | Вакуум) используется для мониторинга 2-диапазонных вакуумных датчиков, которые входят в комплект опции "режима абсолютного давления с вакуумом в качестве опорного давления". В основном оно используется для поиска и устранения неполадок.

Menu | Display (Меню | Дисплей) - Пустой

Используется в качестве заставки экрана для устройства RUSKA 7250SYS.

Глава 5
Дистанционное управление

Возможности

Устройством RUSKA 7250SYS можно удаленно управлять с компьютера. Поддерживаются два интерфейса: IEEE-488 и RS-232. Оба интерфейса поддерживают SCPI (Стандартный набор команд для программируемых приборов). Помимо этого интерфейс IEEE-488 поддерживает эмуляцию одноканальной панели интерфейса RUSKA (модели 6005-701 и 6005-761). Интерфейс IEEE-488 соответствует следующим стандартам:

ANSI/IEEE Std 488.1-1987	Цифровой интерфейс стандарта IEEE для программируемых измерительных приборов
Стандарт ANSI/IEEE 488.2-1987	Стандартные коды IEEE, форматы, протоколы и общие команды
SCPI 1991.0	Стандартный набор команд для программируемых приборов

IEEE-488

Следующие идентификационные коды определяют возможности интерфейса устройства RUSKA 7250SYS. 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 установлен рядом с платой процессора. Интерфейс можно распознать по стандартному разъему IEEE-488 на задней панели блока.

Примечание

Не изменяйте настройки перемычек или переключателя на плате интерфейса IEEE-488. Адрес IEEE-488 задается с экрана MENU/SETUP/REMOTE (Меню/Настройка/Удаленное управление).

RS-232

Интерфейс RS-232 поддерживает стандартную эксплуатацию последовательного интерфейса устройства при помощи компьютера. RS-232 поддерживает команды IEEE-488.2 и SCPI. На устройстве RUSKA 7250SYS 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 устройства. Он располагается на плате процессора. Используются следующие контакты, остальные контакты зарезервированы.

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

Дистанционное/локальное управление

В дистанционном режиме управление устройством RUSKA 7250SYS осуществляется вручную с передней панели. Локальное управление рассматривается в главе 4. Устройство всегда включается в локальном режиме. В удаленном режиме устройством 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 требуется полное удаленное управление, можно использовать следующие методы.

1. Отправьте сообщение отключения интерфейса локального управления через интерфейс IEEE-488. Устройство 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. Устройство отключит локальную клавиатуру, пока не придет команда «SYSTEM:KLOCK OFF».
3. Отправьте команду SCPI «DISPLAY:ENABLE OFF» или «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 устройство.

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. Удаленный интерфейс конфигурируется через меню Setup | Remote | Menu (Настройка | Удаленное управление | Меню). Из главного меню (нажимайте [PREVIOUS] (Предыдущее), пока не появится главное меню), нажмите клавишу Menu (Меню) [F6], затем Setup (Настройка) [F2], и, наконец, Remote (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. Повторите шаги 2 и 3 для настройки всех необходимых параметров.

Сообщения устройства

Формат команд SCPI

Мнемосхемы SCPI имеют два формата: короткий и длинный. Короткая форма состоит полностью из заглавных букв. Длинная форма представляет полную мнемосхему. Для ввода команд можно использовать как короткую, так и длинную форму. 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 можно разместить несколько команд разделенных 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 встречаться 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 байта 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.

MEASure	
[:PRESsure]?	Основное давление
:SLEW?	Скорость нарастания основного напряжения
:PRESsure2?	Датчик A стандарта, корпусной
:PRESsure12?	Датчик B стандарта, корпусной
:ДАВЛЕние22?	Датчик C стандарта, корпусной
:ДАВЛЕние32?	Датчик D стандарта, корпусной
:ДАВЛЕние42?	Датчик E стандарта, корпусной
:ДАВЛение52?	Датчик F стандарта, корпусной
:PRESsure3?	Датчик RPT
:PRESsure4?	Контроллер A PDCR
:PRESsure14?	Контроллер B PDCR
:PRESsure24?	Контроллер C PDCR
:PRESsure5?	Датчик A
:PRESsure15?	Датчик B
:PRESsure25?	Датчик C
:PRESsure35?	Датчик D
:PRESsure45?	Датчик E

:PRESsure55?	Датчик F
:VACuum?	Вакуумный датчик A
:VACuum11?	Вакуумный датчик B
:VACuum21?	Вакуумный датчик C
:VACuum31?	Вакуумный датчик D
:VACuum41?	Вакуумный датчик E
:VACuum51?	Вакуумный датчик F
:TEMPerature?	Датчик температуры газа A
:TEMPerature11?	Датчик температуры газа B
:TEMPerature21?	Датчик температуры газа C
:TEMPerature31?	Датчик температуры газа D
:TEMPerature41?	Датчик температуры газа E
:TEMPerature51?	Датчик температуры газа F
:TEMPerature2?	Датчик температуры электропечи A
:TEMPerature12?	Датчик температуры электропечи B
:TEMPerature22?	Датчик температуры электропечи C
:TEMPerature32?	Датчик температуры электропечи D
:TEMPerature42?	Датчик температуры электропечи E
:TEMPerature52?	Датчик температуры электропечи F

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

CALibration
:MODE? выполнить редактирование калибровки?
:MODE <число> запросить редактирование калибровки

Команды калибровки, представленные в следующем разделе, действительны для следующих основных датчиков:

:PRESsure5?	Датчик A
:PRESsure15?	Датчик B
:PRESsure25?	Датчик C
:PRESsure35?	Датчик D
:PRESsure45?	Датчик E
:PRESsure55?	Датчик F

:VALue<n> <число> устанавливает точку калибровки
:DATA
:POINts? вернуть количество калибровочных константа
:VALue<n>? возвращает метку, значение (C0,0.123)
:VALue<n> <число> устанавливает калибровочные постоянные
:CALibration
:VALue<n>? вернуть номинальную точку калибровки

:POINts?	вернуть количество точек калибровки
:DATE?	дата последней калибровки
:TIME?	время последней калибровки
:ZERO	
:DATE?	дата последнего обнуления
:TIME?	время 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 нулевой точки
:STOP	прекратить калибровку нулевой точки

Команды калибровки, представленные в следующем разделе, действительны для следующих дополнительных датчиков:

:PRESsure2?	Датчик A стандарта, корпусной
:PRESsure12?	Датчик B стандарта, корпусной
:ДАВЛЕние22?	Датчик C стандарта, корпусной
:ДАВЛЕние32?	Датчик D стандарта, корпусной
:ДАВЛЕние42?	Датчик E стандарта, корпусной
:ДАВЛение52?	Датчик F стандарта, корпусной
:PRESsure3?	Датчик RPT
:PRESsure4?	Контроллер A PDCR
:PRESsure14?	Контроллер B PDCR
:PRESsure24?	Контроллер C PDCR
:VACuum?	Вакуумный датчик A
:VACuum11?	Вакуумный датчик B
:VACuum21?	Вакуумный датчик C
:VACuum31?	Вакуумный датчик D
:VACuum41?	Вакуумный датчик E
:VACuum51?	Вакуумный датчик F
:TEMPerature?	Датчик температуры газа A
:TEMPerature11?	Датчик температуры газа B
:TEMPerature21?	Датчик температуры газа C
:TEMPerature31?	Датчик температуры газа D
:TEMPerature41?	Датчик температуры газа E
:TEMPerature51?	Датчик температуры газа F
:TEMPerature2?	Датчик температуры электропечи A
:TEMPerature12?	Датчик температуры электропечи B
:TEMPerature22?	Датчик температуры электропечи C
:TEMPerature32?	Датчик температуры электропечи D
:TEMPerature42?	Датчик температуры электропечи E
:TEMPerature52?	Датчик температуры электропечи F

:VALue<n> <число>	устанавливает точку калибровки
:DATA	
:POINts?	вернуть количество калибровочных констант
:VALue<n>?	возвращает метку, значение (C0,0.123)
:VALue<n> <число>	устанавливает калибровочные постоянные
:CALibration	
:VALue<n>?	вернуть номинальную точку калибровки
:POINts?	вернуть количество точек

калибровки	
ZERO <число>	Обнулить датчик
DISP	
:ENABle ON|OFF|1|0	включает/выключает дисплее на передней панели
:TEXT "<текст>"	отображает сообщение на передней панели
[:PRESsure]	
:BGRaph <число>	максимальное значение столбчатой диаграммы
OUTPut	
[:PRESsure]	
:STATe ON|OFF|1|0	выкл.=MEASure, вкл.=CONTrol
:MODE MEASure|CONTrol|VENT	устанавливает режим
PROGram	
:CATalog?	возвращает список определенных программ
[SELected]	
:DEFine <блок программы>	<step,press,toler,dwell,max>
press1,toler1,dwell1,max1,press2,toler2,dwell2,max2,...	
:DELete	
[:SELected]	удаляет 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
SENSE	
[:PRESSure]	
[: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)
[:UPPer] <number>	задает тройной диапазон 7610
:LOWer?	возвращает нижнюю точку калибровки
:LIST?	перечисляет установленные диапазоны датчиков
:CONTrol?	перечисляет установленные диапазоны контроллеров
:REFerence	
[:HEIGht] <число>	высота газовой головки
:MEDium N2|AIR	среда работы газовой головки

```
[SOURCE]
  [:PRESsure]
    [: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               устанавливает режим управления
1=БЫСТРЫЙ/0=НОРМАЛЬНЫЙ

  :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"|"510"  задать имитацию интерфейса
  :PRESet                               сбросить управление давлением
```

```
  :COMMunicate
    :SERial
      :RECeive
      :TRANsmit
        :BAUD <number>
        :PARITY EVEN|ODD|NONE
        :BITS 7|8
        :SBITs 1|2
     :GPIB
       :ADDRess <number>

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 EX|PE|T|G|MA|K|M|U|N|P|F|A M|FT|IN   задать единицы длины
  [:PRESsure] <имя>                     задать единицы измерения
                                        давления
  :TEMPerature C|CEL|F|FAR|K            задать единицы измерения
                                        температуры
  :LENGth <name>                        задать единицы длины (высота
                                        головки)
```

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:

КАЛИБР:НУЛЬ:ЗАПУСК	Включение нулевого режима
КАЛИБР:НУЛЬ:ЗАПУСК?	Состояние считывания (режим, давление, температура, опорное давление) и подождать стабилизации.
CAL:ZERO:RUN	Запустить последовательность регулировки нуля
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 прибора. 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.)
Bit 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. Заданное значение не было достигнуто. Допустимое давление задается посредством ИСТ:ДАВЛ:ДОПУСТ
Бит 2 Зарезервирован. 0.
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 Осуществляется программа.
Бит 15 Зарезервирован. 0.

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

Бит 0 Сомнительное напряжение питания.
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 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 — 7252 GPIB (IEEE-488) — регулирует давление к 20 000 % FS

```
/*---------------------------------------------------------------------*/
/*      Sample Program 1 - 7252 GPIB (IEEE-488)                        */
/*                                                                     */
/*      Controls pressure to 20.000 %FS                                */
/*---------------------------------------------------------------------*/
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <string.h>
#include <conio.h>

#include "decl.h"

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

int    device;                 /* GPIB Device descriptor */
char   buffer[256];            /* buffer for input/output strings */
double pressure;               /* Pressure read from unit */
int    status;                 /* Status register from unit */

int    check_errors (void);
void   write_7000 (char *s);
void   request_7000 (char *s);
/*---------------------------------------------------------------------*/

void main (void)
{
   char *p;

   /*--------------------------*/
   /* Initialize GPIB Interface */
   /*--------------------------*/
   device = ibdev (0,              /* First GPIB Board */
                   4,              /* GPIB Address of 7010 */
```

```
                  NO_SAD,           /* No secondary addressing */
                  T1s,              /* 1 Second Timeout */
                  0,                /* No automatic EOI for transmit */
                  REOS+LF);         /* Terminate read on Line Feed */
    if (ibsta & ERR)
      { printf ("GPIB Driver not installed.\n");
        return;
      }

   /*-------------------------------------------------------------*/
   /* Initialize 7252 Interface                                   */
   /*                                                             */
   /*     UNIT %FS           Set units to percent of full scale */
   /*     PRES 20.0          Set control setpoint to 20 %FS     */
   /*     PRES:TOL 0.001     Set control tolerance to 0.001 %FS */
   /*     OUTP:MODE CONTROL  Enter control mode                 */
   /*-------------------------------------------------------------*/
   write_7000 ("UNIT %FS;:PRES 20.0;TOL 0.001;:OUTP:MODE CONTROL\n");

   if (check_errors ( ))
      { ibonl (device, 0);
        return;
      }

   /*-------------------------------------------------*/
   /* Read pressure status until setpoint is reached. */
   /*                                                 */
   /*     MEAS?              Read pressure            */
   /*     STAT:OPER:COND?    Read status setpoint     */
   /*-------------------------------------------------*/
   while (!kbhit ( ))
      { request_7000 ("MEAS?;:STAT:OPER:COND?\n");
        pressure = strtod (buffer, &p);
        status   = atoi (++p);

        if (check_errors ( ))
           continue;

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

   /*-----------------------------------------*/
   /* Reset 7252 to Measure mode              */
   /*                                         */
   /*     OUTP:MODE MEASURE  Enter Measure mode */
   /*-----------------------------------------*/
   write_7000 ("OUTP:MODE MEASURE\n");

   check_errors ( );

   /*----------------------*/
   /* Reset GPIB Interface */
   /*----------------------*/
   ibonl (device, 0);
}

/*-------------------------------------------------------------------------*/
/* check_errors : display all GPIB and 7252 error messages                 */
/*                return TRUE if any errors were found                     */
/*-------------------------------------------------------------------------*/
int check_errors (void)
{
   unsigned char status7;
   int retval;

   /*---------------------------------*/
   /* Check for GPIB Interface Errors */
   /*---------------------------------*/
   if (ibsta & ERR)
      { printf ("GPIB Status=%4X Error=%d\n");
        return 1;
```

```
      }

   /*----------------------*/
   /* Check for 7252 Errors */
   /*----------------------*/
   retval = 0;
   while (!kbhit ( ))
      { ibrsp (device, &status7);                  /* Serial poll */
        if ((status7 & 4) == 0)                    /* Check error bit */
           break;
        retval = 1;
        request_7000 ("SYST:ERR?\n");            /* Get error message */
        printf (buffer);
      }
   return retval;
}
/*--------------------------------------------------------------------*/
/* write_7000 : write a command to the 7250                           */
/*--------------------------------------------------------------------*/
void write_7000 (char *s)
{
   ibwrt (device, s, strlen (s));
}
/*--------------------------------------------------------------------*/
/* request_7000 : write a query command and read the response         */
/*--------------------------------------------------------------------*/
void request_7000 (char *s)
{
   ibwrt (device, s, strlen (s));
   ibrd (device, buffer, sizeof (buffer));
}
/*--------------------------------------------------------------------*/
```

Программа отбора проб 2 — 7252 GPIB (IEEE-488) — Нулевая последовательность

```
/*--------------------------------------------------------------------*/
/*      Sample Program 2 - 7252 GPIB (IEEE-488)                       */
/*                                                                    */
/*      Zero Sequence                                                 */
/*--------------------------------------------------------------------*/
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <string.h>
#include <conio.h>

#include "decl.h"

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

int    device;                 /* GPIB Device descriptor */
char   buffer[256];            /* buffer for input/output strings */
double pressure;               /* Pressure read from unit */
int    status;                 /* Status register from unit */

int    check_errors (void);
int    zero (void);
void   write_7000 (char *s);
void   request_7000 (char *s);
/*--------------------------------------------------------------------*/

void main (void)
{
   char *p;

   /*---------------------------*/
   /* Initialize GPIB Interface */
   /*---------------------------*/
   device = ibdev (0,              /* First GPIB Board */
                   4,              /* GPIB Address of 7252 */
                   NO_SAD,         /* No secondary addressing */
                   T1s,            /* 1 Second Timeout */
                   0,              /* No automatic EOI for transmit */
                   REOS+LF);       /* Terminate read on Line Feed */
```

```
    if (ibsta & ERR)
      { cprintf ("GPIB Driver not installed.\n");
        return;
      }

   /*-----------*/
   /* Zero 7010 */
   /*-----------*/
   if (!zero ( ))
      { ibonl (device, 0);
        return;
      }
   /*----------------------*/
   /* Reset GPIB Interface */
   /*----------------------*/
   ibonl (device, 0);
}

/*-------------------------------------------------------------------------*/
/* Zero : perform zero adjust of 7252                                      */
/*-------------------------------------------------------------------------*/
int zero (void)
{
   int cstat, pstat, tstat, rstat;

   clrscr ( );
   cprintf ("Zeroing");

   gotoxy (1, 5); cprintf ("Pressure Reading");
   gotoxy (1, 6); cprintf ("Sensor Temperature");
   gotoxy (1, 7); cprintf ("Reference Pressure");

   /*-------------------*/
   /* Enter Zero Mode   */
   /*     CAL:ZERO:INIT */
   /*-------------------*/
   write_7000 ("CAL:ZERO:INIT\n");

   /*-------------------------------------------------*/
   /* Wait for calibration values to be within limits */
   /*     CAL:ZERO:INIT?                              */
   /*-------------------------------------------------*/
   do
      { if (kbhit ( ))
           { getch ( );
             break;
           }

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

        if (check_errors ( ))
           return 0;

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

        gotoxy (20, 6);
        if (tstat == 0)     cprintf ("Stable");
        else if (tstat < 0) cprintf ("Out of Range");
        else if (tstat > 0) cprintf ("Unstable (%2d minutes)", tstat);

        gotoxy (20, 7);
        if (rstat == 0)     cprintf ("Stable");
        else if (rstat < 0) cprintf ("Out of Range");
        else if (rstat > 0) cprintf ("Unstable (%2d seconds)", rstat);

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

   /*-------------------*/
   /* Start Zero Adjust */
```

```
   /*     CAL:ZERO:RUN  */
   /*-------------------*/
   write_7000 ("CAL:ZERO:RUN\n");

   /*---------------------------*/
   /* Wait for zero to complete */
   /*     STAT:OPER:COND?       */
   /*---------------------------*/
   do
      { request_7000 ("STAT:OPER:COND?\n");
        sscanf (buffer, "%d", &status);

        if (check_errors ( ))
           return 0;

        gotoxy (1, 9);
        cprintf ("Zeroing");
      }
   while ((status & 1) != 0);

   gotoxy (1, 9);
   cprintf ("Zero Complete");
   return 1;
}

/*-----------------------------------------------------------------------*/
/* check_errors : display all GPIB and 7252 error messages               */
/*                return TRUE if any errors were found                   */
/*-----------------------------------------------------------------------*/

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

   /*---------------------------------*/
   /* Check for GPIB Interface Errors */
   /*---------------------------------*/
   if (ibsta & ERR)
      { cprintf ("GPIB Status=%4X Error=%d\r\n", ibsta, iberr);
        return 1;
      }


   /*-----------------------*/
   /* Check for 7252 Errors */
   /*-----------------------*/
   retval = 0;
   while (!kbhit ( ))
      { ibrsp (device, &status7);                  /* Serial poll */
        if ((status7 & 4) == 0)                    /* Check error bit */
           break;
        retval = 1;
        request_7000 ("SYST:ERR?\n");            /* Get error message */
        cprintf (buffer);
      }
   return retval;
}

/*-----------------------------------------------------------------------*/
/* write_7000 : write a command to the 7250                              */
/*-----------------------------------------------------------------------*/
void write_7000 (char *s)
{
   ibwrt (device, s, strlen (s));
}
/*-----------------------------------------------------------------------*/
/* request_7000 : write a query command and read the response            */
/*-----------------------------------------------------------------------*/
void request_7000 (char *s)
{
   ibwrt (device, s, strlen (s));
   ibrd (device, buffer, sizeof (buffer));
}
```

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

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

```
/*---------------------------------------------------------------------*/
/*      Sample Program 3 - 7252 Serial (RS-232)                        */
/*                                                                     */
/*      Controls pressure to 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)   /* 5 second timeout */
#define XON 0x11
#define XOFF 0x13
#define CLEAR 0x03
#define DLE 0x10
#define QUEUE_SIZE 1024

char   buffer[QUEUE_SIZE];      /* buffer for input/output strings */
double pressure;                /* Pressure read from unit */
int    status;                  /* Status register from unit */


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;

   /*-----------------------------*/
   /* Initialize Serial Interface */
   /*-----------------------------*/
   address = 4;
   serial_initialize ( );

   /*-------------------------------------------------------------*/
   /* Initialize 7252 Interface                                   */
   /*                                                             */
   /*     UNIT %FS           Set units to percent of full scale */
   /*     PRES 20.0          Set control setpoint to 20 %FS     */
   /*     PRES:TOL 0.001     Set control tolerance to 0.001 %FS */
   /*     OUTP:MODE CONTROL  Enter control mode                 */
   /*-------------------------------------------------------------*/
   write_7000_serial ("UNIT %FS;:PRES 20.0;TOL 0.001;:OUTP:MODE CONTROL\n");

   if (check_errors ( ))
      { serial_close ( );
        return;
      }
```

```
   /*-----------------------------------------------*/
   /* Read pressure status until setpoint is reached. */
   /*                                               */
   /*     MEAS?              Read pressure          */
   /*     STAT:OPER:COND?    Read status setpoint   */
   /*-----------------------------------------------*/
   while (!kbhit ( ))
      { if (!request_7000_serial ("MEAS?;:STAT:OPER:COND?\n"))
           { printf ("Timeout\n");
             continue;
           }
        pressure = strtod (buffer, &p);
        status   = atoi (++p);

        if (check_errors ( ))
           continue;

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

   /*-----------------------------------------*/
   /* Reset 7252 to Measure mode              */
   /*                                         */
   /*     OUTP:MODE MEASURE  Enter Measure mode */
   /*-----------------------------------------*/
   write_7000_serial ("OUTP:MODE MEASURE\n");
   check_errors ( );

   /*-------------------------*/
   /* Reset Serial Interface */
   /*-------------------------*/
   serial_close ( );
}

/*-------------------------------------------------------------------------*/
/* check_errors : display all 7252 error messages                          */
/*                return TRUE if any errors were found                     */
/*-------------------------------------------------------------------------*/
int check_errors (void)
{
   unsigned char status7;
   int retval;

   /*-----------------------*/
   /* Check for 7252 Errors */
   /*-----------------------*/
   retval = 0;
   while (!kbhit ( ))
      { if (!request_7000_serial ("*STB?\n"))
           { printf ("Timeout\n");
             return TRUE;
           }
        status7 = atoi (buffer);
        if ((status7 & 4) == 0)                    /* Check error bit */
           break;
        retval = 1;
        request_7000_serial ("SYST:ERR?\n");           /* Get error message
*/
        printf (buffer);
      }
   return retval;
}
/*-------------------------------------------------------------------------*/
/* serial_int : receive interrupt for serial port                          */
/*-------------------------------------------------------------------------*/
void interrupt serial_int ( )
{
   char ch;

   if ((inportb (portbase + 2) & 0x07) == 0x04)
      { ch = inportb (portbase);
```

```
        if (ch == XON)
           transmit_enabled = TRUE;
        else if (ch == XOFF)
           transmit_enabled = FALSE;
        else
           { inqueue[inq_in++] = ch;
             if (inq_in == QUEUE_SIZE)
                inq_in = 0;
           }
      }
   outportb (0x20, 0x20);
}
/*-------------------------------------------------------------------------*/
/* serial_initialize : initialize serial port                              */
/*-------------------------------------------------------------------------*/
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 Databits, No Parity, 1 Stopbit
*/

   old_vector = getvect (intnum + 8);   /* Save old interrupt vector */
   setvect (intnum + 8, serial_int);    /* Set new interrupt vector */

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

   outportb (portbase + 1, 0x01);       /* Enable receive interrupt */
   outportb (portbase + 4, 0x0B);       /* Enable Interrupt, DTR, RTS */

   serial_write (CLEAR);
}
/*-------------------------------------------------------------------------*/
/* serial_close : turn off serial receive interrupt                        */
/*-------------------------------------------------------------------------*/
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 : write a single character to serial port                  */
/*-------------------------------------------------------------------------*/
void serial_write (char ch)
{
   while (!transmit_enabled)
      ;
   while ((inportb (portbase + 5) & 0x20) == 0)
      ;
   outportb (portbase, ch);
}
/*-------------------------------------------------------------------------*/
/* write_7000_serial : write a string to the correct 7252                  */
/*-------------------------------------------------------------------------*/
void write_7000_serial (char *s)
{
   if (address == -1)
      serial_write (CLEAR);             /* Disable Addressing */
```

```
   else
      { serial_write (DLE);             /* Enable Addressing */
        serial_write (address + 0x20);  /* Address */
      }
   while (*s)                           /* Write string */
      serial_write (*s++);
}
/*--------------------------------------------------------------------*/
/* request_7000_serial : write a commmand and read the response       */
/*--------------------------------------------------------------------*/
int request_7000_serial (char *s)
{
   int i;
   char ch;
   clock_t start, current;

   write_7000_serial (s);               /* Write Command */
   i = 0;
   while (i < QUEUE_SIZE - 1)
      { start = clock ( );
        while (inq_in == inq_out)               /* Wait for a character */
           { current = clock ( );
             if (current < start)
                current += CLK_TCK * 86400;
             if (current - start > TIMEOUT)     /* Check for timeout */
                { buffer[i] = 0;
                  return FALSE;
                }
           }
        ch = inqueue[inq_out++];        /* Put character in buffer */
        if (inq_out == QUEUE_SIZE)
           inq_out = 0;
        if (ch == 0x0A)                 /* Line Feed? - End of response */
           { buffer[i] = 0;
             return TRUE;
           }
        else
           buffer[i++] = ch;
      }
   buffer[QUEUE_SIZE - 1] = 0;          /* Buffer full */
   return FALSE;
}
/*--------------------------------------------------------------------*/
```

Образец программы 4 — Образец QBASIC для 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

EOM и EOS задаются переводом строки.

Глава 6
Техническое обслуживание

Введение

Устройство RUSKA 7250SYS не требует особого обслуживания. В данном разделе руководства описаны процедуры технического обслуживания.

Просмотр номера версии программного обеспечения

Следуйте приведенным шагам, чтобы просмотреть номер версии ПО устройства RUSKA 7250SYS.

1. При необходимости нажмите кнопку [PREVIOUS] (Предыдущий) несколько раз, чтобы вернуться в главное меню.
2. Выберите MENU (МЕНЮ) | SETUP (НАСТРОЙКА) | SYSTEM (СИСТЕМА). На экране появится номер версии программного обеспечения.
3. Нажмите [PREVIOUS] для возврата к предыдущему экрану.

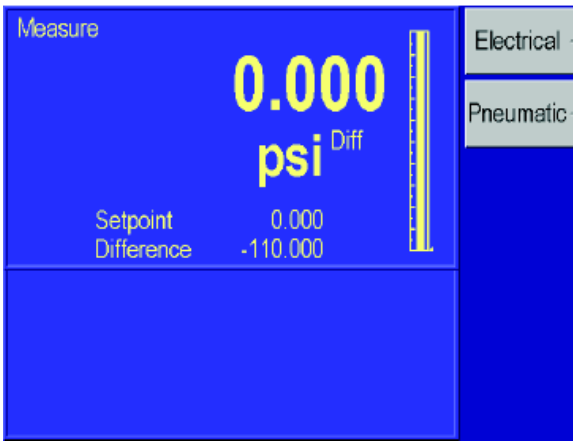
Профилактическое техобслуживание

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

Запуск самопроверки устройства.

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

1. При необходимости несколько раз нажмите [PREVIOUS] (Предыдущее), чтобы вернуться в главное меню, затем нажмите клавишу MODE (Режим), чтобы выбрать канал главного меню.
2. Нажмите MENU (Меню) | TEST (Проверка) | SELF (Самопроверка)



gkn041.bmp

Рисунок 6-1. Меню | Проверка | Самопроверка — Меню

3. Нажмите клавишу ELECTRICAL (электрический) [F1]. Будет проведена самопроверка электроники и отображены ее результаты.

Проверка электроники включает восемь тестов на разных частях электронных модулей. В таблице 6-1 описаны данные тесты и возможные действия, необходимые в случае непрохождения теста. Проверка пневматической системы включает девять тестов модуля пневматики.

Таблица 6-1. Самопроверка электроники

Измерительный патрубок	Описание	Действия при обнаружении неполадок
Процессор	Проверяет чип процессора	Замените плату процессора.
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.
Электропечь	Проверяет работу датчика электропечи	Замените датчик в сборе. Дайте электропечи нагреться.

Снятие крышки RUSKA 7250SYS

Устройство RUSKA 7250SYS следует содержать в чистоте и полностью собранным. Эксплуатация устройства со снятой крышкой оказывает негативное влияние на температурные градиенты, что приводит к снижению точности. При необходимости снять крышку устройства следуйте нижеприведенным инструкциям.

⚠⚠ Предупреждение!

Устройство могут открывать только квалифицированные специалисты по обслуживанию электрических/механических систем. На источнике питания и на дисплее имеется опасное для жизни напряжение.

1. Отключите устройство RUSKA 7250SYS и отсоедините кабель питания.
2. Найдите и выверните четыре винта, которые крепят крышку к задней панели.
3. Возьмитесь руками за середину крышки и сдвиньте ее по направлению к задней панели.
4. Поднимите крышку. После того как крышка будет снята, воспользуйтесь стандартными приспособлениями для очистки электроники, чтобы удалить скопившуюся пыль из внутренней части прибора.
5. Перед тем как продолжить эксплуатацию, установите крышку на место.

Фильтр влажности

Датчик, оснащенный трубкой Бурдона, впитывает воду. Внешний влагопоглощающий фильтр препятствует попаданию влаги, поэтому настоятельно рекомендуется использовать его в местах с высокой влажностью. Фильтр необходимо менять раз в год. Фильтр влажности устанавливается только на канал опорного давления (устройства, постоянно работающие в режиме абсолютного давления, не нуждаются в таком фильтре).

Фильтры частиц

Требования по качеству подаваемого воздуха см. в Приложении A. Во время работы устройство передает газ в поверяемый прибор (DUT) и откачивает его. При необходимости пользователь может использовать и выполнить обслуживание встроенного одноразового фракционного фильтра для защиты пневматической системы устройства от загрязнений в тестируемом приборе.

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, позволяя насосу работать в обычном режиме. Когда насос выключен, питание на электромагнит не поступает, и клапан открыт в атмосферу. Также необходимо периодически выполнять замену масла вакуумного насоса согласно рекомендациям производителя.

Батарея процессора

На плате процессора находится литиевая батарея для сохранения информации о дате и времени. Срок службы батареи может быть различным. Если прибор работает 24 часа в сутки, то батареи хватит на срок от 5 до 10 лет. Если прибор находится на хранении, срок службы батареи составляет всего один год. Рекомендуется заменять батарею раз в год. Для замены батареи:

Отключите электропитание и снимите крышку прибора. (См. Главу 6, "Снятие крышки RUSKA 7250SYS".)

1. Снимите плату процессора. Для этого извлеките винт и держатель, фиксирующий кабель питания дисплея. Затем, осторожно раскачивая, поднимите плату процессора вверх и извлеките ее.
2. Удерживая плату процессора, извлеките батарею (круглый серебристый предмет), аккуратно потянув за нее.
3. Вставьте новую батарею (номер детали 4-725).
4. Установите на место плату процессора, держатель кабеля питания дисплея и винт. Установите на место крышку прибора.
5. Может потребоваться заново ввести дату и время. См. Главу 4, Меню | Настройка — Система.

Калибровка

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

Примечание

В ходе процедуры калибровки автоматически генерируются коэффициенты, которые сохраняются в памяти устройства RUSKA 7250SYS. Если по каким-то причинам эти постоянные «утеряны», необходимо провести процедуру калибровки вне зависимости от того, когда она была проведена в последний раз. Если калибровочные коэффициенты записываются, их можно в любое время восстановить на устройстве с помощью функции «редактирования коэффициентов» (см. Главу 6, Калибровка RPT — Режим воспроизведения абсолютного давления).

Инструкции по калибровке

Чтобы откалибровать устройство RUSKA 7250SYS, необходимо подключить стандартный поршневой газовый манометр, например модели RUSKA 2465 (или

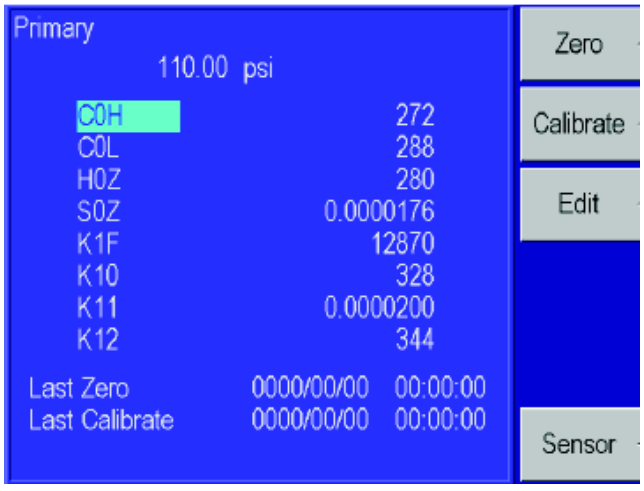
2470 для высокого диапазона давления), к измерительному патрубку калибратора, затем следовать сценарию процедуры калибровки, отображающемуся на дисплее устройства. Калибровку стандартного устройства следует проводить при положительном давлении. Доступна опция использования вакуума в качестве опорного давления (манометр отрицательного давления), которая требует специальной калибровки в соответствии с главой 6, разделом «Манометры и вакуумные манометры (манометры отрицательного давления». Разбирать прибор не требуется, и в нем нет настраиваемых потенциометров.

Примечание

Погрешность итоговой калибровки должна включать погрешность используемого стандарта давления.

Подготовка

1. При проведении калибровок в режиме избыточного давления убедитесь, что канал опорного давления устройства соединен с атмосферой, а измерительный патрубок подключен к калибровочному стандарту.
2. При использовании устройств RUSKA 7250SYS 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 устройства.
3. Убедитесь, что температура окружающего воздуха стабильна, а датчик температуры электропечи (МЕНЮ | ДИСПЛЕЙ | ТЕМПЕРАТУРА) стабильно показывает 50 градусов Цельсия. Обычно время прогрева составляет 3 часа.
4. Убедитесь, что устройство находится в режиме измерения (Глава 4, Локальное управление).
5. При желании можно изменить единицы измерения устройства (Глава 4, Локальное управление), чтобы они соответствовали стандарту калибровки.
6. Установите газовую головку на 0. Выберите MENU (Меню) | SETUP (Настройка) | USER (Пользователь).
7. Чтобы открыть экран калибровки, выберите MENU | CALIBRATE | CALIBRATE (МЕНЮ | КАЛИБРОВКА | КАЛИБРОВКА).



gkn013.bmp

Рисунок 6-2. Экран калибровки

8. При первом входе в меню калибровки в верхнем левом углу дисплея отобразится просматриваемый датчик. Затем под значком датчика отобразятся коэффициенты датчиков. Устройство RUSKA 7250SYS оснащено

несколькими основными датчиками давления двойного диапазона. Первый показанный датчик является основным измерительным датчиком **A**. Он отмечен словом Основной **A** , которое отображается в верхней части дисплея. Для переключения между различными имеющимися в системе датчиками нажмите функциональную клавишу Sensor (Датчик) [F6]. Убедитесь, что находитесь на экране, который помечен как "Основной **A**" (или с необходимым диапазоном) в зависимости от того, калибровка какого канала производится.

9. Чтобы начать процедуру калибровки, нажмите кнопку «Калибровка» [F2]. Если требуется ввод кода доступа к калибровке, введите его после отображения подсказки. Появится первый экран калибровки.

Примечание

Для выхода из процедуры калибровки до изменения калибровочных коэффициентов вы можете в любой момент нажать [CANCEL] (Отмена). Отмена восстанавливает все предыдущие значения калибровки.

Шаг 1

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

Шаг 2

1. Чтобы начать шаг 2, в соответствии с калибровочным стандартом введите значения давления, запрашиваемые устройством RUSKA 7250SYS. Для каждого датчика двойного диапазона будет 5 основных точек калибровки. Количество точек давления, необходимых для калибровки устройства должно быть увеличено, если диапазон настраивается с использованием опции вакуума в качестве опорного давления (манометр отрицательного давления). На экране появится таблица, содержащая следующую информацию;

Step	Шаг давления в последовательности процедуры калибровки
Apply	Давление, требуемое прибором в качестве эталона.
Tolerance	Допустимое давление характеризует величину давления среды, поддерживаемого устройством.
Actual	Фактическое значение давления, подаваемое эталоном, когда точка была принята.
Adj. %FS	Отражает произведенную устройством RUSKA 7250SYS корректировку выходных значений для приведения их в соответствие со стандартом. Это используется как инструмент при поиске и устранении неисправностей. Если одна точка требует значительно более высоких настроек, чем другие точки калибровки, это может означать сбой в данной точке калибровки. Оператор может повторно проверить точку давления перед завершением и сохранением параметров полной калибровки.

2. При выполнении шага 1 реальное значение будет выделено. Это первая точка давления в процедуре калибровки.

Примечание

Если в устройстве предусмотрена опция использования вакуума (опция манометра отрицательного давления) или барометрического давления в качестве опорного, первые две точки данной процедуры отобразят отрицательное давление, необходимое для калибровки по вакууму. Не требуется проводить калибровку манометров и положительного, и отрицательного давления при каждой калибровке устройства. Если требуется откалибровать только устройство положительного давления, с помощью поворотной ручки опустите выделение на Шаг 1 процедуры для положительного давления и сгенерируйте все значения положительного давления. По окончании ввода точек избыточного давления, нажмите клавишу Done, устройство сохранит старые коэффициенты для диапазона отрицательного давления и рассчитает новые коэффициенты для диапазонов избыточного давления. Аналогичным образом при необходимости вы можете откалибровать только значения отрицательного давления. Однако для правильного выполнения полной калибровки вы должны выполнить калибровку по всем точкам избыточного или отрицательного давления.

3. Используя эталон калибровки, подайте давление, указанное в столбце Apply (Подача). Когда измеренное давление стабилизируется, при помощи числовой клавиатуры устройства введите точное значение давления, поданное эталоном калибровки и нажмите ENTER (Ввод). Не вводите значение измеренного давления, отображенное устройством. При необходимости с помощью клавиши [CLEAR] исправьте ошибки в поле ввода. Если фактическое подаваемое давление находится в пределах указанной погрешности, прибор примет эту точку и курсор автоматически перейдет к следующему шагу 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 [F6], затем введите реальное значение давления, при необходимости повторив Шаг 2, действие 1.

Шаг 3

1. Сгенерируйте следующую калибровочную точку давления, запрошенную устройством. Подайте это давление при помощи эталона калибровки и, следуя инструкциям, приведенным в Шаге 2, пункте 3, введите значение фактического подаваемого давления.
2. Повторяйте эту процедуру, пока все шаги калибровки не будут завершены. Просмотрите поле Adj. 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 быть признаком ошибки в данной точке калибровки. Оператор может повторно проверить точку давления перед завершением и сохранением параметров полной калибровки. Чтобы заново ввести точку, с помощью поворотной ручки переместите выделенный указатель на фактическое значение давления в шаге, вызывающем сомнение. Сгенерируйте требуемое применимое давление с помощью стандарта и при стабилизации давления введите новое фактическое значение.

Сохранение коэффициентов

Шаг 4

1. Завершение калибровки. Чтобы выйти из процедуры калибровки без сохранения в памяти калибровочных коэффициентов, нажмите [CANCEL]. Чтобы сохранить в памяти калибровочные коэффициенты, нажмите клавишу Done [F1], и устройство рассчитает все новые коэффициенты.

Примечание

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

Шаг 5

1. Нажмите [PREVIOUS] для возврата в главное меню.
2. После окончания процедуры калибровки следует проверить несколько считанных значений давления на соответствие стандарту давления. Если погрешность превышает заявленную, значит, возможно, была допущена ошибка при создании одного из давлений калибровки, и процедуру калибровки необходимо повторить.

Поскольку система оснащена множеством датчиков, при осуществлении проверки важно убедиться в том, что вы снимаете показания с необходимой системы. Один из способов сделать это:

1. Откройте заводское меню, нажмите menu/setup/limits/access type 9750547 (меню/настройка/тип доступа 9750547), нажмите ENTER (Ввод).
2. На главном экране выберите для давления в системе команду VENT (Вентиляция).
3. Нажмите клавишу MODE (Режим)
4. Нажмите клавишу SENSOR (Датчик) для переключения между всеми диапазонами в системе. Сначала будет выбран диапазон A, затем произойдет переключение на диапазон B, C и т.д. Обратите внимание на то, что все датчики в системе являются датчиками двойной шкалы. При вентиляции давления системы будет выбрана нижняя шкала из диапазона двойного датчика. Когда к датчику будет приложено давление, датчик автоматически переключится с низкой на высокую шкалу, как только давление превысит диапазон нижней шкалы. Выбранный диапазон будет отображаться на левой стороне экрана в текущих единицах измерения вместе с соответствующим буквенным обозначением диапазона. Например, если диапазон A соответствует датчику шкалы 2500/1250 фунтов/кв. дюйм, и в качестве единиц измерения вы выбрали фунты/кв. дюйм, диапазон будет отображаться как "1250.0 A". При повторном нажатии клавиши SENSOR (Датчик), диапазон будет отображаться в виде "300.0 B" (если диапазон B в системе соответствует датчику шкалы 600/300 фунтов/кв. дюйм). Убедитесь, что выбран тот диапазон датчика, который вы хотите проверить.
5. Создайте давление, чтобы проверить калибровку датчика двойной шкалы.
6. Выключите заводское меню.

Калибровка по вакууму (манометр отрицательного давления)

Доступен режим вакуума. При калибровке в вакуумном режиме необходимо выполнить следующие настройки.

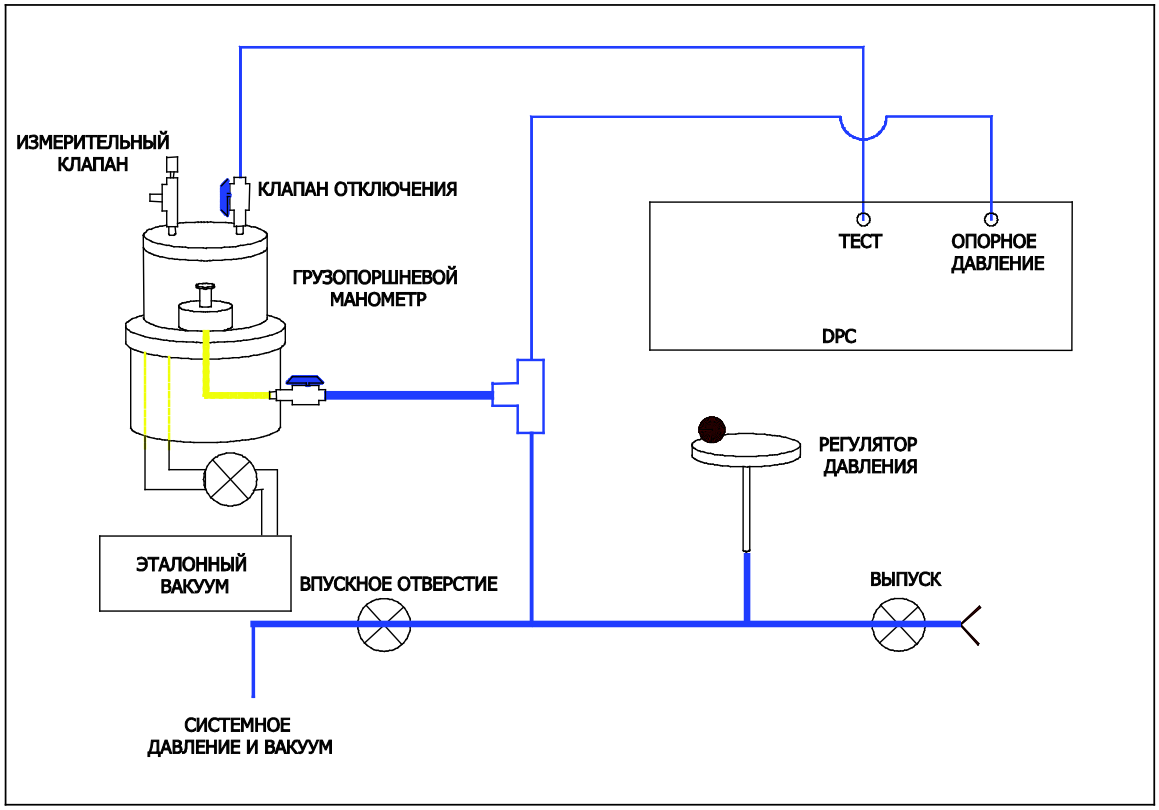


Рисунок 6-3. Калибровка по вакууму (манометр отрицательного давления)

Для произведения калибровки в режиме вакуума, как показано на рисунке 6-3, необходимо выполнить следующие действия.

1. Давление в системе и вакуумный клапан впуска должны быть закрыты. Нижняя часть поршня должна быть соединена с атмосферой и подключена к каналу опорного давления поверяемого прибора.
2. Измерительный патрубок поверяемого прибора в целях изоляции от устройства должен быть посредством клапана отключения присоединен к колпаку насоса.
3. Кроме того, между вакуумным насосом и колпаком должен находиться клапан отключения.
4. Закройте клапан отключения, чтобы изолировать измерительный патрубок поверяемого прибора от колпака насоса.
5. Откройте клапан вакуумного насоса, чтобы создать глубокий вакуум в вакуумном колпаке, изолировать колпак и способствовать поднятию груза.
6. После того как в ответ на откачивание воздуха из колпака поднимутся грузы, закройте запорный клапан вакуумного насоса опорного давления.
7. При помощи дозирующего клапана на колпаке отрегулируйте (выпустите) вакуум колпака до атмосферного давления, пока грузы не начнут плавать.
8. Закройте дозирующий клапан сразу после всплытия грузов.
9. Откройте клапан отключения колпака насоса в измерительный патрубок

поверяемого прибора.

10. Закройте клапан выпуска.
11. С помощью штурвала регулятора давления настройте положение грузопоршневого манометра, чтобы поднять клапан в среднюю позицию.

Калибровка RPT - Режим воспроизведения абсолютного давления

К барометрическому (RPT) датчику может быть применена коррекция интервала. Данная коррекция выполняется при помощи программного обеспечения устройства и может быть проведена без извлечения RPT из рамы RUSKA 7250SYS.

1. Переведите устройство в режим измерения. Отсоедините от системы все источники давления.
2. Подключите эталон давления к каналу опорного давления устройства.

Примечание

На устройстве RUSKA 7250SYS предусмотрено два канала опорного давления. Обычно датчик RPT подключен к верхнему каналу опорного давления. Однако, подключение может изменяться в зависимости от конфигурации устройства. Если барометрический датчик не реагирует на изменения давления в верхнем канале опорного давления, используйте нижний канал опорного давления.

3. При желании можно изменить единицы измерения устройства (Глава 4, Локальное управление), чтобы они соответствовали стандарту калибровки.
4. Чтобы открыть экран калибровки, в главном меню выберите **MENU | CALIBRATE | CALIBRATE** (МЕНЮ | КАЛИБРОВКА | КАЛИБРОВКА).
5. Выберите датчик атмосферы, нажимая клавишу **Датчик** [**F6**] до тех пор, пока над калибровочными коэффициентами не отобразятся слова **Датчик атмосферы** .
6. Чтобы начать процедуру калибровки, нажмите кнопку **CALIBRATE** (калибровка). Если требуется ввод кода доступа к калибровке, введите его после отображения подсказки. Появится первый экран калибровки.
7. В соответствии с калибровочным стандартом введите значения давления, запрашиваемые устройством RUSKA 7250SYS. На экране появится таблица, содержащая следующую информацию:
   a. Step — Место шага в последовательности процедуры калибровки.
   b. Подача — Давление, требуемое прибором в качестве эталона.
   c. Actual — Реальное значение давления, оказываемого средой, на тот момент, когда была установлена точка.
8. Фактическое значение будет выделено. Это первая точка давления в процедуре калибровки. Калибровка требует создания двух давлений в диапазоне от 700 до 1100 абсолютных мбар. Выбранные давления должны находиться как можно дальше в пределах допустимого диапазона.
9. Создайте первое давление. Введите реальное значение оказываемого давления в соответствии со стандартом и нажмите [**ENTER**].
10. Создайте второе давление. Введите реальное значение оказываемого давления в соответствии со стандартом и нажмите [**ENTER**].
11. Теперь датчик RPT линейно скомпенсирован. После окончания процедуры калибровки следует проверить несколько считанных значений давления на соответствие стандарту давления. Если погрешность превышает заявленную, значит, возможно, была допущена ошибка при создании одного

из давлений калибровки, и процедуру калибровки необходимо повторить.

12. Отключите источник давления от канала опорного давления.

Калибровка вакуумного датчика — опция корпусного датчика стандарта

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

1. Переведите устройство в режим измерения. Отсоедините от системы все источники давления.
2. Вакуумные датчики находятся внутри черного узла датчика печи. Подведите среду давления по возможности близко к вакуумному датчику. При желании можно снять верхнюю крышку устройства и подвести давление непосредственно к патрубкам, ведущим к кварцевому датчику печи.

Примечание

Имейте в виду, что на устройстве RUSKA 7250SYS каждому датчику соответствует независимый вакуумный датчик.

3. При желании можно изменить единицы измерения устройства (Глава 4, Локальное управление), чтобы они соответствовали стандарту калибровки.
4. Чтобы вызвать экран калибровки, в главном меню выберите **МЕНЮ | КАЛИБРОВКА**.
5. Выберите вакуумный датчик, нажимая на клавишу **Sensor (Датчик) [F6]** до тех пор, пока над коэффициентами калибровки не появятся слова **Вакуумный датчик A (или B, и т.д.)** .
6. Чтобы начать процедуру калибровки, нажмите кнопку **CALIBRATE** (калибровка). Если требуется ввод кода доступа к калибровке, введите его после отображения подсказки. Появится первый экран калибровки.
7. Вам понадобится применить калибровочный стандарт к двум точкам вакуума на вакуумном датчике.
8. Фактическое значение будет выделено. Это первая точка давления в процедуре калибровки. Калибровка требует генерации двух давлений в абсолютном диапазоне от 50 до 350 мм рт. ст. Выбранные давления должны находиться как можно дальше в пределах допустимого диапазона.
9. Создайте первое давление. Введите реальное значение оказываемого давления в соответствии со стандартом и нажмите [**ENTER**].
10. Создайте второе давление. Введите реальное значение оказываемого давления в соответствии со стандартом и нажмите [**ENTER**].
11. Теперь вакуумный датчик прошел линейную компенсацию. После окончания процедуры калибровки следует проверить несколько считанных значений давления на соответствие стандарту давления. Если погрешность превышает заявленную, значит, возможно, была допущена ошибка при создании одного из давлений калибровки, и процедуру калибровки необходимо повторить.
12. Если устройство оснащено двумя вакуумными датчиками, откалибруйте второй датчик.
13. Отсоедините от прибора вакуумную среду.
14. Установите на место крышку устройства.

Редактирование калибровочных коэффициентов

Если память устройства RUSKA 7250SYS была стерта, но известны калибровочные коэффициенты, можно восстановить коэффициенты, следуя нижеприведенным указаниям.

⚠Внимание!

Никогда не изменяйте 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 устройство находится в режиме измерения (Глава 4, Локальное управление).
2. Вызовите экран калибровки, выбрав **МЕНЮ | КАЛИБРОВКА**.
3. При первом входе в меню **Калибровка** в верхней части дисплея отобразится просматриваемый датчик. Затем под значком датчика отобразятся коэффициенты датчиков. Первым отображается основной измерительный датчик. Это можно определить по слову "Primary" (Основной) в верхней части дисплея. Для переключения между различными имеющимися в системе датчиками нажмите функциональную клавишу **Sensor** (Датчик) [**F6**]. Калибровку проходят два датчика: датчик RUSKA, отмеченный как основной, и дополнительный барометрический датчик, отмеченный как **Датчик атмосферного давления**, если он установлен на устройстве.
4. Чтобы отредактировать коэффициенты калибровки, нажмите кнопку **EDIT** (редактировать). Если требуется ввод кода доступа к калибровке, введите его после отображения подсказки. Появится первый экран калибровки.

Примечание

Для выхода из процедуры калибровки до изменения калибровочных коэффициентов вы можете в любой момент нажать [CANCEL] (Отмена). Отмена восстанавливает все предыдущие значения калибровки.

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**] введите новое значение. Чтобы исправить ошибку в поле редактирования, используйте клавишу [**CLEAR**].
7. Повторяйте шаги 4 и 5, пока не будут введены все верные коэффициенты.

Примечание

Помимо сохранения калибровочных коэффициентов в памяти устройства, запишите их отдельно и сохраните в надежном месте.

8. Чтобы выйти из процедуры изменений без сохранения в памяти калибровочных коэффициентов, нажмите [**CANCEL**]. Чтобы сохранить калибровочные коэффициенты в памяти, нажмите **DONE** [**F6**].
9. Нажмите [**PREVIOUS**] для возврата в главное меню.
10. После ввода калибровочных коэффициентов следует несколько раз снять показания давления. Если в этих точках есть расхождения между заявленной точностью, необходимо провести процедуру калибровки.

Обнуление

Процедура обнуления выполняется для коррекции нулевого смещения системы и не требует полной калибровки. Важнейшее условие успешности процедуры обнуления — отсутствие перепада давления между измерительным патрубком датчика и опорным давлением в корпусе.

Если в ходе процедуры обнуления появляется сообщение «**Требуется механическое обнуление**», возможно, следует обнулить фотоячейку датчика. Подробности см. в Главе 6 «Обнуление фотоячейки датчика».

На экране обнуления отображается различная информация.

На экране отобразятся текущие состояния стабильности и температуры датчика давления.

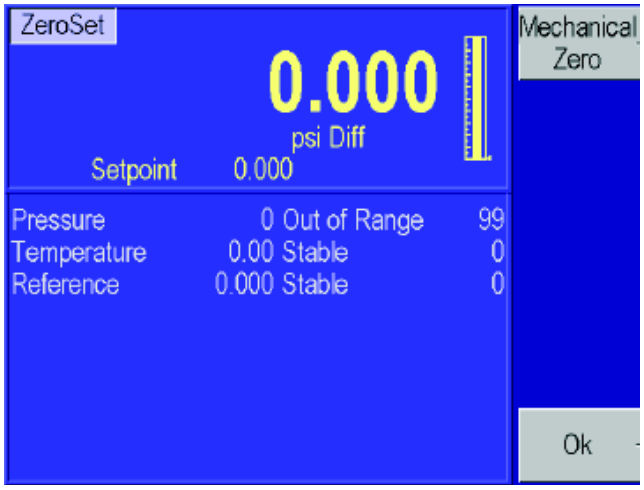
Если какой-либо из этих параметров нестабилен, система отложит процедуру, пока показания не будут стабильны. Пропустить паузу можно, нажав **OK** [**F6**].

Примечание

Пропуск паузы может отрицательно отразиться на результатах процедуры обнуления.

Манометры и вакуумные манометры (манометр отрицательного давления)

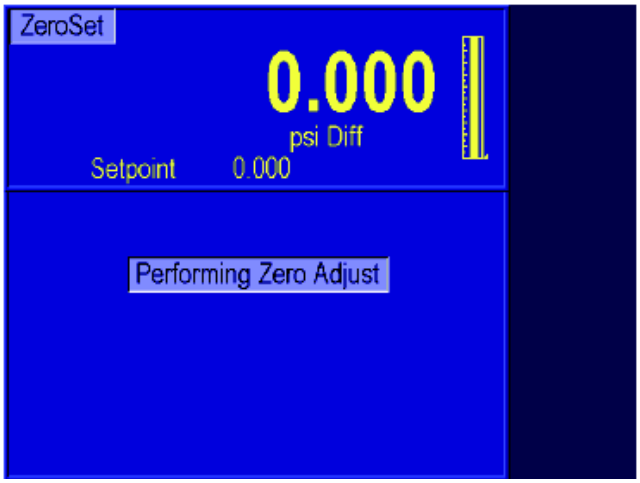
1. Убедитесь, что канал опорного давления соединен с атмосферой.
2. Вызовите экран калибровки, выбрав **МЕНЮ | КАЛИБРОВКА**.
3. Выберите **Zero** (обнуление) [**F1**]. НЕ нажимайте кнопку Calibrate (калибровка).



gkn045.bmp

Рисунок 6-4. Меню ZeroSet

4. Не используйте прибор во время процедуры обнуления.
5. Дождитесь окончания процедуры обнуления.



gkn044.bmp

Рисунок 6-5. Настройка ZeroSet

6. Нажмите [**PREVIOUS**] для возврата в главное меню.

Режим абсолютного давления с вакуумом в качестве опорного давления

К каналу опорного давления необходимо подключить вакуумный насос.

Для измерения опорного давления в корпусе необходимо подключить вакуумный манометр. Данный манометр необходимо установить внутри узла кварцевого датчика печи RUSKA.

1. Выберите желаемые единицы измерения давления при помощи клавиши **UNITS** . Можно изменить единицу, в которой устройство отображает значение давления и единицу измерения для вакуумного датчика. Нет необходимости в том, чтобы устройство отображало значение давления в той же единице, что и вакуумный датчик. Чтобы изменить единицу измерения для вакуумного датчика, нажмите клавишу **UNIT** (единица), затем клавишу **Vacuum** (вакуум) [**F2**].
2. Вызовите экран калибровки, выбрав **МЕНЮ | КАЛИБРОВКА**.
3. Выберите, какой диапазон датчика необходимо обнулить.
4. Выберите **Zero** (обнуление) [**F1**]. НЕ нажимайте кнопку Calibrate (калибровка). Как только на устройстве 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.). Устройство можно обнулить при более высоких уровнях вакуума, однако погрешность вакуумных датчиков зачастую увеличивается при повышении уровня вакуума, таким образом погрешность устройства также будет увеличена при обнулении при высоком уровне вакуума.
5. Дождитесь стабилизации уровня вакуума в измерительном патрубке.
6. На экране появятся показания уровня вакуума, сделанные вакуумметром; как только показания достигнут стабильного и приемлемого уровня, нажмите **OK** [**F6**].
7. Не используйте прибор во время процедуры обнуления.
8. Дождитесь окончания процедуры обнуления.
9. Нажмите [**PREVIOUS**] для возврата в главное меню.

RPT - Приборы с режимом воспроизведения абсолютного давления

Устройства RUSKA 7250SYS с режимом воспроизведения абсолютного давления оснащены двумя датчиками, которым требуется периодическое обнуление. Основной датчик обнуляется в соответствии с инструкциями, приведенными в Главе 6, Раздел «Обнуление». Барометрический датчик обнуляется согласно нижеприведенным инструкциям:

1. Убедитесь, что канал опорного давления соединен с атмосферой.
2. Вызовите экран калибровки, выбрав **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 **ОБНУЛЕНИЕ**. Если требуется ввод кода доступа к калибровке, введите его после отображения подсказки. Появится экран обнуления.

Примечание

Следующий шаг требует наличия надлежащим образом откалиброванного эталона. Процесс обнуления напрямую влияет на общую точность системы, поскольку давление, подаваемое на датчик, является ненулевым дифференциальным давлением.

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

Обнулить все

Можно одновременно обнулить все основные датчики двойного диапазона.

1. Убедитесь, что канал опорного давления соединен с атмосферой.
2. Вызовите экран калибровки, выбрав **МЕНЮ | КАЛИБРОВКА**.
3. Выберите **Zero All** (Обнулить все) [**F3**]. НЕ нажимайте кнопку Calibrate (калибровка).
4. Не используйте прибор во время процедуры обнуления.
5. Дождитесь окончания процедуры обнуления.
6. Нажмите [**PREVIOUS**] для возврата в главное меню.

Обнуление фотоячейки датчика

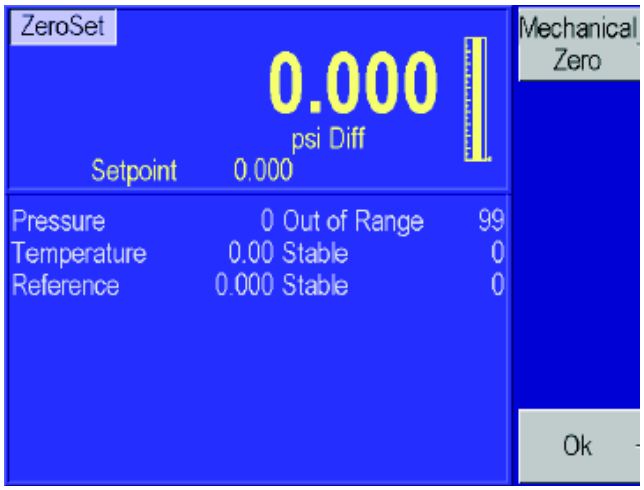
Если появляется сообщение об ошибке «**Требуется механическое обнуление**», следует обнулить фотоячейку датчика. Эта процедура состоит из следующих шагов. Нажмите клавишу MODE (РЕЖИМ) для выбора необходимого канала.

⚠⚠ Предупреждение!

Устройство могут открывать только квалифицированные специалисты по обслуживанию электрических/механических систем. На источнике питания и на дисплее имеется опасное для жизни напряжение.

1. Определите, какому датчику двойного диапазона необходимо механического обнуление.
2. Снимите кожух устройства.
3. Найдите и снимите пластиковый предохранитель, находящийся на боковой стороне датчика печи.

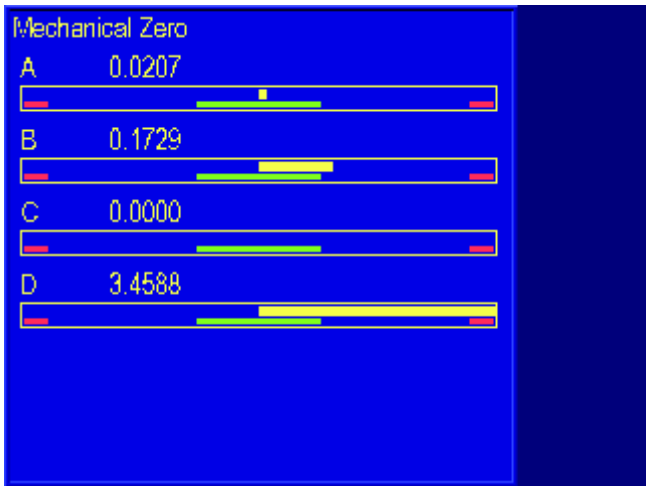
4. Вызовите экран обнуления, выбрав **МЕНЮ | КАЛИБРОВКА**.
5. Выберите основной датчик, нажимая клавишу **Датчик** [**F6**] до тех пор, пока над калибровочными коэффициентами не отобразится слово «Основной».
6. Выберите **Zero** (обнуление) [**F1**]. НЕ нажимайте кнопку Calibrate (калибровка).
7. Нажмите кнопку **Mechanical Zero** (механическое обнуление) [**F1**].



gkn045.bmp

Рисунок 6-6. Механическое обнуление

8. Ослабьте установочный винт на задней стороне держателя датчика, как показано на рисунке 6-9; плотно удерживайте винт. С помощью Т-образного инструмента для центрирования фотоячейки (принадлежность номер 7250SYS-111) отрегулируйте фотоячейки, помещая инструмент в отверстие на задней стороне датчика и слегка поворачивая его. На экране появятся несколько горизонтальных линий. Желтая полоса вверху экрана отображает текущие настройки обнуления. В нижней части полосы отображается зеленая полоса, а по краям — две красные. Если верхняя желтая полоса находится над красной линией, то необходимо выполнить механическое обнуление. Если желтая полоса перекрывает зеленую, настройка не требуется.



gkn063.bmp

Рисунок 6-7. Механическое обнуление — Экранная полоса

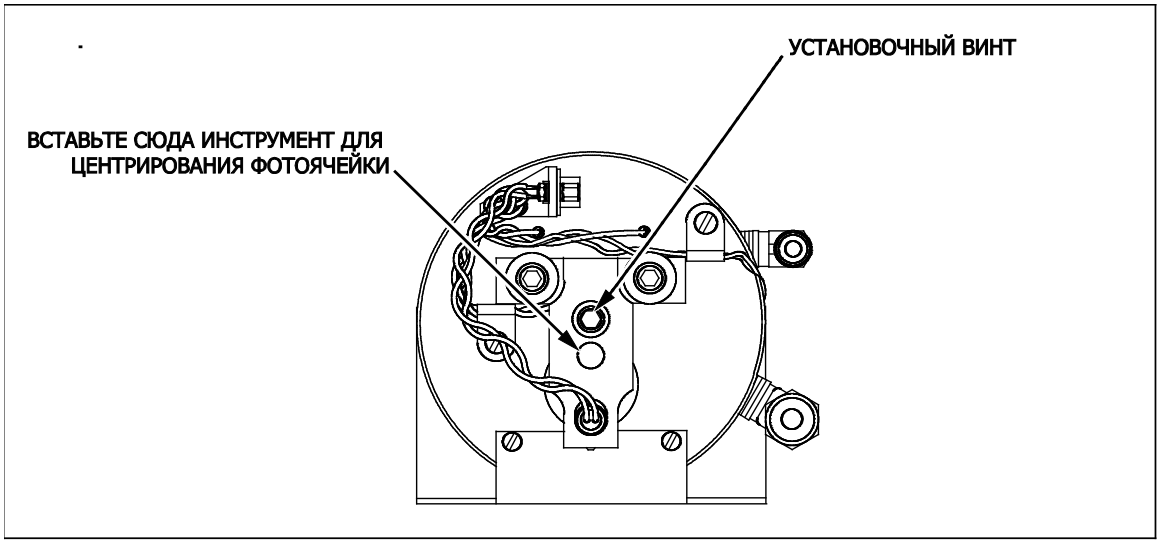
9. Регулировка фотоячейки приведет к сужению желтой полосы. Необходимо регулировать фотоячейки до тех пор, пока желтая линия, перекрывающая зеленую, не станет максимально тонкой.



gkn047.bmp

Рисунок 6-8. Регулировка фотоячейки — Экранная полоса

10. Затяните установочный винт.
11. 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.
12. Затяните установочный винт. Теперь ширина желтой полосы должна быть минимальной.
13. Постучите по держателю рукояткой отвертки, чтобы устранить результат механического воздействия. Продолжайте постукивать по держателю, пока отсчеты не перестанут изменяться.
14. Если в результате постукивания по держателю нуль значительно сместился, повторите процедуру.
15. Установите на место пластиковую заглушку.
16. Как только температура устройства стабилизируется, проведите обычную процедуру обнуления. См. главу 6 «Редактирование калибровочных коэффициентов».

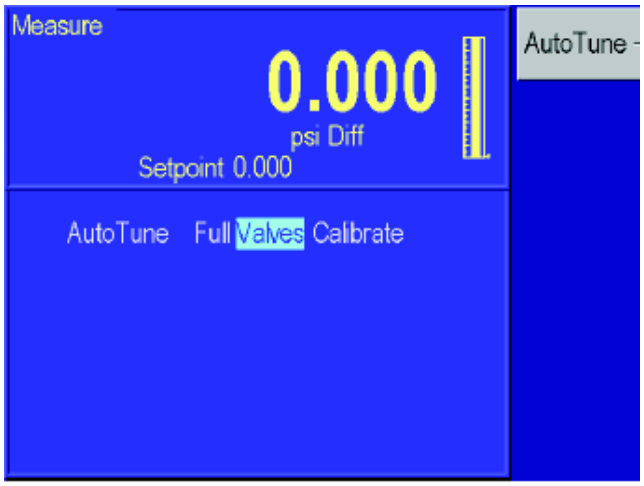


gkn048.eps

Рисунок 6-9. Расположение фотоячейки

Оптимизация регулирования

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 **Menu** (Меню) [**F6**] **| Test** (Проверка) [**F5**] **| Control** (Управление)[**F6**]. Устройство RUSKA 7250SYS оснащено множеством каналов управления, встроенных в систему. Необходимо определить диапазон канала, который нуждается в автоматической настройке, рекомендуется настраивать только те каналы, которые в этом нуждаются. На экране автоматической настройки нажмите клавишу **MODE** (Режим) на передней панели для переключения между различными контроллерами в системе. Диапазоны идентифицируются по максимальному полному диапазону давления контроллера. Экран регулирования показан ниже.



gkn050.bmp

Рисунок 6-10. Меню | Проверка | Управление — Меню

Примечание

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

Если работа контроллера не соответствует ожиданиям, рекомендуется сначала убедиться, что в системе отсутствуют утечки и она работает в соответствии с внешними характеристиками объема (см. Приложение A). Убедитесь, что устройство оснащено линиями давления надлежащего размера для сокращения ограничений потока (см. Глава 3, раздел «Пневматические соединения»). Убедитесь, что диапазон регулирования задан надлежащим образом (см. Главу 4, раздел "Автоматическая вентиляция"). В случае активного регулирования при проверке контроллера значения «Диапазон регулирования включен» и «Диапазон регулирования выключен» должны быть установлены на нуль. И наконец убедитесь, что для регулирования установлено значение **Normal** (Нормальный режим) для снижения превышения (см. Главу 4, раздел «Диапазон регулирования»). Если эффективность управления системой по-прежнему не соответствует ожиданиям, можно произвести автоматическую настройку.

Произвести ее можно двумя способами.

Full (Полная) — Полностью определяет функцию управления устройства RUSKA 7250SYS. Данная опция автоматически настраивает смещение регулирующих клапанов и согласует работу высокоточного кварцевого датчика и датчика высокого давления внутреннего цикла. Необходимо проводить

автоматическую настройку каждый раз, когда происходит замена ключевых деталей в контроллере, например, регулирующих клапанов или высокоскоростного датчика внутреннего цикла. Кроме того, если контроллер не работает надлежащим образом, можно провести полную автоматическую настройку.

Calibrate (Калибровка) — Данная опция автоматически согласует работу высокоточного кварцевого датчика и датчика высокого давления внутреннего цикла. 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 цикла необходимо согласовать с работой высокоточного кварцевого датчика. Согласование производится посредством калибровочной функции автоматической настройки.

Примечание

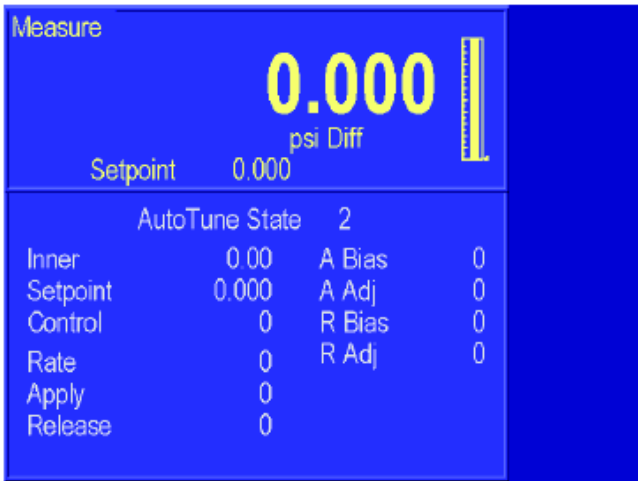
Перед тем, как воспользоваться функциями автоматической настройки для улучшения работы контроллера, убедитесь, что в системе отсутствуют утечки и значение объема, подаваемого на измерительный патрубок, находится в пределах рекомендуемого диапазона (см. Приложение A). Кроме того, при необходимости убедитесь, что источники давления и вакуума нормально работают.

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

Отсоедините поверяемый прибор от измерительного патрубка. К измерительному патрубку 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). Функция «Полная» воспроизводит последовательность полной автоматической настройки. При выборе этой опции не требуется запускать никаких других функций автоматической настройки. Нажмите клавишу Enter (Ввод).

На устройстве будет осуществлена проверка различных давлений и автоматическая настройка параметров управления клапанами. На устройстве отобразится сообщение о том, что процедура автоматической настройки завершена. Процедура автоматической настройки может занять от 15 до 45 часов.



gkn051.bmp

Рисунок 6-11. Автоматическая настройка — Меню

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

Работа вентилятора

Вентилятор на устройстве можно включить или выключить. Рекомендуется держать вентилятор включенным, поскольку это продлевает срок службы 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** . Температуру и продолжительность работы печи можно просмотреть, нажав на кнопку **MENU | DISPLAY TEMPERATURE** . 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 равную 50 C. Нормально работающее устройство после полного прогрева показывает значение температуры датчика, составляющее 50 C, и значение продолжительности включения от 10% до 90%.

Если работа с прибором осуществляется в очень холодной среде, и рабочий цикл печи отображает высокий процент (>90%), то потребуется выключить вентилятор. При работе в теплой среде, или где многочисленные системы установлены в корпусах без требуемой вентиляции, система может сильно нагреться и отобразить сообщение «Ошибка в системе управления печью». Во время работы с устройством в условиях высокой температуры, если значение продолжительности включения печи низкое (>10%), потребуется включить вентилятор.

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



gkn052.bmp

Рисунок 6-12. Меню | Проверка| Shop 1 — Меню

Чтобы включить или выключить вентилятор, из главного меню нажмите **Меню** [**F6**], затем **Проверка** [**F5**], затем **Shop1** [**F5**].

При помощи вращающейся ручки, выберите будет ли включен или выключен вентилятор. Нажмите **ENTER** , чтобы подтвердить выбор.

Процедура обновления программного обеспечения системы

Примечание

Обновление программ не влияет на калибровку и другие сохраненные постоянные.

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. Fluke может выслать последнюю версию программного обеспечения для обновления устройств по электронной почте. К сообщению электронной почты будет приложен ZIP-файл, содержащий два файла: UPDATE7.EXE и <version>.IMG. Распакуйте эти файлы в папку на компьютере.
2. Настройте 7XXX следующим образом: скорость в 9600 бод, 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 7 запущенные на компьютере и 7XXX программы должны отобразить сообщение «Завершено».

Обновление программного обеспечения контроллера RUSKA 7250SYS

Кроме основного кода, на устройстве RUSKA 7250SYS 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 MENU | TEST | CONTROL (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 7250SYS-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 «7250SYS Control|XRXX», содержит файлы UPDATE7.EXE и <version>.IMG. Распакуйте эти файлы в папку на компьютере.
3. Настройте 7XXX следующим образом: скорость в 9600 бод, 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 7250SYS будут появляться различные сообщения об ошибках. Это нормально. Во время загрузки кода контроллера передний дисплей устройства RUSKA 7250SYS 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 ***MENU | TEST | REMOTE | SERIAL2*** *(МЕНЮ | ПРОВЕРКА | УДАЛЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ | SERIAL2) отобразится новая версия кода контроллера только после выключения и включения устройства RUSKA 7250SYS.*

Запасные детали

Ниже приведен список запасных деталей для устройства RUSKA 7250SYS.

Таблица 6-2. RUSKA 7250SYS - Список деталей

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	—	—
Канал опорного давления	3961365	3915780	3878948	3915651
Стопорный клапан	—	—	3878948	3915651

Таблица 6-3. RUSKA 7250SYS - Список запасных частей

Номер детали	**Описание**
3878948	Изолированный коллектор, корпус клапана 7250SYSxi
3915651	Изолированный коллектор, обмотка клапана 7250SYSxi
3876760	Блок светодиодный ламп датчика
3908093	Фотоячейка датчика
3878975	Инструмент для регулировки фотоячейки
3865784	Источник питания
3962098	Вентилятор в сборе
3878927	Поворотная кнопка
3878543	Электронная плата клавиатуры передней панели
3879016	TFT-дисплей и инвертор

Усилитель давления — Опционально

На некоторых системах опционально установлен встроенный усилитель давления. Таким системам необходима номинальная подача цехового "воздуха" равная 100 фунтов/кв. дюйм. Источник подачи чистого, сухого азота подключается к впускному каналу высокого давления "Gas" (Газ) на задней панели системы. Подающийся азот накапливается в системе, затем подается на различные регуляторы системы с тележкой, которая, в свою очередь, питает каждый отдельный канал управления системы. Система может работать непосредственно от источника подачи воздуха под высоким давлением. Кроме того, при наличии источника подачи воздуха с минимальным давлением равным 500 фунтов/кв. дюйм, усилитель способен увеличить давление накопленного воздуха, который подается на систему. Чтобы включить усилитель, необходимо повернуть клапан “Driver Air” (Ведущий воздух) по часовой стрелке во включенное положение. Регулятор, расположенные непосредственно под клапаном Drive Air (Ведущий воздух) позволяет настраивать максимальное давление, с которым усилитель увеличивает давление в накопителе. Все регуляторы системы имеют предварительные заводские настройки.

Глава 7
Подготовка к хранению и транспортировке

Введение

⚠Внимание!

Чтобы предотвратить повреждение устройства, необходимо строго следовать указаниям, изложенным в этой главе. Несоблюдение данных методов приведет к повреждению устройства во время транспортировки. Страховка перевозчика не покрывает этот ущерб.

Отключение устройства

1. Снимите с RUSKA 7250SYS все воздушное давление.
2. Поверните переключатель питания в позицию «выкл».
3. Отсоедините кабель питания от розетки устройства.
4. Отсоедините все линии подачи воздушного давления от задней панели устройства.
5. Закройте все каналы заглушками.

Инструкции по упаковке

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

При транспортировке системы с тележкой на территории США рекомендуется воспользоваться либо воздушными перевозками, либо транспортировать в фургоне.

Если основные детали измерения и контроля сняты с системы и возвращены компании Fluke, очень важно минимизировать и/или предотвратить возможность причинения ущерба устройству во время транспортировки. Для решения этой задачи Fluke поставляет устройство в коробке с двойными стенками из гофрированного картона и двумя пенопластовыми рамками. Устройство устойчиво закреплено и защищено от механических воздействий. В процессе упаковывания используется пенопласт с ударопрочностью не менее **N-95**.

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 выяснила, что лучшим упаковочным материалом коробки 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 устройство от внутренней поверхности коробки.

⚠Внимание!

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

Устройство RUSKA 7250SYS 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). Перед тем, как 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 устройство в пластик или другой водонепроницаемый материал. Рекомендуется использовать материал с антистатическими свойствами.

3. При транспортировке отдельных деталей контроллера 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:

   a. Описание проблемы или необходимой услуги. Описание должно быть конкретным. В консультативных целях приложите имя и телефонный номер знакомого вам технического специалиста.

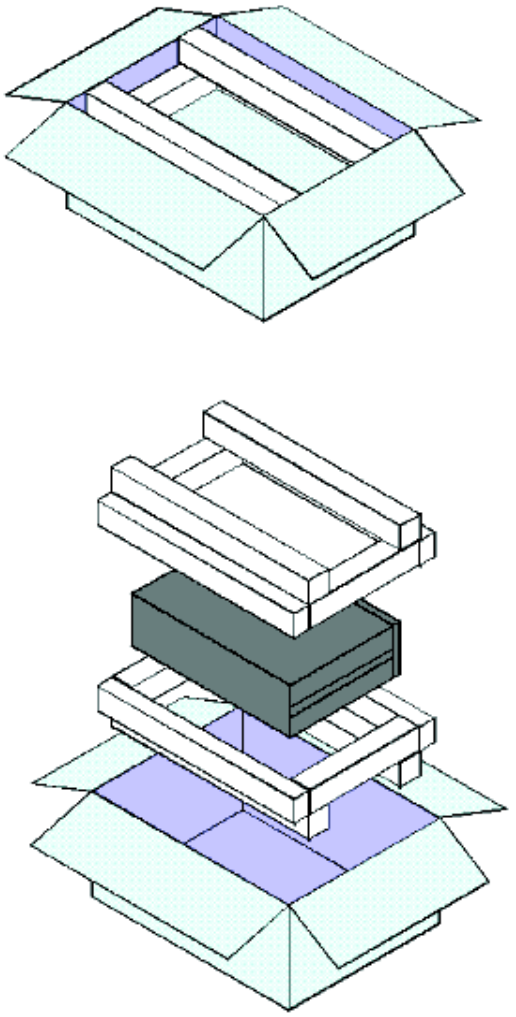
   b. Номер партии, серийный номер, адрес возвращения, номер заказа на поставку.

6. Заклейте коробку клейкой лентой.

7. Укажите на коробке адрес:

FLUKE CALIBRATION
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).



gkn049.bmp

Рисунок 7-1. Упаковка устройства RUSKA 7250SYS

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, содержащимся в этой главе, чтобы предотвратить повреждение устройства.

Приложение A
Краткое изложение технических характеристик

Анализ погрешности

Для выполнения анализа погрешности на измерительном приборе вы должны определить все параметры, влияющие на измерение. Вы должны определить количественные различия в амплитуде потенциального источника ошибки и наложить их на общую погрешность.

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

1. Технические характеристики стандарта передачи (TS)
2. Долговременная стабильность стандарта передачи
3. Погрешность стандарта, используемого для калибровки стандарта передачи
4. Влияние окружающей среды или места установки, которые могут вызвать ошибки в стандарте передачи

Технические характеристики

Технические характеристики представляют собой кратковременные измерительные свойства устройства. В их состав входят линейность, гистерезис и характеристики повторяемости стандарта передачи. Иногда возникает значительная путаница с техническими характеристиками, поскольку разные производители используют разные термины для описания технических характеристик своих приборов. Наиболее часто используемыми терминами являются "погрешность" и "точность". В обоих случаях производитель определяет эти термины как совокупные эффекты линейности, гистерезиса и повторяемости. Поскольку производитель дает определения используемым терминам, это не является проблемой. Тем не менее часты случаи, когда пользователи понимают указанный термин иначе, чем производители, что приводит к сложностям. Например, пользователь может полагать, что термин "погрешность" включает в себя все источники погрешности. В таком случае характеристика охватывает все 4 вышеперечисленные свойства. Производитель может определить "Погрешность" как характеристику производительности, которая состоит

только из указанного выше пункта 1. В силу этого результаты работы устройства могут не соответствовать ожиданиям пользователя и его собственному пониманию термина «Accuracy» (погрешность).

Долгосрочная 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.

Кратковременная стабильность

Кратковременная стабильность характеризует нулевой дрейф показаний устройства. Как правило, это свойство определяется как кратковременный дрейф, т. к. устройство можно обнулить, не проводя полную калибровку, в отличие от случаев долговременного дрейфа. Величину нулевого дрейфа можно определить на основе интервала времени между обнулениями устройства.

Погрешность стандарта

Погрешность стандарта, используемого для калибровки стандарта передачи. Это увеличенная погрешность калибровочного стандарта, использовавшегося 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, на показатель погрешности устройства влияет погрешность калибровочного стандарта, используемого во время калибровки. Поэтому необходимо проводить анализ погрешностей 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 погрешностей.

Влияние, оказываемое окружающей средой или в процессе установки

Влияния, оказываемые окружающей средой или в процессе установки, которые могут вызывать ошибки в стандарте передачи, включают внешнюю температуру, линейное давление, давление напора, время срабатывания и эффекты контроллера. (Также сюда могут относиться другие факторы

воздействия, которые являются разными для каждого прибора производителя.) Рекомендуется проверить условия предполагаемой эксплуатации, чтобы исключить влияние окружающей среды на производительность или заложить значение этого влияния в анализ погрешностей. 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 погрешностей значение внешней температуры в +/- 0,005 % от полной шкалы погрешности.

Вычисление общего показателя погрешности на основе факторов погрешности

После того как определены все факторы погрешности, на их основе можно вычислить общий показатель погрешности 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 погрешности в квадратуру (RSS).

Этот подход основан на принципе надежности определения всех факторов погрешности. 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 %).

Ниже приведены две таблицы с примерами анализа погрешности для 7250sys, основанными на трехмесячной и годовой калибровке.

Таблица A-1. Анализ погрешности — RUSKA 7250SYS — 3-месячная калибровка

Анализ погрешности — 3-месячный интервал калибровки RUSKA 7250SYS	**Погрешность (2 сигма)**
A. Производительность — (линейность, гистерезис, повторяемость и температура)	0,003% от диапазона
B. Стабильность — (3 месяца)	0,0019% считывания в 90 дней
C. Калибровочный стандарт — (RUSKA 2470 или 2465 DWG)	0,0011% от измеряемого значения
D. Влияние окружающей среды —	
Температура (включена в A. выше)	0,000% от измеряемого значения
Давление на выходе	0,001% от измеряемого значения
Контроль — (в пассивном режиме контроля)	0,000% диапазона контроллера
2 сигма Расширенная погрешность (среднеквадратичное значение)	0,003% RSS диапазона с 0,0022% считывания в 3 месяца

Таблица A-2. Анализ погрешности — RUSKA 7250SYS — 1-годичная калибровка

Анализ погрешности — годичный калибровочный интервал RUSKA 7250SYS	**Погрешность (2 сигма)**
A. Производительность — (линейность, гистерезис, повторяемость и температура)	0,003% от диапазона
B. Стабильность — (1 год)	0,0075% считывания в год
C. Калибровочный стандарт — (RUSKA 2470 или 2465 DWG)	0,0011% от измеряемого значения
D. Влияние окружающей среды —	
Температура (включена в A. выше)	0,000% от измеряемого значения
Давление на выходе	0,001% от измеряемого значения
Контроль — (в пассивном режиме контроля)	0,000% диапазона контроллера
2 сигма Расширенная погрешность (среднеквадратичное значение)	0,003% полной шкалы RSS 0,0076% от измеряемого значения в год

Режим абсолютного давления

RUSKA 7250SYS имеет 2 метода работы системы в режиме абсолютного давления. Первая опция представляет собой встраивание в систему барометрического датчика опорного барометрического давления, в целях отслеживания барометрического давления и согласование полученных значений с кварцевым датчиком опорного давления. Вторая опция предусматривает вакуумирование канала опорного давления кварцевого датчика RUSKA и последующее отслеживание остаточного вакуума в канале опорного давления с корректировкой работы в соответствии со значением остаточного вакуума.

В обоих случаях увеличенная погрешность системы должна отражать потенциальную погрешность используемого датчика, чтобы обеспечить работу датчика в режиме абсолютного давления. Таким образом, погрешность одного из этих датчиков будет включена в значение увеличенной погрешности системы в виде квадратного корня из суммы квадратов (RSS).

Барометрический датчик эталонного давления

Увеличенная погрешность барометрического датчика опорного давления 2 сигма соответствует величине менее или равной 0,002 фунтам/кв. дюйм (13.8 Па) в год. Этот компонент погрешности должен быть в виде квадратного корня из суммы квадратов (RSS) включен в значение погрешности основного датчика при работе в режиме абсолютного давления с барометрическим датчиком опорного давления.

Вакуум в качестве опорного давления — Опция

Увеличенная погрешность вакуумного датчика 2 сигма, которая используется для мониторинга опорного давления, соответствует величине менее или равной 10 мм ртутного столба (1,33 Па) в год. Этот компонент погрешности должен быть в виде квадратного корня из суммы квадратов (RSS) включен в значение погрешности основного датчика при работе в режиме абсолютного давления с вакуумным датчиком опорного давления.

Характеристики контроллера

Когда система находится в режиме управления, помехи управления определяются по тому, насколько контроллер способен обеспечивать соответствие контрольного давления заданному значению. В активном режиме управления характеристика помех управления для устройства RUSKA 7250SYS составляет 0,001 % полного диапазона. Система с 8 диапазонами имеет два контрольных диапазона. Один обладает диапазоном полной шкалы датчика, который равен диапазону A полной шкалы датчика. Другой обладает диапазоном полной шкалы датчика, который равен диапазону C полной шкалы датчика. Система с 12 диапазонами имеет три контрольных диапазона, которые равны диапазонам полной шкалы A, C и E/

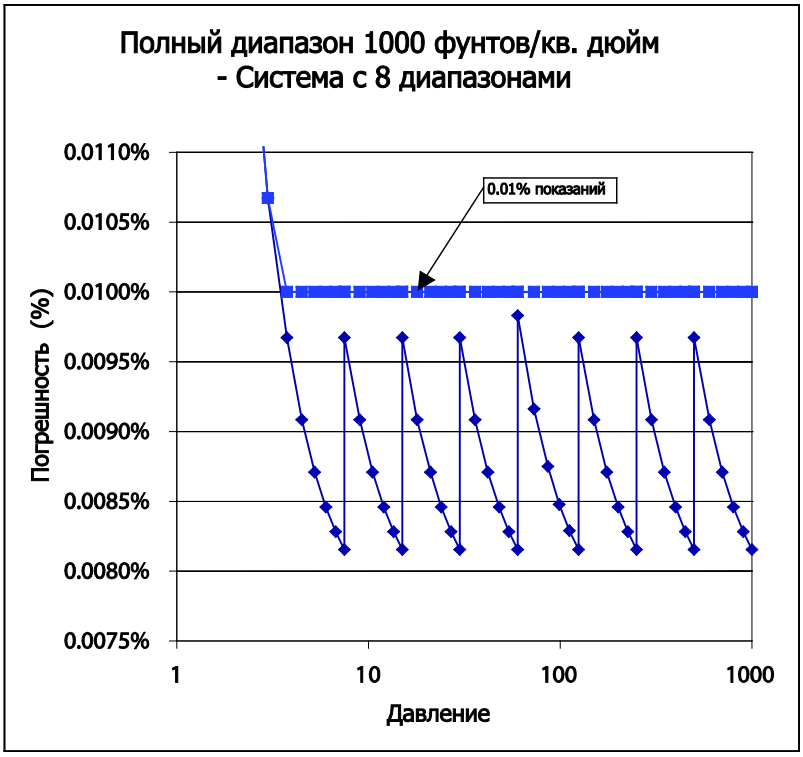
В пассивном режиме управления, т. к. контроллер отключается, когда достигает заданного пользователем значения полосы регулирования, он не влияет на погрешность измерения давления.

2 сигма-увеличенная погрешность RUSKA 7250SYS

Поскольку устройство RUSKA 7250SYS автоматически переключается между несколькими датчиками, выбирая наиболее точный датчик для отслеживания давления, существуют два способа выразить погрешность системы. Один способ дает высокоточные результаты, которые можно связать с системой. Тем не менее, такую декларацию о погрешностях труднее выразить, поскольку необходимо выразить значения для каждого диапазона датчика с точки зрения "процента диапазона" и "процента показания". Поскольку составляющие "процента диапазона" связаны с каждым датчиком, погрешность датчика увеличивается по мере того снижения процента показания давления. В то же время, по мере снижения давления система переключается на датчик более низкого диапазона, что приводит к снижению погрешности. Данный процесс одинаков для всех диапазонов системы. На рисунке ниже показан пример типичного полного диапазона 1000 фунтов/кв. дюйм, система с 8 диапазонами с 1-годичным циклом калибровки. Погрешность каждого датчика изображена в виде волны.

Второй способ заключается в том, чтобы описать погрешность в качестве процента от показания. В приведенном примере, в диапазоне от 3,5 фунтов/кв.дюйм до 1000 фунтов/кв.дюйм, система поддерживает уровень погрешности ниже 0,01% показания, что отмечено горизонтальной линией на рисунке. Ниже 3,5 фунтов/кв.дюйм максимальная погрешность датчика самого низкого диапазона системы составляет 0,00035 фунтов/кв.дюйм. Поэтому, 2 сигма погрешность для данной системы можно выразить в качестве "0,01% показаний или 0,00035 фунтов/кв.дюйм, в зависимости от того, какое значение выше в течение года". Это значительно упрощает декларацию о погрешностях системы. Тем не менее, данный метод занижает производительные характеристики системы, поскольку определяет погрешность для наихудшей ситуации.

Оба метода пригодны для использования. Рекомендуется выбрать метод, который лучше подходит конкретным требованиям.



gkn064.eps

Рисунок A-1. Полный диапазон 1000 фунтов/кв. дюйм- Система с 8 диапазонами - 2 сигма погрешность за год

Технические характеристики

Общие характеристики

Диапазон давления:	Минимум от 0 до 1000 (от 0 до 70 бар) Максимум от 0 до 2500 фунтов/кв. дюйм (от 0 до 170 бар)
Дисплей:	6,4 дюйма, цветной TFT с активной матрицей
Разрешение дисплея:	Устанавливается пользователем, до 1:1,000,000
Электропитание:	100 – 120/220 – 240 В перем.тока 50/60 Гц 1900 Вт
Рабочая температура:	от 18 °C до 36 °C
Температура хранения:	от –20 °C до 70 °C
Влажность:	5% – 95% без конденсации
	Номинальный контрольный объем: от 5 до 60 дюймов^3 (80 — 1000 куб см)
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 и 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

Опорное давления: 10 фунтов/кв. дюйм (где применимо)

Источник давления: 115% FS для единиц больше 100 фунтов/кв. дюйм для каждого канала.

100% FS плюс 15 фунтов/кв. дюйм для единиц меньше или равным 100 фунтам/кв. дюйм для каждого канала.

Производительность

Таблица A-3. Технические характеристики - RUSKA 7250SYS

Диапазон давлений	**< 5 фунтов/кв. дюйм (< 0,34 бар)**	**от 5 до 2500 фунтов на кв. дюйм (от 0,34 до 172 бар)**
Режим	Манометр	
Точность[1]	0,004% от диапазона	0,003% от диапазона
Стабильность Более 3 месяцев: Более 1 года:	0,0019 % RDG / 3 месяца 0.0075 % RDG/год	
Нулевой дрейф[3]	<0,004% диапазона / 24 часа	
Стабильность Более 3 месяцев: Более 1 года:	0,0019 % RDG / 3 месяца 0.0075 % RDG/год	Стабильность Более 3 месяцев: Более 1 года:
Нулевой дрейф[3]	<0,004% диапазона / 24 часа	Нулевой дрейф[3]
Устойчивость регулирования	Активный режим управления — 0,001% диапазона контроллера Пассивный режим управления — 0,000% диапазона контроллера	
Нижние пределы регулирования[2]	0 фунтов/кв. дюйм изб. 0,15 фунтов/кв. дюйм абс.	
Скорость нарастания 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» (погрешность); их значение одинаково.

[2] Для регулирования на уровне 0 фунтов/кв. дюйм требуется вакуумный насос, а для обеспечения давления 0 фунтов/кв. дюйм требуется использование режима вентиляции.

[3] Нулевой дрейф обычно уменьшается с возрастом датчика.

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

Характеристики газа

Среда источника давления:	Чистый сухой воздух или азот*
Размер частиц источника давления:	≤50 микрон
Источник давления макс. Уровень влажности:	точка росы при -50 °C
Источник давления макс. Содержание углеводородов:	30 мг/л

Требования вакуума

Источник вакуума:	минимум 50 литров в минуту с функцией автоматической вентиляции
(только для устройств в режиме абсолютного давления)	Перепускной канал клапана источника вакуума в режиме манометра высокого давления

* Промышленный азот, чистота 99,5

Приложение B
Сводка сообщений об ошибках

Введение

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

Таблица B-1. Сводка сообщений об ошибках

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 DPC. 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. Ошибка возникает, если заданное значение выходит за пределы диапазона.
-313	Утеряны данные калибровки. Данные калибровки были утеряны; следует провести повторную калибровку устройства.

Значение	Описание и действия по исправлению
-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.
-400	Ошибка запроса. Был получен запрос на чтение, но данные для чтения отсутствуют.
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 диапазон измерений DPC.
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 снизьте давление в канале опорного давления до 30 фунтов/кв. дюйм или ниже.
538	Автоматическая вентиляция— Давление превышает предел автоматической вентиляции.
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 устройства RUSKA 7215xi.
546	Сбита калибровка датчика. Сбита калибровка датчика устройства RUSKA 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.
707	Слишком высокое давление.
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