FLUKE®
Calibration

RUSKA 2456-LEM

Laboratory Environment Monitor

Руководство пользователя

PN 3952272
November 2010
© 2010 Fluke Corporation. All rights reserved. Printed in USA. Specifications are subject to change without notice. All product names are trademarks of their respective companies.

ОГРАНИЧЕННАЯ ГАРАНТИЯ И ОГРАНИЧЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

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

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

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

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

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

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

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090
U.S.A.

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

11/99

Зарегистрировать прибор можно на сайте register.fluke.com

Содержание

Раздел	Название	Страница
1	**Описание**	**1-1**
	Описание прибора	1-1
	Как связаться с Fluke	1-1
	Предупреждения, связанные с безопасностью	1-2
	Символы, используемые в данном руководстве	1-2
	Комплект поставки	1-2
	Требования к ПК	1-2
	Обзор LEM	1-3
	Хранение данных калибровки	1-3
	Основной COM-порт	1-3
	Питание	1-4
2	**Начало работы**	**2-1**
	Введение	2-1
	Соединение	2-1
	Установка программного обеспечения	2-1
	Настройка программного обеспечения	2-1
	Меню Help (Справка)	2-1
	Настройка последовательного порта	2-1
	Протокол связи	2-2
	Адресация LEM	2-2
	LEM	2-2
	Программное обеспечение LEMCAL	2-3
	Выбор источника давления	2-3
	Выбор единиц измерения	2-3
	Пределы	2-3
	Настройка	2-4
	Регистрация пределов погрешности	2-4
	Защита паролем	2-4
	Пароль для калибровки	2-4
	Пароль для выхода из программы	2-5
	Просмотр данных в реальном времени	2-6
	Регистрация данных	2-6
	Настройка	2-6

Интервалы 2-7
Имена файлов....2-7
Местоположение по умолчанию....2-7
Проверка файлов 2-7
Подключение нескольких LEM....2-8
Подключение 2-8
Адресация....2-8

3 Использование RUSKA 2456 вместе с LEM.... 3-1

Коммуникация 3-1
Интерфейс Winprompt....3-1
Обновление RUSKA 2456 и 2465 для совместимости с LEM 3-1

4 Дистанционная регистрация давления 4-1

Регистрация давления удаленного источника 4-1
Использование с портативным манометром RUSKA 7220 или 6220 4-2
Строка инициализации....4-2
RUSKA 6220....4-2
Использование протокола SCPI для RUSKA 7220....4-2
Использование режима эмуляции 6220 для RUSKA 7220....4-2
Строка давления....4-2
RUSKA 6220 и 7220 в режиме эмуляции 4-2
RUSKA 7220 в режиме SCPI 4-2
Подключение....4-3
Подключение RUSKA 6220 к последовательному порту нагнетания LEM 4-3
Подключение RUSKA 7220 к последовательному порту нагнетания LEM 4-3
Использование с другими преобразователями с выходом RS232....4-3
Протокол....4-3
Масштабирование....4-4
Конфигурация коммуникационного порта 4-4

5 Калибровка 5-1

Диапазон....5-1
Датчик — встроенный датчик....5-1
Температура 5-1
Обнуление 5-1
Влажность 5-1
Данные калибровки 5-2

6 Определение разъемов 6-1

Разъем питания 6-1
Разъемы DB9....6-1
Порт нагнетания давления....6-1

7 Расчет плотности воздуха.... 7-1

Внутренние вычисления LEM по сравнению с расчетами компьютерной программы RUSKA....7-1
Данные о плотности воздуха напрямую из LEM....7-1

8 Технические характеристики 8-1

Датчики....8-1

9 Команды дистанционного управления 9-1

Команды дистанционного управления 9-1
Стандарт передачи данных в двоичном коде DruckBus 9-1
Стандарт совместимости DruckBus 9-1
Терминология: 9-1
Синхронизация 9-2
Глобальные реакции на команды 9-2
Команды двоичного режима DruckBus 9-2
@ — Задать адрес 9-2
A — Считать разряды АЦП 9-3
C — Настроить прибор 9-3
D — Считать плотность воздуха 9-4
E — Считать EEPROM 9-4
K — Калибровать 9-4
P — Задать строку инициализации и строку давления 9-4
R — Считать опорные значения АЦП 9-5
S — Считать значение давления удаленного источника с отображаемой точностью 9-5
V — Получить информацию о версии 9-5
W — Записать EEPROM 9-5
Z — Обнулить 9-5
Многоточечная конфигурация RS485 9-6

Список таблиц

Таблица	Название	Страница
1-1.	Символы	1-2
4-1.	25-контактный разъем RS-232 RUSKA 6220	4-3
4-2.	Соединения DB9 LEM и DB25 RUSKA 6220	4-3
6-1.	Назначение выводов DB9	6-1

Список рисунков

Рисунок	Название	Страница
1-1.	Общий вид LEM	1-3
1-2.	Коммутационный переключатель LEM	1-4
2-1.	Настройка последовательного порта	2-2
2-2.	Обзор коэффициентов	2-2
2-3.	Опции	2-3
2-4.	Единицы измерения	2-3
2-5.	Пределы	2-4
2-6.	Выбор пароля	2-5
2-7.	Изменение пароля для выхода из программы	2-5
2-8.	Главный экран	2-6
2-9.	Регистрация данных	2-7
4-1.	Выбор удаленной строки	4-1
4-2.	Диалоговое окно удаленной строки	4-2
5-1.	Обзор коэффициентов	5-2
9-1.	Многоточечная конфигурация RS485	9-6

Раздел 1
Описание

Описание прибора

В данном руководстве содержатся инструкции по эксплуатации мониторов лабораторных условий RUSKA 2456. RUSKA 2456-LEM контролирует основные параметры окружающей среды: температуру, давление и относительную влажность. Данные датчиков собираются, обрабатываются и становятся доступными через выбираемый порт связи RS232 или RS485. Функции регистрации данных позволяют легко собирать, проверять целостность данных и использовать статистические данные.

LEM можно использовать как автономное устройство или вместе с другими мониторами. Кроме того, этот монитор можно использовать в качестве устройства контроля плотности воздуха для моделей RUSKA 2456 и 2465. Если требуются более точные данные давления, дополнительный порт связи RS232 позволяет использовать портативные манометры RUSKA 7220/6220 и другие эталоны давления.

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
- В других странах мира: +1-425-446-5500

Или посетите веб-сайт компании Fluke www.fluke.com.

Зарегистрировать прибор можно на сайте http://register.fluke.com.

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

Информация по технике безопасности

⚠ Предупреждение

Сосуды под давлением и связанное с ними оборудование представляют потенциальную опасность. Прибор, описываемый в настоящем руководстве, должен обслуживаться только квалифицированным персоналом, прошедшим специальную подготовку и способным обеспечить свою собственную безопасность, безопасность других лиц и оборудования.

⚠ Предостережение

Запрещается использовать углеводородные смазки. Применяйте только смазку, поставляемую компанией Fluke, если в данном руководстве не указано иное. Используйте только запасные части, указанные компанией Fluke.

⚠ Предупреждение

Прежде чем выполнять какую-либо операцию по техническому обслуживанию, выключайте электропитание и отсоединяйте кабель питания.

Символы, используемые в данном руководстве

В рамках данного руководства слово «**Предупреждение**» определяет условия и действия, которые являются опасными для пользователя. Слово «**Предостережение**» указывает на условия и действия, которые могут повредить мониторы лабораторных условий.

Символы, используемые на мониторе лабораторных условий и в данном руководстве, объясняются в Таблице 1-1.

Таблица 1-1. Символы

Символ	Описание
~	AC (переменный ток)
⏚	Заземление
⚠	Важная информация; обратитесь к руководству.
	Это устройство нельзя утилизировать как несортированные бытовые отходы. Информацию по утилизации можно найти на веб-сайте компании Fluke.

Комплект поставки

Изделие LEM поставляется со следующими принадлежностями:

- Разъем питания (вход: 110-240 В AC, 50/60 Гц) Деталь № 62-315
- Кабель связи (F/F 9DSUB) Деталь № 8-823
- Пакет программного обеспечения Деталь № 2456-LEMCAL
- Руководство по эксплуатации Деталь № LEM-1D01

Требования к ПК

Операционная система Windows™ 95, 98, 2000 или XP, процессор Pentium 130 МГц или выше.

Обзор LEM

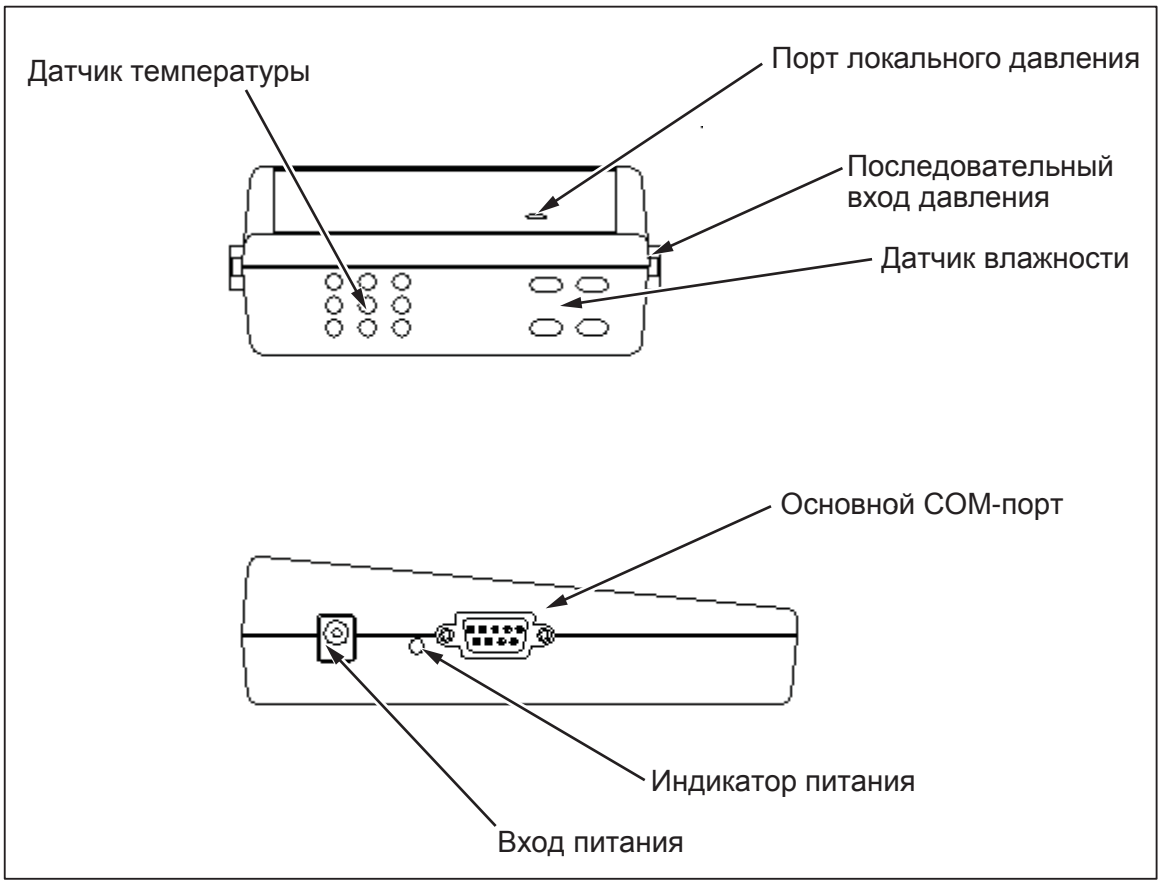


Рисунок 1-1. Общий вид LEM

Хранение данных калибровки

Данные калибровки хранятся в памяти LEM. Информация о процессе калибровки и процедуре доступа к коэффициентам приводится в разделе 5.

Основной COM-порт

Основной порт связи выбирается пользователем (RS232 или RS485) с помощью переключателя, расположенного в нижней части LEM (см. рисунок 1-2). Выключите и снова включите питание, чтобы изменение порта связи вступило в силу.

Прилагаемый кабель связи позволяет напрямую подключить монитор к стандартному порту ПК - DB9 - RS232.

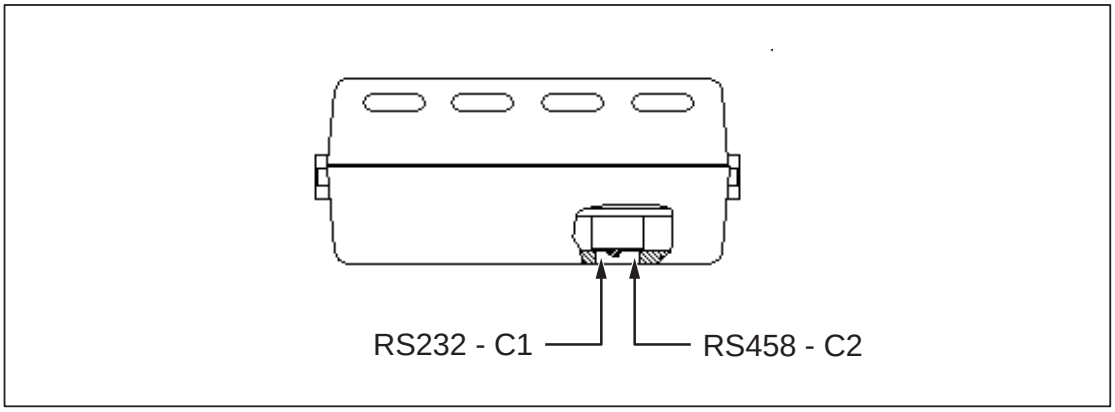


Рисунок 1-2. Коммутационный переключатель LEM

Доступны дополнительные USB-кабели: Деталь № 8-825 — USB–RS232 (требуется ОС Windows 98 или более новая).

Питание

Когда питание подается через разъем питания или основной порт связи, загорается индикатор питания.

Подробную информацию о разъемах и выводах можно найти в пункте «Технические характеристики разъемов» раздела 6.

Раздел 2
Начало работы

Введение

Далее описывается процедура настройки работы ПК с программным обеспечением RUSKA LEMCal и одним LEM.

Соединение

Для LEM используется стандартный интерфейсный кабель DB9 F/F. При подключении разъема питания должен загореться зеленый индикатор.

Установка программного обеспечения

1. Вставьте компакт-диск в дисковод.

   Функция автоматического запуска AutoRun должна начать процедуру установки.

2. Если функция автоматического запуска не включается, нажмите кнопку Пуск (Start) и выберите функцию «Выполнить» (Run).

   Введите D:\Setup (где D — это каталог вашего CDROM)

3. Дважды щелкните мышью на новом значке LemCal в группе RUSKA Instrument Program.

На этом этапе система должна отображать данные. Если этого не происходит, или если требуется настройка, перейдите к следующему разделу.

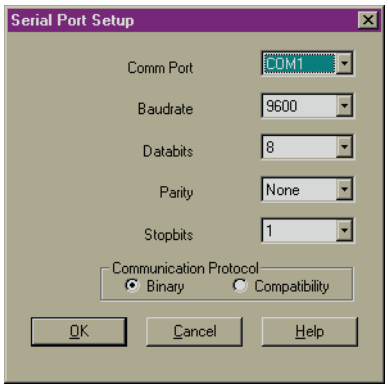
Настройка программного обеспечения

Меню Help (Справка)

Программное обеспечение LEM содержит обширные справочные меню, которые предоставляют подробную информацию о каждой функции.

Настройка последовательного порта

В меню выберите Setup (Настройки) | Communication (Связь).



gky04.bmp

Рисунок 2-1. Настройка последовательного порта

Отображаются настройки по умолчанию. Измените порт связи (Comm Port), чтобы он соответствовал главному компьютеру. Значения по умолчанию для параметров Baudrate (Скорость передачи данных), Databits (Биты данных), Parity (Четность) и Stopbit (Стоповый бит) должны быть установлены, как показано на рисунке 2-1.

Протокол связи

Описание протокола связи можно найти в Приложении «Команды дистанционного управления».

Адресация LEM

В меню выберите Setup (Настройки) | Options (Параметры).

LEM

Заводской адрес по умолчанию — 33.

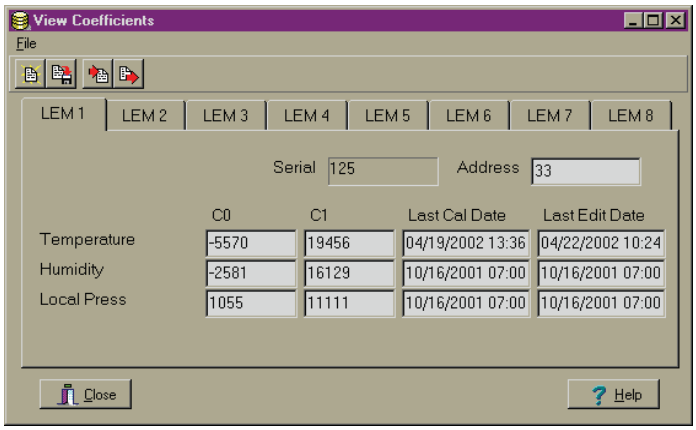
Этот адрес можно изменить и установить любое значение от 0 до 99.

Адрес 0 представляет собой глобальный адрес. На команду с адресом 0 ответят все приборы, подключенные к коммуникационной шине.

Чтобы посмотреть адрес и коэффициенты калибровки (Calibration Coefficients), перейдите в меню Calibrate (Калибровать) | View Coefficients (Обзор коэффициентов) (рисунок 2-2).

Чтобы изменить адрес, дважды щелкните мышью в окне адреса (Address) и измените его. На запрос относительно редактирования коэффициентов выберите Yes (Да) и введите новый адрес. Щелкните на значке «Write coefficients to Sensor» (Записать коэффициенты для датчика), чтобы записать для LEM новый адрес. Это займет несколько секунд.

Данная функция может быть защищена паролем. См. раздел «Защита паролем».

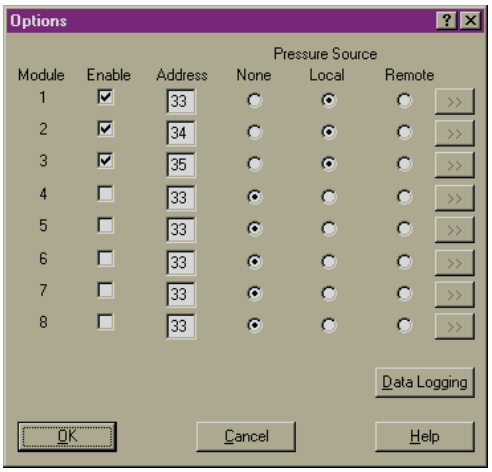


gky05.bmp

Рисунок 2-2. Обзор коэффициентов

Программное обеспечение LEMCAL

Заводской адрес по умолчанию — 33. Этот адрес используется по умолчанию для LEM и программного обеспечения LEMCAL. Программному обеспечению LEMCAL требуется адрес, заданный в окне SETUP (Настройки) / OPTIONS (Параметры) LEM, с которым оно будет взаимодействовать. Если установить адрес 0, ответят все мониторы, подключенные к коммуникационной шине.



gky06.bmp

Рисунок 2-3. Параметры

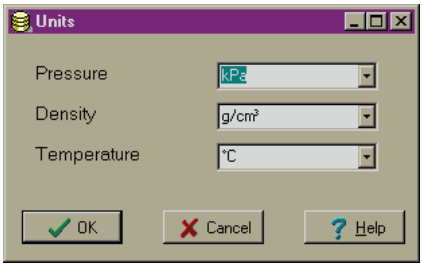
Выбор источника давления

В меню выберите Setup (Настройки) | Options (Параметры).

Выберите локальные (Local) или удаленные (Remote) источники давления для каждого включенного LEM, щелкнув мышью на соответствующем столбце. Местоположение локального датчика показано в разделе 1 на рисунке 1-1, и задается, как описано в разделе 8. Описание функции давления удаленного источника приводится в разделе 4.

Выбор единиц измерения

В меню выберите Setup (Настройки) | Units (Единицы измерения).



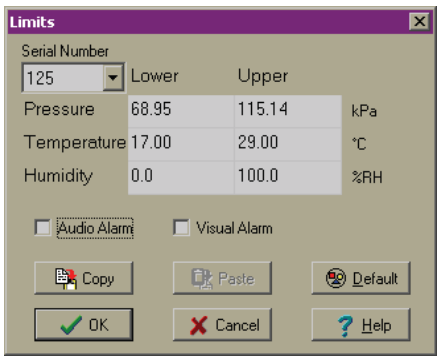
gky07.bmp

Рисунок 2-4. Единицы измерения

Выберите из доступных вариантов нужные единицы измерения для каждого параметра окружающей среды. Изменение единиц измерения также приведет к изменению данных, записанных в файл журнала. В разделе 2 см. пункт «Регистрация данных».

Пределы

В меню выберите Setup (Настройки) | Limits (Пределы).



gky08.bmp

Рисунок 2-5. Пределы

Выберите значения для верхних и нижних пределов давления, температуры и относительной влажности.

Настройка

В поле Serial Number в верхнем левом углу окна выбирается серийный номер нужного LEM. Щелкните мышью на кнопке со стрелкой, и откроется список доступных LEM. Если выбран конкретный прибор, будут отображаться текущие пределы, которые можно редактировать.

Путем установки флажка в поле Audio Alarm включается звуковая сигнализация. При ее срабатывании через динамик компьютера подается стандартный звуковой сигнал.

Путем установки флажка в поле Visual Alarm включается визуальная сигнализация. В случае превышения какого-то предела фоновый цвет поля Serial Number (Серийный номер) будет изменятся на желтый. Фон будет оставаться желтым, пока аварийный сигнал не будет отключен или сброшен. Двойной щелчок мыши на поле серийного номера приведет к сбросу визуальной сигнализации, но не отключит ее.

Звуковую и визуальную сигнализацию можно настраивать, дважды щелкнув мышью на панели сообщений в нижнем левом углу главного экрана, пока не будет выбрана нужная настройка.

Предельные значения одного прибора могут быть скопированы для другого прибора с помощью кнопок Copy (Копировать) и Past (Вставить). Закрытие окна пределов приведет к удалению значений из буфера копирования.

При нажатии кнопки OK новые значения будут проверены на предмет превышения допустимого диапазона и совместимости. В случае обнаружения какой-то проблемы появится сообщение об ошибке.

Если нажать кнопку Cancel (Отмена), пределы останутся без изменений.

Если нажать кнопку Default (По умолчанию), для выбранного прибора будут восстановлены все пределы по умолчанию.

Регистрация превышения пределов

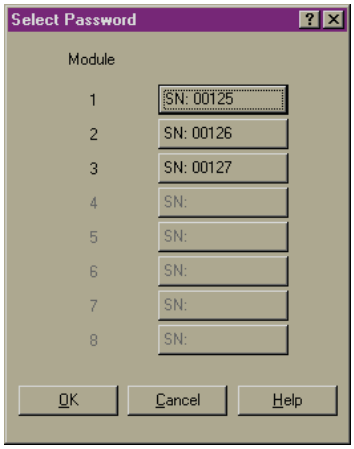
В случае превышения предельного значения будет инициирована процедура записи в файл журнала (если эта функция включена). В разделе 2 см. пункт «Регистрация данных».

Защита паролем

Поддерживаются два типа защиты паролем: пароль для калибровки и для выхода из программы.

Пароль для калибровки

В меню выберите Setup (Настройки) | Password (Пароль) | LEM.



gky09.bmp

Рисунок 2-6. Выбор пароля

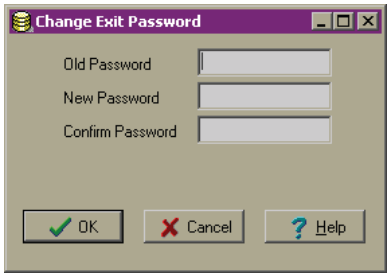
Защита паролем позволяет избежать изменения данных калибровки и адреса. Пароль по умолчанию — «0» (ноль). Когда в качестве пароля выбирается значение «0», защита паролем отключается.

При установке пароля в первый раз в качестве старого пароля (Old Password) необходимо ввести цифру «0». Пароль можно сбросить на «0», если известен текущий пароль.

Пароль может содержать до восьми букв и цифр и чувствителен к регистру.

Пароль для выхода из программы

В меню выберите Setup (Настройки) | Password (Пароль) | Program Exit (Выход из программы).



gky10.bmp

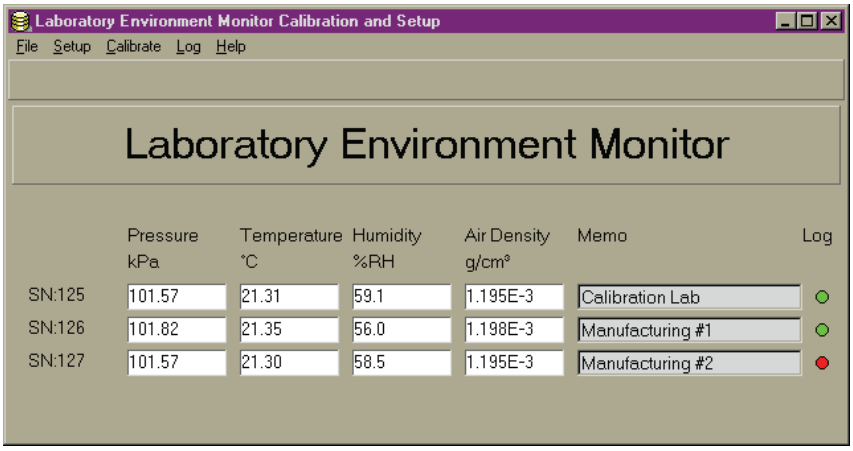
Рисунок 2-7. Изменение пароля для выхода из программы

Данная защита паролем позволяет избежать закрытия программы LEMCal. Это очень полезно, когда используется функция файла регистрации и требуется непрерывная запись. Пароль по умолчанию — «0» (ноль). Когда в качестве пароля выбирается значение «0», защита паролем отключается.

При установке пароля в первый раз в качестве старого пароля (Old Password) необходимо ввести цифру «0». Пароль можно сбросить на «0», если известен текущий пароль.

Пароль может содержать до восьми букв и цифр и чувствителен к регистру.

Просмотр данных в реальном времени



gky11.bmp

Рисунок 2-8. Главный экран

Поле Memo позволяет вводить описание для идентификации каждого LEM. Это описание связано с серийным номером и хранится в файле «*.ini» на главном компьютере.

Зеленый индикатор в конце каждой строки указывает на запись данных LEM. В разделе 2 см. пункт «Регистрация данных».

*** Если строка данных становится желтой, то отображаемые данные выходят за пределы следующих диапазонов: 17 °C < температура <29 °C
0% < относительная влажность < 100%
10 psi < давление < 16,7 psi

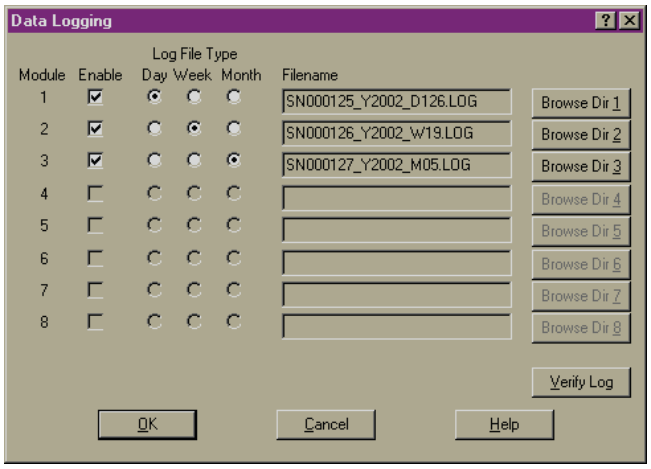
*** Если строка данных становится красной, значит связь с LEM потеряна.

Регистрация данных

Функция регистрации данных позволяет записывать значения температуры, давления, относительной влажности и плотности воздуха (раздел 7.1 - NBS Pub. 700-1)

Настройка

В меню выберите Log (Журнал) (рисунок 2-9).



gky12.bmp

Рисунок 2-9. Регистрация данных

Номер модуля в левом столбце (Module) относится к каждому LEM, как показано на рисунках 2-3 и 2-62-6. Чтобы начать регистрацию данных для определенного LEM, поставьте флажок в соответствующем поле Enable (Включить).

Интервалы

Данные LEM могут записываться в файл дня, недели или месяца.

Время и дата определяются по часам главного компьютера.

Ежедневно: Показания снимаются с интервалом в 1 минуту.
Активный файл сохраняется, и каждый день в полночь создается новый.

Еженедельно: Показания снимаются с интервалом в 5 минуту.
Активный файл сохраняется, и каждую субботу в полночь создается новый файл.

Ежемесячно: Показания снимаются с интервалом в 15 минуту.
Активный файл сохраняется, а в полночь последнего дня каждого месяца создается новый файл.

Имена файлов

Имена файлов генерируются автоматически в следующих форматах:

Day (День): *Серийный номер_Год_День года.LOG*
Пример: SN054323_Y2002_D137.LOG

Week (Неделя): Серийный номер_Год_Неделя года.LOG
Пример: SN054323_Y2002_W47.LOG

Month (Месяц): Серийный номер_Год_Месяц года.LOG
Пример: SN054323_Y2002_M05.LOG

Местоположение по умолчанию

По умолчанию файлы журнала сохраняются по пути

C:\Program Files \ RUSKA Instruments \ LEM Cal **** LEMDataLog \ ...

Чтобы изменить местоположение файлов, нажмите кнопку <Browse Dir>. Рисунок 2-9.

Проверка файлов

В окне регистрации данных Data Logging (рисунок 2-9) нажмите кнопку Verify Log (Проверить журнал).

Выберите файл «*.LOG», который необходимо проверить. По завершении проверки появится уведомление о проверке или будет создан файл «*.ERR», который будет сохранен в каталоге LOG. Этот файл будет определять, какие строки файла «*.LOG» были повреждены или изменены. При обнаружении ошибок поврежденные строки будут сохраняться в файле «*.ERR».

Подключение нескольких LEM

При использовании RS485 программное обеспечение LEMCal поддерживает до 8 модулей LEM одновременно. Процедура выбора режима RS485 приводится в пункте «Основной COM-порт» раздела 1.

Подключение

Доступные компоненты многоточечных систем приводятся в Приложении A. Информацию о нестандартной кабельной разводке можно найти в пункте «Соединения DB9» раздела 6, где показано расположение выводов главного коммуникационного порта на LEM.

Адресация

Поскольку в качестве адреса по умолчанию для каждого модуля используется значение «33», каждому модулю необходимо присвоить свой уникальный адрес от 0 до 100. Адрес нужно присваивать только одному неуникальному модулю на коммуникационной шине за раз. В разделе 2 см. пункт «Адресация LEM».
Каждый LEM должен иметь уникальный адрес, и для программы LEMCAL должно быть указано, какие адреса на коммуникационной шине активны.

Раздел 3
Использование RUSKA 2456 вместе с LEM

Связь

Для использования с моделями 2456 и 2465 задайте интерфейс связи RS485. Процедура настройки связи LEM приводится в пункте «Основной COM-порт» раздела 1. Электропитание LEM осуществляется устройствами 2456 или 2465 по кабелю связи. Используйте стандартный кабель DB9M / DB9F.

Интерфейс Winprompt

Подробные инструкции можно найти в руководстве по эксплуатации WinPrompt. Требуется WinPrompt версии 2.12 или новее. Программное обеспечение WinPrompt рассчитывает отношение массы к давлению и давления к массе и автоматически отображает параметры поршневого манометра в реальном времени, измеренные с помощью монитора поршневого манометра модели 2456 или контроллера модели 2465 AutoFloat.

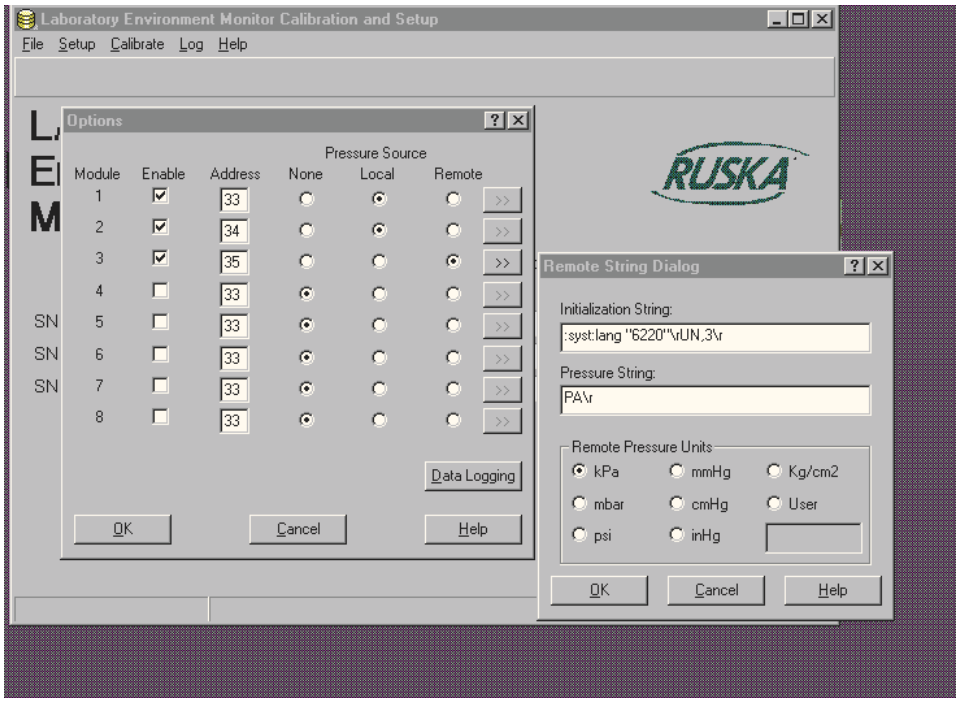
Обновление RUSKA 2456 и 2465 для совместимости с LEM

Чтобы обновить 2456/2465 от исходной модели измерения плотности воздуха до LEM, используйте для всех контроллеров 2465 и одноканального монитора 2456 номер детали 2465-200-KIT1. Для двухканального монитора 2456 используйте номер детали 2465-200-KIT2.

Раздел 4
Регистрация давления удаленного источника

Регистрация давления удаленного источника

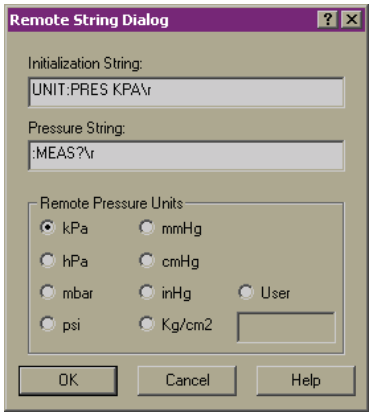
В меню выберите Setup (Настройки) | Options (Параметры) (см. рисунок 4-1). В качестве источника давления (Pressure Source) выберите удаленный (Remote) источник. Щелкните мышью на кнопке со стрелками справа от выбранного LEM. Откроется диалоговое окно строк удаленного источника (Remote String Dialog).



ky13.bmp

Рисунок 4-1. Выбор строки удаленного источника

Использование с портативным манометром RUSKA 7220 или 6220



gky14.bmp

Рисунок 4-2. Диалоговое окно строк удаленного источника

Initialization String (Строка инициализации)	Передается из LEM в удаленный датчик давления для инициализации удаленного датчика.
Pressure String (Строка давления)	Постоянно передается из LEM для выборки показаний давления.
Remote Pressure Units (Единицы измерения давления удаленного источника)	Определяет единицы измерения, в которых выражаются значения давления, возвращаемые удаленным датчиком. Для выбора пользовательских единиц измерения необходимо ввести коэффициент пересчета. Пользовательские единицы измерения, умноженные на коэффициент пересчета, в результате дают кПа. (Коэффициенты пересчета см. в разделе 9.)

Строка инициализации

RUSKA 6220

‘UN,3\r’ — Устанавливается единица измерения кПа.

Использование протокола SCPI для RUSKA 7220

‘UNIT:PRES KPA\r’

Для 7220 устанавливается единица измерения кПа.

Использование режима эмуляции 6220 для RUSKA 7220

‘:SYST:LANG "6220"\rUN,3\r’

Для 7220 устанавливается режим эмуляции 6220 и единица измерения кПа.

Информацию о других опциях можно найти в руководствах 6220 и 7220.

Строка давления

RUSKA 6220 и 7220 в режиме эмуляции

Командная строка давления — «**PA\r**».

RUSKA 7220 в режиме SCPI

Командная строка давления — «**:MEAS?**».

Подключение

Подключение RUSKA 6220 к последовательному порту нагнетания LEM

Таблица 4-1. 25-контактный разъем RS-232 RUSKA 6220

КОНТАКТ	ОПИСАНИЕ
2	Переданные данные (в PPG)
3	Получить данные (из PPG)
4*	RTS (должен быть настроен для PPG для передачи)
5*	CTS (всегда устанавливается посредством PPG)
7	Заземление (GND)

* Соедините между собой контакты 4 и 5.

Таблица 4-2. Соединения DB9 LEM и DB25 RUSKA 6220

6220 DB25	LEM DB9
2	3
3	2
7	5

Дополнительные сведения можно найти в руководстве по эксплуатации 6220 и в пункте «Соединения DB9» раздела 6 настоящего руководства.

Подключение RUSKA 7220 к последовательному порту нагнетания LEM

Для подключения устройства RUSKA модели 7220 к последовательному порту нагнетания LEM требуется нуль-модемный адаптер или нуль-модемный кабель DB9 M / DB 9 F. Только в нуль-модемном кабеле необходимо поменять местами контакты 2 и 3.

Использование с другими преобразователями с выходом RS232

Протокол

LEM может получать данные о давлении от других «интеллектуальных» датчиков давления, поскольку возможен анализ возвращаемой строки. Строка, возвращаемая в LEM, должна состоять из символов ASCII.

LEM разбивает возвращаемую строку следующим образом:

1. Удалить префикс — удаляются все нецифровые символы до первой цифры.
2. Находится знак экспоненты (E или e).
3. После символа экспоненты считывается одно- или двухзначное число.

Примеры допустимых возвращаемых строк:

```
101,23
101.23kPa
1.0123E02
PA, 1.0123e02 kPa
PA, 101.23
```

Масштабирование

Как только необработанное значение извлекается из строки, необходимо указать единицы измерения или коэффициент масштабирования. См. раздел 4, пункт «Единицы измерения давления удаленного источника».

Конфигурация порта связи

Эта конфигурация применяется только к входу давления удаленного источника и задается следующим образом:

BAUD RATE (СКОРОСТЬ ПЕРЕДАЧИ)	-	2400
DATABITS (БИТЫ ДАННЫХ)	-	8
PARITY (ЧЕТНОСТЬ)	-	None (Нет)
STOPBITS (СТОПОВЫЕ БИТЫ)	-	1

Раздел 5
Калибровка

Диапазон

Датчик — встроенный датчик

Точка калибровки 1: 10,5 ±0,25 psia

Точка калибровки 2: 15,0 ±0,25 psia

Температура

Точка калибровки 1: 17 ±2 °C

Точка калибровки 2: 29 ±2 °C

Обнуление

На устройства измерения температуры влияет процесс самонагревания. Повышение температуры, измеряемое датчиком, зависит от количества тепла, выделяемого зондом, и способности зонда рассеивать это тепло. Поток воздуха вокруг зонда улучшает рассеивание тепла и, таким образом, снижает уровень повышения температуры. Когда температурный зонд калибруется в камере с сильным потоком воздуха и используется в условиях слабого потока воздуха, погрешность, возникающая в результате самонагревания, увеличивается до максимума. Эту погрешность можно свести к минимуму путем обнуления датчика в рабочих условиях согласно соответствующему стандарту.

Программное обеспечение LEM позволяет технику выполнять смещение нуля. Смещение нуля запрашивается после калибровки диапазона. После завершения калибровки диапазона можно отключить камеру с сильным потоком воздуха и обнулить LEM в условиях слабого потока воздуха, которые соответствуют рабочим условиям.

Эталонный зонд следует разместить на расстоянии не менее 7,5 см перед датчиком температуры LEM.

Как калибровка диапазона, так и операция обнуления защищены паролем.

Влажность

Калибровку влажности необходимо выполнять после калибровки температуры. Две точки калибровки должны отличаться по влажности не менее чем на 25%.

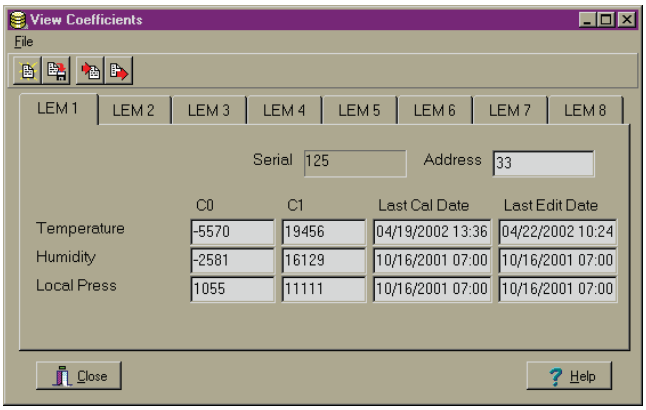
Предлагаемый метод:

Точка 1: созданный вакуум -> 0% относительной влажности

Точка 2: влажность окружающей среды (25% или выше)

Данные калибровки

Чтобы посмотреть коэффициенты калибровки, выберите меню Calibrate (Калибровать) | View Coefficients (Обзор коэффициентов).



gky15.bmp

Рисунок 5-1. Обзор коэффициентов

Выбор в строке меню позволяет считывать коэффициенты и записывать их на диск, а также в память LEM при условии, что известен правильный пароль.

Раздел 6
Определение разъемов

Разъем питания

Разъем питания представляет собой бочкообразную штепсельную розетку:

Внутр. диам. = 2,5 мм, внеш. диам. = 5,5 мм, глубина = 10,0 мм, внутри — положительный

Разъемы DB9

Таблица 6-1. Назначение выводов DB9

Номера контактов DB9	DB9 «папа» RS 485	DB9 «папа» RS 232	DB9 «мама» (RS 232)
1*	+PWR IN	+PWR IN	NC
2**	A	TX	RX
3**	A	RX	TX
4	GND-PWR	GND-PWR	Заземление (GND)
5	GND-SIG	GND-SIG	Заземление (GND)
6	NC	NC	NC
7	NC	NC	NC
8**	B	RX	NC
9	GND-PWR	GND-PWR	Заземление (GND)

* Контакт питания (контакт 1 DB9 «мама») защищен самовосстанавливающимися предохранителями. Максимальный рабочий ток составляет 50 мА.

** Контакт 3 первичного разъема (DB9 «папа») переключается между контактами 2 и 8. Это позволяет соответствовать требованиям стандарта RUSKA ER-3097: «DB9-232/485-Pin Out Standard».

Порт нагнетания давления

Порт нагнетания плотно прилегает к трубному соединению.

Определение упаковки Motorola® CASE 482A-01

Используйте трубку RUSKA (деталь № 86-1011) с внутренним диаметром 3 мм или аналогичную.

Раздел 7
Расчет плотности воздуха

Внутренние вычисления LEM по сравнению с расчетами компьютерной программы RUSKA

Расчеты плотности воздуха, доступные напрямую из LEM, выражаются в виде кривой наилучшего приближения, описанной далее в пункте «Данные о плотности воздуха напрямую из LEM» раздела 7.

Выходные данные о плотности воздуха, доступные в компьютерном программном обеспечении RUSKA (WinPrompt, LEM PC и т. д.), используют определение, приведенное в специальной публикации 700-1 Национального бюро стандартов (NBS) — «Серия промышленных измерений» (ноябрь 1984 г.).

Данные о плотности воздуха напрямую из LEM

Данные о плотности воздуха доступны напрямую из LEM (без использования программного обеспечения LEMCAL или WinPrompt).

T = Температура (16-битное целое число, масштабированное °C*100)

H = Истинная относительная влажность (16-битное целое число, масштабированное %*100)

P = Давление (16-битное целое число, масштабированное кПа*100)

D = Плотность (16-битное целое число, г/м^3)

$$D = \frac{\left(P * 4916 - \left(\frac{T * 2096}{2^{16}} - 20 \right) * H \right) * \frac{46460}{2^{16}}}{T + 273.15}$$

Примечание

Формула действительна для температур 18-28 °C.

Раздел 8
Технические характеристики

Датчики

Рабочий диапазон:

Температура:	18-28 °C
Давление:	690-1070 мбар (20,4 - 31,6 дюйма рт.ст.)
Влажность:	5-95% RH

Эксплуатационные характеристики:

Точность

Температура:	±0,1 °C
Давление:	±1,4 мбар (±0,04 дюйма рт.ст.)
Влажность:	±3% RH

Суммарная неопределенность:

Температура:	±0,5 °C/год
Давление:	±2,7 мбар (±0,08 дюйма рт.ст.)/год
Влажность:	±10% RH/год

Примечания:

(1) Точность определяется как сочетание линейности, воспроизводимости и гистерезиса.

(2) Выражение погрешности (неопределенности) соответствует рекомендациям Руководства ISO по выражению неопределенности измерения и включает RSS точности, стабильность, дополнительные температурные погрешности и эталон калибровки до 2 сигм (95%). Расширенная неопределенность в эталонах, используемых RUSKA для калибровки LEM, обычно составляет 0,1 °C, 2,4% отн.вл., 1,4e-3 кПа.

Условия хранения:

-20...70 ºC; относительная влажность 0-95%, без конденсации

Электропитание:

Вход 10-30 В DC; макс. 250 мА

Частота обновления данных:

Новые данные доступны с интервалом в 1 секунду. Включают в себя данные температуры, влажности, давления, плотности воздуха.

Доступные единицы измерения:

из модуля:	ºC x100, %RH x100, кПа x100, г/м^3
из *.dll:	ºC, %RH, кПа, г/м^3
из программы ПК:	ºC, ºF;
	%RH;
	мм рт.ст, см рт.ст., дюймы рт.ст, кПа, гПа, мбар,
	psi, кг/см^2; г/см^3, кг/м^3, фут/дюйм^3

Прогревание:

Обычно 30 минут.

Размещение:

Правильная ориентация LEM:

1. Положите на стол на резиновых ножках.
2. Повесьте на стену датчиком температуры вниз.

Период калибровки:

1 год

Раздел 9
Команды дистанционного управления

Команды дистанционного управления

Поддерживаются два общих стандарта.

Двоичный протокол требует меньшего количества байтов, поэтому передача каждого сообщения занимает меньше времени.

Протокол совместимости требует больше байтов на сообщение, но позволяет модулю работать на одной шине RS485 с другими компонентами, совместимыми с DruckBus.

Стандарт передачи данных в двоичном коде DruckBus

Команда:

```
&<Addr><Size><Cmd>[<Parm1>[<Parm2>...]]<Chk>
```

Ответ:

```
%<Addr><Size><Cmd><Parm1>[<Parm2>...]<Chk>
```

Пример: (шестнадцатеричные байты)

```
26 01 01 56 70
25 01 05 76 02 03 04 CB 99
```

Стандарт совместимости DruckBus

Команда:

```
$<Addr><Size><Cmd>[<Parm1>[<Parm2>...]]<Chk>CR
```

Ответ:

```
!<Addr><Size><Cmd><Parm1>[<Parm2>...]<Chk>CR
```

Пример:

```
$01015670cr
!010576020304CB99cr
```

Терминология:

<Addr>	ASCII	2 символа, обозначающие адрес (от 00 до 99, 00 = глобальный). В ответах всегда указывается адрес устройства, и никогда не указывается 00.
	Двоичный	1 байт, определяющий адрес назначения команды или адрес источника ответа (от 00 до FF, 00=глобальный). В ответах всегда указывается адрес устройства, и никогда не указывается 00.
<Size>	Двоичный	Количество байтов после байта размера, исключая <Chk>

<Cmd>	ASCII	2 символа ASCII, определяющие команду.
	Двоичный	1 байт ASCII, определяющий команду (в команде используются символы верхнего регистра , в ответе — символы нижнего регистра).
<Parm x>	ASCII	Параметры переменной длины в формате ASCII.
	Двоичный	Двоичный параметр фиксированной длины.
<Chk>	Двоичный	1 двоичный байт LRC (исключающее ИЛИ всех байтов, включая стартовый)
CR	ASCII	Требуется разрыв строки
	Совместимость	Требуется разрыв строки
<start>	Запуск	Двоичный режим Команда = '&'; Ответ = '%' Режим совместимости Команда = '$'; Ответ = '!'

Синхронизация

Подчиненные устройства должны ждать не менее 1 символа перед ответом (для реверсирования линии RS-485) и должны отвечать в течение 50 мс.

Глобальные реакции на команды

Устройства реагируют на ноль, на глобальный адрес, на адрес, аналогичный присвоенному им. Это означает, что глобальная адресация может использоваться, когда к шине подключен только 1 устройство.

Команды двоичного режима DruckBus

(Команды могут быть переведены в режим совместимости для передачи)

@ — Задать адрес

Команда: <start><addr><Size>@<NewAddr><Model><Value><Chk>
Ответ: None (Нет).

Размер команды (<Size>): 8

<NewAddr> — новый адрес представляет собой 8-битное беззнаковое число. <Model> — представляет собой 2-байтовое целое число, содержащее номер модели с младшим байтом вначале. <Value> — представляет собой 4-байтовое целое число, определяющее давление в кПа * 100 или порядковый номер с младшим байтом вначале. Обычно эта команда отправляется с использованием глобального адреса. Данная команда задает адрес устройства, используя следующие условия:

1. Если номер модели и значение равны нулю, все устройства, получающие эту команду, будут устанавливать свои адреса.
2. Адрес устанавливается, если номер модели в команде не равен нулю и номер модели устройства соответствует указанной модели.
3. Адрес устанавливается, если номер модели совпадает и давление, указанное в команде, не равно нулю, а давление полной шкалы устройства больше или равно заданному давлению и текущий адрес устройства составляет 254 или 255.
4. Адрес устанавливается, если номер модели равен нулю, и указано ненулевое значение, и значение соответствует серийному номеру устройства.

Эти условия позволяют настраивать адреса каждой отдельной модели индивидуально, и устройства одной и той же модели — в зависимости от диапазона давления. Если два устройства имеют одинаковую модель и диапазон давления, адрес все равно можно установить по серийному номеру.

A — Считать разряды АЦП

Команда: <start><addr><Size>A<chk>
Ответ: <start><addr><Size>a<status><temp><rh><pressure><chk>
Размер команды (<Size>): 1
Размер ответа (<Size>): 10
<status> — это 8-битное значение без знака

Status1 (Статус 1):
Бит 0: Индикатор расширенного входного диапазона канала 0 АЦП (EXR0)
0: $0 < V_{in} <= V_{ref}$
1: $V_{in} > V_{ref}$ или $V_{in} < 0$
Бит 1: Индикатор знака канала 0 АЦП (SIG0)
0: $V_{in} < 0$
1: $V_{in} > 0$
Бит 2: Индикатор расширенного входного диапазона канала 1 АЦП (EXR1)
Бит 3: Индикатор знака канала 1 АЦП (SIG1)
Бит 4: Индикатор расширенного входного диапазона канала 2 АЦП (EXR2)
Бит 5: Индикатор знака канала 2 АЦП (SIG2)
Бит 6: Индикатор расширенного входного диапазона канала 3 АЦП (EXR3)
Бит 7: Индикатор знака канала 3 АЦП (SIG3)

Status2 (Статус 1):
Бит 0: 1 = Выполняется калибровка
Бит 1: 1 = Выполняется обнуление
Бит 2: 1 = Выбран удаленный порт (v1.4)

Бит 3-7: Зарезервирован

Status3 (Статус 1):
Бит 0: 1 = Ошибка команды
Бит 1: 1 = Ошибка записи EEPROM
Бит 2: 1 = Ошибка чтения EEPROM
Бит 3: 1 = Сброс при включении
Бит 4: 1 = Ошибка получения RS232
Бит 5: 1 = Ошибка калибровки
Бит 6: Зарезервирован
Бит 7: 1 = Длительные (множественные) обращения к EEPROM

<temp> представляет собой 16-битное значение без знака
<rh> представляет собой 16-битное значение без знака
<pressure> представляет собой 16-битное значение без знака

C — Настроить прибор

Команда: <start><addr><Size>C<cfgByte><chk>
Ответ: <start><addr><Size>c<cfgByte><chk>

Размер команды (<Size>): 2
Размер ответа (<Size>): 2
Определяет, какой источник давления будет использоваться. <cfgByte> представляет собой 8-битное значение без знака
<cfgByte>
= 0 Источник давления не выбран
= 1 Локальное давление
= 2 Вспомогательное давление
= 3 Удаленное давление
= 254 Загрузить память LEM из EEPROM
= 255 Опрос текущего выбранного источника давления

D — Считать плотность воздуха

Команда: <start><addr><Size>D<chk>
Ответ: <start><addr><Size>d<status><density><chk>
Размер команды (<Size>): 1
Размер ответа (<Size>): 6
<status> — это 8-битное значение без знака (См. Команду A)
Возвращаемые данные представляют собой 16-битное значение без знака с младшим байтом вначале.

E — Считать EEPROM

Команда: <start><addr><Size>E<addr1><chk>
Ответ: <start><addr><Size>e<data><chk>
Размер команды (<Size>): 3
Размер ответа (<Size>): 9
<addr1> — представляет собой 16-битный адрес с младшим байтом вначале. <data> — это 8 байтов, считанных из EEPROM.
Для считывания данных из EEPROM установите в качестве старшего байта <addr> значение 00H.
Для считывания данных из нижней области памяти установите в качестве старшего байта <addr> значение F0H.
Для считывания данных из расширенной памяти установите в качестве старшего байта <addr> значение F1H.
Адрес должен представлять собой 8-байтовую границу.

K — Калибровать

Команда: <start><addr><Size>K<channel><point><value><chk>
Ответ: <start><addr><Size>k<status><counts><chk>
Размер команды (<Size>): 5
Размер ответа (<Size>): 6
Элементы <channel> и <point> представляют собой 8-битные значения.
Элемент <channel> выбирает канал для калибровки. Буква P используется для обозначения давления, H — влажности, T — температуры.
<point> — 1 для первой точки, 2 для второй точки.
<value> представляет собой 16-битовое целое число со знаком, использующее масштабированные (*100) единицы измерения, соответствующие выбранному каналу.
<status> — это 8-битное значение без знака (См. Команду A)
<counts> представляет собой 16-битное значение без знака

P — Задать строки инициализации и дистанционного давления

Команда: <start><addr><Size>P<seq><strlen><strseq><chk>
Ответ: <start><addr><Size>p<status><chk>
Размер команды (<Size>): 11
Размер ответа (<Size>): 4
<seq> определяет, какая 8-байтовая подстрока передается. Допустимые значения для строки удаленного источника (Remote String): 0, 1, 2. Допустимые значения для строки инициализации (Initialization String): 3, 4, 5.

<strlen> представляет собой фактическую длину командной строки в байтах, которая будет передаваться из LEM удаленному датчику давления через программный последовательный порт. Допустимые значения: 1-24.

<strseq> — это 8-байтовый отрезок передаваемой строки. Передаваемая строка должна иметь длину 24 символа, включая пустой символ для заполнения строки. Первые восемь байтов передаются с помощью элемента <seq>, в котором для строки давления удаленного источника установлено значение 0, а для строки инициализации — значение 3; средние восемь байтов передаются помощью элемента <seq>, в котором для строки давления удаленного источника установлено значение 1, а для строки инициализации — значение 4; и последние восемь байтов передаются с помощью элемента <seq>, в котором для строки давления удаленного источника установлено значение 2, а для строки инициализации — значение 5. Все три подстроки <seq> для каждой строки должны передаваться в последовательном порядке. Любая строка может быть обновлена без обновления другой.

<status> — это 8-битное значение без знака (См. Команду A)

R — Считать опорные значения АЦП

Команда: <start><addr><Size>R<chk>
Ответ: <start><addr><Size>r<temp><rh><press><chk>
Размер команды (<Size>): 1
Размер ответа (<Size>): 7
Все значения представляют собой 16-битовые целые числа со знаком, использующие масштабированные (*100) единицы измерения.
<temp> — это градусы Цельсия
<rh> — это %
<press> — это кПа.

S — Считать дистанционное давление с отображаемой точностью

Команда: <start><addr><Size>S<chk>
Ответ: <start><addr><Size>s<status><press><decimals><chk>
Размер команды (<Size>): 1
Размер ответа (<Size>): 9
<status> — это 8-битное значение без знака (См. Команду A)
<press> представляет собой 32-битное целое число без знака, использующее масштабированные (*10^десятичные числа) единицы измерения. Единица измерения — кПа.
<decimals> — 8-битное целое число со знаком

V — Получить информацию о версии

Команда: <start><addr><Size>V<chk>
Ответ: <start><addr><Size>v<versionmajor><versionminor><HWVer><SubModel><model><chk>
Размер команды (<Size>): 1

Размер ответа (<Size>): 7
<versionmajor> представляет собой 8-битное значение без знака
<versionminor> представляет собой 8-битное значение без знака
<HWVer> представляет собой 8-битное значение без знака
<SubModel> представляет собой 8-битное значение без знака
<model> представляет собой 2-байтовый флаг, используемый для различения программ с разными наборами команд.

W — Записать EEPROM

Команда: <start><addr><Size>W<addr1><data><chk>
Ответ: <start><addr><Size>w<data><chk>

Размер команды (<Size>): 11
Размер ответа (<Size>): 9

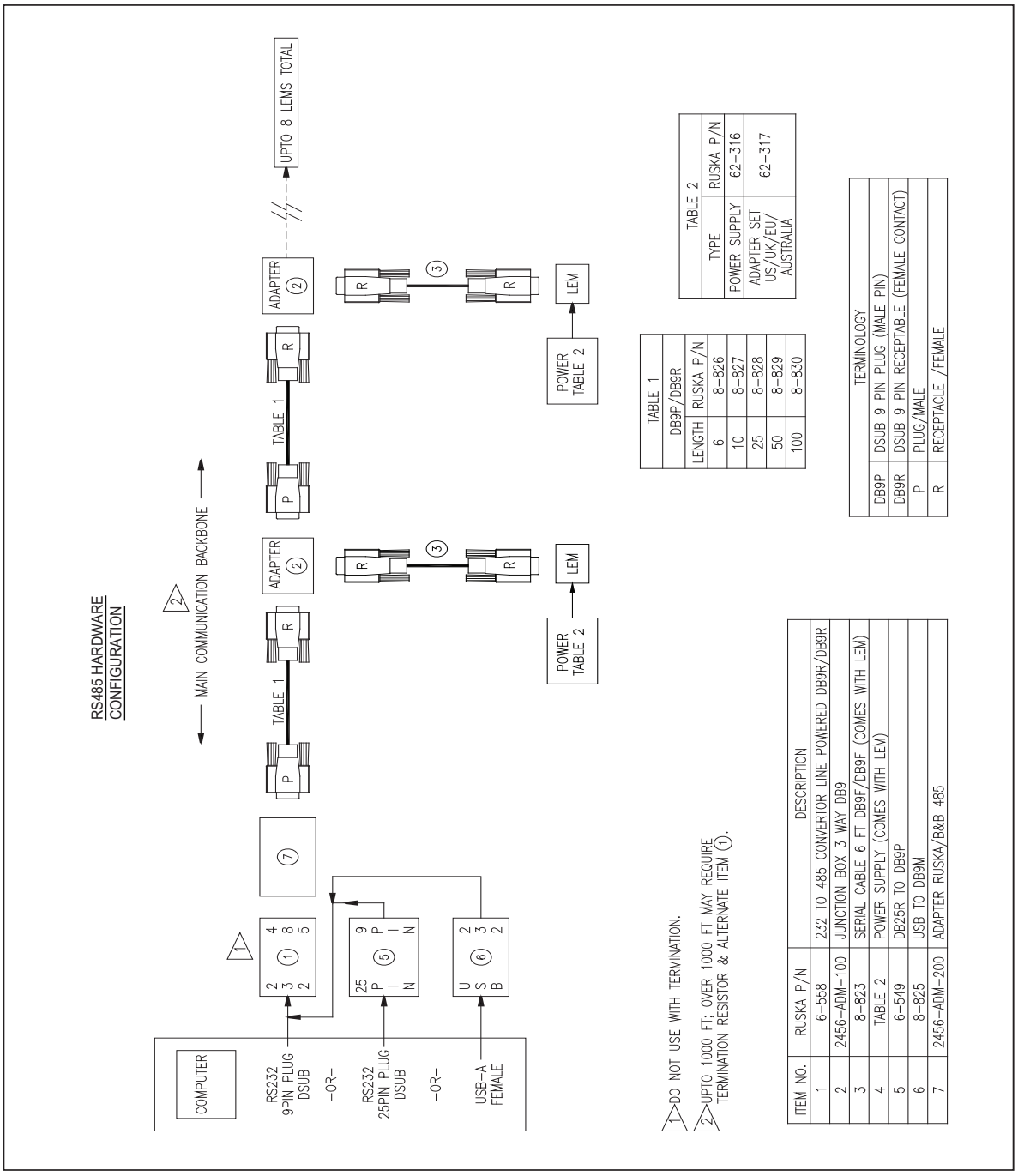
<addr1> представляет собой 16-битный адрес с младшим байтом вначале.
<data> представляет собой 8 байт, считанных из EEPROM.
Для записи данных в EEPROM установите в качестве старшего байта <addr> значение 00H.
Для записи данных в нижнюю область памяти установите в качестве старшего байта <addr> значение F0H.
Для записи данных в расширенную память установите в качестве старшего байта <addr> значение F1H.
Адрес должен представлять собой 8-байтовую границу.

Z — Обнулить

Команда: <start><addr><Size>Z<channel><value><chk>
Ответ: <start><addr><Size>z<status><counts><chk>

Размер команды (<Size>): 4
Размер ответа (<Size>): 6
<channel> — это 8-битное значение
Элемент <channel> выбирает канал для калибровки. Буква P используется для обозначения давления, H — влажности, T — температуры.
<value> представляет собой 16-битовое целое число со знаком, использующее масштабированные (*100) единицы измерения, соответствующие выбранному каналу.
<status> — это 8-битное значение без знака (См. Команду A)
<counts> представляет собой 16-битное значение без знака

Многоточечная конфигурация RS485



gky03.eps

Рисунок 9-1. Многоточечная конфигурация RS485