FLUKE®
Calibration

# RPM4

Reference Pressure Monitor

# Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию

November 2012 (Russian)
© 2012 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications are subject to change without notice.
All product names are trademarks of their respective companies.



**Жидкости и газы под высоким давлением являются потенциально опасными веществами. Возможен непредвиденный выброс энергии, содержащейся в таких жидкостях и газах, с экстремальной силой. Сборка и эксплуатация систем под высоким давлением должны проводиться только квалифицированным персоналом, прошедшим инструктаж в безопасных и надлежащих условиях.**



**Данный прибор предназначен только для использования, предусмотренного производителем.**

# СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ ..... I

ТАБЛИЦЫ ..... V

РИСУНКИ ..... VI

ИНФОРМАЦИЯ О НАСТОЯЩЕМ РУКОВОДСТВЕ ..... VII

1. ВВЕДЕНИЕ ..... 1

1.1 ОПИСАНИЕ ИЗДЕЛИЯ ..... 1

1.2 ХАРАКТЕРИСТИКИ ..... 2

1.2.1 ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ..... 2

1.2.2 ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ ..... 2

1.2.2.1 КВАРЦЕВЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЭТАЛОННОГО ДАВЛЕНИЯ (Q-RPT) ..... 2

1.2.2.2 ВСТРОЕННЫЙ БАРОМЕТР ..... 4

1.2.3 БАТАРЕЯ И БЛОК ЗАРЯДНОГО УСТРОЙСТВА ..... 5

2. УСТАНОВКА ..... 7

2.1 РАСПАКОВКА И ПРОВЕРКА ..... 7

2.1.1 ИЗВЛЕЧЕНИЕ ИЗ УПАКОВКИ ..... 7

2.1.2 ПРОВЕРКА СОДЕРЖИМОГО ..... 7

2.2 ТРЕБОВНИЯ К МЕСТУ РАБОТЫ ..... 8

2.3 НАСТРОЙКА ..... 8

2.3.1 ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ ..... 8

2.3.2 ПЕРЕДНЯЯ И ЗАДНЯЯ ПАНЕЛИ ..... 8

2.3.2.1 ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ ..... 8

2.3.2.2 ЗАДНЯЯ ПАНЕЛЬ ..... 9

2.3.3 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ ..... 9

2.3.3.1 ПИТАНИЕ ОТ 85 ДО 264 В ПЕРЕМ. ТОКА, 50/60 ГЦ В ПЕРЕМ. ТОКА ..... 9

2.3.3.2 БАТАРЕЙНЫЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ..... 9

2.3.4 УДАЛЕННОЕ [ENT] (ВВОД) ПОДКЛЮЧЕНИЕ (НОЖНОЙ ИЛИ ДРУГОЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ) ..... 10

2.3.5 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ (ПОРТЫ TEST(+) И TEST(-)) ..... 10

2.3.6 ПОРТ VENT ИЛИ ATM ..... 11

2.3.7 ПРОВЕРКА/НАСТРОЙКА УРОВНЯ БЕЗОПАСНОСТИ ..... 11

2.3.8 ОТКЛЮЧЕНИЕ РЕЖИМОВ АБСОЛЮТНОГО И ОТРИЦАТЕЛЬНОГО МАНОМЕТРА (AXXX RPT) ..... 12

2.3.9 ПОЛНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ SDS ..... 12

2.3.10 РЕЖИМ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ ..... 12

2.4 ВКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ И ПРОВЕРКА ..... 12

2.4.1 ВКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ ..... 12

2.4.2 ПРОВЕРКА ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ ..... 13

2.4.2.1 ПРОВЕРКА ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ В АБСОЛЮТНОМ РЕЖИМЕ ..... 13

2.4.2.2 ПРОВЕРКА ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ В РЕЖИМЕ МАНОМЕТРА ..... 13

2.5 КРАТКОВРЕМЕННОЕ ХРАНЕНИЕ ..... 14

3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ..... 15

**3.1 ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ИНТЕРФЕЙС ..... 15**
**3.1.1 ОСНОВНОЙ ЭКРАН ЗАПУСКА ..... 15**
**3.1.2 РАСКЛАДКА И ПРОТОКОЛ КЛАВИАТУРЫ ДЛЯ ВЫБОРА ФУНКЦИЙ/ВВОДА ДАННЫХ ..... 17**
**3.1.3 ДИСТАНИЦОННЫЙ НОЖНОЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ [ENT] (ВВОД) ..... 18**
**3.1.4 ЗВУКИ ..... 18**
**3.2 ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ ..... 18**
**3.2.1 ДАВЛЕНИЕ ГОТОВО/НЕ ГОТОВО ..... 18**
**3.2.2 РЕЖИМЫ МАНОМЕТРА И ОТРИЦАТЕЛЬНОГО МАНОМЕТРА С Q-RPT AXXX (АБСОЛЮТНЫЙ), ДИНАМИЧЕСКАЯ КОМПЕНСАЦИЯ АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ ..... 19**
**3.2.3 МНОГОЧИСЛЕННЫЕ ДИАПАЗОНЫ (Q-RPT, АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫБОР И НЕОГРАНИЧЕННЫЙ ДИАПАЗОН) ..... 20**
**3.2.4 РЕЖИМ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ ..... 21**
**3.2.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ RPM4 С КОНТРОЛЛЕРОМ/КАЛИБРАТОРОМ PPC3 ..... 21**
**3.2.6 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АККУМУЛЯТОРА/ЗАРЯДНОГО УСТРОЙСТВА 12 В ПОСТ. ТОКА ..... 23**
**3.2.7 СИСТЕМА САМОЗАЩИТЫ SDS ..... 24**
**3.2.8 СПИСОК ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КЛАВИШ ПРЯМОГО УПРАВЛЕНИЯ ..... 25**
**3.3 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КЛАВИШИ ПРЯМОГО УПРАВЛЕНИЯ ..... 25**
**3.3.1 [RANGE] ..... 25**
**3.3.2 [UNIT] ..... 26**
**3.3.3 [MODE] ..... 27**
3.3.3.1 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО РЕЖИМА ИЗМЕРЕНИЯ ..... 29
**3.3.4 [AUTORANGE] ..... 30**
**3.3.5 [LEAK CK] ..... 33**
**3.3.6 [DISPALY] ..... 34**
3.3.6.1 AVG (СРЕДНЕЕ ЗНАЧЕНИЕ) ..... 36
3.3.6.2 RATE (СКОРОСТЬ) ..... 37
3.3.6.3 DEV (ОТКЛОНЕНИЕ) ..... 38
3.3.6.4 RPT ..... 39
3.3.6.5 HI/LO ..... 40
3.3.6.6 FREEZE (ПРИОСТАНОВКА) ..... 41
3.3.6.7 CLEAN (ОЧИСТКА) ..... 41
**3.3.7 [HEAD] ..... 42**
**3.3.8 [SDS] (СИСТЕМА САМОЗАЩИТЫ) ..... 43**
3.3.8.1 SDS В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОМ РЕЖИМЕ И РЕЖИМЕ ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ ИЗМЕРЕНИЙ ..... 46
**3.3.9 [AUTOZ] ..... 46**
3.3.9.1 [AUTOZ] В МАНОМЕТРИЧЕСКОМ И ОТРИЦАТЕЛЬНОМ РЕЖИМЕ ..... 47
3.3.9.2 [AUTOZ] В АБСОЛЮТНОМ РЕЖИМЕ ..... 48
3.3.9.3 AUTOZ В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОМ РЕЖИМЕ ..... 51
**3.3.10 [ENT] (ЗАПУСК АВТОПРОВЕРКИ) ..... 51**
**3.4 [SETUP] ..... 52**
**3.4.1 <1RANGE> ..... 52**
3.4.1.1 СОХРАНЕНИЕ ДИАПАЗОНА AUTORANGE ..... 52
3.4.1.2 УДАЛЕНИЕ ДИАПАЗОНА AUTORANGE ..... 53
**3.4.2 <2RES> (РАЗРЕШЕНИЕ) ..... 53**
**3.4.3 <3STAB> ..... 54**
**3.4.4 <4UL> (ВЕРХНИЙ ПРЕДЕЛ) ..... 55**
3.4.4.1 ФУНКЦИЯ ЗАЩИТЫ ОТ ЧРЕЗМЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ ..... 57
**3.4.5 <5ATEST> ..... 57**
**3.5 [SPECIAL] ..... 57**
**3.5.1 <1AUTOZ> ..... 58**
3.5.1.1 РЕДАКТИРОВАНИЕ AUTOZ ..... 62
**3.5.2 <2REMOTE> ..... 62**
3.5.2.1 <1COM1, 2COM2> ..... 63
3.5.2.2 <3IEEE-488> ..... 63
3.5.2.3 <4FORMAT> ..... 63
3.5.2.4 <5RS232 SELF-TEST> ..... 64
**3.5.3 <3HEAD> ..... 64**
**3.5.4 <4SDS> ..... 65**
3.5.4.1 <1TEMP OPEN/CLOSE> ..... 65
3.5.4.2 <2FULL TIME ON/OFF> ..... 66
**3.5.5 <5PREFS> ..... 66**
3.5.5.1 <1SCRSVR> ..... 67
3.5.5.2 <2SOUND> ..... 67
3.5.5.3 <3TIME> ..... 67
3.5.5.4 <4ID> ..... 68
3.5.5.5 <5LEVEL> (БЕЗОПАСНОСТЬ) ..... 68
**3.5.6 <6PUNIT> ..... 71**
**3.5.7 <7INTERNAL> ..... 73**

3.5.7.1 <1BARO> ..... 73
3.5.7.2 <2READRT> ..... 74
3.5.7.3 <3RPT2X> ..... 75
3.5.7.4 <4LO VNT> ..... 76
3.5.7.5 <5LOG> ..... 77
**3.5.8 <8CAL>** ..... **77**
**3.5.9 <9RESET>** ..... **78**
3.5.9.1 <1SETS> ..... 78
3.5.9.2 <2 UNITS> ..... 79
3.5.9.3 <3ATEST> ..... 79
3.5.9.4 <4 CAL> ..... 79
3.5.9.5 <5 ALL> ..... 80

**4. ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ..... 81**

**4.1 ОБЗОР** ..... **81**
**4.2 УСТАНОВЛЕНИЕ СВЯЗИ** ..... **81**
**4.2.1 ИНТЕРФЕЙС RS-232** ..... **81**
4.2.1.1 COM1 ..... 81
4.2.1.2 IEEE-488 ..... 82
4.2.1.3 COM2 ..... 82
**4.3 ПРОГРАММНЫЕ ФОРМАТЫ** ..... **82**
**4.3.1 КЛАССИЧЕСКИЙ ФОРМАТ ПРОГРАММНОГО СООБЩЕНИЯ** ..... **83**
**4.3.2 РАСШИРЕННЫЙ ФОРМАТ ПРОГРАММНОГО СООБЩЕНИЯ** ..... **83**
4.3.2.1 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМАНД ТИПА COMMAND (КОМАНДА) ..... 83
4.3.2.2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМАНД ТИПА «ЗАПРОС» ..... 84
**4.4 КОМАНДЫ** ..... **85**
**4.4.1 ПРОГРАММНЫЕ СООБЩЕНИЯ** ..... **85**
**4.4.2 СООБЩЕНИЯОБ ОШИБКАХ** ..... **86**
**4.4.3 ОБЗОР ОПИСАНИЯ ПРОГРАММНОГО СООБЩЕНИЯ** ..... **87**
**4.4.4 ОПИСАНИЯ ПРОГРАММНЫХ СООБЩЕНИЙ** ..... **88**
**4.5 СИСТЕМА ОТЧЕТА СОСТОЯНИЯ** ..... **108**
**4.5.1 ОЧЕРЕДЬ ОШИБОК** ..... **108**
**4.5.2 РЕГИСТР БАЙТА СОСТОЯНИЯ** ..... **108**
**4.5.3 РЕГИСТР СТАНДАРТНОГО СОБЫТИЯ** ..... **110**
**4.5.4 РЕГИСТР СОСТОЯНИЯ ГОТОВНОСТИ** ..... **110**
**4.6 ОБЩИЕ СООБЩЕНИЯ IEEE СТАНДАРТА 488.2 И ПРОГРАММНЫЕ СООБЩЕНИЯ СОСТОЯНИЯ** ..... **111**
**4.6.1 ОПИСАНИЯ ПРОГРАММНЫХ СООБЩЕНИЙ** ..... **112**

**5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, РЕГУЛИРОВКИ И КАЛИБРОВКА ..... 115**

**5.1 ОБЗОР ..... 115**
**5.2 КАЛИБРОВКА КВАРЦЕВЫХ ДАТЧИКОВ ЭТАЛОННОГО ДАВЛЕНИЯ (Q-RPT) ..... 115**
**5.2.1 ПРИНЦИП ..... 115**
5.2.1.1 КОЭФФИЦИЕНТЫ PA И PM ..... 116
5.2.1.2 ПОЛУЧЕННЫЕ И ОСТАВШИЕСЯ ДАННЫЕ ..... 116
**5.2.2 ТРЕБУЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ..... 117**
5.2.2.1 РАБОТАЮЩИЕ С ГАЗОМ Q-RPT, A10M И НИЖЕ ..... 117
5.2.2.2 РАБОТАЮЩИЕ С ГАЗОМ ИЛИ МАСЛОМ Q-RPT A14M И ВЫШЕ ..... 117
**5.2.3 НАСТРОЙКА И ПОДГОТОВКА ..... 118**
**5.2.4 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ТОЧКИ КАЛИБРОВКИ ..... 119**
5.2.4.1 Q-RPT КЛАССА STANDARD ..... 119
5.2.4.2 Q-RPT КЛАССА PREMIUM ..... 120
**5.2.5 ОТКЛЮЧЕНИЕ АБСОЛЮТНОГО И ОТРИЦАТЕЛЬНОГО РЕЖИМОВ ИЗМЕРЕНИЯ ДЛЯ Q_RTP AXXX (АБСОЛЮТНЫЕ) ..... 122**
**5.2.6 КАЛИБРОВКА Q-RPT ПРИ ПОМОЩИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ CALTOOL ДЛЯ RPT ..... 122**
**5.2.7 ИЗМЕНЕНИЕ И ПРОСМОТР КАЛИБРОВОЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ Q-RPT ..... 122**
**5.2.8 КАЛИБРОВКА/РЕГУЛИРОВКА Q-RPT БЕЗ ПОМОЩИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ CALTOOL ДЛЯ RPT ..... 124**
**5.3 РЕГУЛИРОВКА ВСТРОЕННОГО БАРОМЕТРА ..... 125**
**5.4 ПЕРЕЗАГРУЗКА ВСТРОЕННОГО ПО В ФЛЭШ-ПАМЯТЬ ..... 126**
**5.5 ОПИСАНИЕ И РАСПОЛОЖЕНИЕ ПОДСИСТЕМЫ ..... 127**
**5.5.1 МИНИ МИКРО ПЛАТА ..... 127**
**5.5.2 МОДУЛЬ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ ..... 127**
**5.5.3 УПРАВЛЯЮЩАЯ ПЛАТА ..... 128**
**5.5.4 ВСТРОЕННЫЙ БАРОМЕТР ..... 128**
**5.5.5 МОДУЛЬ Q-RPT ..... 128**
5.5.5.1 МОДУЛЬ Q-RPT HI ..... 128
5.5.5.2 МОДУЛЬ Q-RPT LO ..... 128
**5.5.6 DISPLAY (ДИСПЛЕЙ) ..... 128**
**5.6 ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ СХЕМА МОДУЛЯ Q-RPT ..... 129**

**6. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК ..... 131**

**7. ПРИЛОЖЕНИЕ ..... 135**

**7.1 ДИСТАНЦИОННАЯ ФУНКЦИЯ [ENT] ..... 135**
**7.2 ПЕРЕВОД ЕДИНИЦ ..... 136**
**7.2.1 ДАВЛЕНИЕ ..... 136**

**8. СРОК ДЕЙСТВИЯ ГАРАНТИИ ..... 137**

**9. СЛОВАРЬ ..... 139**

# Таблицы

Таблица 1. Маркировки и диапазоны модуля преобразователя эталонного давления (Q-RPT)..... 3
Таблица 2. Упаковочный лист RPM4 ..... 7
Таблица 3. Указатели положения Q-RPT в системе RPM4 ..... 20
Таблица 4. Параметры и соответствующие им функции (Диапазон, Режим измерения, Q-RPT, Система) ..... 21
Таблица 5. Описание работы функциональных клавиш прямого управления RPM4 ..... 25
Таблица 6. Настройки выполняемые AutoRange ..... 31
Таблица 7. Включение и выключение AutoZ ..... 60
Таблица 8. Уровни безопасности ..... 70
Таблица 9. Функция UNIT — Доступные единицы измерения ..... 72
Таблица 10. READRT — Скорости обновления дисплея ..... 74
Таблица 11. Сброс — настройки ..... 79
Таблица 12. Reset — Cal (Сброс — Калибровка) ..... 80
Таблица 13. Reset – All (Сброс - Все) ..... 80
Таблица 14. Расположение и обозначение контактов COM1 ..... 81
Таблица 15. МАРКИРОВКИ КОНТАКТОВ DB-9F COM1 RPM4 ..... 82
Таблица 16. Список программных сообщений ..... 85
Таблица 17. № ошибок и описания ..... 86
Таблица 18. 8-битный регистр байта состояния. .....108
Таблица 19. 8-битный стандартный регистр состояния. .....110
Таблица 20. 8-битный регистр состояния готовности .....110
Таблица 21. Список программных сообщений .....111
Таблица 22. Последовательность точек калибровки, класс Standard Q-RPT Axxx и Gxxx .....119
Таблица 23. Последовательность точек калибровки, класс Standard Q-RPT BGxxx .....120
Таблица 24. Последовательность точки калибровки, класс Standard Q-RPT BA100K .....120
Таблица 25. Последовательность точек калибровки, класс Premium Q-RPT Axxx и Gxxx .....121
Таблица 26. Последовательность точек калибровки, класс Premium Q-RPT BGxxx .....121
Таблица 27. Руководство по поиску и устранению неисправностей .....131
Таблица 28. Коэффициенты преобразования единиц измерения давления .....136
Таблица 29. Авторизованные сервисные центры DHI .....137

# Рисунки

Рисунок 1. Передняя панель ..... 8
Рисунок 2. Задняя панель ..... 9
Рисунок 3. Поля ОСНОВНОГО экрана запуска ..... 16
Рисунок 4. Раскладка клавиатуры ..... 17
Рисунок 5. Блок аккумулятора/Зарядное устройство. ..... 23
Рисунок 6. Схема регистра состояния ..... 109
Рисунок 7. Вид изнутри ..... 127
Рисунок 8. Пневматическая/гидравлическая схема RPM4 с одним модулем Q-RPT. ..... 129
Рисунок 9. Пневматическая/гидравлическая схема RPM4 с двумя модулями Q-RPT. ..... 130
Рисунок 10. Схема разъема дистанционного [ENT] ..... 135

# ИНФОРМАЦИЯ О НАСТОЯЩЕМ РУКОВОДСТВЕ

Настоящее руководство предоставляет пользователю основную информацию, необходимую для использования монитора эталонного давления RPM4. В него также входит большое количество дополнительной информации, позволяющей Вам оптимизировать эксплуатацию RPM4 и использовать все преимущества большого количества функций.

**RPM4-AD является особой модификацией RPM4 с воздушными параметрами и с собственным руководством (номер детали 550148). Это руководство используется для всех других конфигураций RPM4. Если вы используете RPM4-AD (в окне настройки передней панели отображается "-AD"), воспользуйтесь руководством по эксплуатации и обслуживанию RPM4-AD (номер детали 550148).**

Перед началом использования данного руководства ознакомьтесь со структурой оглавления: разделы 1, 2 и 3 должны быть прочитаны пользователями прибора PM4 в первую очередь. Раздел 3 наиболее важен для использования интерфейса локальной передней панели, однако, его следует прочитать всем пользователям, чтобы ознакомиться с общими принципами работы прибора RPM4. Раздел 4 посвящен дистанционному управлению при помощи внешнего компьютера. В разделе 5 представлена информация по калибровке и обслуживанию. В разделе 6 перечислены возможные неисправности и способы их устранения. Его следует использовать для устранения непредвиденного поведения прибора RPM4 на основе имеющихся симптомов. Некоторые слова имеют специфические значения применительно к прибору RPM4. Глоссарий, раздел 6, является полезным кратким справочником для точного определения слов и выражений, используемых в данном руководстве.

**Для тех, кто обычно не читает руководства, рекомендуется сразу перейти к разделу 2.3, чтобы выполнить настройку прибора RPM4, а затем к разделу 2.4, чтобы получить сведения о включении питания и проверке. Это позволит вам быстро включить прибор с минимальным риском причинения себе вреда и повреждения прибора RPM4. ЗАТЕМ, если у вас вдруг возникнут вопросы или вам станет интересно, какие функции прибора вы упустили, перечитайте руководство.**

## Принятые в руководстве обозначения

**(ВНИМАНИЕ) используется на протяжении всего руководства для обозначения предупреждений и оповещении об опасности.**

**(ПРИМЕЧАНИЕ) используется на протяжении всего руководства для обозначения советов по эксплуатации и для дополнительных объяснений.**

**[ ]** обозначает непосредственно функциональные клавиши (например, **[RANGE] (Диапазон)**)
**< >**обозначает дисплеи экрана RPM4 (например, **<1yes>**).

# Примечания

# 1. Введение

## 1.1 ОПИСАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

RPM4 является независимым, управляемым с помощью микропроцессора монитором эталонного давления, предназначенным для точного измерения давления газа или жидкости в самых разнообразных приборах для калибровки давления, измерения и проверки. Прибор обеспечивает высокую производительность и расширенную функциональность в сочетании с максимальной гибкостью и простотой в использовании.

Для измерения давления в RPM4 используются один или два кварцевых преобразователя эталонного давления (Q-RPT) и, в некоторых случаях, барометр.

Оператор может управлять RPM4 локально, используя дисплей на передней панели и клавиатуру, или удаленно через компьютер, используя строки команд ASCII-символов, которые передаются через стандартный интерфейс RS232 или IEEE-488.2.

Модели RPM4 доступны в диапазонах начиная с -3 до 3 кПа (0,4 фунта на кв. дюйм) и заканчивая 280 МПа (40 000 фунтов на кв. дюйм) в абсолютном манометре, с составным и дифференциальным режимами измерения.

RPM4 может быть встроен в систему контроллера/калибратора давления PPC3 и выполнять роль эталона измерения внешнего давления PPC3 (см. руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию PPC3).



**Специальная конфигурация RPM4 обозначенная как RPM-AD доступна для измерения данных воздуха (высота и скорость воздушного потока). Для RPM4-AD существует отдельное руководство (номер детали 550148).**

# 1.2 ХАРАКТЕРИСТИКИ

## 1.2.1 ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

**Параметры электропитания** от 85 до 164 В перем. тока, 50/60 Гц, 25 ВА макс. потребление и 12 В пост. тока, 1,2 А

**Диапазон рабочих температур** от 15 до 35 °C

**Диапазон температур хранения** от -20 до 70 °C

**Вибрация** Соответствует MIL-T-28800D

**Вентиляция** Для предотвращения перегрева прибора обеспечьте соответствующую вентиляцию. Оставьте зазор 10 см (4 дюйма) между вентилятором задней панели и стенкой.

**Масса** около 5 кг (11 фунтов) (незначительно различается из-за числа и типа модулей Q-RPT)

**Размеры** 10 см В x 22,7 см Ш x 24 см Г (3,9 дюйма x 9,3 дюйма x 9,5 дюйма)

**Микропроцессоры** Motorola 68302, 16 МГц

**Порты связи** RS232 (COM1, COM2), IEEE-488.2

**Плавкие предохранители** 1 А, предохранитель на 250 В перем. тока, 5X20 мм, плавкий предохранитель с задержкой срабатывания

**Диапазон давлений** Внутренний предохранитель источника питания не подлежащий замене оператором: 2,5 А, 250 В перем. тока

**Рабочая среда** Один или два независимых кварцевых эталонных преобразователя давления способны измерять вакуум до 280 МПа (40000 фунтов на кв. дюйм).

Любое чистое, сухое помещение без корродирующих газов и жидкостей. Q-RPT менее 7 МПа, полная шкала,. только газ

**Соединения под давлением**

| | **Q-RPT до A70M** | **Q-RPT > A70M** |
|---|---|---|
| TEST(+): | 1/8 дюйма NPT F | DH500 F |
| TEST(-): | 1/8 дюйма NPT F | Отсутствует |
| VENT или ATM: | 10-32 UNF (VENT) | 10-32 UNF (ATM) |

**DH500 является сальниковым и фланцевым фитингом для 6 мм (1/4 дюйма) конических трубопроводов с левосторонней резьбой, эквивалентных AE F250C, HIP HF4 и т.п.**

**Система самозащиты (SDS™)** Устанавливаются на всех работающих с газами моделях Q-RPT начиная с A7M или ниже. Изолирует отверстие модуля Q-RPT **TEST(+)** и продувает его в атмосферу. SDS не устанавливается на Q-RPT, заполненные жидкостью.

**Предельны давления**

| | |
|---|---|
| Максимальное рабочее давление: | 104% от максимума Q-RPT |
| Максимальное давление без повреждений: | 125% от максимума Q-RPT |
| Максимальное давление защиты SDS: | 10 МПа (1500 фунтов на кв. дюйм) |
| Без повреждений: | 13 МПа (2000 фунтов на кв. дюйм) |

**Норма CE** Доступна, необходимо указать

## 1.2.2 ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ

### 1.2.2.1 КВАРЦЕВЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЭТАЛОННОГО ДАВЛЕНИЯ (Q-RPT)

RPM4 может быть оборудован одним или двумя кварцевыми преобразователями эталонного давления (Q-RPT) для измерения давления. Тип (Axxx, Gxxx, BGxxx, BAxxx) и диапазон модулей Q-RPT определяют характеристики измерения RPM4.

Все Q-RPT с максимальным давлением превышающим 200 кПа (30 фунтов на кв. дюйм) являются преобразователями абсолютногодавления (Axxx), , использующими сброшенный, полностью герметичный эталон. Axxx Q-RPT может изменять абсолютное, манометрическое и отрицательное манометрическое давление. Манометрическое давление для Axxx Q-RPT определяется смещением атмосферного давления и применением динамической компенсации для изменения атмосферного давления при помощибортового барометра (см. раздел 3.2.2). Gxxx (манометр) Q-RPT может измерять только положительное манометрическое давление. BGxxx (двусторонний манометр) Q-RPT может измерять манометрическое и отрицательное манометрическое давление. См. раздел 3.3.3 для дополнительной информации по режимам измерения абсолютного, манометрического и отрицательного манометрического давления.

RPM4 с двумя модулями Q-RPT имеет независимые порты **TEST** (Проверка) и может выполнять измерения раздельно. Два Q-RPT могут использоваться

вместе для работы в дифференциальном режиме (см. раздел 3.3.3.1) и параллельном режиме (см. раздел 3.2.4).

**Q-RPM на A10M и ниже доступны с двумя уровнями производительности — классы STANDARD (Стандартный) и PREMIUM (Премиум). См. наклейку прибора на задней панели RPM4, наклейку модуля Q-RPT на задней панели и/или отчеты калибровки прибора, чтобы определить класс Q-RPT, установленных на RPM4.**

**Таблица 1.**Маркировки и диапазоны модуля преобразователя эталонного давления (Q-RPT)

| МАРКИРОВКА Q-RPT | ВЕРСИЯ В СИСТЕМЕ СИ | | ВЕРСИЯ В АМЕРИКАНСКОЙ СИСТЕМЕ ЕДИНИЦ | |
|---|---|---|---|---|
| | МАКСИМАЛЬНЫЙ ДИАПАЗОН [кПа] Абсолютный | МАКСИМАЛЬНЫЙ ДИАПАЗОН [кПа] Манометр | МАКСИМАЛЬНЫЙ ДИАПАЗОН [фунты на кв. дюйм] Абсолютный | МАКСИМАЛЬНЫЙ ДИАПАЗОН [фунты на кв. дюйм] Манометр |
| A280M-L[1] | 280 000 | 280 000 | 40 000 | 40 000 |
| A200M-L[1] | 200 000 | 200 000 | 30 000 | 30 000 |
| A140M-L[1] | 140 000 | 140 000 | 20 000 | 20 000 |
| A100M-L[1] | 100 000 | 100 000 | 15 000 | 15 000 |
| A70M[1] | 70 000 | 70 000 | 10 000 | 10 000 |
| A40M[1] | 40 000 | 40 000 | 6 000 | 6 000 |
| A20M[1] | 20 000 | 20 000 | 3 000 | 3 000 |
| A14M[1] | 14 000 | 14 000 | 2 000 | 2 000 |
| A10M[1] | 10 000 | 10 000 | 1 500 | 1 500 |
| A7M[1] | 7 000 | 7 000 | 1 000 | 1 000 |
| A3.5M[1] | 3 500 | 3 500 | 500 | 500 |
| A2M[1] | 2 000 | 2 000 | 300 | 300 |
| A1.4M[1] | 1 400 | 1 400 | 200 | 200 |
| A700K[1] | 700 | 700 | 100 | 100 |
| A350K[1] | 350 | 250 | 50 | 35 |
| A200K[1] | 200 | 100 | 30 | 15 |
| A160K[1] | 160 | 60 | 23 | 8 |
| A100K[1] | 110 | 10 | 16 | 1,5 |
| BA100K[4] | 110 | -- | 16 | -- |
| G200K[2] | -- | 200 | -- | 30 |
| G100K[2] | -- | 100 | -- | 15 |
| G15K[2] | -- | 15 | -- | 2,2 |
| BG15K[3] | -- | ±15 | -- | ± 2,2 |

1. Все AXXXX RPT поддерживают абсолютный, манометрический и составной (отрицательный) манометрический режимы.
2. Все GXXXX RPT имеют только положительный манометрический режим.
3. BG15K является двусторонним манометром от -15 до +15 кПа (от -2,2 фунтов на кв. дюйм до +2,2 фунтов на кв. дюйм).
4. BA100K является барометрическим диапазоном с нижней точкой 70 кПа абсолютного давления (10 фунтов на кв. дюйм).

| | |
|---|---|
| **Время прогрева** | При включении питания в холодных условиях рекомендуется выдерживать 30 минутную стабилизацию температуры. |
| **Разрешение** | До 1 миллионной доли, устанавливается пользователем |
| **Диапазон компенсированных температур** | от 5 до 35 °C |
| **Влияние ускорения** | ± 0,008 % /г максимум, наихудшая ось<br>Допускается работа при отклонении ± 20° от нулевой плоскости без значительного влияния. |
| **Прогнозируемая стабильность в течение одного года** (все классы и типы)[1] | ± 0,005% от показаний |

**Q-RPT ДО A10M (1500 фунтов на кв.дюйм)**

| | КЛАСС ПОЛНОЙ ШКАЛЫ (ТОЛЬКО RPM4-LP) | СТАНДАРТНЫЙ КЛАСС | ПРЕМИУМ КЛАСС |
|---|---|---|---|
| **Точность**[2] | ±0,01% от интервала автоматического выбора диапазона или 0,3 Па (наибольшая из двух величин) | ± 0,008% от показаний или 0,0024% от диапазона Q-RPT (максимальное из этих двух значений)[4] | ± 0,005% от показаний или 0,0015% от интервала автоматического выбора диапазона или 0,0005% от интервала Q-RPT (наибольшая из величин)[5] |
| **Погрешность измерений**[3] | ±0,015% от интервала автоматического выбора диапазона или 0,375 Па (наибольшая из двух величин) | ± 0,01% от показаний или 0,0030% от интервала Q-RPT (наибольшая из величин)[4] | ± 0,008 % от показаний или 0,0024% от интервала автоматического выбора диапазона или 0,0007% от интервала Q-RPT (наибольшая из величин)[5] |

**Q-RPT от A14M до A140M (от 2000 до 20000 фунтов на кв. дюйм)**

| | |
|---|---|
| **Точность**[2] | ± 0,012% от показаний или 0,0036% от интервала Q-RPT (наибольшая из величин)[4] |
| **Погрешность измерений**[3] | ± 0,013% от показаний или 0,0039% от интервала Q-RPT (наибольшая из величин)[4] |

**Q-RPT от A200M до A280M (от 30 000 до 40 000 фунтов на кв. дюйм).**

| | |
|---|---|
| **Точность**[2] | ± 0,015% от показаний или 0,0045% от интервала Q-RPT (наибольшая из величин)[4] |
| **Погрешность измерений**[3] | ± 0,018% от показаний или 0,0054% от интервала Q-RPT (наибольшая из величин)[4] |

1. Прогнозируемый предел стабильности измерений Q-RPT (k=2) в течение одного года при условии регулярного использования функции автоматического обнуления AutoZero. Автоматическое обнуление происходит автоматически в режиме манометра каждый раз при прокачке путем сравнения с барометрическим эталоном в абсолютном режиме. Прогнозируемая стабильность абсолютного режима без использования функции автоматического обнуления составляет ± (0,005 % интервала Q-RPT + 0,005 % от показаний).
2. Совместная оценка линейности, гистерезиса, повторяемости. Добавьте +1 Па (0,00015 фунта на кв.дюйм) в режиме манометра для Q-RPT (Axxx) (абсолютный) для разрешения и краткосрочной стабильности бортового барометра.
3. Максимальное отклонение показания модуля Q-RPT от истинного значения приложенного давления, включая точность, расчетный годовой предел стабильности, температурный эффект и погрешность калибровки, объединенные и расширенные (k = 2) в соответствии с документом ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (Руководство по представлению погрешности измерения).
4. Процентная доля от показаний, умноженная на измеренную величину давления на участке 100–30 % диапазона Q-RPT. Ниже 30 % диапазона Q-RPT значение равно произведению процентной доли от показаний на 30 % диапазона Q-RPT. Например, если Q-RPT является стандартом A160K, погрешность измерения давления составляет 0,010%, умноженная на измеренную величину давления до 48 кПа (диапазон 160 кПа x 30%) и 0,0048 кПа (диапазон 160 кПа x 30% x 0,01%) ниже 48 кПа.
5. Процентная доля от показаний, умноженная на измеренную величину давления на участке 100–30 % диапазона AutoRanged. Ниже 30 % диапазона AutoRanged значение равно произведению процентной доли от показаний на 30 % диапазона AutoRanged. Если диапазон AutoRanged меньше 30 % максимального диапазона Q-RPT, то значение равно процентной доле от показаний, умноженной на измеренное давление, или процентной доле от показаний, умноженной на 9 % от диапазона Q-RPT (максимальное из этих двух значений). Например, если Q-RPT является премиум A160K и диапазон AutoRanged составляет 160 кПа, погрешность измерения давления вычисляется путем умножения измеряемого давления на 0,008% до 48кПа (диапазон AutoRanged 160кПа x 30%) и 0,0038КПа (диапазон 160кПа x 30% x 0,008%) ниже 48 кПа. Если диапазон AutoRanged составляет 100 кПа (больше 30 % от максимального диапазона Q-RPT в 160 кПа), погрешность измерения давления вычисляется путем умножения измеряемого давления на 0,008 % до 30 кПа (диапазон AutoRanged 100 кПа x 30 %) и 0,0025 кПа (диапазон 100 кПа x 30 % x 0,008 %) ниже 30 кПа. Если диапазон AutoRanged составляет 30 кПа (меньше 30 % от максимального диапазона Q-RPT в 160 кПа), погрешность измерения давления вычисляется путем умножения измеряемого давления на 0,008 % до 14,4 кПа (максимальный диапазон Q-RPT 160 кПа x 9 %) и 0,0012 кПа (максимальный диапазон Q-RPT 160 кПа x 9 % x 0,008 %) ниже 14,4 кПа.

## 1.2.2.2 ВСТРОЕННЫЙ БАРОМЕТР

Встроенный барометр используется только для измерения атмосферного давления с целью предоставления динамической компенсации смещения атмосферного давления Q-RPT при использовании Axxx (абсолютного) Q-RPT для выполнения измерения давления и для компенсации линейного давления Q-RPT G15K и BG15K.



**На RPM4 не установлены барометры имеющие только Q-RPT G100K или G200K.**

## 1.2.3 БАТАРЕЯ И БЛОК ЗАРЯДНОГО УСТРОЙСТВА

| | |
|---|---|
| **Параметры электропитания** | От 100 до 240 В перем. тока, 50/60 Гц, 15 Вт макс. потребление |
| **Диапазон рабочих температур** | от 0 до 50 °C |
| **Диапазон температур хранения** | от -20 до 50 °C |
| **Вибрация** | Соответствует MIL-T-28800D |
| **Масса** | 2 кг (4,4 фунта) |
| **Размеры** | 8 см В x 22,5 см Ш x 20 см Г (3,1 дюйма x 8,9 дюйма x 7,9 дюйма) |
| **Тип аккумуляторной батареи** | Никель-металл-гидридная |
| **Напряжение батареи** | 12 В. пост. тока |
| **Емкость батареи** | Обычно: 9000 мА-ч<br>Минимум: 8200 мА-ч |
| **Время зарядки** | Полная зарядка разряженной батареи примерно от 14 до 16 часов |
| **Прибл. Время работы, полный заряд** | От 8 до 12 часов |

# Примечания

# 2. Установка

## 2.1 РАСПАКОВКА И ПРОВЕРКА

### 2.1.1 ИЗВЛЕЧЕНИЕ ИЗ УПАКОВКИ

RPM4 поставляется в гофрированном контейнере с полиэтиленовыми вставками, удерживающими прибор на месте, или, по дополнительному заказу, прибор может быть упакован в средней плотности полиэтиленовый транспортный футляр с изготовленными из пены вставками.

Извлеките RPM4 и его аксессуары из транспортировочного контейнера и освободите каждый элемент от защитной пластиковой упаковки.

### 2.1.2 ПРОВЕРКА СОДЕРЖИМОГО

Убедитесь в наличии всех компонентов и отсутствии видимых повреждений.

В комплект поставки стандартного RPM4 входят все предметы, перечисленные в Таблице 2.

**Таблица 2.**Упаковочный лист RPM4

| **ОПИСАНИЕ** | | **№ ДЕТАЛИ** |
|---|---|---|
| 1 ea. | Монитор эталонного давления RPM4 | FAM008 |
| 1 ea. | Отчет о калибровке | 550100 |
| **АКСЕССУАРЫ:** | | **401967 (401967-CE)** |
| 1 ea. | Руководство по эксплуатации и обслуживанию | 550129 |
| 1 ea. | Шнур питания (7,5 футов) | 100770 (100770-CE) |
| 1 ea. | Ферритовый рукав (защелкивается на кабеле COM2 для CE) | 103303 |
| 1 ea. | Диск для общих аксессуаров (белый CD-диск) | 102987 |
| **ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ АККУМУЛЯТОР/ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО** | | **401904 (401904-CE)** |
| 1 ea. | Аккумулятор/зарядное устройство | 401980 |
| 1 ea. | Кабель от аккумулятора/зарядного устройства к RPM4 | 401979 |
| 1 ea. | Шнур питания (7,5 футов) | 100770 (100770-CE) |
| 1 ea. | Инструкция | 560062 |

# 2.2 ТРЕБОВНИЯ К МЕСТУ РАБОТЫ

Установите RPM4 на плоскую устойчивую поверхность на удобной высоте. Вы можете выдвинуть переднюю ножку, чтобы наклонить прибор для удобства просмотра. RPM4 можно также установить на стандартной 19-дюймовой стойке при помощи дополнительного комплекта крепления в стойке.

# 2.3 НАСТРОЙКА

## 2.3.1 ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ

Для подготовки RPM4 к проверке и эксплуатации:

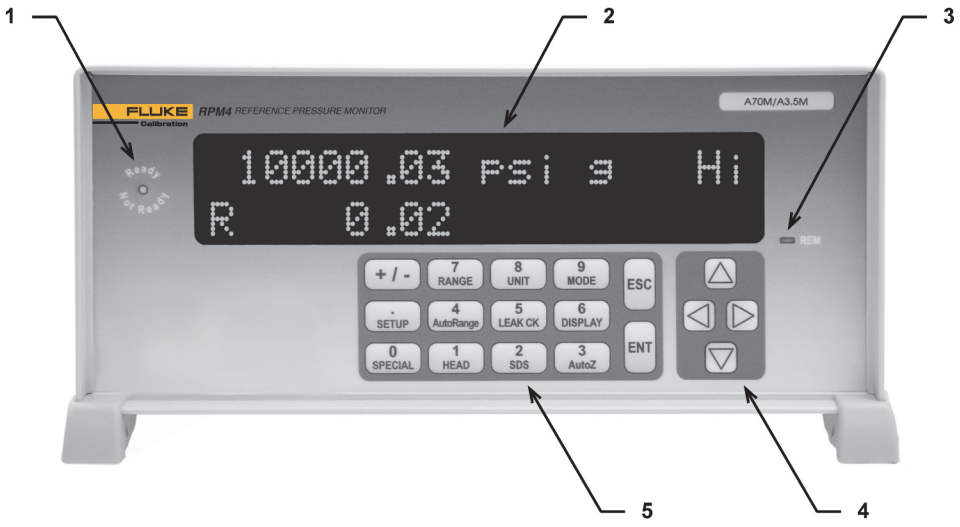
❶ Снимите пластиковые крышки с подводов давления на задней панели RPM4.

❷ Снимите защитные пластиковые листы с дисплея передней панели.

❸ Вкратце ознакомьтесь с передней и задней панелями (см. раздел 2.3.2).

## 2.3.2 ПЕРЕДНЯЯ И ЗАДНЯЯ ПАНЕЛИ

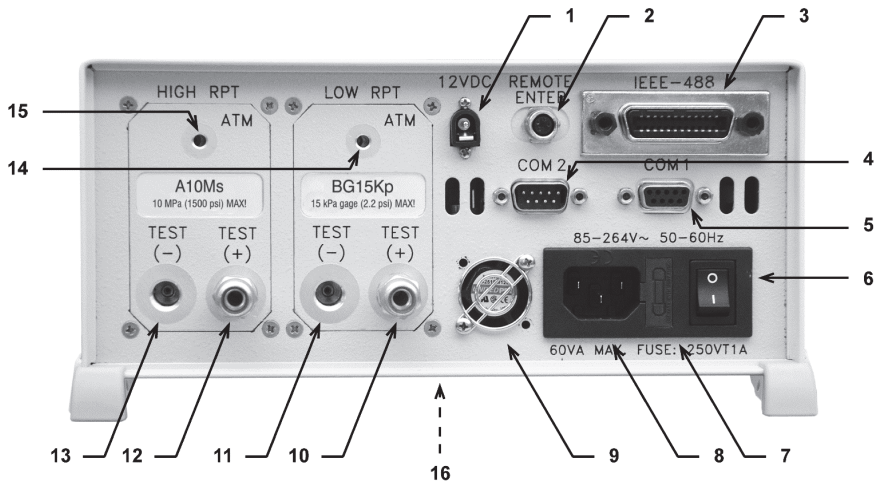
### 2.3.2.1 ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ




1. Индикатор Готов/Не готов
2. Дисплей
3. Индикатор удаленной работы
4. Клавиши управления курсором
5. Многофункциональная клавиатура

**Рисунок 1.** Передняя панель

### 2.3.2.2 ЗАДНЯЯ ПАНЕЛЬ




1. 12 В пост. тока, разъем питания
2. Дистанционный разъем **[ENT]**
3. Разъем IEEE-488
4. Разъем COM2
5. Разъем COM1
6. Выключатель питания
7. Предохранитель
8. Разъем электропитания (IEC-320-C13)
9. Вентилятор
10. Порт давления TEST(+), Lo Q-RPT (при наличии Lo Q-RPT)
11. Порт давления TEST(-), Lo Q-RPT (при наличии Lo Q-RPT, только <A100M)
12. Порт давления TEST(+), Hi Q-RPT
13. Порт давления TEST(-), Hi Q-RPT (только <A100M)
14. Порт давления VENT (выпуск) (<A10M>) или ATM (атмосфера)(≥A10M), Lo Q-RPT
15. Порт давления VENT или ATM, Hi Q-RPT
16. Наклейка прибора (нижняя часть футляра)

**Рисунок 2.** Задняя панель

## 2.3.3 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ

### 2.3.3.1 ПИТАНИЕ ОТ 85 ДО 264 В ПЕРЕМ. ТОКА, 50/60 ГЦ В ПЕРЕМ. ТОКА

❶ Убедитесь, что выключатель RPM4 находится в положении ВЫКЛ.
❷ Подключите кабель питания к модулю питания на задней панели.
❸ Подключите другой конец кабеля электропитания к источнику электрического тока от 85 до 264 В прем. тока, 50/60 Гц.

### 2.3.3.2 БАТАРЕЙНЫЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ

❶ Полностью зарядите батарейный источник питания (см. раздел 3.2.6).

❷ Соедините разъем питания на 12 В пост. тока RPM4 к задней панели прибора с разъемом питания 12 В пост. тока на аккумуляторе/зарядном устройстве при помощи входящего в комплект поставки кабеля.



**См. раздел 3.2.6 для дополнительной информации по эксплуатации и техническом обслуживании аккумулятора/зарядного устройства.**

## 2.3.4 УДАЛЕННОЕ [ENT] (ВВОД) ПОДКЛЮЧЕНИЕ (НОЖНОЙ ИЛИ ДРУГОЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ)

Подключите дополнительный удаленный ножной переключатель ENTER (ВВОД) при наличии, или прилагаемый переключатель к дополнительному кабелю (см. раздел 7.1). Подключите кабель к разъему на задней панели прибора RPM4, отмеченному как **REMOTE ENTER** (УДАЛЕННЫЙ ВВОД). Активация данного переключателя аналогична по действию нажатию клавиши **[ENT]** (ВВОД) на передней панели (см. раздел 3.1.3).

## 2.3.5 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ (ПОРТЫ TEST(+) И TEST(-))

С помощью соединительного шланга или трубки соответствующей классификации давления подключите устройство или систему для тестирования к порту **TEST(+)**(ТЕСТ (+)) прибора RPM4.
Разъем порта **TEST(+)**(ТЕСТ (+)) RPM4 составляет **1/8 дюйма. NPT с внутренней резьбой**(Q-RPT A70M или ниже) или**DH500 с внутренней резьбой**(Q-RPT больше чем A70M)



**DH500 является сальниковым и фланцевым фитингом для конических трубопроводов диаметром 6,35 мм (1/4 дюйма) с левосторонней резьбой. DH500 является эквивалентом AE F250C, HIP HF4 и т.д.**



**Порты TEST(+) и TEST(-) на модулях Q-RPT A70M и ниже вкручены в алюминиевую трубу Q-RPT. При установке и снятии фитинга соблюдайте осторожность и избегайте перекоса, иначе это приведет к повреждению резьбы. Рекомендуется устанавливать в трубу Q-RPT адаптер и выполнять работы по отсоединению на адаптере, а не на трубе.**



**Система самозащиты SDS: модули Q-RPT, обозначенные как A7M или ниже, оборудованы системой самозащиты SDS. SDS, при правильном использовании, позволяет оставлять порт TEST(+) Q-RPT подключенным к давлению до 10МПа (1500 фунтов на кв. дюйм) без повреждения Q-RPT. НЕ ПЫТАЙТЕСЬ использовать SDS таким образом, предварительно не ознакомившись с его работой и ограничениями (см. разделы 3.2.7, 3.3.8, 3.5.4).**

**ПОРТЫ TEST(+) И TEST(-) МОДУЛЯ Q-RPT**

Модули Q-RPT A70M и ниже оборудованы портами **TEST(+)** и **TEST(-)**. Модули Q-RPT выше A70M имеют только порт **TEST(+)**. См. раздел 5.6., рис 8 для конфигураций порта **TEST** модуля Q-RPT RPM4.

Порт **TEST(+)** подключается к единственному измерительному порту Q-RPT Axxx (абсолютный) и к стороне **высокого давления** Q-RPT Gxxx или BGxxx (манометр или двухсторонний манометр).

Порт **TEST(-)** Q-RPT Axxx и BGxxx соединяется с внутренним барометром RPM4. **TEST(-)** подключается к стороне **низкого давления** Q-RPT Gxxx (манометр) или BGxxx (двухсторонний манометр).

- **При работе в абсолютном режиме:** порт **TEST(-)** , при наличии, остается открытым для атмосферного воздействия..
- **При работе в режиме манометра или отрицательного манометра с диапазоном выше 50 кПа (7,5 фунтов на кв. дюйм):** порт **TEST(-)**, при наличии, обычно оставляется открытым для атмосферного воздействия. Возможно исключение, когда проверяемое устройство или система находятся в условиях давления окружающей среды, которое может значительно отличаться от давления окружающей среды около RPM4. Например, если RPM4 измеряет давление,

подаваемое в проверяемое устройство, расположенное в климатической камере, давление в камере может отличаться от давления вокруг RPM4. В таком случае, подключение трубки от порта **TEST(-)** к внутреннему помещению камеры может улучшить результаты измерения. Если используемым Q-RPT является Q-RPT Axxx, эта трубка должна быть открыта для атмосферного воздействия, чтобы давление внутри прибора не могло отклониться от давления окружающей среды. При использовании Q-RPT Axxx, если эта трубка подключена к стороне низкого или эталонного давления проверяемого прибора, убедитесь, что она также открыта в местную окружающую среду.

- **При работе в режиме манометра или режиме отрицательного манометра с диапазоном менее 50 кПа (7,5 фунтов на кв. дюйм):** В общем случае, предпочтительно подключать порт(ы) Q-RPT **TEST(-)** напрямую к стороне низкого или эталонного давления проверяемого устройства, чтобы убедиться в том, что там одинаковое давление. При использовании Q-RPT Axxx, это соединение также должно быть открыто для атмосферного воздействия. При использовании Q-RPT Gxxx или BGxxx, рекомендуется не открывать это соединение в атмосферу.

**Не подключайте подачу давления к порту TEST(-). Давление, подаваемое на этот порт, должно оставаться на уровне атмосферного (от 70 до 110 кПа (10-16 фунтов на кв. дюйм)). Превышение этих пределов может привести к повреждению Q-RPT Gxxx или BGxxx и/или встроенного барометра RPM4.**

**Использование RPM4 с приводимыми в действие газом Q-RPT, подключенными к системе с остатками жидкости без соблюдения соответствующих мер предосторожности по продувке системы и измерительного трубопровода, может привести к загрязнению RPM4, что потребует негарантийного обслуживания.**

### 2.3.6 ПОРТ VENT ИЛИ ATM

**Модули Q-RPT RMP4 модели A7M и ниже**имеют порт **VENT**. Порт **VENT** подключается к порту **TEST(-)**, когда SDS ЗАКРЫТА (см. раздел 5.6, рис. 8). Для Q-RPT Axxx и BGxxx, бортовой барометр RPM4 подключается к порту **VENT**, когда SDS закрыта. Порт **VENT** должен всегда быть полностью и беспрепятственно открыт в атмосферу.
**Модули Q-RPT RMP4 модели A10M и выше**оснащены портом **ATM**. Порт **ATM** подключается к бортовому барометру RPM4. Порт **ATM** должен всегда быть полностью и беспрепятственно открыт в атмосферу

**НИКОГДА не закрывайте, перекрывайте или подключайте питание давления к порту VENT или ATM RPM4. Это может отрицательно повлиять на работу в режиме манометра и на работу функции автоматического обнуления.**

### 2.3.7 ПРОВЕРКА/НАСТРОЙКА УРОВНЯ БЕЗОПАСНОСТИ

RPM4 имеет систему безопасности, основанную на уровнях пользователя. По умолчанию для системы защиты установлен параметр "low" (низкий), куда входят ограничения доступа коэффициентов внутренней калибровки, а также для изменения уровня защиты не требуется пароль. См. раздел 3.5.5.5 для информации по системе уровня безопасности. Как часть процедуры первого запуска RPM4, определите уровень безопасности подходящий для этого RPM4 и при необходимости задайте пароль.

**По умолчанию для прибора RPM4 установлен уровень защиты "low" (низкий) во избежание самопроизвольного изменения особо важных внутренних параметров, однако, предоставлен неограниченный доступ к изменению уровней защиты. Рекомендуется всегда использовать низкий уровень защиты, а также установить защиту паролем, если**

**необходимо управлять параметрами уровней защиты.**

### 2.3.8 ОТКЛЮЧЕНИЕ РЕЖИМОВ АБСОЛЮТНОГО И ОТРИЦАТЕЛЬНОГО МАНОМЕТРА (AXXX RPT)

Если ваш RPM4 имеет один или два Q-RPT Axxx (абсолютный), то он способен работать в режиме манометра, режиме отрицательного манометра и режиме абсолютного измерения (см. раздел 3.3.3). Если RPM4 будет использоваться только в режиме манометра, другие режимы измерения можно отключить так, чтобы они не были доступны. Отключение ненужных режимов поможет избежать путаницы и/или случайного использования неправильного режима измерения. См. раздел 5.2.5 для подробной информации по отключению режимов абсолютного и отрицательного манометра.

При необходимости отключите режимы абсолютного и отрицательного манометра.

### 2.3.9 ПОЛНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ SDS

Работающие с газом модули Q-RPT A7M или ниже, включая систему самозащиты SDS (см. раздел 3.2.7) для отключения Q-RPT от порта **TEST(+)**. Если эта функция не нужна, SDS можно полностью отключить так, что она не будет присутствовать во время обычной работы. При полностью выключенной SDS защита SDS от чрезмерного давления все еще активна.

См. раздел 3.5.4.2 для информации по полному отключению SDS в случае необходимости.

### 2.3.10 РЕЖИМ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

Если ваш RPT4 имеет два Q-RPT одного типа (Axxx, Gxxx, BGxxx), он поддерживает режим параллельного измерения, при котором оба RPT одновременно используются для измерения обычного давления, статистически снижая погрешность в измерении. Параллельное измерение создает новый Q-RPT обозначенный как **<HL>**, что является сочетанием Q-RPT Hi и Lo. См. раздел 3.2.4 для полной информации по режиму параллельных измерений.

При необходимости включите режим параллельных измерений.

## 2.4 ВКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ И ПРОВЕРКА

### 2.4.1 ВКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ

Включите переключатель питания на задней панели RPM4 (если источник питания 12 В пост. тока уже подключен к **разъему 12 В пост. тока**, то питание RPM4 уже включено). Следите за дисплеем передней панели, пока RPM4 инициализируется, выполняет поиск ошибок и переходит к главному экрану работы (см. раздел 3.1.1).

Состоянием по умолчанию при включении питания RPM4 является: Hi Q-RPT активен, SDS закрыт (при наличии).

Если RPM4 не переходит на главный рабочий экран, то требуется обслуживание. Запишите последовательность увиденных операций и дисплеев.



**Если модуль Q-RPT RPM4 оборудован SDS, то при включении SDS закрыт, а порт TEST(+) выключен. В этом случае на главном рабочем экране, вместо значения измеренного давления будет мигать <SDS CLOSED>.**

## 2.4.2 ПРОВЕРКА ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ

### 2.4.2.1 ПРОВЕРКА ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ В АБСОЛЮТНОМ РЕЖИМЕ

Если на RPM установлен Q-RPT Axxx (абсолютный), убедитесь, что он правильно работает в **абсолютном** режиме.

Убедитесь, что порт **TEST(+)** открыт в атмосферу.

С помощью функциональной клавиши **[RANGE]** (Диапазон) выберите диапазон DF диапазон для Axxx (абсолютного) Q-RPT (см. раздел 3.3.1).

Нажмите функциональную клавишу**[MODE]** (Режим) и выберите режим **<absolute>** (см. раздел 3.3.3). Используйте **[UNIT]** (Единица измерения), чтобы при желании изменить единицу измерения давления (см. раздел 3.3.2).

Если SDS ЗАКРЫТ (на верхней строке **<SDS CLOSED>** ), ОТКРОЙТЕ SDS. Нажмите the top line одисплея поверх обозначения давления мигает , чтобы ОТКРЫТЬ SDS(см. раздел 3.3.8).



**НЕ ОТКРЫВАЙТЕ SDS, если на порт TEST(+) подается давление, превышающее максимальное давление Q-RPT. Это может привести к повреждению Q-RPT.**

Обратите внимание на текущее значение атмосферного давления. Убедитесь, что значение совпадает с местным значением атмосферного давления в пределах отклонения изменения (см. раздел 1.2.2.1) Повторите этот процесс для обоих Axxx (абсолютных) Q-RPT, если на RPM4 их установлено два. Если Q-RPT не соответствует допустимому отклонению, возможно необходимо выполнить автоматическое обнуление (см. раздел 3.3.9), калибровку (см. раздел 5.2) или ремонт.

### 2.4.2.2 ПРОВЕРКА ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ В РЕЖИМЕ МАНОМЕТРА

Убедитесь, что порт **TEST(+)** открыт в атмосферу.

Нажмите функциональную клавишу**[MODE]**и выберите режим **<gauge>** (Манометр). Используйте **[UNIT]** (Единица измерения), чтобы при желании изменить блок давления (см. раздел 3.3.2).

Если SDS ЗАКРЫТ (на верхней строке дисплея поверх обозначения давления мигает **<SDS CLOSED>** ), ОТКРОЙТЕ SDS. Нажмите **[SDS]**, **<2yes>**, чтобы ОТКРЫТЬ SDS.



**НЕ ОТКРЫВАЙТЕ SDS, если на порт TEST(+) подается давление, превышающее максимальное давление Q-RPT. Это может привести к повреждению Q-RPT.**

Указанное значение должно быть близким к нулю. Для Q-RPT является нормальным показывать значение отличное от нуля при сбросе давления во время первого использования режима**манометра** или изменении диапазона. Нажмите **[AutoZ]**. Это запускает процедуру AutoZ для обнуления показаний Q-RPT (см. раздел 3.3.9.1). После возврата на главный экран работы, убедитесь, что показания измеренного давления были обнулены.

Если дисплей не может правильно отобразить нуль, то RPM4 требуется ремонт.

## 2.5 КРАТКОВРЕМЕННОЕ ХРАНЕНИЕ

Для кратковременного хранения RPM4 требуется выполнить следующее:

❶ Сбросьте давление в измерительном отверстии RPM4

❷ Отключите питание.

# 3. Эксплуатация

## 3.1 ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ИНТЕРФЕЙС

RPM4 обеспечивает баланс между простотой управления и большим количеством современных функций, предоставляющих оператору возможность разнообразных настроек. Локальный интерфейс оператора состоит из численно-буквенного дисплея 2 x 20, функциональной клавиатуры, клавиатуры управления курсором, индикатора *Готов/Не готов*.

Дистанционная связь осуществляется через RS232 (COM1) и IEEE-488. См. раздел 4 по информации о дистанционной связи.

### 3.1.1 ОСНОВНОЙ ЭКРАН ЗАПУСКА

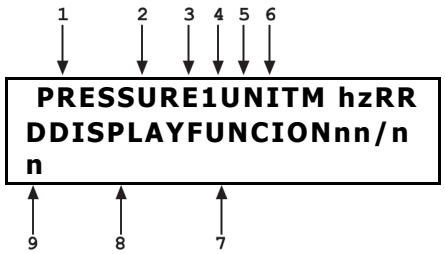
ОСНОВНОЙ экран запуска RPM4 представляет собой домашний экран, отображаемый после включения питания, с которого осуществляется доступ к другим функциям и меню. Это верхний уровень всех структур меню.

ОСНОВНОЙ экран запуска отображается при нормальной работе RPM4. На нем показывается текущее измеренное давление, а также, при необходимости, различная дополнительная информация.

Рис. 3 и пояснение к нему описывают поля основного экрана запуска RPM4 и их функции.



**RMP4 имеет функцию экранной заставки: если в течение 10 минут не нажата ни одна клавиша, подсветка дисплея выключается. При нажатии клавиши питание экрана дисплея восстанавливается. Можно изменить время включения заставки или полностью выключить функцию заставки (см. раздел 3.5.5.1).**

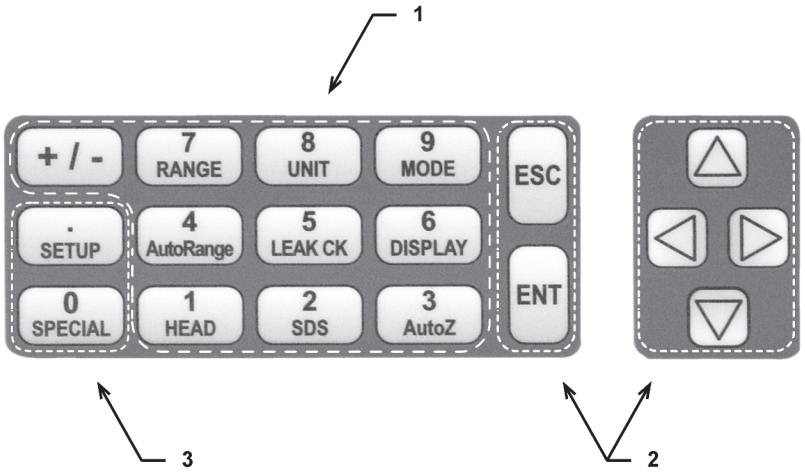



| ПОЛЕ ДИСПЛЕЯ | НАЗВАНИЕ | НАЗНАЧЕНИЕ | СОДЕРЖАНИЕ | РАЗДЕЛ |
|---|---|---|---|---|
| 1. PRESSURE1 | Измеренное давление | Отображает давление измеренное активным Q-RPT | Цифровое значение давления и знак. Периодически мигает **<SDS CLOSED>** , когда Q-RPT отключен от порта TEST(+) системой SDS. | 1.2.2.1<br>3.2.7 |
| 2. UNIT | Единица измерения | Определяет единицы измерения, в которых отображается давление | Сокращенное обозначение единицы измерения | 3.3.2 |
| 3. M | Режим измерения | Определяет режим измерения отображаемого давления | **<a>** абсолютный<br>**<g>** манометр или отрицательный манометр<br>**<d>** дифференциальный | 3.3.3 |
| 4. h | Индикатор давления напора | Показывает, применяется ли к значению ДАВЛЕНИЯ1 корректировка давления напора. | **<h>** давление напора не равно нулю<br>**<blank>** давление напора равно нулю | 3.3.7 |
| 5. z | Индикатор автоматического обнуления | Показывает включена или выключена функция AutoZero (автоматическое обнуление) для активного Q-RPT и режима измерения. | **<z>** функция AutoZ ВКЛЮЧЕНА<br>**<blank>** функция AutoZ ВЫКЛЮЧЕНА | 3.5.1 |
| 6. RR | Индикатор положения активного Q-RPT | Показывает положение активного Q-RPT в RPM4. | **<Hi>** Q-RPT высокого давления<br>**<Lo>** Q-RPT низкого давления<br>**<HL>**Q-RPT высокого и низкого давления вместе в режиме параллельного измерения.<br>**<Hd>**Q-RPT высокого и низкого давления вместе в режиме дифференциального измерения. | 3.2.3 |
| 7. nn/nn | Индикатор порядка выполнения последовательности | Показывает прогресс последовательности ATest во время выполнения проверки | **<NN/NN>** Номер выполняемого действия в последовательности | 3.3.10 |
| 8. ФУНКЦИЯ DISPLAY (Отображение) | Информация характерная для режима DISPLAY (Отображение) | Отображение давления в зависимости от текущей функции DISPLAY RPM4. Первый знак указывает на значение | Цифровое значение давления и знак.<br>**<PPC3 EXT DEV:>** , когда RPM4 инициализируется как внешнее устройство для контроллера давления PPC3 | 3.3.6 |
| 9. D | Индикатор данных о давлении | Отображение информации о давлении в зависимости от текущей функции DISPLAY RPM4. | **<σ>** Режим отображения AVERAGE (средний) и значения имеют стандартное отклонение<br>**<R>** Режим отображения RATE (Скорость) и значение равно скорости изменения давления за секунду<br>**<H>** Режим отображения HI/LO и значение сначала высокое, затем низкое<br>**<D>** Режим отображения DEVIATION (Отклонение) и значением является разница от текущего объекта.<br>**<** SCALE , , **>** Режим отображения RPT и значение равно измерению неактивного RPT<br>**<F>** Режим отображения FREEZE (фиксация) и отображается последнее записанное значение.<br>**Пустой, без знаков**Текущий режим отображения CLEAN (Пустой) | 3.3.6 |

**Рисунок 3.** Поля **ОСНОВНОГО** экрана запуска

## 3.1.2 РАСКЛАДКА И ПРОТОКОЛ КЛАВИАТУРЫ ДЛЯ ВЫБОРА ФУНКЦИЙ/ВВОДА ДАННЫХ

RPM4 оснащен клавиатурой для выбора функций/ввода данных, при помощи которой оператор получает доступ к функциям, меню функций и вводу данных.




1. Благодаря **клавишам выбора функций/ввода данных** можно настроить прямой доступ к наиболее часто используемым функциям одним касанием клавиши из ОСНОВНОГО экрана запуска (см. раздел 3.1.1).
   Название функции указано в нижней части клавиши. Клавиши служат для ввода цифровых значений во время редактирования.
2. Клавиши **редактирования и выполнения** предназначены для запуска выполнения команд и их отмены, управления указателем в меню и редактирования записей.
3. Клавиши **меню/данных** служат для получения доступа к меню функций при нажатии из ОСНОВНОГО экрана запуска. Название меню указано в нижней части клавиши. Меню SETUP (Настройка) предназначено для управления наиболее часто используемыми функциями (см. раздел 3.4). Меню SPECIAL (Особое) предназначено для управления функциями, используемыми сравнительно редко (см. раздел 3.5). Клавиши служат для ввода цифровых значений во время редактирования.

**Рисунок 4.** Раскладка клавиатуры

Нажатие клавиши **[ENT]** приводит к выполнению действия или переходу к следующему уровню дерева меню.
Нажатие клавиши **[ESC]** приводит к переходу на предыдущий уровень дерева меню и/или прекращению или отмене выполнения действия. Клавиша **[ESC]** при повторном нажатии служит для возвращения на ОСНОВНОЙ экран запуска и моментального просмотра экрана запуска контроллера давления RPM4.
Нажатие клавиши **[+/-]** позволяет изменить знак во время редактирования Эта клавиша также позволяет переключаться между несколькими экранами (если доступно), а для некоторых рабочих экранов это является быстрым переходом к кратковременному отображению активного диапазона.
Нажатие на клавиши **[△]**, **[▽]**, [◁] и [▷] позволяет управлять перемещением указателя вверх, вниз назад и вперед при изменении **записей** в данных или при навигации в меню.



**Некоторые экраны выходят за пределы двух строк, помещающихся на дисплее. Это можно определить по мигающей стрелке во второй строке дисплея. Нажимайте клавиши управления указателем, чтобы перейти на строку, которая не видна на экране, или ввести номер скрытого пункта меню, если он вам известен.**

### 3.1.3 ДИСТАНИЦОННЫЙ НОЖНОЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ [ENT] (ВВОД)

Дополнительная удаленная функция ENTER представляет собой переключатель, дублирующий клавишу **[ENT]** передней панели. Дистанционная функция ENTER (ВВОД) работает через разъем на задней панели RPM4. Включение удаленного ввода без помощи рук возможно при помощи дополнительного педального переключателя или вы можете использовать другой переключатель. См. раздел 7.1 по информации о проводке переключателя ENTER (ВВОД).

Удаленная функция ENTER особенно удобна при запуске автоматической проверки (см. раздел 3.3.10); в этом случае педальный переключатель вместо клавиши **[ENT]** обеспечивает управление без помощи рук. Эта функция также может быть использована вместе с функцией дисплея FREEZE (см. раздел 3.3.6.6) для захвата точки активации переключателя давления.

### 3.1.4 ЗВУКИ

RPM4 издает звуки различной тональности, чтобы обеспечить слышимость предупреждений и обратной связи. Звуковой сигнал подается в следующих случаях.

| | |
|---|---|
| **Нажатие правильной клавиши** | Короткий сигнал. Возможен выбор между тремя частотами или отключение звука (см. раздел 3.5.5.2). |
| **Нажатие неправильной клавиши** | Понижающийся двухтоновый сигнал |
| **Проверка на наличие утечек завершена** | Три двухсекундных сигнала (см. раздел 3.5.5). |
| **Превышение верхнего или нижнего предела** | Прерывистый односекундный сигнал (см. раздел 3.4.4). |
| **Pmax! (предел избыточного давления) превышен** | Восьмисекундный высокочастотный сигнал (см. раздел 3.4.4.1) |
| **Возможное отсоединение Q-RPT Hi и Lo в режиме параллельного отсоединения** | Короткие звуковые сигналы в течение 8 секунд (3.2.4). |
| **AutoTest в пределах/вне пределов показаний отклонения** | Восходящий тройной сигнал/нисходящийтройной сигнал (см. раздел 3.3.10). |

## 3.2 ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ

### 3.2.1 ДАВЛЕНИЕ ГОТОВО/НЕ ГОТОВО

На передней панели RPM4 находится светодиодный индикатор *Ready/Not Ready* (Готов/Не готов). Данный индикатор предназначен для ясной и понятной индикации того, что было достигнуто стабильное давление. Состояние "Готов" отображается, когда текущая стабильность (скорость изменения) давления меньше, чем предел стабильности. Пользователь может задать предел стабильности (см. раздел 3.4.3). Указатель готовности часто используется при сравнении RPM4 и проверяемого устройства для определения момента для снятия верных показателей.



**В RPM4 с двумя Q-RPT индикация "Готов/Не готов" всегда применяется к активному Q-RPT, измерение давления которого отображается в верхней строке дисплея. Когда во второй строке отображаются измерения неактивного Q-RPT при помощи режима отображения RPT, индикация "Готов/Не готов" для неактивного RPT обеспечивается первым знаком в строке. <SCALE> обозначает "Готов" <▢> или <▢> обозначают "Не готов", давление увеличивается или уменьшается.**

Светодиодная индикация *Готов/Не готов* следующая:

| | | |
|---|---|---|
| **<Зеленый>** | *Давление**Готов*** | Стабильность давления находится в пределах давления. |
| **<Красный>** | *Давление**Не готов*** | Стабильность давления НЕ находится в пределах давления. |

**В режиме дифференциального измерения (см. раздел 3.3.3.1), светодиодная индикация "Готов/Не готов" применяется к дифференциальному давлению.**
**В режиме параллельного измерения (см. раздел 3.2.4) светодиодная индикация "Готов/Не готов" применяется к среднему давлению, считываемому Q-RPT <HL>.**

**Когда RPM4 используется как внешний измерительный эталон для контроллера давления PPC3, индикация "Готов/Не готов" по-прежнему основывается только на стабильности RPM4 и пределе стабильности. Светодиод RPM4 "Готов/Не готов" не показывает готовность контроллера давления PPC3.**

## 3.2.2 РЕЖИМЫ МАНОМЕТРА И ОТРИЦАТЕЛЬНОГО МАНОМЕТРА С Q-RPT AXXX (АБСОЛЮТНЫЙ), ДИНАМИЧЕСКАЯ КОМПЕНСАЦИЯ АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ

Q-RPT помеченные как Axxx являются абсолютными, но они также используются для манометрического и отрицательного режимов измерения (см. раздел 3.3.3, ПРИНЦИП). Переход в режимы манометрического измерения происходит путем вычитания значения атмосферного давления, $\mathbf{P_{смещения,\ G}}$, из абсолютных показаний Q-RPT при помощи AutoZ (см. раздел 3.2.2). Операция AutoZ, измеряющая $\mathbf{P_{смещения,G}}$, запускается нажатием клавиши **[AutoZ]** каждый раз, когда RPM4 находится в состоянии сброса. Это обеспечивает постоянное обновление значения $\mathbf{P_{смещения,\ G}}$ в соответствии с атмосферным давлением. За манометрическое давление принимается измеренное значение абсолютного давления, $P_u$, за вычетом атмосферного смещения.

$$\mathbf{P_{манометрическое} = P_u - P_{смещения,\ G}}$$

Однако атмосферное давление может измениться в период между запуском AutoZ и обновлением значения $\mathbf{P_{смещения,\ G}}$, например, при запуске расширенной проверки без сброса. RPM4 использует ***динамическую компенсацию для атмосферного давления***, чтобы исправить изменения в атмосферном давлении между сеансами запуска AutoZ и обновлением $\mathbf{P_{offset,G}}$. Во время работы AutoZ и после определения $P_{смещения,\ G}$ также снимаются показания барометра RPM4, $\mathbf{P_{атм.,\ 0}}$. После окончания сброса изменение атмосферного давления, $\mathbf{\Delta P_{атм.}}$, при обновлении значения $\mathbf{P_{смещения,\ G}}$, рассматривается как разница между текущими показаниями барометра, $\mathbf{P_{атм.}}$, и показаниями барометра во время работы AutoZ, $\mathbf{P_{атм.,\ 0}}$:

$$\mathbf{\Delta P_{атм.} = P_{атм.} - P_{атм.,\ 0}}$$

Динамическая компенсация атмосферного давления использует значение $\mathbf{\Delta P_{атм.}}$ для корректировки значения $\mathbf{P_{смещения,\ G}}$, что обеспечивает постоянную компенсацию изменений атмосферного давления в реальном времени:

$$\mathbf{P_{манометрическое} = P_u - P_{смещение,\ G} - \Delta P_{атм.}}$$

Измерение манометрического давления на Q-RPT Axxx (абсолютный) позволяет мгновенно переключаться между манометрическим и абсолютным режимами измерения Дополнительная погрешность в режиме манометрического давления, вызванная динамической компенсацией атмосферного давления, является функцией от разрешения и кратковременной стабильности барометра, а не абсолютной погрешностью измерения. Эта дополнительная погрешность составляет ± 1 Па (0,00015 фунтов на кв. дюйм).

## 3.2.3 МНОГОЧИСЛЕННЫЕ ДИАПАЗОНЫ (Q-RPT, АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫБОР И НЕОГРАНИЧЕННЫЙ ДИАПАЗОН)

RPM4 может иметь один или два Q-RPT. Положение активного преобразователя Q-RPT постоянно отображается в правом верхнем углу ОСНОВНОГО экрана запуска и на большинстве других экранов. См. таблицу 3 для информации о протоколе обозначения положения для Q-RPT в RPM4.

См. таблицу 1 для полного списка возможных RPM4 / Q-RPT RPM4 и их диапазонов по умолчанию.

**Таблица 3.** Указатели положения Q-RPT в системе RPM4

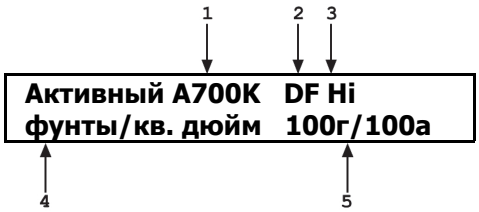
| ПОЛОЖЕНИЕ Q-RPT | СИМВОЛ НА ДИСПЛЕЕ* |
|---|---|
| Q-RPT с самым высоким максимальным давлением, установленный в положении **HIGH RPT**. | Hi |
| Q-RPT с более низким максимальным давлением в системах RPM4 с двумя датчиками и установленный в положении **LOW RPT**. | Lo |
| Два Q-RPT, используемых одновременно в режиме параллельного измерения | HL |
| Q-RPT Hi при использовании в режиме дифференциального измерения. | Hd |

- Символ на дисплее отображается в правом верхнем углу большинства дисплеев и меню устройства RPM4, выполняя роль удобного индикатора состояния Q-RPT.

RPM4 поддерживает различные диапазоны. Каждый Q-RPT RPM4 имеет диапазон по умолчанию, являющийся максимальным диапазоном. Дополнительные диапазоны, более узкие, чем максимальный диапазон Q-RPT, можно создать при помощи автоматического выбора диапазона (см. раздел 3.3.4). Диапазоны, созданные при помощи AutoRange являются временными, но их можно сохранить вместе со всеми настройками для последующего использования (см. раздел 3.4.1).

Диапазон RPM4 отображается на экране диапазонов, где показаны использующиеся диапазоны преобразователей Q-RPT, текущиеединицы измерения и полный диапазон давления в манометрическом и абсолютном (если доступен) режимах измерения. На экране диапазона представлены:

1. Обозначение Q-RPT.
2. Тип диапазона. DF обозначает диапазон Q-RPT по умолчанию, AR служит для обозначения диапазона созданного AutoRange.
3. Указатель положения Q-RPT.
4. Текущая единица измерения давления.
5. Давление полной шкалы в текущих единицах измерения в манометрическом (**<g>**) и/или абсолютном (**<a>**) режиме измерения зависят от типа Q-RPT и от диапазона.




Чтобы получить доступ к диапазонам в системе RPM4, нажмите **[RANGE]** (Диапазон) (см. Раздел 3.3.1) и/или создайте диапазон с помощью **[AutoRange] (Автоматический выбор диапазона)** (см. раздел 3.3.4).

Большинство настроек в диапазоне RPM4, такие как единицы измерения, режим измерения, разрешение дисплея и настройки стабильности характерны только для текущего диапазона. Настройки сделанные при активном диапазоне применяются к данному диапазону, но не к другим. Установленные для диапазона настройки сохраняются вместе с ним и применяются, если диапазон вводится в действие. Благодаря этому настройка диапазонов обеспечивают удобство сохранения и применения

часто используемых рабочих настроек. В таблице 4 указаны список регулировок и настроек RPM4, а также их принадлежность к диапазону, Q-RPT или системе.

**Таблица 4.** Параметры и соответствующие им функции (Диапазон, Режим измерения, Q-RPT, Система)

| ПАРАМЕТР | НАЗНАЧЕНИЕ | ХАРАКТЕРНО ДЛЯ | РАЗДЕЛ |
|---|---|---|---|
| [Unit] | Задает единицы измерения давления | Диапазон | 3.3.2 |
| [Mode] | Задает режим измерения давления (абсолютный, манометрический, отрицательный) | Диапазон | 3.3.3 |
| [Display] | Задает функцию нижней строки дисплея | Система | 3.3.6 |
| [Head] | Задает параметры корректировки давления напора, потока, единицы измерения | Система | 3.3.7 |
| [SDS] | Открывает и закрывает SDS | Q-RPT | 3.3.8 |
| [AutoZ] | Запуск AutoZ | Q-RPT и режим измерения | 3.3.9 |
| Resolution | Задает разрешение дисплея давления | Диапазон | 3.4.2 |
| Stability | Задает проверку стабильности *Готов/Не готов*. | Диапазон | 3.4.3 |
| Upper Limit | Задает сигнализацию по верхнему или нижнему пределу давления | Диапазон и режим измерения | 3.4.4 |
| AutoZ | Включение/выключение AutoZ, ввод и просмотр значений | Q-RPT и режим измерения | 3.5.1 |
| Screen Saver, Sound, Time, ID, Level | Задает пользовательские настройки системы | Система | 3.5.5 |
| Lo Vnt | Задает состояние клапана сброса **TEST(-)**(при наличии) | Q-RPT | 3.5.7.4 |
| Cal | Различные функции калибровки Q-RPT и барометра, в том числе отключение абсолютного и отрицательного режимов | Q-RPT или барометр | 3.5.8 |

## 3.2.4 РЕЖИМ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

RPM4 оборудованный двумя модулями Q-RPT одного типа (Axxx, Gxxx, BGxxx) может работать в режиме параллельного измерения.

Режим параллельного измерения предназначен для улучшения надежности измерения и снижения погрешности измерения благодаря совместному использованию двух Q-RPT. В режиме параллельного измерения измеряемое давление является средним числом показаний двух Q-RPT.

Режим параллельного измерения считается третьим Q-RPT и помечается как **<HL>** (сочетание Hi и Lo). После настройки, Q-RPT HL может быть выбран при помощи клавиши **[RANGE]** и работать со всеми функциями Q-RPT Hi и Lo. При настройке режима параллельного измерения Q-RPT Hi и Lo можно подавить, таким образом активным будет только Q-RPT HL. Данная функция используется, если RPM4 всегда используется в режиме HL.

Режим параллельного измерения настраивается при помощи **[SPECIAL]**, **<7internal>**, **<3RPT2x>** (см. раздел 3.5.7.3).

## 3.2.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ RPM4 С КОНТРОЛЛЕРОМ/КАЛИБРАТОРОМ PPC3

RPM4 может быть встроен как эталонное устройство измерения давления в систему контроллера/калибратора давления PPC3. См. руководство по эксплуатации и обслуживанию PPC3 для дополнительной информации по настройке RPM4 для работы в качестве внешнего устройства PPC3.

Перед тем как использовать RPM4 в качестве внешнего устройства PPC3 необходимо выполнить следующие настройки:

**SDS** Закройте SDS на всех модулях Q-RPT, имеющих систему SDS.

**Head** Если порт **TEST** RPM4 находится на ином уровне чем порт **TEST** PPC3 И RPM4 будет использоваться в режиме абсолютного измерения, задайте высоту

головки RPM4 на уровень порта **TEST** PPC3 таким образом, чтобы RPM4 был скорректирован для измерения давления на уровне отверстия **TEST** PPC3 (см. раздел 3.3.7).

**AutoZ** Убедитесь, что функция AutoZ включена для всех датчиков и режимов измерения (см. раздел 3.5.1).

Когда RPM4 работает вместе с PPC3, вы можете изменить некоторые настройки. Когда RPM4 используется как внешнее устройство PPC3, можно изменить следующие настройки:

**SDS** Можно изменить открытое или закрытое состояние и время отключения будет изменено на время включения (см. раздел 3.3.8, 3.5.4).

**Диапазон AutoRange** Может быть перезаписан (см. раздел 3.3.4).

**Дисплей** Когда RPM4 инициализирован как внешнее устройство PPC3, во второй строке дисплея отображается **<PPC3 EXT DEV: IDLE>**. Когда активный Q-RPT RPM4 используется PPC3, то во второй строке дисплея RPM4 отображается **<PPC3 EXT DEV: ACTIVE>**

**Диапазон** Активный диапазон может быть изменен (см. раздел 3.3.1).

**Единицы измерения** Активные единицы измерения можно изменить (см. раздел 3.3.2).

**Режим измерения** Активный режим измерения может быть изменен (см. раздел 3.3.3).

**Lo Vent** настройки могут быть изменены (см. раздел 3.5.7.4).

**Связь** Для того чтобы PPC3 мог опознать и связаться с RPM4, порт COM1 последнего должен быть настроен следующим образом:

| | |
|---|---|
| **Скорость передачи данных** | от 9200 до 19200 |
| **Четность** | Четное |
| **Информационный разряд** | 7 |
| **Стоп-бит** | 1 |

Когда RPM4 активируется PPC3, то PPC3 устанавливает скорость передачи данных порта COM1 RPM4 на 19200. Порт COM1 сохраняет эти настройки до выключения питания. Выключение и включение питания восстанавливает предыдущие настройки скорости передачи данных. Это также верно для порта COM2 первого RPM4 в связке двух RPM4 используемых PPC3.



**Когда RPM4 инициализирован как внешнее устройство контроллера давления PPC3, клавиатура на передней панели RPM4 блокируется и во второй строке дисплея отображается:**

**<PPC3 EXT DEV: IDLE> (если RPM4 инициализирован, но в настоящий момент не используется)**
**<PPC3 EXT DEV: ACTIVE> (если RPM4 инициализирован PPC3 и в настоящий момент используется)**

**После использования RPM4 в качестве внешнего устройства для PPC3 выключите и включите питание прибора, чтобы вернуться к предыдущим настройкам RPM4, восстановить работу клавиатуры передней панели и вернуться к нормальному главному рабочему экрану.**

## 3.2.6 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АККУМУЛЯТОРА/ЗАРЯДНОГО УСТРОЙСТВА 12 В ПОСТ. ТОКА

Для обеспечения питания RPM4 доступен дополнительный аккумулятор/зарядное устройство на **12 В пост. тока** (см. раздел 1.2.3).

Аккумулятор/зарядное устройство совмещает в себе аккумулятор и зарядное устройство.

**Для зарядки аккумулятора**

Аккумулятор может заряжаться, пока аккумулятор/зарядное устройство подключен к RPM4.

Для зарядки аккумулятора подключите блок аккумулятора/зарядного устройства к источнику питания от 100 до 240 В, 50/60 Гц, при помощи идущего в комплекте кабеля электропитания и включите выключатель зарядного устройства. Загорится зеленый индикатор CHARGE (ЗАРЯД), обозначающий, что идет процесс зарядки аккумулятора. Полная зарядка аккумулятора занимает 14-16 часов. Когда аккумулятор полностью заряжен, индикатор CHARGE (ЗАРЯД) будет мигать.

Когда выключатель питания зарядного устройства аккумулятора включен, аккумулятор соединен с зарядным устройством, а не с выходом 12 В пост. тока. Когда выключатель зарядного устройства батареи выключен, индикатор CHARGE не горит и на соединение 12 В пост. тока подается напряжение.

**Использование блока аккумулятора/зарядного устройства для питания RPM4**

После зарядки аккумулятора подключите соединение 12 В пост. тока блока аккумулятора/зарядного устройства к разъему 12 В пост. тока на задней панели RPM4.

Переведите переключатель питания блока аккумулятора/зарядного устройства в положение ВЫКЛ (когда к блоку аккумулятора/зарядного устройства подключен переменный ток, выключатель должен быть выключен для подачи питания 12 В пост. тока).

Когда RPM4 подключен **сразу** к источнику питания 12 В пост. тока и к источнику переменного тока, если переключатель питания RPM4 выключен, то питание осуществляется через 12 В пост. тока. А если переключатель питания RPM4 включен, источник питания 12 В пост. тока отсоединен и питание осуществляется через источник переменного тока.

**Проверка уровня заряда аккумулятора**

Для проверки текущего уровня заряда аккумулятора нажмите клавишу переключения на передней панели блока аккумулятора/зарядного устройства. Посмотрите на индикаторы BATTERY CHECK (ПРОВЕРКА АККУМУЛЯТОРА). При полном заряде аккумулятора горят все три индикатора. Если индикаторы не горят или горит один, необходимо зарядить аккумулятор.

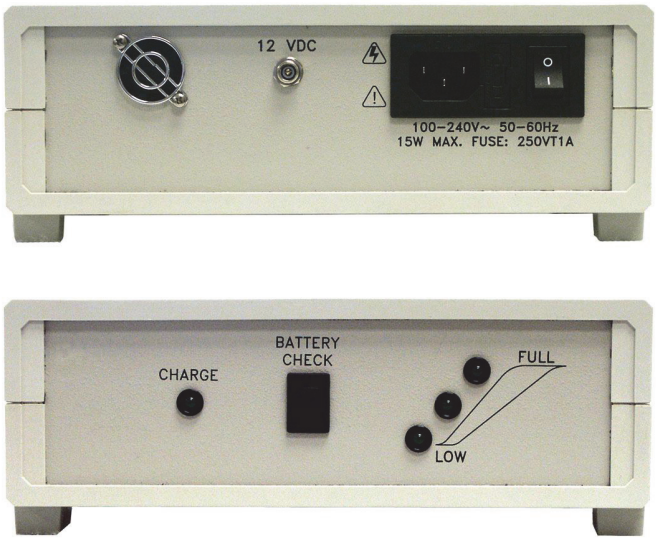



**Рисунок 5.** Блок аккумулятора/Зарядное устройство.

## 3.2.7 СИСТЕМА САМОЗАЩИТЫ SDS

**СИСТЕМА САМОЗАЩИТЫ SDS**

Модули Q-RPT 7M и ниже, а также не заполненные жидкостью оборудованы системой самозащиты SDS. Система SDS включает в себя аппаратное обеспечение и встроенное программное обеспечение для отсоединения Q-RPT от чрезмерного давления. Когда SDS ЗАКРЫТА для модуля Q-RPT, это значит, что модуль Q-RPT изолирован от порта **TEST(+)** и открыт для порта **VENT** (см. раздел 5.6, рис. 8).

SDS может быть ОТКРЫТА и ЗАКРЫТА при помощи передней панели функцией **[SDS]**. Системой SDS также можно управлять при помощи функций в **[SPECIAL]**, **<4SDS>**. Функция SDS "временно открыта/закрыта" позволяет напрямую закрывать и открывать SDS на обоих Q-RPT (активном и неактивном)(см. раздел 3.5.4.1). Функция SDS "постоянно включена/отключена" позволяет держать SDS постоянно открытой , таким образом RPM4 может работать таким образом, словно SDS не установлена (см. раздел 3.5.4.2).

SDS обычно используется для изоляции Q-RPT RPM4 от проверяемой системы, которая в некоторых случаях может подвергаться давлению, превышающему максимальное давление Q-RPT. При настройке системы с несколькими диапазонами это может устранить необходимость в установке внешних клапанов, а также в подключении и отключении RPM4. Например, два Q-RPT разных диапазонов могут быть подключены к одной системе калибровки. Когда используется Q-RPT Hi, SDS на Q-RPT Lo закрыта. защищая его от чрезмерного давления. При использовании таким образом, система SDS должен быть ЗАКРЫТА перед подачей давления. Автоматическое закрывание SDS должно использоваться только в случае аварийного превышения давления.

SDS также пытается защитить Q-RPT от случайного превышения давления. Каждый раз при включении питания RPM4 прибор непрерывно отслеживает давление, считываемое Q-RPT. Если давление достигает максимального предела давления для Q-RPT, SDS закрывается, изолируя Q-RPT от порта TEST и сбрасывая давление в атмосферу (см. раздел 3.4.4.1). Это не система защиты от чрезмерного давления. Она не защищает от очень быстрого превышения давления или давления, превышающего 10 МПа (1500 фунтов на кв. дюйм).



**Когда RPM4 используется как внешнее устройство для контроллера давления PPC3, то PPC3 управляет работой SDS RPM4 и изолирует Q-RPT RPM4 от измеряемого давления, если датчик не используется. ЕСЛИ SDS RPM4 был "постоянно отключен", PPC3 переведет его в состояние "ВКЛ".**



**Максимальное давление, которое должно подаваться на порт TEST(+) RPM4 при ЗАКРЫТОЙ SDS составляет 10 МПа (1500 фунтов на кв. дюйм).**



**Хотя система самозащиты SDS включает в себя функции для автоматической защиты Q-RPT от случайного превышения давления, SDS нельзя считать системой защиты от превышения давления. SDS не может гарантировать ОТСУТСТВИЯ повреждений в результате превышения давления. Следует также всегда использовать стандартные меры по защите от превышения давления. Повреждение Q-RPT в результате превышения давления НЕ покрывается гарантий RPM4, даже при наличии включенной системы SDS.**

### 3.2.8 СПИСОК ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КЛАВИШ ПРЯМОГО УПРАВЛЕНИЯ

**В таблице 5 приведен короткий список с описанием работы функциональных клавиш прямого управления. Рекомендуется хранить копию этого списка рядом с RPM4, особенно при первом знакомстве с его работой.**

Локальное управление RPM4 осуществляется через клавиатуру на передней панели. В целях уменьшения количества слоев меню при помощи цифровых клавиш также можно получить прямой доступ к наиболее часто используемым функциям. Название функции указано в нижней части клавиши. Прямые функциональные клавиши всегда активны, когда RPM4 находится на главном рабочем экране. В таблице 5 приводится работа функциональных клавиш прямого управления.

**Таблица 5. Описание работы функциональных клавиш прямого управления RPM4**

| **ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КЛАВИШИ ПРЯМОГО УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПНЫ В ОСНОВНОМ ЭКРАНЕ ЗАПУСКА<br>См. соответствующие разделы руководства для подробного описания.** | | | |
|---|---|---|---|
| 1 HEAD | Регулировка высоты напора жидкости. Установка на нуль, чтобы убрать коррекцию. | 7 RANGE | Просмотр активного диапазона и переключение между доступными диапазонами. При нажатии **[ENT]** на выбранном диапазоне этот диапазон активируется. |
| 2 SDS | SDS управляет подключением Q-RPT к порту **TEST(+)**. Закрывает все открытые SDS. Открывает SDS активного Q-RPT, если он закрыт. | 8 UNIT | Выбор единицы измерения давления для активного диапазона. Возможна настройка доступных в этом меню единиц. |
| 3 AutoZ | Запуск функции AutoZ для автоматического обнуления активного Q-RPT и режима измерения. | 9 MODE | Выбор режима измерения давления для активного диапазона (абсолютный, манометрический, отрицательный, дифференциальный). |
| 4 AutoRange | Настройка и оптимизация функций RPM4 для определенного рабочего диапазона и режима измерения. | 0 SPECIAL | Меню редко используемых внутренних функций и настроек. |
| 5 LEAK CK | Запуск автоматической процедуры поиска утечек. | . SETUP | Меню с часто используемыми функциями , включая сохранение/удаление диапазонов AutoRange, установку разрешения дисплея, установку предела стабильности, установку верхнего/нижнего, просмотр данных AutoTest. |
| 6 DISPLAY | Выбор функции дисплея в нижней строке дисплея RPM4. | ENT | Запуск или настройка таких функций, как Leak Check (Проверка на утечки), AutoTest (Автоматическая проверка) и Freeze (Приостановка работы). ВВОД значений при редактировании. |

## 3.3 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КЛАВИШИ ПРЯМОГО УПРАВЛЕНИЯ

### 3.3.1 [RANGE]

- **НАЗНАЧЕНИЕ**

Просмотр и/или изменение активного диапазона измерения давления и сопутствующих диапазонов.

- **ПРИНЦИП**

Диапазон RPM4 представляет собой интервал давления и сопутствующие параметры (см. раздел 3.2.3).

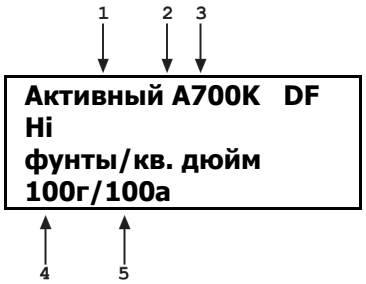
RPM4 поддерживает различные диапазоны. Каждый Q-RPT RPM4 имеет диапазон по умолчанию, являющийся его максимальным интервалом. Дополнительные диапазоны, более узкие, чем максимальный диапазон Q-RPT, можно создать при помощи автоматического выбора диапазона (см. раздел 3.3.4). Диапазоны, созданные при помощи AutoRange могут быть сохранены вместе со всеми настройками для последующего использования (см. раздел 3.4.1).

Функциональная клавиша **[RANGE]** позволяет просматривать и выбирать существующие диапазоны RPM4.

- **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

Нажатие функциональной клавиши **[RANGE]** активирует просмотр диапазона и функцию выбора. При первом нажатии функциональной клавиши **[RANGE]** отображается активный диапазон. Например:

1. Обозначение Q-RPT.
2. Тип диапазона. DF обозначает диапазон Q-RPT по умолчанию, AR служит для обозначения диапазона, созданного AutoRange.
3. Обозначение положения Q-RPT.
4. Текущая единица измерения давления.
5. Давление полной шкалы в текущих единицах измерения в манометрическом и/или абсолютном режиме измерения зависят от типа Q-RPT и диапазона.




Повторное нажатие клавиши **[+/-]** или клавиши **[RANGE]** при нахождении в функции RANGE переключает между другими доступными диапазонами от самого низкого к самому высокому.
Чтобы выбрать диапазон и установить его в качестве активного, нажмите клавишу **[ENT]** , когда на дисплее отображается нужный диапазон.
При нажатии клавиши **[ESC]** во время выполнения устройством функции RANGE (Диапазон) происходит возвращение на ОСНОВНОЙ экран запуска; изменения не сохраняются.

**Пределы полного диапазона отображаются в единице измерения давления, которая в данный момент активна для этого диапазона.**

**Нажатие [+/-] из главного рабочего экрана позволяет быстро просмотреть активный диапазон.**

**Многие настройки и функции RPM4 действительны только для определенных диапазонов. Информации по настройкам, относящимся к диапазону, см. в таблице 4.**

**Для наилучшей метрологической производительности. сбросьте давление из Q-RPT RPM4 перед сменой диапазона.**

## 3.3.2 [UNIT]

- **НАЗНАЧЕНИЕ**

Выбор единиц давления, в которых RPM4 отображает значения давления.

**Сведения о выборе режима измерения (абсолютный, манометрический, отрицательный, дифференциальный) см. в разделе 3.3.3.**

- **ПРИНЦИП**

RPM4 позволяет изменить единицы давления, в которых отображается значение давления.
Прибор поддерживает 14 стандартных единиц измерения давления, а также пользовательские единицы. Для упрощения работы доступ к шести единицам измерения доступен при нажатии на клавишу **[UNIT]**. Доступные по умолчанию единицы зависят от того, был ли RPM4 изначально версией для работы с единицами СИ или с американской системой мер. Пользователь может изменить содержимое клавиши **[UNIT]** на любое сочетание шести единиц измерения (см. раздел 3.5.5).

**Для внутренних расчетов RPM4 всегда использует паскали (Па), единицу измерения давления системы СИ. Для вывода значений давления в других единицах используются коэффициенты пересчета Па в другие единицы (см. раздел 7.2.1).**

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Для смены единицы активной измерения давления для какого-либо диапазона нажмите клавишу **[UNIT]** с ОСНОВНОГО экрана запуска при активном диапазоне. Отображаются следующие данные:

**1kPa 2Pa 3MPa**
**4hPa 5bar 6mbar**

Указатель находится на пункте, соответствующем активным единицам измерения давления для активного диапазона.

Для изменения единиц измерения, выберите нужную единицу. Выбор приведет к возвращению на главный рабочий экран с активными выбранными единицами измерения.

**Выбранная единица измерения давления привязана к диапазону. Когда устройство использует заданный диапазон, все функции и настройки отображаются с учетом заданной единицы измерения для этого диапазона. Однако, некоторые внутренние и/или метрологические функции (например коэффициенты калибровки Q-RPT) всегда представлены в Па, независимо от выбранных единиц измерения давления. Если в качестве текущей единицы измерения выбрана единица измерения высоты: значения диапазона и верхнего предела отображаются в кПа, если в качестве единицы выбраны метры (м), и в фунтах на кв. дюйм, если в качестве единицы выбраны футы.**

**См. раздел 7.2.1 для таблиц факторов пересчета, используемых RPM4.**

**Если в качестве единицы измерения выбраны дюймы водяного столба, опорная температура для плотности воды должна быть указана в отдельном меню (варианты выбора — 4 °C, 20 °C, 60 °F). При выборе в качестве единицы миллиметров водяного столба указывать опорную температуру не требуется; в случае с мм. вод. ст. используется только значение опорной температуры, равное 4 °C.**

**Доступные по умолчанию при нажатии клавиши UNIT единицы давления зависят от того, был ли RPM4 настроен для работы с системой СИ или с американской системой мер (это можно определить по тому, какое значение, SI или US, расположено в нижней правой части экрана приветствия). Функция UNIT предоставляет возможность выбора из шести единиц, которые пользователь может выбрать из числа других единиц (см. 3.5.6). Для доступных при выборе функции UNIT единиц можно установить значение по умолчанию посредством сброса (см. раздел 3.5.9.2).**

## 3.3.3 [MODE]

### НАЗНАЧЕНИЕ

Выбор режима измерения (абсолютный, манометрический, отрицательный или дифференциальный) для активного диапазона.



**Для информации по выбору единиц измерения см. раздел 3.3.2.**

## ПРИНЦИП

RPM4 поддерживает простое одноступенчатое переключение между четырьмя различными режимами измерения:

**Абсолютный** Измеряет давление относительно вакуума (нуль соответствует глубокому вакууму). Диапазон от абсолютного нуля до полной шкалы.

**Манометрический** Измеряет давление относительно атмосферного давления (нуль соответствует давлению окружающей среды). Диапазон от нуля до полной шкалы, полная шкала должна быть выше нуля.

**Отрицательный** Измеряет давление относительно атмосферного давления (нуль соответствует давлению окружающей среды). Диапазон положительный и отрицательный от нуля, отрицательный до минус одной атмосферы и положительный до полной шкалы. С RPT BGxxx отрицательный диапазон является отрицательным эквивалентом положительного диапазона.

**Дифференциальный** Доступен только для Q-RPT Hi в RPM4, оборудованных двумя модулями Q-RPT одного типа (Axxx, Gxxx, BGxxx). Измеряет разницу давления между Q-RPT Hi и Lo (Дифференциал = Hi - Lo). Дифференциальный режим измерения выбирается "в добавление" к основному режиму измерения Q-RPT Hi (манометрический, абсолютный, дифференциальный). Дифференциальный диапазон положителен к максимальному давлению основного режима измерения Q-RPT Hi и отрицателен к минимальному давлению основного режима измерения Q-RPT Lo (для подробной информации по работе в дифференциальном режиме измерения см. раздел 3.3.3.1).

Доступные режимы измерения зависят от типа доступных Q-RPT. Имеется три типа Q-RPT:

**Axxx** Q-RPT с названиями, начинающимся на "A", измеряют давление относительно герметичного вакуумного эталона и конструктивно являются абсолютными. Q-RPT Axxx поддерживает абсолютный, манометрический и отрицательный режимы измерения. Манометрический и отрицательный режимы достигаются путем смещения атмосферного давления динамической компенсацией изменений атмосферного давления между смещениями при помощи встроенного барометра (см. Раздел 3.2.2). Доступ к абсолютному и отрицательному режимам может быть отключен (см. раздел 5.2.5). В RPM4 с двумя Axxx Q-RPT дифференциальный режим измерения поддерживается на Q-RPT Hi.

**Gxxx** Q-RPT с названиями, начинающимися на "G", измеряют положительное давление относительно порта **TEST(-)**, соединенного с атмосферой. Q-RPT Gxxx поддерживают только манометрический режим измерения. В RPM4 с двумя Gxxx Q-RPT дифференциальный режим измерения поддерживается на Q-RPT Hi.

**BGxxx** Q-RPT с названиями, начинающимися на "BG", измеряют положительное и отрицательное давление относительно порта **TEST(-)**, соединенного с атмосферой. Q-RPT BGxxx поддерживает манометрический и отрицательный режимы измерения. В RPM4 с двумя BGxxx Q-RPT дифференциальный режим измерения поддерживается на Q-RPT Hi.

При изменении режимов для диапазона, если полная шкала диапазона составляет 700 кПа (100 фунтов на кв. дюйм) или выше, полная шкала будет одинакова для абсолютного и манометрического режимов. Если полная шкала меньше 700 кПа (100 фунтов на кв. дюйм), то полная шкала манометрического режима на 100 кПа (14,5 фунтов на кв. дюйм) ниже, чем полная шкала абсолютного режима. Если полная шкала абсолютного режима меньше 100 кПа (14,5 фунтов на кв. дюйм) то манометрический режим недоступен. Манометрический и отрицательный режимы (когда доступны) имеют одинаковую полную шкалу.

Выбор режима измерения привязан к диапазону.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ



**См. раздел 3.3.3.1 для информации по работе в дифференциальном режиме. Дифференциальный режим работы доступен только для Q-RPT Hi в RPM4, который оборудован двумя модулями Q-RPT одного типа (Axxx, Gxxx, BGxxx).**

Для смены активного режима измерения давления для диапазона нажмите клавишу **[MODE]** с ОСНОВНОГО экрана запуска при активном

**Режим измерения:**
**1abs 2gage 3neg gage**

диапазоне. Отображенные данные зависят от типа активного Q-RPT.

Если активен Q-RPT Axxx, поддерживаются все три режима измерения: абсолютный, манометрический и отрицательный. Если при калибровке абсолютный и отрицательный режимы были выключены, то доступен только манометрический режим (см. раздел 5.2.5).

Если активен Q-RPT Gxxx, то поддерживается только манометрический режим. При нажатии на клавишу **[MODE]**, отображается **<Gauge RPT, gauge mode only>** .

Если Q-RPT Hi активен в своем диапазоне по умолчанию (**<DF>**) и у RPM4 есть два Q-RPT одного типа (Axxx, Gxxx, BGxxx), то, помимо других режимов, доступен дифференциальный режим измерения (см. раздел 3.3.3.1).

**Определенные настройки RPM4, включая включение/выключение AutoZ (см. раздел 3.5.1), привязаны к диапазону И режиму измерения. Список настроек и к чему они привязаны см. в таблице 4.**

**Абсолютный и отрицательный режимы Q-RPT Axxx можно отключить в функции калибровки (см. раздел 5.2.5). Когда абсолютный и отрицательный режимы Axxx отключены, можно использовать только манометрический режим. Пи нажатии на клавишу [MODE] отображается <Gauge mode only, other modes OFF> (Только режим манометра. Другие режимы отключены).**

### 3.3.3.1 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО РЕЖИМА ИЗМЕРЕНИЯ

**Дифференциальный режим работы доступен только для диапазона по умолчанию (<DF>) Q-RPT Hi в RPM4, который оборудован двумя модулями Q-RPT (Hi и Lo) одного типа (Axxx, Gxxx, BGxxx).**

Для включения дифференциального режима измерения на основном экране запуска нажмите клавишу **[MODE]**, при этом, Q-RPT Hi должен быть активным, а в качестве диапазона должен стоять диапазон по умолчанию (**<DF>**). Фактическое отображение зависит от доступных для Q-RPT Hi режимов измерения.

Указатель находится на основном режиме измерения. Линейный режим измерения давления является основным режимом измерения давления.

**Meas mode: 1abs**
**2gage 3neg gage 4dif**

Для активации дифференциального режима измерения нажмите на клавиатуре числовую клавишу с номером опции **<dif>** или переместите указатель на опцию **<dif>** и нажмите **[ENT]**. Эта операция вернет вас на главный рабочий экран. Когда дифференциальный режим активен, указатель находится одновременно на основном и дифференциальном режимах.

**Когда дифференциальный режим активен, указатель положения Q-RPT в верхнем правом углу главного рабочего экрана показывает <Hd> вместо <Hi> (см. раздел 3.2.3, таблица 3).**

**Когда дифференциальный режим включен, функция AutoZ должна работать при линейном давлении с подаваемым нулевым дифференциальным давлением для устранения нулевой ошибки дифференциального давления по причине расхождения между Q-RPT Hi и Lo (см. раздел 3.3.9.3).**

К дифференциальному режиму привязаны следующие рабочие условия:

**Отображение измеренного давления на главном рабочем экране**
Отображение измеренного давления на главном рабочем экране является разницей между Q-RPT Hi и Lo (Hi - Lo) с коррекциями дифференциального режима AutoZ (см. раздел 3.3.9.3). Указателем режима измерения давления является **<d>**. Указателем положения Q-RPT является **<Hd>**.

**Функция дисплея по умолчанию** Функцией дисплея по умолчанию является RPT с Q-RPT Lo отображаемым в нижней строке дисплея (см. раздел 3.3.6.4). Это позволяет просматривать линейное давление (индикация Q-RPT Lo) одновременно с дифференциальным давлением. Все другие функции отображения (среднее значение, скорость, отклонение, HiLo, приостановка) применяются к дифференциальному давлению.

**Функция SDS** **Нажатие клавиши [SDS]** для открытия SDS открывает систему одновременно для Q-RPT Hi и Lo. (см. раздел 3.3.8). Состояние превышения давления управляется диапазономдавления Q-RPT Lo (см. раздел 3.4.4.1).

**Функция AutoZ** AutoZ управляет обнулением дифференциального режима и предназначена для тарирования двух Q-RPT до общего линейного давления (см. раздел 3.3.9.3). Переключение в режим отличный от дифференциального для использования AutoZ на отдельном Q-RPT.

**Функция проверки на наличие утечек** Функция проверки на наличие утечек использует дифференциальный режим измерения (см. раздел 3.3.5).

**Функция головки** Функция головки применяется к дифференциальному давлению (см. раздел 3.3.7).

**Функция AutoRange** Дифференциальный режим измерения не доступен при автоматическом выборе диапазона.

**Функция UL** UL (верхний предел) ограничивает положительное и отрицательное дифференциальное давление (см. раздел 3.4.4) и значением по умолчанию является максимальное значение дифференциального давления. Также остаются активными верхние пределы основного режима измерения RPT Lo и Hi. Верхний предел RPT Hi обеспечивает верхний предел максимального давления со стороны высокого давления дифференциального давления. При превышении верхнего предела RPT Hi для дифференциального и основного режима мигает дисплей дифференциального давления. Верхний предел RPT Lo обеспечивает верхний предел для линейного давления.

**Функция AutoTest** Функция AutoTest (самопроверка) (см. раздел 3.3.10) не доступна в режиме дифференциального измерения.

## 3.3.4 [AUTORANGE]

- **НАЗНАЧЕНИЕ**

Автоматическая настройка RPM4 для оптимизации характеристик измерения и функций для определенного, заданного пользователем диапазона работы.

- **ПРИНЦИП**

RPM4 способен поддерживать калибровку и проверять очень большое количество диапазонов в различных режимах измерения.

Функция AutoRange упрощает задачу, выбирая наиболее подходящий Q-RPT для покрытия определенного диапазона проверки и задавая параметры измерения, соответствующие этому диапазону. Данные параметры устанавливаются автоматически на основании выбранных оператором режима измерения, единицы измерения давления и полного диапазона измерения. Выборы и настройки, выполняемые функцией AutoRange, перечислены в таблице 6.

Диапазон, заданный при помощи AutoRange, и все настройки для этого диапазона могут быть сохранены для последующего использования при помощи **[SETUP]**, **<1range>** (см. раздел 3.4.1). Сохраненные диапазоны позднее можно загрузить при помощи **[RANGE]** (см. раздел 3.3.1). Если диапазон, созданный AutoRange, не был сохранен, то он перезаписывается при следующем использовании AutoRange или стирается при выборе другого диапазона.



**Нажмите [ENT] из основного экрана запуска в режиме RATE, чтобы воспользоваться функцией [AutoTest] для автоматического выбора диапазона RPM4 на основании отклонения проверяемого устройства (см. раздел 3.3.10).**

**Таблица 6.** Настройки выполняемые AutoRange

| НАСТРОЙКА/ВЫБОР | НАЗНАЧЕНИЕ | УСТАНАВЛИВАЕТСЯ НА | РАЗДЕЛ |
|---|---|---|---|
| Единица | Задает единицы измерения давления | Указывается оператором при использовании AutoRange | 3.3.2 |
| Режим | Задает режим измерения давления (абсолютный, манометрический, отрицательный) | Указывается оператором при использовании AutoRange | 3.3.3 |
| Полная шкала | Устанавливает максимальный интервал | Указывается оператором при использовании AutoRange | Не требуется |
| Интервал AutoRange | Основа расчета установок, связанных с интервалом | **Абсолютный режим:** Обнуление абсолюта до полной шкалы AutoRange<br>**Манометрический режим:** Обнуление манометра до полной шкалы AutoRange<br>**Отрицательный манометрический режим**: Минус атмосфера до полной шкалы AutoRange (отрицательный эквивалент полной шкалы на Q-RPT BG15K). | Не требуется |
| Q-RPT | Выбирает наиболее подходящий Q-RPT для покрытия диапазона и режима. | **Абсолютный и отрицательный режим:** Q-RPT Axxx с самой низкой полной шкалой по умолчанию, которая больше чем полная шкала AutoRange.<br>**Манометрический режим:** Q-RPT с самым низким диапазоном, чья полная шкала больше полной шкалы AutoRange, Gxxx имеет приоритет над Axxx, если диапазоны равны. | 1.2.2.1 |
| Верхний предел<br>Нижний предел | Задает максимальный и минимальный пределы срабатывания предупреждения. | **Верхний предел:** 105% от введенного оператором давления полной шкалы<br>**Нижний предел:** отсутствует в абсолютном и манометрическом режимах. Минус атмосфера в отрицательном режиме, минус эквивалент верхнего предела в отрицательном режиме для Q-RPT BG15K. Минус 66 кПа (9,6 фунтов на кв. дюйм) с BA100K. | 3.4.4 |
| Разрешение | Установка разрешения дисплея | 10 ppm от диапазона AutoRange или 1 ppm от диапазона Q-RPT по умолчанию (большее из значений). | 3.4.2 |
| Предел стабильности | Задает критерии проверки стабильности "Готов/Не готов". | 50 ppm от диапазона AutoRange или 2 ppm от диапазона Q-RPT по умолчанию (большее из значений). | 3.4.3, 3.3.4 |
| Динамический диапазон Q-RPT<br>(только для Q-RPT премиум-класса) | Динамическое изменение характеристик измерения Q-RPT для улучшений погрешности измерений при уменьшении диапазона. | См. характеристики измерения давления RPM4 | 1.2.2.1 |

## ❍ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Для использования функции автоматического выбора диапазона нажмите **[AutoRange]** и ответьте на запросы RPM4.

❶ **Выбор режима измерения для автоматического выбора диапазона:** Экран аналогичен по внешнему виду и функциям с экраном **[MODE]** (см. раздел 3.3.3). Предлагаемый выбор режимов измерения отражает все доступные типы Q-RPT (Axxx,Gxxx, BGxxx) в системе RPM4, а не только активный Q-RPT.

**Режим дифференциального измерения давления (см. раздел 3.3.3.1) не доступен при автоматическом выборе диапазона.**

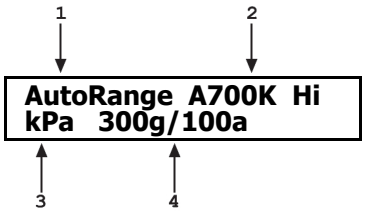
❷ **Выбор единиц измерения давления:** Экран аналогичен по внешнему виду и функциям с экраном **[UNIT]** (см. раздел 3.3.2).

**Единицы измерения высоты (м, футы) недоступны при автоматическом выборе диапазона.**

❸ **Введите давление полной шкалы автоматического выбора диапазона:** Введите значение давления полной шкалы в поле ввода **<------>** и нажмите клавишу **[ENT**. Если введенное значение полной шкалы не может быть покрыто каким-либо из доступных Q-RPT, появится сообщение об ошибке. Если значение полной шкалы может быть покрыто, AutoRange перейдет к дисплею диапазона.

❹ **Просмотрите предлагаемый автоматически выбранный диапазон:** Экран данных о предлагаемом диапазоне содержит:

1. Указание, что экран является экраном данных о предлагаемом диапазоне.
2. Обозначение и положение Q-RPT, который выбран AutoRange для покрытия полной шкалы AutoRange и режима измерения.
3. Единицы измерения давления, используемые в AutoRange.
4. Давление полной шкалы в манометрическом режиме и, если доступно, в абсолютном режиме. Только абсолютный режим, если режим измерения AutoRange абсолютный и полная шкала меньше 100 кПа (14,5 фунтов на кв. дюйм). Только манометрический если Q-RPT является Gxxx, BGxxx или Axxx с отключенным абсолютным режимом.




**Если RPM4 оборудован двумя Q-RPT и вы хотите выбрать для AutoRange другой, то вы можете использовать клавиши управления указателем для переключения между вариантами Q-RPT, если оба датчика могут обработать выбранный AutoRange.**

❺ **Принятие предложенного AutoRange:** Для принятия предложенного AutoRange и возврата к основному экрану запуска с активным диапазоном AutoRange, нажмите **[ENT]** или **[AutoRange]**. Для изменения полной шкалы AutoRange, режима измерения или единиц измерения давления нажмите **[ESC]**, чтобы вернуться назад по экранам AutoRange и сделать нужные изменения.

**Для проверки или подтверждения диапазона из главного рабочего экрана, воспользуйтесь [+/-] или [RANGE] для просмотра активного диапазона (см. раздел 3.3.1).**

**В таблице 6 приведен список всех настроек, на которые влияет AutoRange и их значения по умолчанию.**

**Для Q-RPT BA100K нельзя использовать автоматический выбор диапазона.**

## 3.3.5 [LEAK CK]

### НАЗНАЧЕНИЕ

Для запуска процедуры автоматического поиска утечек, которая определяет скорость утечки из системы, подключенной к порту**TEST (+)** активного Q-RPT RPM4.

### ПРИНЦИП

Функция проверки на наличие утечек является средством проверки и определения размера утечек, которые могут присутствовать в системе, подключенной к измерительному порту активного Q-RPT RPM4.

Принцип работы функции проверки на наличие утечек заключается в измерении естественного уменьшения или увеличения давления в фиксированном объеме с течением времени. Функция проверки на наличие утечек позволяет задать время проверки на утечки. Происходит вычисление и отображение общего изменения значения давления и среднего темпа изменений на протяжении времени, отведенного на проверку.

**В режиме дифференциального измерения давления (см. раздел 3.3.3.1) функция проверки на наличие утечек основывается на измерении дифференциального давления.**

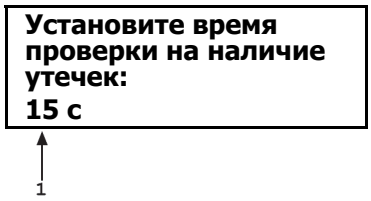
### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Для запуска проверки на наличие утечек сначала задайте давление для нужной проверки утечки давления.

**Изменение давления в проверяемой системе вызывает адиабатическое изменение температуры в среде под давлением, которое должно быть ликвидировано перед проведением проверки на наличие утечек. В среднем последствия адиабатического изменения температуры исчезают в течение 0,5–1 минуты, после чего можно начать проверку на наличие утечек. Однако, время стабилизации может быть больше, если проверяемой средой является жидкость, а также при увеличении объема и давления.**

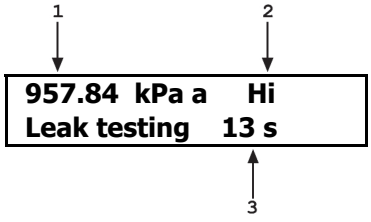
Для получения доступа к функции LEAK CHECK нажмите **[LEAK CHECK]** с ОСНОВНОГО экрана запуска. Выберите **<1run>** для запуска проверки на наличие утечек. Отображаются следующие данные:

1. Редактируемое поле для времени (в секундах), через которое будет определена скорость утечки.



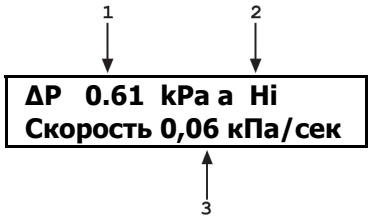

При необходимости измените время проверки утечки (минимум 1, максимум 999 секунд) и нажмите **[ENT]**. Еще раз нажмите **[ENT]** , когда устройство будет готово к проведению проверки на наличие утечек. На экране проверки утечки отобразится:

1. Первая строка стандартного ОСНОВНОГО экрана запуска, где указано измеренное значение давления.
2. Индикатор положения активного Q-RPT.
3. Индикатор выполнения проверки на наличие утечек и количество оставшегося времени.



**Чтобы прервать проверку на наличие утечек, нажмите [ESC]** . Нажатие клавиши **[ENT]** в ходе проверки на наличие утечек приводит к перезапуску таймера проверки. По завершении обратного отсчета времени проверки на наличие утечек RPM4 издает три сигнала и отображает экран результатов проверки:

1. Общее изменение значения давления на протяжении периода от начала до конца проверки на наличие утечек.
2. Обозначение Q-RPT использовавшегося при выполнении проверки на утечку.
3. Средняя скорость изменения давления за время проверки на утечку (ΔP/время в секундах).




С экрана результатов проверки на наличие утечек нажмите **[ENT]** для повторного проведения проверки.

Нажмите **[ESC]** , чтобы вернуться в главное меню проверки на наличие утечек и на ОСНОВНОЙ экран запуска.

Для просмотра результатов последней завершенной проверки на наличие утечек нажмите **<2view>**. Если данные, собранные в ходе проверки на наличие утечек, НЕ сохранены (например, если на устройстве RPM4 ни разу не проводилась проверка на наличие утечек или после сброса результаты прошлых проверок были удалены), на экране результатов на короткое время отобразится сообщение **<Data NOT available>** (сведения недоступны) и произойдет возврат к ОСНОВНОМУ экрану запуска. Нажмите**[ENT]** или **[ESC]** . чтобы вернуться на ОСНОВНОЙ экран запуска.

**Проверка на наличие утечек зависит от диапазона, так как проводится на основе активного диапазона. Однако в памяти сохраняется только один набор результатов проверки и после каждой завершенной проверки память перезаписывается. При просмотре результатов проверки на наличие утечек отображаются результаты последней проверки независимо от активного диапазона. На экране результатов также отображается индикатор диапазона, указывающий на диапазон, использовавшийся при проведении проверки.**

## 3.3.6 [DISPALY]

### НАЗНАЧЕНИЕ

Выбор из набора вариантов отображаемой информации во второй строке дисплея RPM4.

### ПРИНЦИП

RPM4 поддерживает несколько улучшенных функций измерения давления, которые отображаются во второй (нижней) строке дисплея RPM4. В целом, доступные функции для дисплея следующие:

**AVERAGE** Рассчитывает среднее измерение давления за заданный пользователем промежуток времени и отображает среднее значение, стандартное отклонение от среднего значения, а также отсчет в секундах до следующего усреднения (см. раздел 3.3.6.1). Эта функция часто используется для фильтрации шумов давления в нестабильной системе. Колебание шума высчитывается при помощи стандартного отклонения от среднего значения. Второй экран Avg позволяет просматривать мгновенные значения давления во время цикла усреднения.

**RATE** Рассчитывает и отображает текущую скорость изменения давления в текущих единицах измерения давления/в секунду (см. раздел 3.3.6.2) Данная функция является полезным показателем стабильности измеряемого давления. Она часто используется как указатель положительной или отрицательной скорости утечки давления, а также критерием запуска/не запуска приема данных при сравнении RPM4 и проверяемого устройства, например во время калибровки. Скорость изменения давления используется функцией Готов/Не готов для определения наличия условия Готов (см. раздел 3.2.1).

**DEVIATION** Непрерывно рассчитывает и отображает разницу между давлением, измеренным RPM4, и целевым давлением, введенным пользователем (см. раздел 3.3.6.3). Эта функция полезна при контроле изменения давления около и/или на удалении от нужной заданной точки.

**RPT** Если RPM4 оборудован двумя Q-PR, то эта функция позволяет отображать измерение давления одновременно с двух датчиков (см раздел 3.3.6.4). Данная функция особенно полезна в RPM4 с двойными Q-RPT с независимыми портами **TEST** для контроля двух различных давлений одновременно. Также она используется когда Q-RPT Hi находится в дифференциальном режиме измерения для наблюдения линейного давления измеренного Q-RPT Lo.

**HI/LO** Записывает и отображает максимальное и минимальное измеренное давление (см. раздел 3.3.6.5). Эта функция используется для слежения за максимальным и минимальным давлением в системе на протяжении некоторого периода времени или для контроля превышения минимального/максимального предела.

**FREEZE** Захватывает и отображает давление, измеренное активным диапазоном RPM4 при нажатии клавиши **[ENT]** (см. раздел 3.3.6.6). Эта функция полезна для записи имеющегося давления в момент, когда оператор наблюдает срабатывание какого-либо события, например, когда игольчатый или аналоговый манометр находятся в номинальной точке или при активации переключателя.

**CLEAN** Очищает вторую строку дисплея (см. раздел 3.3.6.7). Эта функция используется, если нужно простое отображение давления измеренного активным диапазоном RPM4.

### ❍ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Для доступа к DISPLAY (Отображение), нажмите клавишу **[DISPLAY]** из основного экрана запуска.

Отображаются следующие данные:

| |
|---|
| **1avg 2rate 3dev 4RPT** |
| **5HiLo 6freeze 7clean** |

Указатель находится на активной функции дисплея . Выбор функции отображения приведет к возвращению на основной экран запуска с активной выбранной функцией.

Опции меню отображения включают в себя:

**<1avg>** Отображение среднего давления и стандартного отклонения. Укажите временной промежуток усреднения (см. раздел 3.3.6.1).

**<2rate>** Отображает скорость изменения давления (см. раздел 3.3.6.2).

**<3dev>** отображает отклонение измеренного давления от целевого значения и указывает целевое значение (см. раздел 3.3.6.3).

**<RPT>** Отображает давление, измеренное вторым Q-RPT в RPM4 с двумя Q-RPT (см. раздел 3.3.6.4).

**<5HiLo>** Отображает максимальное и минимальное давление, наблюдаемое с последнего сброса HiLo (см. раздел 3.3.6.5).

**<6freeze>** Захватывает и отображает значение, измеренное при нажатии клавиши **[ENT]**.

**<7clean>** Оставляет вторую строку дисплея пустой (см. раздел 3.3.6.7).



**Опции дисплея НЕ зависят от диапазона. При выборе одной опции она применяется для всех диапазонов.**



**По умолчанию функция DISPLAY установлена на Rate (Скорость), поэтому во второй строке дисплея отображается значок"R", после которого стоит текущая скорость изменения давления в текущих единицах измерения давления в секунду. В дифференциальном режиме функцией DISPLAY по умолчанию является RPM.**

**Когда RPM4 инициализирован как внешнее устройство контроллера давления PPC3, клавиатура на передней панели RPM4 блокируется и во второй строке дисплея отображается:<PPC3 EXT DEV: IDLE> (если RPM4 инициализирован, но в настоящий момент не используется) <PPC3 EXT DEV: ACTIVE> (если RPM4 инициализирован PPC3 и в настоящий момент используется)**
**После использования RPM4 в качестве внешнего устройства для PPC3 выключите и включите питание прибора, чтобы вернуться к предыдущим настройкам RPM4, восстановить работу клавиатуры передней панели и вернуться к нормальному главному рабочему экрану.**

### 3.3.6.1 AVG (СРЕДНЕЕ ЗНАЧЕНИЕ)

**НАЗНАЧЕНИЕ**

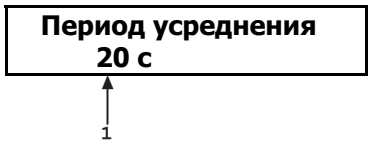
Включение функции вычисления среднего значения DISPLAY и/или измерение периода времени, на котором происходит вычисление среднего значения.

**См. раздел 3.3.6, Принцип.**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

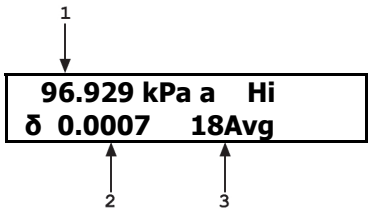
Для доступа к функции вычисления среднего значения меню DISPLAY нажмите **[DISPLAY] <1Avg>.** Отображаются следующие данные:

1. Редактируемое поле периода усреднения в секундах. По умолчанию — 20 секунд. Минимум 1, максимум 999.



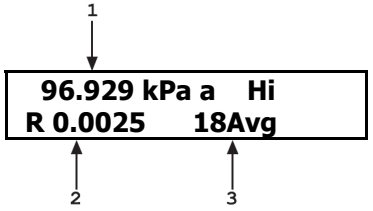

При необходимости измените время периода усреднения. Нажатие на клавишу **[ENT]** приведет к возвращению на главный рабочий экран с активной функцией усреднения.
Когда функция усреднения меню DISPLAY активна, на главном рабочем экране отображаются:

1. Среднее измеренное значение за последний завершенный период.
2. Стандартное отклонение за последний завершенный период.
3. Отсчет в секундах до завершения текущего периода усреднения.




Функция усреднения меню DISPLAY имеет второй экран, который позволяет мгновенно просматривать показания давления во время работы цикла усреднения.
На мгновенном экране усреднения отображается:

1. Мгновенное значение давления при нормальной частоте обновления RPM4.
2. Текущая скорость изменения давления в единицах давления в секунду.
3. Отсчет в секундах до завершения текущего периода усреднения.




Клавиша **[+/-]** позволяет переключаться между главным рабочим экраном усреднения и экраном усреднения с мгновенными значениями.

**Нажатие клавиши [ENT] во время работы функции усреднения прерывает текущий период расчета среднего значения и начинает новый. Таким образом, клавиша [ENT] может быть использована для начала нового периода усреднения по запросу.**

**На дисплее усреднения указатель Готов/Не готов применяется к результату предыдущего периода усреднения (см. раздел 3.2.1). <Ready> (Готов) указывает на то, что все показания во время предыдущего периода усреднения отвечают критерию стабильности. <Not Ready> (Не готов) показывает, что одно или несколько показаний были вне критерия стабильности.**

**Изменение единиц измерения давления режима измерения или диапазона при активном экране усреднения начинает новый период усреднения.**

**Для переключения на другую функцию дисплея нажмите [DISPLAY] и выберите новую функцию (см. раздел 3.3.6).**

### 3.3.6.2 Rate (скорость)

**НАЗНАЧЕНИЕ**

Включения дисплея скорости.

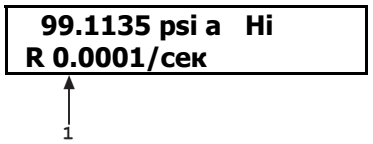
**См. раздел 3.3.6 [DISPLAY], Принцип.**

**Функция AutoTest (см. раздел 3.3.10) для функции автоматического диапазона RPM4 выбранного в зависимости от характеристик проверяемого устройства и запуск процедуры автоматической проверки при нажатии клавиши [ENT] из рабочего экрана скорости.**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

Для включения функции Rate (скорость) в меню DISPLAY, нажмите **[DISPLAY] <2Rate>.** Нажатие на клавишу **<2Rate>** приведет к возвращению на главный рабочий экран с включенной функцией скорости. Когда функция скорости дисплея активна, на главном рабочем экране отображаются:

1. Текущая скорость изменения давления в единицах давления в секунду.




**Функция скорости меню DISPLAY отличается и отделена от настройки стабильности, которая используется при установке критерия стабильности, по которому определяется состояние Готов/Не готов (см разделы 3.4.3 и 3.2.1). Функция скорости меню DISPLAY отображает только текущую скорость изменения давления и НИКАК не влияет на настройку стабильности или на состояние Готов/Не готов.**

**Функция скорости меню DISPLAY является дисплеем по умолчанию, кроме дифференциального режима измерения, где дисплеем по умолчанию является RPT.**

**Для переключения на другую функцию дисплея нажмите [DISPLAY] и выберите новую функцию (см. раздел 3.3.6).**

### 3.3.6.3 Dev (Отклонение)

**НАЗНАЧЕНИЕ**

Включение функции отклонения в меню DISPLAY и/или установка целевого значения отклонения.

**См. раздел 3.3.6 [DISPLAY], Принцип.**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

Для включения функции отклонения в меню DISPLAY нажмите **[DISPLAY] <3Dev>**. Отображаются следующие данные:

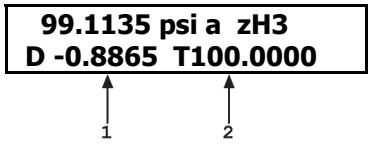
| **Объект:** |
| --- |
| **100.0000 psi a** |

Изменит нужное целевое значение. Нажатие на клавишу **[ENT]** возвращает на главный рабочий экран с активной функцией отклонения с использованием введенного целевого значения.

**Целевым значением является значение, от которого измеряются отклонения (D) при помощи функции дисплея отклонения по следующей формуле:**
**D = текущее давление - целевое давление.**

Когда функция отклонения активна, на главном рабочем экране отображаются:

1. Отклонение текущего давления от целевого значения.
2. Целевое значение.




**Нажатие на клавишу [ENT] в главном рабочем экране при активной функции отклонения позволяет перейти к экрану редактирования целевого значения. Это позволяет изменить его, не заходя в меню DISPLAY**

**Если единицы измерения давления или режим измерения были изменены при активной функции отклонения, то целевое значение останется тем же числовым значением. Оно НЕ пересчитывается.**

**Для переключения на другую функцию дисплея, нажмите [DISPLAY] и выберите новую функцию (см. раздел 3.3.6).**

### 3.3.6.4 RPT

**НАЗНАЧЕНИЕ**

Для включения дисплея RPT.

**См. раздел 3.3.6, Принцип.**

**Функция RPT меню DISPLAY доступна только для RPM4 с двумя Q-RPT.**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

**Для ясности, при описании функции RPT меню DISPLAY, Q-RPT, отображаемый в верхней строке дисплея, когда выбрана функция RPT, считается "активным" Q-RPT. Другой Q-RPT, отображаемый во второй (нижней) строке дисплея RPM4, называется "неактивный" Q-RPT. Он "неактивен" в том смысле, что все функции и настройки RPM4 (такие как UNIT (единицы) и RES (разрешение)) применяются к "активному" Q-RPT. Для внесения изменений в "неактивный" Q-RPT, например, для изменения единиц измерения, его необходимо сделать активным Q-RPT при помощи обычной смены диапазона (см. раздел 3.3.1). В режиме дифференциального измерения давления, Q-RPT Hi всегда является "активным" Q-RPT.**

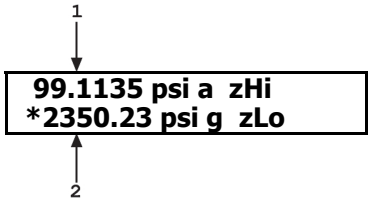
Для включения функции RPT в меню DISPLAY нажмите **[DISPLAY] <4RPT>**. Это вернет вас на главный рабочий экран, где неактивный Q-RPT будет отображаться в нижней строке дисплея. Диапазон неактивного Q-RPT всегда является диапазоном по умолчанию, а не диапазоном, полученным при помощи AutoRange (автоматический выбор диапазона), (см. раздел 3.3.4).

**Если у RPM4 только один Q-RPT, то при нажатии на [DISPLAY], <4RPT> на дисплее на короткое время появится сообщение <Not available with single RPT> (Недоступно с одним RPT) и пользователь вернется на главный рабочий экран**

**Если RPM4 находится в параллельном режиме (<HL>) (см раздел 3.5.7.3), в котором оба Q-RPT используются одновременно, при выборе функции <4RPT> нужно указать, какой Q-RPT будет отображаться в нижней строке дисплея. Настройки для Q-RPT, отображаемого в нижней строке (режим измерения, единицы измерения, разрешение и т.д.), можно изменить, только сделав его активным.**

Когда функция RPT в меню DISPLAY активна, на главном рабочем экране отображаются:

1. Активный RPT
2. Неактивный RPT с индикатором Готов/Не готов в левой части.



**Если неактивный RPT оборудован системой самозащиты SDS (см. раздел 3.2.7), то SDS почти наверняка будет ЗАКРЫТА при включении функции RPT в меню DISPLAY. Система SDS может быть открыта для неактивного RPT при помощи функции [SPECIAL], <4SDS> (см. раздел 3.5.4). В дифференциальном или параллельном режимах система SDS может быть открыта одновременно для обоих q-RPT при помощи клавиши [SDS] (см. раздел 3.3.8).**

**Функция RPT меню DISPLAY является дисплеем по умолчанию для дифференциального режима измерения.**

**Когда активен дисплей RPT, изменение диапазона на диапазон неактивного RPT делает неактивный RPT активным. Дисплей возвращается к функции Rate меню DISPLAY, которая является функцией по умолчанию (см. раздел 3.3.6.2).**

**Для переключения на другую функцию дисплея, нажмите [DISPLAY] и выберите новую функцию (см. раздел 3.3.6).**

### 3.3.6.5 Hi/Lo

**❍ НАЗНАЧЕНИЕ**

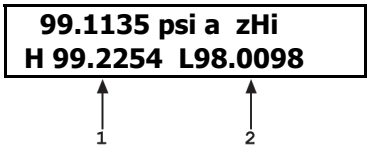
Для включения дисплея Hi/Lo.

**См. раздел 3.3.6, ❍ Принцип.**

**❍ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

Для включения функции Hi/Lo в меню DISPLAY нажмите **[DISPLAY] <5Hi/Lo>**. Нажатие на клавишу **<5Hi/Lo>** сбрасывает настройки Hi/Lo и возвращает пользователя на главный рабочий экран с активной функцией Hi/Lo меню DISPLAY.
Когда функция Hi/Lo в меню DISPLAY активна, на главном рабочем экране отображаются:

1. Самое высокое наблюдаемое давление с момента сброса Hi/Lo
2. Самое низкое наблюдаемое давление с момента сброса Hi/Lo




Значения Hi/Lo меняются каждый раз при обнаружении нового высокого или низкого давления.

**Записанные значения Hi/Lo можно сбросить в любой момент нажатием клавиши [ENT]. Это позволяет сбрасывать Hi/Lo без возвращения в меню DISPLAY.**

**Если единицы измерения давления, режим или диапазон были изменены при включенной функции Hi/Lo, то Hi/Lo будет сброшено.**

**Для переключения на другую функцию дисплея, нажмите [DISPLAY] и выберите новую функцию (см. раздел 3.3.6).**

### 3.3.6.6 Freeze (приостановка)

**НАЗНАЧЕНИЕ**

Включение функции приостановки в меню DISPLAY.

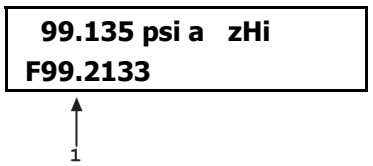
См. раздел 3.3.6, Принцип.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

Для включения функции приостановки в меню DISPLAY нажмите **[DISPLAY] <6Freeze>**. Нажатие на клавишу **<6Freeze>** приведет к возвращению на главный рабочий экран с активной функцией приостановки.

Когда функция приостановки в меню DISPLAY активна, на главном рабочем экране отображаются:

1. Давление, измеренное активным диапазоном RPM4 в момент нажатия [ENT] (по умолчанию при первом включении функции приостановки отображает 0.00).




Нажатие на клавишу **[ENT]** приведет к захвату и отображению текущего измерения давления выполняемого активным Q-RPT RPM4

**Если единицы измерения давления, режим или диапазон были изменены при включенной функции приостановки, то значение приостановки будет сброшено на значение по умолчанию.**

**Для переключения на другую функцию дисплея, нажмите [DISPLAY] и выберите новую функцию (см. раздел 3.3.6).**

### 3.3.6.7 Clean (очистка)

**НАЗНАЧЕНИЕ**

Включение функции очистки в меню DISPLAY.

См. раздел 3.3.6, Принцип.

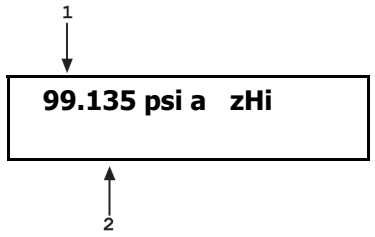
**Функция AutoTest (см. раздел 3.3.10) для функции автоматического диапазона RPM4 выбранного в зависимости от характеристик проверяемого устройства и запуск процедуры автоматической проверки при нажатии клавиши [ENT] из рабочего экрана скорости.**

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Для включения функции очистки в меню DISPLAY нажмите **[DISPLAY] <7Clean>**. Нажатие на клавишу **<7Clean>** приведет к возвращению на основной экран запуска с активной функцией очистки.

Когда функция очистки в меню DISPLAY активна, на основном экране запуска отображаются:

1. Обычная первая строка основного экрана запуска.
2. "Очищенная" вторая строка.




**Для переключения на другую функцию дисплея, нажмите [DISPLAY] и выберите новую функцию (см. раздел 3.3.6).**

## 3.3.7 [HEAD]

### НАЗНАЧЕНИЕ

В ходе корректировки давления напора определенное значение добавляется или вычитается из значения давления, измеренного преобразователем давления RPM4, в целях определения давления на высоте, отличной от эталонного уровня RPM4.

### ПРИНЦИП

RPM4 измеряет манометрическое или абсолютное давление на высоте порта **TEST(+)** на задней панели прибора. Часто при выполнении калибровки или проверки проверяемого устройства или системы, оно находится на высоте отличной от высоты порта **(TEST(+)** RPM4 Разница в высоте, часто называемая **головкой**, может вызвать значительную разницу между давлением измеренным RPM4 на высоте порта **TEST(+)** и фактическим давлением, подаваемым на проверяемое устройство, находящееся на другой высоте. В этом случае для измерения высоты полезно выполнить коррекцию головки для того, чтобы предсказать фактическое подаваемое давление на разной высоте.

RPM4 может точно определить давление "головки" для газов (азот, гелий и воздух) и жидкостей (вода, масло), используемых как сжимаемая среда. При расчете значения головки используется стандартное значение гравитации (9,0665 м/с$^2$) Плотность газов рассчитываются, исходя из стандартной плотности выбранного газа при температуре 20°C, и измеренное давление использует коэффициент сжимаемости газа до 100 МПа (15000 фунтов на кв. дюйм) и экстраполируется выше 100 МПа. Значение плотности масла составляет 850 кг/м$^3$, плотность стандартных калибровочных масел при 20°C. Плотность воды составляет 998,2321 кг/м$^3$ (20°C). Можно также задать плотность пользовательской жидкости.

Функциональная клавиша **[HEAD]** используется для ввода разницы по высоте между портом **TEST(+)** RPM4 и другой высотой. При вводе нулевого значения высоты функция отключается. Высота прибора и испытательная жидкость устанавливаются при помощи **[SPECIAL]**, **<3Head>** (см. раздел 3.5.3).

**Использование функции HEAD, чтобы убедиться в правильности измерений с учетом отклонений, наиболее важно на низких абсолютных диапазонах давления. Установки высоты головки в пределах ± 5 см (2,5 дюйма) достаточно для того, чтобы даже в самом худшем случае погрешность коррекции головки была незначительной относительно отклонению в измерениях.**

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

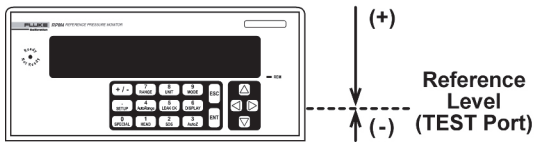
Для доступа к функции HEAD нажмите клавишу **[HEAD]**. Отображаются следующие данные:

1. Испытательная жидкость выбранная для коррекции головки
2. Редактируемое поле высоты головки.




Установите высоту головки на нужное значение. Нажмите **[ENT]** , чтобы вернуться на ОСНОВНОЙ экран запуска с активной функцией коррекции головки. Нажмите **[ESC]** , чтобы вернуться без сохранения изменений.

**Эталонная высота измерения давления RPM4 располагается в центре порта TEST RPM4/ Высота головки должна быть введена как положительное значение, если устройство или система находятся выше RPM4 и как отрицательное, если ниже.**




**Функция HEAD НЕ зависит от диапазона. Включенное или выключенное состояние функции HEAD сохраняется при изменении Q-RPT и диапазона Выполняемые изменения в настройках головки не зависят от активного диапазона Q-RPT.**

**Использование коррекции головки обозначается символом <h> в верхней строке основного экрана запуска (см. раздел 3.1.1). Когда коррекция головки равна нулю, символ <h> не отображается.**

**Для переключения единиц измерения высоты между дюймами и сантиметрами, а также для изменения испытательной жидкости, воспользуйтесь функцией [SPECIAL], <3head> (см. раздел 3.5.3).**

## 3.3.8 [SDS] (СИСТЕМА САМОЗАЩИТЫ)

### НАЗНАЧЕНИЕ

ЗАКРЫВАТЬ SDS на всех эталонных преобразователях давления (Q-RPT). ОТКРВАТЬ SDS на активном Q-RPT

**SDS имеется только на Q-RPT A7M или ниже.**

**Клавишу [SDS] необходимо использовать с осторожностью, во избежание случайного превышения давления на Q-RPT. Всегда проверяйте дважды, чтобы давление, подаваемое на порт TEST Q-RPT, было ниже, чем максимальное давление Q-RPT перед тем, как открывать SDS.**

**SDS может быть постоянно ОТКРЫТА так, словно система SDS не установлена (см. раздел 3.5.4.2).**

### ❍ ПРИНЦИП

SDS является системой самозащиты, которая защищает Q-RPT RPM4 от превышения давления. SDS закрывается автоматически для защиты неактивного Q-RPT. В RPM4 с двумя Q-RPT, активация одного датчика автоматически закрывает SDS на другом. Отключение питания RPM4 или его включение также закрывает SDS на всех Q-RPT.

Когда SDS модуля Q-RPT закрыта, то Q-RPT изолирован от порта **TEST(+)** и открыт в порт **VENT** (сброс давления). Для измерения давления, подаваемого через порт **TEST(+)**, SDS должна быть ОТКРЫТА. Для открытия SDS используется клавиша **[SDS]**.

Функция SDS также может быть использована для закрытия SDS при необходимости, например, если RPM4 остается там, где может произойти ситуация, в результате которой возникает превышение давления. Нажатие клавиши **[SDS]**всегда ЗАКРЫВАЕТ ОТКРЫТЫЕ системы SDS.



**См. раздел 3.2.7 для общей информации по SDS и принципу ее работы, а также раздел 5.6, рис. 8 для схемы модуля Q-RPT.**



**Закрытие SDS обозначается надписью <SDS CLOSED>, мигающей в поле текущего измеренного давления. Когда SDS закрыта, то Q-RPT изолирован от порта TEST(+) и подключен к порту VENT (сброс давления).**

### ❍ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ



**Хотя система самозащиты SDS включает в себя функции для защиты Q-RPT от превышения давления, SDS НЕЛЬЗЯ считать системой защиты от превышения давления. SDS не может гарантировать ОТСУТСТВИЯ повреждений в результате превышения давления. Автоматическое закрытие SDS может защитить RPT в случае случайного превышения давление, но при этом необходимо использовать стандартные меры по защите от превышения давления. Повреждение Q-RPT в результате превышения давления НЕ покрывается гарантий RPM4, даже при наличии включенной системы SDS.**



**Максимальное давление, которое должно подаваться на порт TEST(+) RPM4 при ЗАКРЫТОЙ SDS составляет 10 МПа (1500 фунтов на кв. дюйм).**



**Когда SDS закрыта и подается давление, клапан изолирует Q-RPT от порта TEST(+). Другой клапан выпускает давление из Q-RPT в атмосферу через отверстие VENT. Если при закрытой системе SDS подаваемое давление составляет менее 1700 кПа (250 фунтов на кв. дюйм), клапан VENT откроется, приводя к быстрому сбросу давления через порт VENT и возвращению Q-RPT к атмосферному давлению. Если подаваемое давление в момент закрытия SDS превышало 1700 кПа, клапан VENT может НЕ открыться. В этом случае, чтобы сбросить давление из модуля Q-RPT, уберите давление от порта TEST(+). Это приведет к частичному открытию изолирующего клапана порта TEST SDS, снижая давление ниже 1700 кПа, после чего откроется клапан VENT SDS (см. раздел 5.6, рис. 8).**



**Нажатие клавиши [SDS] всегда ЗАКРЫВАЕТ любую ОТКРЫТУЮ систему SDS. В RPM4 с двумя Q-RPT, даже если активный Q-RPT не оборудован SDS, нажатие на клавишу [SDS] приведет к закрытию SDS неактивного Q-RPT, при наличии на нем SDS.**

Используйте клавишу **[SDS]** для открытия SDS (если она закрыта) активного Q-RPT и/или закрытия SDS для активного и неактивного SDS.

При нажатии клавиши **[SDS]** может быть три возможных результата в зависимости от того, установлена ли на активном Q-RPT система SDS, включена ли она (см. раздел 3.5.4.2) и была ли эта система открыта или закрыта.

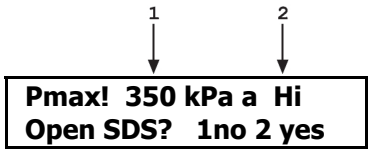
1. Если активный **Q-RPT НЕ ОБОРУДОВАН системой SDS или она постоянно выключена** (см. раздел 3.5.4.2): На экране в течение 5 секунд отображается **<No SDS on RPT>** (на RPT нет SDS) или **<SDS is OFF and OPEN> (SDS ОТКЛЮЧЕНА и ОТКРЫТА),** после чего система возвращает пользователя на главный рабочий экран. Если имеется второй Q-RPT с установленной SDS, то эта система будет ЗАКРЫТА.
2. Если активный **RPT ОБОРУДОВАН системой SDS и она ОТКРЫТА**:

Система SDS закрывается и пользователь вернется на главный рабочий экран.

3. Если активный **RPT ОБОРУДОВАН системой SDS и она ЗАКРЫТА**:

Начинается процедура ОТКРЫТИЯ SDS. Отображаются следующие данные:

1. Максимальное допустимое давление активного Q-RPT (всегда абсолютное для Q-RPT Axxx и манометрическое для Q-RPT Gxxx).
2. Указатель положения Q-RPT, для которого будет открыта система SDS.




Убедитесь, что подаваемое на порт **TEST(+)** давление не превышает максимально допустимое значение для Q-RPT. Выберите **<1no>**, чтобы вернуться на главный рабочий экран, не ОТКРЫВАЯ SDS, или выберите **<2yes>**, чтобы ОТКРЫТЬ SDS и вернуться на главный рабочий экран с ОТКРЫТОЙ системой SDS (активный Q-RPT будет открыт для порта **TEST(+)**).

**Открытие SDS с давлением выше Pmax!, подаваемым на измерительное отверстие, может привести к повреждению Q-RPT чрезмерным давлением.**

**В дифференциальном режиме и режиме параллельного измерения открытие SDS происходит одновременно для ОБОИХ Q-RPT Hi и Lo (см. раздел 3.3.8.1). Давление Pmax! предназначено для RPT Lo. Убедитесь, что порты TEST(+) ОБОИХ Q-RPT имеют безопасное давление перед тем, как открыть SDS.**

**Клавиша [SDS] также является клавишей [2], которая при нажатии выбирает опцию <2yes>, открывая SDS. Таким образом, SDS можно открыть двумя быстрыми нажатиями клавиши [SDS]. Используйте эту функцию для быстрого открывания SDS, но перед этим всегда проверяйте, чтобы давление, подключенное к порту TEST(+) НЕ превышало Pmax!.**

**Когда изменение диапазона приводит к изменению активного Q-RPT, система SDS автоматически закрывается для того Q-RPT, который стал неактивным.**

**Система SDS для Q-RPT Hi и Lo, при наличии, может управляться напрямую, независимо от того, какой в настоящий момент активен Q-RPT (см. раздел 3.5.4).**

**SDS может быть постоянно открыта, работая так, словно система SDS не установлена (см. раздел 3.5.4.2).**

### 3.3.8.1 SDS В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОМ РЕЖИМЕ И РЕЖИМЕ ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ ИЗМЕРЕНИЙ

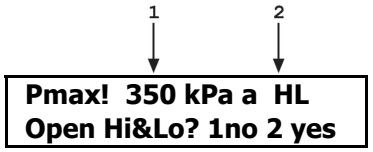
**В дифференциальном режиме и режиме параллельного измерения при открывании SDS открываются одновременно ОБА Q-RPT Hi и Lo. Перед открыванием SDS убедитесь, что давление, подаваемое на порты TEST(+) обоих Q-RPT (Hi и Lo), меньше чем максимальное давление Q-RPT Lo.**

Дифференциальный режим (см. раздел 3.3.3.1) и режим параллельных измерений (см. раздел 3.5.7.3) использует одновременно два Q-RPT в одном RPM4. В этих режимах функция клавиши **[SDS]** приспособлена для выполнения работы при помощи двух Q-RPT одновременно. Клавиша **[SDS]** может быть использована для открытия одновременно активного и неактивного Q-RPT.

Нажатие на клавишу **[SDS]** всегда ЗАКРЫВАЕТ любую включенную и ОТКРЫТУЮ систему SDS, как при режиме работы с одним Q-RPT. Однако, если SDS закрыта для любого или всех модулей, оборудованных системой SDS, то нажатие на клавишу SDS запустит обычную процедуру открытия SDS, которая откроет SDS для обоих Q-RPT.

Отображаются следующие данные:

1. Максимальное допустимое давление Q-RPT **Lo** (всегда абсолютное для Q-RPT Axxx и манометрическое для Q-RPT Gxxx).
2. Указатель положения активного Q-RPT. **<HL>** в параллельном режиме, **<Hd>** в дифференциальном режиме.




Убедитесь, что подаваемое на ОБА порта **TEST(+)** давление не превышает максимально допустимого значения для Q-RPT**Lo** . Выберите **<1no>**, чтобы вернуться на главный рабочий экран, не ОТКРЫВАЯ SDS, выберите **<2yes>**, чтобы ОТКРЫТЬ SDS для обоих Q-RPT и вернуться на главный рабочий экран с ОТКРЫТОЙ системой SDS (активный Q-RPT будет открыт для порта **TEST(+)**).

## 3.3.9 [AutoZ]

### ❍ НАЗНАЧЕНИЕ

Запуск функции AutoZ, которая переобнуляет активный Q-RPT между полными калибровками.

**См. раздел 3.5.1, ❍ Принцип для полной информации по функции AutoZ.**

### ❍ ПРИНЦИП

AutoZ является функцией, при помощи которой текущие показания Q-RPT сравниваются с эталоном, $\mathbf{P_{std,0}}$, при атмосферном давлении для определения нового значения $\mathbf{P_{смещения}}$. После этого значение $\mathbf{P_{смещения}}$ используется AutoZ для автоматической коррекции возможных изменений в нуле появляющиеся со временем (см. раздел 3.5.1, ❍ ПРИНИЦП).

**Запуск AutoZ в параллельном режиме (см. раздел 3.5.7.3) автоматически обнуляет Q-RPT Hi и Lo одновременно и независимо друг от друга. Для HL Q-RPT нет связанных с ним значений Zoffset.**

См. раздел 3.3.9 для информации по запуску AutoZ.

### 3.3.9.1 [AUTOZ] В МАНОМЕТРИЧЕСКОМ И ОТРИЦАТЕЛЬНОМ РЕЖИМЕ

**НАЗНАЧЕНИЕ**

Переобнуление активного Q-RPT в манометрическом режиме измерения.



**См. раздел 3.5.1, Принцип для полной информации по функции AutoZ.**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**



**Чтобы функциональная клавиша [AutoZ] запускала функцию AutoZ, эта функция должна быть ВКЛЮЧЕНА для активного диапазона и режима измерения. Включение AutoZ обозначается в виде <z> слева от указателя Q-RPT в первой строке главного рабочего экрана. ВКЛЮЧЕНИЕ и ВЫКЛЮЧЕНИЕ AutoZ происходит при помощи [SPECIAL], <1AutoZ> (см. раздел 3.5.1). Если функция AutoZ для активного Q-RPT и выбранного режима измерения выключена, то при нажатии клавиши [AutoZ] отображается <AutoZ is off >.**



**Запуск AutoZ в параллельном режиме (см. раздел 3.5.7.3) обнуляет Q-RPT Hi и Lo одновременно.**

Для запуска AutoZ в манометрическом режиме измерения установите манометрический или отрицательный режим измерения (см. раздел 3.3.3) и нажмите клавишу **[AutoZ]** из главного рабочего экрана. Если Q-RPT типа Gxxx или BGxxx, на дисплее на пять секунд появится **<Preparing to AutoZ>** (подготовка к AutoZ), чтобы дать время предохранительному клапану между сторонами **TEST(+)** и **TEST(-)** для обеспечения нуля дифференциального давления и стабилизации давления ()см. раздел 5.6, рис. 8). Перед возвращением на главный рабочий экран на дисплее на короткое время отображается **<Running gauge AutoZ>**



**Перед запуском AutoZ в манометрическом режиме, убедитесь, что давление, подаваемое на Q-RPT, является действительно нулевым манометрическим (атмосферным давлением). Если запуск AutoZ в манометрическом режиме приводит к нулевому смещению, которое RPM4 считает необычно большим, на дисплее при нажатии клавиши AutoZотображается Confirm 0 gauge P!> Убедитесь, что на порт TEST(+) подается нулевое манометрическое давление и на портах TEST(+) и TEST(-) нет дифференциального давления, после чего нажмите клавишу ENTER для продолжения или ESCAPE для прекращения.**



**Дайте RPM4 стабилизироваться при атмосферном давлении и окружающей температуре 1 - 2 минуты перед запуском функции AutoZ в манометрическом режиме.**

## 3.3.9.2 [AUTOZ] В АБСОЛЮТНОМ РЕЖИМЕ

### НАЗНАЧЕНИЕ

Переобнуление активного Q-RPT в абсолютном режиме измерения.



**См. раздел 3.5.1, Принцип для полной информации по функции AutoZ.**

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ



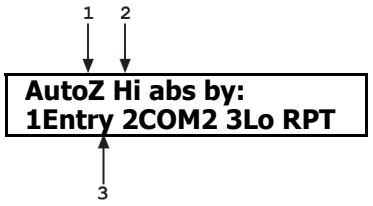
**Для того, чтобы функциональная клавиша [AutoZ] запускала функцию AutoZ, эта функция должна быть ВКЛЮЧЕНА для активного диапазона и режима измерения. Включение AutoZ обозначается в виде <z> слева от указателя Q-RPT в первой строке главного рабочего экрана. ВКЛЮЧЕНИЕ и ВЫКЛЮЧЕНИЕ AutoZ происходит при помощи [SPECIAL], <1AutoZ> (см. раздел ). Если функция AutoZ для активного диапазона и выбранного режима измерения выключена, то при нажатии клавиши [AutoZ] отображается <AutoZ is OFF>.**



**Запуск AutoZ в параллельном режиме (см. раздел 3.5.7.3) обнуляет Q-RPT Hi и Lo одновременно.**

Для запуска AutoZ в абсолютном режиме измерения установите абсолютный режим измерения (см. раздел 3.3.3) и нажмите клавишу **[AutoZ]** из главного рабочего экрана. Отображаются следующие данные:

1. Обозначение активного Q-RPT.
2. Текущий режим измерения (абсолютный)
3. Выбор источника эталона $P_{std,0}$ относительно которого работает AutoZ.




Выбор **<1Entry>** позволяет ввести значение для $P_{std,0}$ при помощи клавиатуры на передней панели.
Выбор **<2COM2>** позволяет автоматически читать значение $P_{std,0}$ через другой RPMx **DHI**, подключенный к порту связи COM2 RPM4.
Вариант выбора **<3Lo RPT>** отображается, только если активен Q-RPT Hi и в RPM4 имеется Q-RPTLo Axxx. Эта опция позволяет автоматически считывать значение $P_{std,0}$ для Q-RPT Hi через Q-RPT Lo RPM4.



**Дайте RPM4 стабилизироваться при атмосферном давлении и окружающей температуре 10 - 15 минут перед запуском функции AutoZ в манометрическом режиме.**



**Если при запуске функции AutoZ значение $P_{смещения}$ превышает ± 0,005 % от полной шкалы интервала Q-RPT, который походил процедуру автоматического обнуления, Q-RPT и/или эталон, используемый как $P_{std,0}$ может находиться за пределами отклонения или процесс AutoZ прошел неправильно. Перед активацией нового значения $P_{смещения}$, которое больше чем ± 0,005 % полной шкалы активного Q-RPT, убедитесь, что Q-RPT и эталон исправны, давление сброшено до стабильного атмосферного, они располагаются на одной высоте и показание отображается в одинаковых единицах измерения при запуске AutoZ.**

**Если при выборе функции AutoZ коррекция головки активна (см. раздел 3.3.7), то коррекция головки мгновенно отключается во избежание обнуления значения головки.**

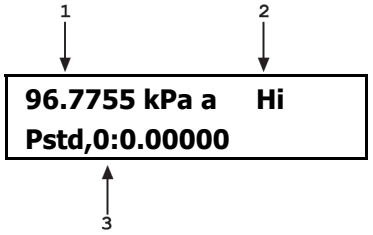
**Значение $P_{смещения}$ всегда отображается и вводится в паскалях (Па).**

## Запуск AutoZ при помощи ввода

Запуск функции AutoZ через ввод позволяет ввести значение $\mathbf{P_{std,\ 0}}$ (см. раздел 3.5.1), ❍ ПРИНЦИП) напрямую через переднюю панель RPM4. Это позволяет упростить автоматическое обнуление относительно независимого эталонного устройства, например, домашнего барометра, который не связан напрямую с RPM4 при помощи интерфейса.

Для получения доступа к запуску AutoZ при помощи ввода, нажмите **[AutoZ]**, **<1entry>**. Отображаются следующие данные:

1. Показание давления в настоящем времени (без коррекции головки), единицы измерения давления и режим измерения активного Q-RPT.
2. Указатель положения активного Q-RPT.
3. Поле ввода для значения $\mathbf{P_{std,0}}$. в текущих единицах измерения давления.




Введите эталонное значение AutoZ ($P_{std,0}$), выраженное в единице измерения, указанной в верхней строке дисплея, и нажмите **[ENT]**. RPM4 запишет показания и рассчитает новое значение смещения AutoZ. На следующем экране:

Нажмите **[ENT]** , чтобы активировать новое значение $\mathbf{P_{смещения}}$ или **[ESC]** , чтобы начать процедуру заново с использованием нового эталонного значения AutoZ **($P_{std,0}$).**

**Старое значение**
**$P_{смещения}$: 0,0 Па**
**Новое значение**
**$P_{смещения}$: 8,3 Па**

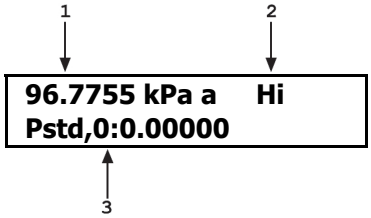
**Значение $P_{смещения}$ всегда дано в паскалях (Па). Значение $P_{std,\ 0}$ вводится в текущих единицах измерения.**

## Запуск AutoZ через COM2

Запуск AutoZ через COM2 позволяет считывать значение $\mathbf{P_{std,\ 0}}$ (см. раздел 3.5.1 ❍ Принцип) автоматически с RPMx **DHI** подключенного к порту связи COM2 RPM4. Считывается информация с RPMx и автоматически рассчитывается новое значение $\mathbf{P_{смещения}}$.

Для получения доступа к запуску AutoZ через COM2, нажмите **[AutoZ]**, **<2COM2>**. Отображаются следующие данные:

1. Показание давления в настоящем времени (без коррекции головки), единицы измерения давления и режим измерения активного Q-RPT.
2. Указатель положения активного Q-RPT.
3. Показания в реальном времени, получаемые от RPMx, подключенного к порту связи COM2 RPM4.




Изучите отображаемое давление и убедитесь, что оно стабильно. Когда будете готовы, нажмите **[ENT]** для запуска AutoZ. RPM4 запишет оба показания и рассчитает новое значение смещения AutoZ. Отображаются следующие данные:

Нажмите **[ENT]**, чтобы задействовать новое значение **$P_{смещения}$** или **[ESC]** , чтобы начать сначала.

**Старое значение**
**$P_{смещения}$: 0,0 Па**
**Новое значение**
**$P_{смещения}$: 3,1 Па**

**Чтобы RPM4 мог связаться с RPMx, подключенным к его порту COM2, интерфейсы RS-232 на RPM4 и RPMx должны быть настроены надлежащим образом (см. раздел 3.5.2). Если RPM4 не может связаться с RPMx через COM2 при спуске функции AutoZ через COM2, то возникает тайм-аут через 6 секунд и на экране отображается <RPM NOT detected> (RPM не обнаружен).**

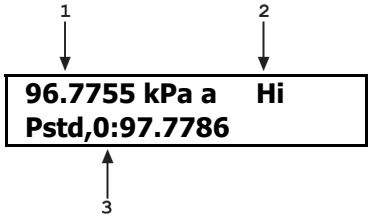
**Значение $P_{смещения}$ всегда отображается и вводится в паскалях (Па).**

## Запуск AutoZ при помощи RPT Lo

Запуск AutoZ при помощи RPT Lo доступен, только если активным является Q-RPT Hi и в приборе имеется Q-RPT Lo Axxx. AutoZ через RPT Lo позволяет Q-RPT Lo в RPM4 выполнять роль эталона AutoZ (источника **$P_{std,0}$**) (см. раздел 3.5.1, ○ ПРИНЦИП). Считываются данные с Q-RPT Lo и автоматически рассчитывается новое значение **$P_{смещения}$.**

Для получения доступа к запуску AutoZ через RPT Lo, нажмите **[AutoZ]**, **<3Lo RPT>**. Отображаются следующие данные:

1. Показание давления в настоящем времени (без коррекции головки), единицы измерения давления и режим измерения активного Q-RPT.
2. Указатель положения активного Q-RPT.
3. Показание в реальном времени полученные от Q-RPT Lo.




Изучите отображаемое давление и убедитесь, что оно стабильно. В случае готовности нажмите **[ENT]** для запуска AutoZ. RPM4 запишет оба показания и рассчитает новое значение смещения AutoZ. Отображаются следующие данные:

Нажмите **[ENT]**, чтобы задействовать новое значение **$P_{смещения}$** или **[ESC]** , чтобы начать сначала.

**Старое значение**
**$P_{смещения}$: 0,0 Па**
**Новое значение**
**$P_{смещения}$: 3,1 Па**

**Значение $P_{смещения}$ всегда отображается и вводится в паскалях (Па).**

### 3.3.9.3 AUTOZ В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОМ РЕЖИМЕ

**НАЗНАЧЕНИЕ**

Для компенсации смещения между Q-RPT Hi и Q-RPT Lo при рабочем "линейном давлении" в дифференциальном режиме измерения.



**См. раздел 3.5.1, Принцип для полной информации по функции AutoZ.**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**



**Чтобы функциональная клавиша [AutoZ] запускала функцию AutoZ, эта функция должна быть ВКЛЮЧЕНА для активного диапазона и режима измерения. Включение AutoZ обозначается в виде <z> слева от указателя Q-RPT в первой строке главного рабочего экрана. ВКЛЮЧЕНИЕ и ВЫКЛЮЧЕНИЕ AutoZ происходит при помощи [SPECIAL], <1AutoZ> (см. раздел 3.5.1). Если функция AutoZ для активного Q-RPT и выбранного режима измерения выключена, то при нажатии клавиши [AutoZ] отображается <AutoZ is off >.**

Для запуска AutoZ в дифференциальном режиме измерения установите дифференциальный режим измерения (см. раздел 3.3.3) и нажмите клавишу **[AutoZ]** из основного экрана запуска. Перед возвращением на основной экран запуска на дисплее на короткое время отображается **<Running differential AutoZ>**



**Перед запуском AutoZ в дифференциальном режиме задайте "линейное давление", согласно которому будут выполняться дифференциальные измерения, и убедитесь, что на оба Q-RPT подается общее давление Если запуск AutoZ в дифференциальном режиме приводит к нулевому смещению, которое RPM4 считает необычно большим, на дисплее при нажатии клавиши AutoZ отображается <Confirm 0 DP>. Убедитесь, что на порты TEST(+) Q-RPT-Hi и Q-RPT Lo подается нулевое дифференциальное давление и нажмите ENTER (ввод) для продолжения или ESCAPE (выход) для отмены.**



**Дайте RPM4 стабилизироваться при атмосферном давлении и окружающей температуре 2 - 3 минуты перед запуском функции AutoZ в дифференциальном режиме.**

## 3.3.10 [ENT] (ЗАПУСК АВТОПРОВЕРКИ)

**НАЗНАЧЕНИЕ**

Запуск функции AutoTest (Автопроверка), которая выполняет автоматический поиск диапазона RPM4 и запускает проверку калибровки, основываясь на введенных пользователем единицах давления, режиме измерения, полной шкале, шаге и отклонении проверяемого устройства.



**Запуск функции AutoTest осуществляется нажатием клавиши [ENT] из экрана Скорость или Очистка режима дисплея (см. Раздел 3.3.6.2) В других режимах дисплея, работа [ENT] зависит от режима.**

- **ПРИНЦИП**

На момент выхода руководства данная функция недоступна. Проверьте **www.dhinstruments.com** на наличие нового программного обеспечения для RPM4 и обновления руководства.

- **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

На момент выхода руководства данная функция недоступна.

## 3.4 [SETUP]

- **НАЗНАЧЕНИЕ**

**[SETUP]** позволяет получить доступ к меню функций и настроек часто используемых для настройки и работы с RPM4.

- **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

Для получения доступа к меню SETUP нажмите **[SETUP]** с ОСНОВНОГО экрана запуска. Отображаются следующие данные:

**1range 2res 3stab**
**4UL 5ATest**

Опции меню SETUP (Настройки) включают в себя:

**<1range>** Сохраняет и удаляет диапазоны созданные AutoRange (см. раздел 3.4.1).

**<2res>** Настраивает разрешение дисплеев давления (см. раздел 3.4.2).

**<3stab>** Настраивает проверку стабильности давления, которая является критерием указателя *Готов/Не готов* (см. раздел 3.3.3).

**<4UL>** Настраивает срабатывание предупреждений верхнего и нижнего пределов давления (см. раздел 3.4.4).

**<5Atest>** Просмотр файлов данных получившихся в результате самопроверки QDUT.

### 3.4.1 <1RANGE>

- **НАЗНАЧЕНИЕ**

Сохранение диапазонов AutoRange и связанных с ними настроек для последующей загрузки. Удаление ранее сохраненных автоматически выбранных диапазонов.

- **ПРИНЦИП**

Функция AutoRange RPM4 создает диапазон и автоматически задает различные рабочие параметры пропорционально диапазону (см. раздел 3.3.4). Впоследствии пользователь может изменить рабочие параметры. Многие рабочие настройки зависят от текущего диапазона (см. таблицу 4).

**[SPECIAL]**, **<1range>** позволяет сохранить диапазон AutoRange и связанные с ним настройки для последующей загрузки при помощи клавиши **[RANGE]** (см. раздел 3.3.1). Это позволяет избежать пересоздания часто используемых диапазонов и настроек.

**[SPECIAL]**, **<1range>** также используется для удаления сохраненных диапазонов, которые больше не нужны.

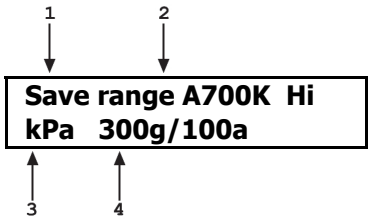
#### 3.4.1.1 СОХРАНЕНИЕ ДИАПАЗОНА AUTORANGE

- **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

Сохраняемый автоматически выбранный диапазон должен быть активен. Воспользуйтесь AutoRange для создания диапазона (см. раздел 3.3.4) и затем выполните нужные настройки.

После того как диапазон AutoRange будет настроен нужным образом, нажмите **[SETUP]**, **<1range>**, **<1save>**. Отображаются следующие данные:

1. Указатель того, что этот диапазон является сохраняемым.
2. Указатель и положение Q-RPT используемого сохраняемым диапазоном.
3. Единицы измерения давления сохраняемого диапазона.
4. Давление полной шкалы сохраняемого диапазона в манометрическом и абсолютном режиме, если доступно.




Нажмите **[ENT]** чтобы сохранить диапазон или **[ESC]** чтобы вернуться на главный рабочий экран без сохранения диапазона.

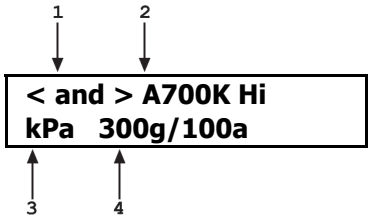
**Диапазоны Q-RPT по умолчанию (<DF>) не могут быть сохранены. Они постоянны.**
**Копии диапазонов AutoRange не могут быть сохранены. Копией диапазона AutoRange называется диапазон с тем же режимом измерения и полной шкалой, который использует тот же Q-RPT, что и сохраненный диапазон.**

### 3.4.1.2 УДАЛЕНИЕ ДИАПАЗОНА AUTORANGE

#### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Для удаления одного сохраненного диапазона AutoRange нажмите **[SETUP]**, **<1range>**, **<2delete>**. Если имеются диапазоны, которые можно удалить на дисплее появится:

1. Указатель того, что можно использовать клавиши управления указателем для переключения между сохраненными диапазонами для выбора удаляемого.
2. Указатель и положение Q-RPT используемого удаляемым диапазоном.
3. Единицы измерения давления удаляемого диапазона.
4. Давление полной шкалы удаляемого диапазона в манометрическом и абсолютном режиме, если доступно.




Используйте клавиши управления указателем для переключения доступных для удаления диапазонов Когда отобразится диапазон, который вы хотите удалить, нажмите **[ENT]**. Если вы уверены, что хотите удалить этот диапазон, снова нажмите **[ENT]** в ответ на запрос **<Delete?>**. **[ESC]** вернет вас на экран **<AutoRange>** без удаления диапазона.

Для удаления всех сохраненных диапазонов AutoRange нажмите **[SETUP]**, **<1range>**, **<3delete all>**. Если вы уверены, что хотите удалить все диапазоны, ответьте **<1yes>** на запрос **<Delete all saved ranges?>**. Если нет, то ответьте **<2no>**.

## 3.4.2 <2RES> (РАЗРЕШЕНИЕ)

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Установка разрешения с которым отображается измеренное давление и другие показатели давления.

#### ПРИНЦИП

Разрешение, с которым RPM4 отображает значения давления, которые можно изменить. Данная функция применяется для снижения разрешения при проведении измерений с более низкой точностью, когда слишком высокое разрешение может помешать оператору.

Настройки разрешения определяют количество знаков в отображаемом значении давления. Разрешение рассчитывается на основе интервала диапазона и затем

округляется до самого правого знака. Например, разрешение 0,001% на диапазоне 150 кПа составляет 150 X 0,001% = 0,0015, который затем округляется до 0,001 кПа.

**Разрешением по умолчанию является 10 ppm от активного интервала диапазона. Разрешение задается автоматически функцией AutoRange (см. раздел 3.3.4).**

- **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

Для доступа к функции разрешения нажмите **[SETUP]**, **<2res>**. Отображаются следующие данные:

| |
|---|
| **Display resltn: Hi** |
| **0.0010 %FS < and >** |

Воспользуйтесь клавишами управления указателем, чтобы задать нужный уровень разрешения. Нажмите **[ENT]**, чтобы вернуться на главный рабочий экран с задействованным новым разрешением или нажмите **[ESC]**, чтобы вернуться без изменений.

**Настройка разрешения зависит от диапазона. Настройка разрешения, выполненная для одного диапазона НЕ затрагивает другие диапазоны.**

**Разрешение измеренного давления привязано к единицам измерения высоты 1 м в метрах и 1 фут в футах.**

**Настройка максимального разрешения ограничено в диапазонах AutoRange, которые меньше 10% от полной шкалы Q-RPT по умолчанию.**

### 3.4.3 <3STAB>

- **НАЗНАЧЕНИЕ**

Просмотр и/или регулировка проверки стабильности, которая является критерием Готов/Не готов для активного RPT и диапазона.

**См. раздел 3.2.1, указатель давления Готов/Не готов.**

- **ПРИНЦИП**

RPM4 непрерывно контролирует скорость изменения давления, измеряемого активным RPT и диапазоном, и сравнивает эту скорость с пределом стабильности для определения состояния Готов/Не готов (см. раздел 3.2.1, указатель давления Готов/Не готов). Функция стабильности позволяет изменять предел стабильности пользователю для увеличения или уменьшения стабильности для срабатывания состояния Готов.

**Предел стабильности по умолчанию является ± 0,005% от полной шкалы активного диапазона.**

**Предел стабильности отделен и не зависит от функции Скорость (см. раздел 3.3.6.2), который позволяет отображать текущую скорость изменения давления.**

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Для доступа к регулировке настроек стабильности нажмите **[SETUP]**, **<3stab>**. Отображаются следующие данные:

| | |
|---|---|
| **Stability:** | **Hi** |
| **0.020 Pa** | |

При необходимости измените настройки предела стабильности. **[ENT]** включает предел стабильности активного диапазона и возвращает на главный рабочий экран. Нажмите **[ESC]** для возврата на главный рабочий экран без изменения предела стабильности.

**Настройка стабильности зависит от диапазона. Настройка стабильности, выполненная для одного диапазона НЕ затрагивает другие диапазоны.**

## 3.4.4 <4UL> (ВЕРХНИЙ ПРЕДЕЛ)

### НАЗНАЧЕНИЕ

Установка верхнего и нижнего значений предела давления для диапазона давления и режима измерения.

### ПРИНЦИП

Функция ВЕРХНИЙ ПРЕДЕЛ позволяет пользователю задать пределы давления, при которых будет раздаваться звуковой сигнал. Абсолютный и манометрический режимы измерения (см. раздел 3.3.3, µ ПРИНЦИП) имеют только верхние пределы. Отрицательный манометрический режим и BA100K также имеют нижний предел.

При достижении предела, раздается прерывистый звуковой сигнал RPM4, который звучит, пока давление превышает предел.

Функция ВЕРХНЕГО ПРЕДЕЛА имеет два назначения. Во-первых, когда UL (верхний предел) установлен на значение по умолчанию, он служит как предупреждение о том, что максимальное давление активного диапазона (и нижнее давление в отрицательном режиме) скоро будет превышено. Во-вторых, UL может быть настроен пользователем на значение отличное от значения по умолчанию для срабатывания звукового сигнала при превышении заданного предела давления. Данная функция часто используется для защиты внешнего устройства или системы, к которой RPM4 подключен для измерения давления. Например, его можно установить на значение, которое слегка больше значения полной шкалы калибруемого проверяемого устройства. Обратите внимание, что использование AutoRange автоматически устанавливает верхний предел чуть выше полной шкалы AutoRange (см. раздел 3.3.4).

**Значением верхнего предела по умолчанию является 105% от интервала AutoRange или 102% от диапазона Q-RPT по умолчанию (меньшее из значений). Нижний предел по умолчанию (только отрицательный режим) составляет -110 кПа (-16 фунтов на кв. дюйм), если только не установлен Q-RPT BG15K, для которого нижний предел является отрицательным эквивалентом верхнего предела. Нижний предел по умолчанию для Q-RPT BA100K составляет 66 кПа (9,6 фунтов на кв. дюйм).**

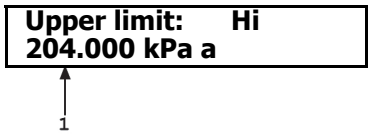
**В режиме параллельного измерения (см. раздел 3.5.7.2) значением максимального верхнего предела является верхний предел Q-RPT Lo.**
**В дифференциальном режиме измерения (см. раздел 3.3.3.1), функция UL имеет верхний и нижний пределы. Верхним дифференциальным пределом умолчанию является максимальное давление Q-RPT Hi. Значением нижнего верхнего предела является отрицательное значение верхнего предела.**
**В дифференциальном режиме измерения верхний предел диапазона по умолчанию для Q-RPT Lo и Q-RPT Hi также активны, таким образом можно задать и контролировать верхний предел для линейного давления (Q-RPT Lo) и общего в дополнение к дифференциальному пределу.**

## µ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Для просмотра и изменения верхнего или нижнего пределов, нажмите **[SETUP]**, **<4UL>**.

Если текущим режимом измерения является абсолютный или манометрический, то будет присутствовать только верхний предел. Отображаются следующие данные:

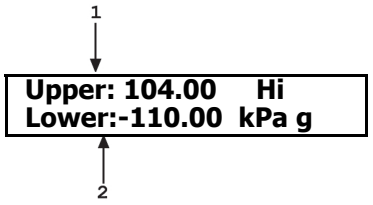
1. Поле ввода значения верхнего предела в активных единицах измерения давления и режим измерения.




Введите необходимое значение верхнего предела. Максимальный верхний предел составляет 105% от интервала диапазона AutoRange и 102% от полной шкалы Q-RPT по умолчанию (меньшее из значений). Нажмите **[ENT]** , чтобы вернуться на ОСНОВНОЙ экран запуска, сохранив новое значение верхнего предела. Нажмите **[ESC]** , чтобы вернуться на ОСНОВНОЙ экран запуска без внесения изменений.

Если текущим режимом измерения является отрицательный, то присутствуют верхний и нижний пределы. Отображаются следующие данные:

1. Поле ввода значения верхнего предела.
2. Поле ввода значения нижнего предела, активные единицы измерения давления и режим измерения.




Введите необходимое значение верхнего и нижнего пределов. При помощи клавиш управления курсором вы можете переключаться между двумя полями ввода. Нижний предел должен быть отрицательным значением. Нажмите **[ENT]** для возвращения на ОСНОВНОЙ экран запуска с новым активным верхним и/или нижним пределом. Нажатие на клавишу **[ESC]** приведет к возвращению на ОСНОВНОЙ экран запуска без изменения пределов.

При превышении нижнего или верхнего пределов, начинает мигать отображение текущего давления и звучат звуковые сигналы продолжительностью 3 секунды с интервалами 2 секунды между сигналами. Для возвращения к нормальной работе измените давление, подаваемое на RPM4 таким образом, чтобы оно соответствовало верхнему и/или нижнему пределу.

**Значение верхнего предела действительно только для конкретного диапазона и режима измерения. Будьте внимательны: значение верхнего предела, заданное для одного режима измерения, недействительно в другом. Например, если вы измените верхний предел в манометрическом режиме, верхний предел в отрицательном режиме останется без изменений.**

**Верхние пределы всегда указываются и отображаются в текущих единицах измерения давления, кроме единиц высоты. В случае с единицами высоты, верхние пределы выражаются в кПа, если высота измеряется в метрах (м) и в фунтах на кв. дюйм, если высота измеряется в футах.**

**В дифференциальном режиме Q-RPT Hi (см. раздел 3.3.3.1) имеются два значения верхнего предела для Q-RPT Hi. Одно значение — это верхний и нижний пределы для дифференциального давления, со значением по умолчанию равным диапазону RPT Lo. Второе значение — это верхний предел на основном режиме диапазона по умолчанию Q-RPT Hi для слежения за максимальным давлением на Q-RPT Hi. В дифференциальном режиме верхний предел Q-RPT Lo также активен для обеспечения слежения за линейным давлением дифференциального режима.**

#### 3.4.4.1 ФУНКЦИЯ ЗАЩИТЫ ОТ ЧРЕЗМЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ

Помимо функции верхнего предела RPM4 оборудован функцией защиты от чрезмерного давления.

Функция защиты от чрезмерного давления используется в случае, когда Q-RPT измеряет давление на 104% больше его диапазона по умолчанию. Q-RPT G15K и BG15K также имеют функцию превышения отрицательного давления Функция превышения отрицательного давления используется в случае, когда Q-RPTотмечает давление ниже - 17,5 кПа (-2,3 фунтов на кв. дюйм).

Функция превышения давления заставляет мигать дисплей измеренного давления. Если модуль q-RPT оборудован системой SDS, то SDS закрывается, отключая порт **TEST(-)** (см. раздел 3.2.7). Если Q-RPT является Gxxx или BGxxx, открывается предохранительный клапан **TEST(+)/TEST(-)** (см. раздел 5.6, рис 8). Функция превышения давления также записывает время и дату состояния превышения давления в пользовательский и заводской журналы для помощи в исследовании произошедшего (см. раздел 3.5.7.5).

Для восстановления после состояния превышения давления, выключите и включите питание RPM4. Перед выключением и включением питания обязательно найдите и устраните причины, вызвавшие повышение давления.

### 3.4.5 <5ATEST>

На момент выхода руководства данная функция недоступна. Проверьте **www.dhinstruments.com** на наличие нового программного обеспечения для RPM4 и обновления руководства.

## 3.5 [SPECIAL]

- **НАЗНАЧЕНИЕ**

**[SPECIAL]** позволяет получить доступ к меню функций RPM4, которые используются реже и обычно не нужны при выполнении стандартных работ.

- **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

Нажмите **[SPECIAL]** из ОСНОВНОГО экрана запуска, чтобы получить доступ к меню SPECIAL. Отображаются следующие данные:

```
1AutoZ 2remote 3head
4SDS 5prefs 6Punit↓
7intern 8cal 9reset
```



**Некоторые экраны, в частности, меню SPECIAL, выходят за пределы двух строк, помещающихся на дисплее. Это можно определить по мигающей стрелке во второй строке дисплея. Нажимайте клавиши управления указателем, чтобы перейти на строку, которая не видна на экране, или ввести номер скрытого пункта меню, если он вам известен.**

Варианты выбора в меню SPECIAL:

| | |
|---|---|
| **<1AutoZ>** | Управление функцией AutoZ для активного Q-RPT (см. раздел 3.5.1). |
| **<2remote>** | Просмотр и изменение настроек порта COM (RS-232) и интерфейса IEE-488. Выбор стиля дистанционного синтаксиса (см. раздел 3.5.2). |
| **<3head>** | Настройка функции HEAD, жидкости и единиц измерения высоты (см. раздел 3.5.3). |
| **<4SDS>** | Просмотр и установка состояния ВКЛ/ВЫКЛ или ОТКРЫТО/ЗАКРЫТО для системы SDS на всех Q-RPT. |
| **<5prefs>** | Просмотр и установка времени кранной заставки, частота звуков клавиатуры, идентификационный номер прибора, время/дата, уровень защиты безопасности (см. раздел 3.5.5). |
| **<6Punit>** | Изменение вариантов выбора единиц давления доступных при нажатии на клавишу **[UNIT]** (см. раздел 3.5.6). |
| **<7intern>** | Доступ к внутренним функциям, включая просмотр встроенного барометра, регулировка скорости чтения, включение/выключение режимапараллельного измерения, прямое управление клапаном(ами) Vent Lo, просмотр журнала событий (см. раздел 3.5.7). |
| **<8cal>** | Просмотр и изменение коэффициентов калибровки RPM4, Q-RPT и барометра. |
| **<9reset>** | Доступ к различным функциям сброса RPM4 (см. раздел 3.5.9). |

## 3.5.1 <1AutoZ>

### НАЗНАЧЕНИЕ

Смещение показаний Q-RPT RPM4 относительно эталонного значения для компенсации возможных изменений в нуле Q-RPT между полными перекалибровками. В дифференциальном режиме измерения для компенсации разницы между показаниями Q-RPT Hi и Lo при "линейном давлении", при котором выполняются дифференциальные измерения.



**Для обеспечения работы в указанных пределах погрешности измерений (см. раздел 1.2.2) рекомендуется включать AutoZ (обновляется значение $P_{смещения}$) при каждом сбросе давления в манометрическом режиме, каждый раз при изменении линейного давления в дифференциальном режиме и каждые 30 дней или когда RPM4 подвергался изменению температуры, превышающему 15 °C (36 °F) в абсолютном режиме.**

### ПРИНЦИП

**Назначение и принцип AutoZ**

Главным компонентом измерения с течением времени Q-RPT RPM4 является изменение нуля или смещение, независимое от интервала. Смещение или "переобнуление" Q-RPT RPM4 относительно эталона между перекалибровками позволяет сохранять указанную в технических характеристиках погрешность измерений и реже проводить полные калибровки. AutoZ также используется в дифференциальном режиме измерения для компенсации разницы между Q-RPT Hi и Lo при "линейном давлении", при котором выполняются дифференциальные измерения. Функция автоматического обнуления (AutoZ) RPM4 обеспечивает полную встроенную поддержку процесса переобнуления, упрощая проведение этой операции для пользователя.

Функция AutoZero использует три значения:

1. **$P_{std,0}$:** Значение давление, указанное эталоном AutoZ, устройство, которое выполняет роль эталона и относительного которого происходит смещение Q-RPT RPM4.

   Для Q-RPT Axxx (абсолютных) в **режиме абсолютных** измерений, давление при котором выполняется AutoZ обычно является атмосферным давлением и значение $P_{std,0}$ может подаваться а) ручным вводом, б) автоматически через RPMx **DHI** , подключенный к порту COM2 ROM4 или с) автоматически от Q-RPT Lo Axxx, если он имеется на RPM4.

   Для Q-RPT Gxxx или BGxxx (манометрические) или Axxx (абсолютные) в **манометрическом режиме** измерения, $P_{std,0}$ — всегда нуль (атмосферное давление), подаваемый по умолчанию, когда Q-RPT открыт в атмосферу.

   Для RPM4 с двумя Q-RPT одного типа (Axxx, Gxxx, BGxxx) с Q-RPT Hi в **дифференциальном режиме** измерения, значением $P_{std,0}$ является давление, показываемое Q-RPT Lo, когда Q-RPT Hi и Lo подключены к общему давлению.

2. **$P_{u,0}$:** Показание давления Q-RPT, но без смещения AutoZ во время выполнения AutoZ.

3. **$P_{смещения,G}$ , $P_{смещения,A}$ and $P_{смещения,D}$:** Разница между показаниями Q-RPT без смещения AutoZ ($P_{u,0}$) и эталоном AutoZ ($P_{std,0}$) для манометрического ($_G$), абсолютного ($_A$) или дифференциального ($_D$) режимов измерения:

$$P_{смещения} = P_{u,0} - P_{std,0}$$

$P_{смещения}$ представляет разницу между показаниями Q-RPT ($P_{u,0}$) и эталоном AutoZ **($P_{std,0}$).** Функция AutoZ управляет определением, хранением и применением $P_{смещения}$ для коррекции смещения нуля в абсолютном, манометрическом и дифференциальном режимах измерения.

При калибровке Q-RPT $P_{смещения}$ устанавливается на нуль. После этого $P_{смещения}$ переопределяется с регулярными интервалами при помощи функции AutoZ. Самое последнее значение $P_{смещения}$ применяется к показаниям Q-RPT для коррекции изменения нуля.

Функция AutoZ может быть включена или выключена. В таблице 7 приведено воздействие включения и выключения AutoZ для трех типов Q-RPT в различных режимах измерения.

**AutoZ в абсолютном режиме с Q-RPT Axxx**

Q-RPT Axxx по своей сути является абсолютным. Они используют сброшенные герметичные эталоны. Q-RPT Axxx могут измерять абсолютное давление (разница с вакуумом).

В режиме абсолютного измерения источником $P_{std,0}$ должно быть абсолютное давление, номинально атмосферное давление с погрешностью значительно лучше, чем у Q-RPT, прошедшего автоматическое обнуление. Для Q-RPT более высоких диапазонов этого можно легко достичь при помощи различных цифровых барометров или при помощи Q-RPT Lo в PRM4. Для Q-RPT более низких диапазонов для обеспечения $P_{std,0}$ с достаточно низкой погрешностью может потребоваться поршневой манометр или другой эталон.

При использовании Q-RPT Axxx в режиме абсолютных измерений с включенной функцией AutoZ давление рассчитывается по следующей формуле:

$$\mathbf{P_{abs} = P_u - P_{смещения,A}}$$

В режиме абсолютного измерения запуск функции AutoZ для обновления значения AutoZ ($\mathbf{P_{смещения,A}}$) осуществляется пользователем при помощи **[AutoZ[**.

**AutoZ в манометрическом и отрицательном режимах измерения с Q-RPT Axxx, динамическая компенсация атмосферного давления.**

Q-RPT помеченные как Axxx являются абсолютными, но они также используются для манометрического и отрицательного режимов измерения (разница с атмосферным давлением) (см. раздел 3.3.3, ❍ ПРИНЦИП). Манометрический режим измерения получается путем вычитания значения атмосферного давления из абсолютных показаний Q-RPT при помощи AutoZ или динамически компенсируя изменения в атмосферном давлении между возможностями для запуска AutoZ (см. раздел 3.2.2).

В манометрическом режиме измерения на Q-RPT Axxx значением $\mathbf{P_{std.0}}$ всегда является нулевое манометрическое давление. Нулевым манометрическим давлением по определению является давление, поступающее на Q-RPT, когда он открыт в атмосферу.

В режимах манометрических измерений AutoZ запускается при нажатии на клавишу **[AutoZ]**, когда RPM4 открыт в атмосферу Это обеспечивает непрерывное обновление значения $\mathbf{P_{смещения,G}}$ соответствующее атмосферному давлению За манометрическое давление принимается измеренное значение абсолютного давления, $\mathbf{P_u}$, за вычетом $\mathbf{P_{смещения,\ G}}$.

$$\mathbf{P_{манометрическое} = P_u - P_{смещения,\ G}}$$

Когда функция AutoZ включена, то динамическая компенсация атмосферного давления также применяется для компенсации изменений в атмосферном давлении согласно измеренном барометром ($\mathbf{\Delta P_{atm}}$) между обновлениями AutoZ (см. раздел 3.2.2). Значение измеренного манометрического давления вычисляется при помощи $\mathbf{\Delta P_{атм.}}$, служащего для корректировки значения $\mathbf{P_{смещения,\ G}}$.

$$\mathbf{P_{манометрическое} = P_u - P_{смещение,\ G} - \Delta P_{атм.}}$$

В режиме манометрического измерения на RPT Axxx запуск функции AutoZ для обновления значения $P_{atm,0}$ осуществляется пользователем при помощи **[AutoZ[**. Обновление $\Delta P_{atm}$ происходит автоматически и непрерывно.



**При первой активации манометрического или отрицательного режима на Q-RPT Axxx значение $P_{смещения,G}$ вычитается из показания абсолютного давления для получения манометрического давления при стандартном атмосферном давлении 101,325 кПа. Это может вызвать большую ошибку нуля при включении манометрического давления, если атмосферное давление значительно отличается от стандартного атмосферного давления. Когда манометрический режим включен, всегда нажимайте [AutoZ] для запуска функции [AutoZ] и получения актуального значения $P_{смещения,G}$.**

### AutoZ в манометрическом режиме с Q-RPT Gxxx или BGxxx

Q-RPT с обозначением Gxxx или BGxxx по своей сути являются манометрами. У них есть открытый в атмосферу эталонный порт (**TEST(-)**), и они измеряют манометрическое давление (разница с атмосферным).

В манометрическом режиме измерения значением $\mathbf{P_{std.0}}$ всегда является нулевое манометрическое давление. Нулевым манометрическим давлением по определению является давление, поступающее на Q-RPT, когда он открыт в атмосферу.

При использовании Q-RPT Gxxx в режиме манометрических измерений с включенной функцией AutoZ, давление рассчитывается по следующей формуле:

$$\mathbf{P_{манометрическое} = P_u - P_{смещения,\ G}}$$

В режимах манометрических измерений AutoZ запускается при нажатии на клавишу **[AutoZ]**, когда RPM4 открыт в атмосферу Это гарантирует регулярное автоматическое обновление значения $\mathbf{P_{смещения,G}}$.

### AUTOZ в дифференциальном режиме измерения

RPM4 с двумя Q-RPT одного типа (Axxx, Gxxx, BGxxx) поддерживает дифференциальный режим измерения (см. раздел 3.3.3.1), в котором измеренное давление является разницей между давлением измеренным Q-RPT Hi и Q-RPT Lo (Hi - Lo).

В дифференциальном режиме измерения AutoZ используется для компенсации смещения между Q-RPT Hi и Lo при "линейном давлении", при котором измеряется дифференциальное давление. Значением $\mathbf{P_{std,0}}$ является давление, показываемое Q-RPT Lo в момент выполнения AutoZ.

При использовании Q-RPT с двумя Q-RPT в дифференциальном режиме измерений с включенной функцией AutoZ, дифференциальное давление рассчитывается по следующей формуле:

$$\mathbf{P_{дифференциальное} = P_{Hi} - P_{Lo} - P_{смещения,D}}$$

В дифференциальном режиме AutoZ запускается, когда оператор нажимает на клавишу **[AutoZ]**, когда оба Q-RPT RPM4 подключены к общему давлению.

### ВКЛ/ВЫКЛ AutoZ

Функцию AutoZ можно включить и выключить отдельно для манометрического, абсолютного и дифференциального режимов измерения. В таблице 7 приведено действие включенной и выключенной функции AutoZ.

**Таблица 7.** Включение и выключение AutoZ

| ТИП Q-RPT | РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ | СОСТОЯНИЕ AutoZ | $P_{смещение}$ ПРИМЕНЯЕТСЯ | $\Delta P_{атм.}$ ПРИМЕНЯЕТСЯ | ПРОЦЕДУРА AutoZ ВЫПОЛНЯЕТСЯ |
|---|---|---|---|---|---|
| **Axxx** | Абсолютный | ВКЛ. | ДА | Не применимо | Если задействовано оператором |
| | | ВЫКЛ. | НЕТ | | Недоступно |
| | Манометр или отрицательный манометр | ВКЛ. | ДА | ДА | Если задействовано оператором |
| | | ВЫКЛ. | | НЕТ | |
| **Gxxx или BGxxx** | Манометр или отрицательный манометр | ВКЛ. | ДА | Не применимо | Если задействовано оператором |
| | | ВЫКЛ. | НЕТ | | Недоступно |
| **Любой, Q-RPT Hi в RPM4 с двумя Q-RPT** | Дифференциальный | ВКЛ. | ДА | Не применимо | Если задействовано оператором |
| | | ВЫКЛ. | НЕТ | | Недоступно |

### Советы по использованию функции AutoZ

Функция AutoZ представляет мощный и простой в использовании инструмент для улучшения стабильности Q-RPT RPM4 и максимального увеличения интервала перекалибровки при помощи компенсации изменения в нуле между полными перекалибровками. В дифференциальном режиме измерений он сокращает погрешность в дифференциальном давлении при помощи смещения между Q-RPT Hi и

Lo при "линейном давлении". Приведенные простые рекомендации помогут вам добиться наилучших результатов.

- В **манометрическом или дифференциальном режиме** измерения: всегда оставляйте функцию AutoZ включенной во время работы.
- В режиме **абсолютных измерений**: всегда оставляйте функцию AutoZ включенной, **если** процедура AutoZ выполнялась регулярно с правильным атмосферным эталоном.
- Для обеспечения работы в указанных пределах погрешности измерений (см. раздел 1.2.2)
  рекомендуется включать AutoZ при каждом сбросе давления в манометрическом режиме, каждый раз при изменении линейного давления в дифференциальном режиме и каждые 30 дней или когда RPM4 подвергался изменению температуры, превышающему 15 ºC (36 ºF) в абсолютном режиме.
- В **абсолютном режиме** измерения**:** Запускайте процедуру AutoZ только в том случае, если известно, что погрешность измерения значительно меньше, чем у Q-RPT, проходящего автоматическое обнуление. Сравнивая погрешности, учитывайте соотношение диапазонов. ± 0,01 % полной шкалы барометра примерно в 10 раз больше чем ± 0, 01 % 1МПа (150 фунтов на кв. дюйм) Q-RPT поскольку отношение давления Q-RPT/барометр составляет 10:1. Сравнение погрешности измерения должно выполняться при 30% от интервала как для *стандартных*, так и *премиум* Q-RPT. Хотя это и не практично и обычно не требуется, но наилучшим эталоном для запуска функции AutoZ в абсолютном режиме измерения является газопоршневый манометр (например **DHI** PG7601), который подает атмосферное давление на измерительное отверстие RPM4. Лучшим ежедневным эталоном является правильно откалиброванный RPM4 **DHI** с Q-RPT BA100K, подключенный как внешнее устройство к порту COM2 RPM4.
- В **абсолютном режиме измерения:** Дайте RPM4 стабилизироваться при атмосферном давлении и окружающей температуре 10 - 15 минут перед запуском функции AutoZ в манометрическом режиме.

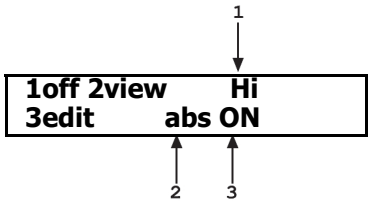
### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

**Функция AutoZ и ее значения связаны с Q-RPT И режимом измерения (манометрический/отрицательный или абсолютный).**

**Для запуска процедуры AutoZ, которая выполнит переобнуление Q-RPT, воспользуйтесь функцией [AutoZ].**

Для доступа к функции AutoZ RPM4 нажмите **[SPECIAL]**, **<1AutoZ>**. Отображаются следующие данные:

1. Обозначение активного Q-RPT.
2. Указатель активного режима измерения (**<abs>** для абсолютного, **<gage>** для манометрического и отрицательного, **<dif>** для дифференциального).
3. Указатель состояния AutoZ (включена/выключена) для этого Q-RPT и режима измерения.




Выберите **<1off>** (или **<1on>**) для изменения состояния AutoZ для текущего Q-RPT и режима измерения с ВКЛ. на ВЫКЛ. и наоборот.

**Состоянию AutoZ ВКЛ соответствует символ <z> в верхней строке ОСНОВНОГО экрана запуска (четвертый символ справа). Если AutoZ находится в состоянии ВЫКЛ, символ отсутствует.**

Выберите **<2view>** для просмотра текущего значения $\mathbf{P_{смещения}}$ для активного Q-RPT и режима измерения.

**Значение $P_{смещения}$ у нового или только что откалиброванного RPM4 должно быть равно нулю. Значение $P_{смещения}$ должна быть приблизительно равно атмосферному давления для Q-RPT Axxx (абсолютный), работающему в манометрическом режиме.**

Выберите **<3edit>** для изменения текущего значения **$P_{смещения}$** для активного Q-RPT и режима измерения (см. Раздел 3.5.1.1).

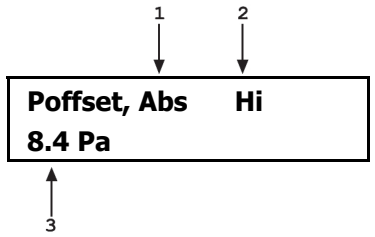
**Значение $P_{смещения}$ всегда отображается и вводится в паскалях (Па).**

### 3.5.1.1 РЕДАКТИРОВАНИЕ AUTOZ

**Редактирование значений, используемых функцией AutoZ, следует выполнять осторожно, так как ввод некорректных значений перед включением AutoZ может привести к возникновению значительного отклонения. В нормальном режиме работы значение $P_{смещения}$ AutoZ должно изменяться запуском AutoZ при помощи функции [AutoZ] (см. раздел 3.3.9). Перед изменением $P_{смещения}$ см. раздел 3.5.1, ПРИНЦИП.**

Для изменения текущего значения **$P_{смещения}$** для активного Q-RPT и режима измерения, нажмите **[SPECIAL]**, **<1AutoZ>**, **<3edit>**. Отображаются следующие данные:

1. Указатель активного режима измерения (**<abs>** для абсолютного, **<gage>** для манометрического и отрицательного, **<dif>** для дифференциального).
2. Активное Q-RPT для которого просматривается значение **$P_{смещения}$**.
3. Поле ввода для значения **$P_{смещения}$**.




Задайте желаемое значение $P_{смещения}$ и нажмите клавишу **[ENT]**, чтобы задействовать новое значение. Нажмите **[ESC]** для отмены всех изменений.

**Значение $P_{смещения}$ всегда отображается и вводится в паскалях (Па).**

## 3.5.2 <2REMOTE>

### НАЗНАЧЕНИЕ

Настройка портов COM1, COM2 и IEEE-488 (GPIB) RPM4. Проверка связи через COM1 и COM2. Выбор формата дистанционных программных сообщений.

### ПРИНЦИП

RPM4 имеет два порта связи RS-232, именуемые COM1 и COM2, и один порт IEEE-488 (GPIB). COM1 и порт IEEE-488 используются для связи с главным компьютером (см. раздел 4), а COM2 зарезервирован для связи с внешним устройством (например RPMx, мультиметром и т.п.). Настройки данных портов можно просмотреть и изменить при помощи **[SPECIAL]**, **<2remote>**.

RPM4 имеет два формата дистанционной связи: классический и РАСШИРЕННЫЙ (см. раздел 4.3). Пользователь может установить один из форматов в качестве активного.

Для интерфейса связи RS-232 предусмотрена функция самотестирования. Самотестирование служит для проверки работы портов RS232 (COM1 и COM2) и подтверждения того, что используется необходимый интерфейсный кабель.

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Чтобы получить доступ к настройкам соединений, нажмите **[SPECIAL]**, **<2Remote>**.

- Выберите **<1COM1>** для просмотра и изменения настроек COM1 (см. раздел 3.5.2.1).
- Выберите **<2COM2>** для просмотра и изменения настроек COM2 (см. раздел 3.5.2.1).
- Выберите **<3IEEE>** для просмотра и изменения настроек IEEE-488 (см. раздел 3.5.2.2).
- Выберите **<4format>** для выбора формата дистанционных команд (см. раздел 3.5.2.3).
- Выберите **<5RS232test>** для запуска проверки связи для COM1 и COM2 (см. раздел 3.5.2.4).

## 3.5.2.1 <1COM1, 2COM2>

Для портов COMx можно установить настройки соединения.
Настройки включают скорость передачи данных, четность, разряды данных и стоп-биты. Доступные параметры:

**Скорость передачи данных** 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19 200, 28 800, 38 400

**Четность** ОТСУТСТВУЕТ, НЕЧЕТНЫЙ или ЧЕТНЫЙ

**Длина** 7 или 8

**Стоп-бит** 1 или 2

По умолчанию для портов COM1 и COM2 установлены значения <2400, E, 7,1>.

Также пользователь может выбрать или задать один или два символа завершения передачи. Данные символы обозначаются как "Term1" и "Term2". Эти символы обозначают конец команды, отправляемой на RPM4. На RPM4 предусмотрено два варианта реакции: прерывание исполнения команды путем ASCII (13) (возврат каретки) или ASCII (10) (перевод строки). Других вариантов нет.

## 3.5.2.2 <3IEEE-488>

На этом экране можно указать первичный адрес порта IEEE-488 с любым значением от 1 до 31. Значение, устанавливаемое по умолчанию изготовителем, равно 10. Вторичная адресация не используется или не поддерживается. Этот адрес не должен конфликтовать с адресом другого устройства на этой шине IEEE-488.

В качестве символов завершения полученной команды выступают перевод строки и EOI. Возвраты каретки игнорируются, если команда получена. RPM4 производит перевод строки и вставляет строку EOI, чтобы завершить ответ. Эти настройки сделаны в соответствии со стандартом IEEE-488. 488.2. При изменении адреса произойдет сброс интерфейса IEEE (PON) и переход в режим ожидания.

## 3.5.2.3 <4FORMAT>

RPM4 имеет два различных формата синтаксиса для дистанционных программных команд.

**Классический** формат дистанционных команд является высокоинтуитивным и совпадает с предыдущими изделиями PPC и RPM **DHI**.

**Расширенный** формат дистанционных команд обычно использует команды общие с **классическим** форматом, но дополнительно соблюдает синтаксис, формат и функцию сообщения состояния стандарта IEEE-488.

Подробнее каждый из форматов рассматривается в разделе 4.3.

**Выбор синтаксиса для удаленного отправления команд производится при помощи [SPECIAL]**, **<2remote>**, **<4format>** . Указатель стоит на активном формате. В зависимости от того, какой формат вам нужен, выберите **<1classic>** или **<2enchanced>**.

### 3.5.2.4 <5RS232 SELF-TEST>

Самопроверка RD232 позволяет проверять порты COM RPM4 и интерфейсный кабель независимо от внешнего устройства или компьютера.

**Если у вас возникли трудности при установке связи с RPM4 через главный компьютер через RS232,** самопроверка RS232 может помочь установить, в порядке ли порт COM1 RPM4 и используемый интерфейсный кабель.

Для запуска самотестирования портов RS232 (COM1 и COM2) нажмите **[SPECIAL]**, **<2remote>**, **<5RS232test>**.

На дисплее появится предложение подключить COM1 к COM2 при помощи стандартного кабеля от входа до выхода RS232 от DB-9M до DB-9F (см. раздел 4.2.1.1, 4.2.1.3).

После установки кабеля нажмите **[ENT]** для запуска самотестирования. Сначала проверка происходит в направлении COM1→COM2, затем в направлении COM2→COM1.

| | |
|---|---|
| **При успешном выполнении проверки COM1→COM2 на дисплее на короткое время отображается сообщение** | **<PASSED>** и начинается проверка в направлении COM2→COM1. |
| **При успешном выполнении проверки COM2→COM1 на дисплее на короткое время отображается сообщение** | **<PASSED>** , затем сообщение **<The RS232 test has PASSED>** (проверка RS232 успешно завершена). |
| **Если в ходе проверки возникает сбой** | выполнение проверки прекращается до нажатия клавиши **[ENT]** . |



**Проверка RS232 RPM4 может быть неудачной по трем причинам:**

1. **Используется неправильный кабель RS232 (см. разделы 4.2.1.1, 4.2.1.3 для информации о правильном кабеле).**
2. **У портов COM1 и COM2 НЕ одинаковые настройки последовательной связи, и поэтому они не могут связаться друг с другом (см. раздел 3.5.2.1 для настройки портов COM).**
3. **Неисправность COM1 или COM2.**
   **Практически всегда причиной сбоя связи является неисправность кабеля или некорректные настройки интерфейса RS232. Исключите эти факторы перед тем, как сделать вывод о неисправности COM-порта.**

## 3.5.3 <3HEAD>

- **НАЗНАЧЕНИЕ**

Просмотр и изменение свойств функции HEAD (см. раздел 3.3.7), включая единицы измерения длины для ввода высоты головки и тип измерительной жидкости, а также параметры для расчета плотности.

- **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

С ОСНОВНОГО экрана запуска нажмите **[SPECIAL]**, **<3Head>**.

Выберите необходимую единицу измерения высоты и нажмите **[ENT]**.

Выберите **<1gas>** или **<2liquid>** в зависимости от сжимаемой среды между RPM4 и высотой, при которой рассчитывается давление. Выберите тип газа или жидкости. Параметр **<3User>**служит для создания нового вида жидкости и ввода значения плотности пользователем.

Воспользуйтесь **[HEAD]**, чтобы при необходимости задать высоту головки.

## 3.5.4 <4SDS>

### НАЗНАЧЕНИЕ

Временно открывать и закрывать SDS для Q-RPT Hi или Lo или включать и отключать функцию SDS на все время для Q-RPT Hi или Lo.



**См. раздел 3.2.7 для полной информации по функции SDS (система самозащиты) RPM4.**

### ПРИНЦИП

SDS является системой самозащиты, которая защищает Q-RPT RPM4 от превышения давления (см. раздел 3.2.7). Обычно открывание и закрывание SDS выполняется автоматически RPM4 или оператором при помощи клавиши **[SDS]**.

**[SPECIAL]**, **<4SDS>** позволяет получить расширенный контроль над функцией SDS. К ним относятся: а) возможность временно открывать или закрывать SDS на Q-RPT Hi и Lo (см. раздел 3.5.4.1) и б) отключать или включать SDS так, что система была постоянно открыта или закрыта и RPM4 мог работать так, словно SDS не установлена.

Временное открывание или закрывание SDS позволяет немедленно установить SDS в нужное (открытое/закрытое) состояние. После изменения нормальная, автоматическая, работа SDS и управление при помощи клавиши **[SDS]** все еще действуют. Данная функция часто используется для открытия SDS на неактивном Q-RPT в RPM4 с двумя Q-RPT.

При постоянном выключении системы SDS, она полностью отключена до момента повторного включения.

### 3.5.4.1 <1TEMP OPEN/CLOSE>

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ



**См. раздел 3.2.7 для полной информации по функции SDS (система самозащиты) RPM4.**

Чтобы временно открыть или закрыть SDS для Q-RPT Hi или Lo, нажмите **[SPECIAL]**, **<4SDS>**, **<1temp open/close>**. Если RPM4 имеет два Q-RPT и они оборудованы SDS, то необходимо выбрать Q-RPT. На следующем экране:

Указатель находится на текущем состоянии SDS для выбранного Q-RPT. Выберите **<1close>** , чтобы закрыть SDS или **<2open>**, чтобы открыть SDS и вернуться на главный рабочий экран. Нажатие на **[ESC]** возвращает без сохранения измерений.

| **SDS temporary: Hi** |
|---|
| **1close 2open** |

Если выбрано **<2open>** и SDS для этого Q-RPT не открыта, то отобразится экран открытия SDS с указанием максимального давления для Q-RPT. Этот же экран используется при открытии SDS при помощи клавиши **[SDS]** (см. раздел 3.3.8). Убедитесь, что давление, подаваемое на порт **TEST(+)** модуля Q-RPT, не превышает значения Pmax! перед подтверждением открытия SDS.



**Открытие SDS с давлением выше Pmax!, подаваемым на измерительное отверстие, может привести к повреждению Q-RPT чрезмерным давлением.**

### 3.5.4.2 <2FULL TIME ON/OFF>

- **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**



**См. раздел 3.2.7 для полной информации по функции SDS (система самозащиты) RPM4.**



**Полное отключение SDS для модуля Q-RPT отключает нормальную работу SDS, таким образом, порт TEST(+) модуля Q-RPT остается открытым. Однако, функция SDS для защиты от превышения давления (см. раздел 3.4.4.1) остается активной.**

Для постоянного включения или выключения SDS для модуля Q-RPT нажмите**[SPECIAL]**, **<4SDS>**, **<2full time on/off >**. Если RPM4 имеет два Q-RPT и они оборудованы SDS, то необходимо выбрать Q-RPT. На следующем экране:

Указатель находится на текущем состоянии SDS для выбранного Q-RPT. Выберите **<1on>** для установки SDS в нормальный режим работы и возврата на основной экран запуска. Выберите **<2off>** для постоянного открывания SDS с целью имитации того, что система SDS не установлена. Нажатие на **[ESC]** возвращает без сохранения измерений.

| **SDS full time: Hi 1on 2off** |
|---|

Если выбрано **<2off>** и SDS для этого Q-RPT не открыта, то отобразится экран открывания SDS с указанием максимального давления для Q-RPT. Этот же экран используется при открытии SDS при помощи клавиши **[SDS]** (см. раздел 3.3.8). Убедитесь, что давление, подаваемое на порт **TEST(+)** модуля Q-RPT, не превышает значения Pmax! перед подтверждением открытия SDS.



**Открытие SDS с давлением выше Pmax!, подаваемым на измерительное отверстие, может привести к повреждению Q-RPT чрезмерным давлением.**

## 3.5.5 <5PREFS>

- **НАЗНАЧЕНИЕ**

Доступ к меню с рабочими настройками и функциями RPM4.

- **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

Для доступа к меню REFS нажмите **[SPECIAL]**, **<5prefs>**. Отображаются следующие данные:

| **1ScrSvr 2sound 3time 4ID 5level** |
|---|

В меню PREFS входят:

**<1ScrSvr>** Просмотр и изменение времени включения экранной заставки (см. раздел 3.5.5.1).

**<2sound>** Просмотр и изменение звука нажатия клавиш (см. раздел 3.5.5.2).

**<3time>** Просмотр и измерение настроек внутреннего времени и даты (см. раздел 3.5.5.3).

**<4ID>** Просмотр серийного номера RPM4 и просмотр или изменение идентификационного номера (см. раздел 3.5.5.4).

**<4level>** Просмотр и установка уровня безопасности пользователя и/или пароля (см. раздел 3.5.5.5).

### 3.5.5.1 <1ScrSvr>

- **НАЗНАЧЕНИЕ**

Изменение времени простоя, после которого включится экранная заставка RPM4.

- **ПРИНЦИП**

RPM4 имеет функцию ЭКРАННОЙ ЗАСТАВКИ, которая затемняет дисплей , если на передней панели не было нажато ни одной клавиши в течение определенного времени. По умолчанию экранная заставка включается через 10 минут простоя. Пользователь может изменить время включения экранной заставки или же ее можно полностью отключить.



**Установка нулевого значения времени активации заставки отключает функцию SCREEN SAVER; подсветка дисплея всегда включена.**

- **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

Для доступа к функции экранной заставки нажмите **[SPECIAL]**, **<5prefs>**, **<1ScrSav>**. Введите время ожидания в минутах, после которого активируется экранная заставка и подсветка дисплея выключится. Установите нулевое значение времени, чтобы отключить функцию SCREEN SAVER.

### 3.5.5.2 <2SOUND>

- **НАЗНАЧЕНИЕ**

Изменение или отключение звука нажатия клавиш RPM4.

- **ПРИНЦИП**

При нажатии клавиши RPM4 издает короткий сигнал. Можно выбрать один из трех вариантов тональности сигнала или полностью отключить его. При неправильном нажатии на клавишу раздается двухтоновый понижающийся звуковой сигнал, который нельзя отключить.

- **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

Для получения доступа к функции настройки звуков клавиатуры нажмите **[SPECIAL]**, **<5prefs>**, **<2sound>**.

Выберите один из трех вариантов — **<2lo>**, **<3mid>** или **<4hi>** — чтобы настроить тональность звука нажатия клавиши.

Выберите **<1none>** , чтобы отключить звук нажатия клавиши.



**Данная функция управляет только звуком, раздающимся при нажатии клавиши, приводящем к действию. Тон звука неправильного нажатия и другие звуки RPM4 изменить или отключить нельзя.**

### 3.5.5.3 <3TIME>

- **НАЗНАЧЕНИЕ**

Просмотр и изменения внутренних настроек даты и времени RPM4.

- **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

Для доступа к функции времени нажмите **[SPECIAL]**, **<5prefs>**, **<1ScrSav>**. Отображаются следующие данные:

**Edit: 1time 2date**
**08:32:11 am 20030125**

Выберите **<1time>** для изменения времени. Измените количество часов, затем количество минут и значение am/pm (утро/вечер), нажимая клавишу **[ENT]** для подтверждения каждого введенного значения. После ввода количества минут количество секунд обнуляется. Благодаря этому время можно синхронизировать со стандартом.
Выберите **<2date>** , чтобы отредактировать дату. Дата должна быть указана в формате ГГГГММДД.



**Дата и время RPM4 установлены на поясное время горных штатов США во время окончательной проверки и осмотра на заводе. При необходимости воспользуйтесь функциями ВРЕМЯ и ДАТА для установки местного времени и даты.**

### 3.5.5.4 <4ID>

- **НАЗНАЧЕНИЕ**

Просмотр и изменение пользовательского идентификатора и просмотр серийного номера RPM4.

- **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

Для доступа к функции идентификатора нажмите **[SPECIAL]**, **<5prefs>**, **<2ID>**.

Выберите **<1view>** для просмотра текущего идентификатора.

Выберите **<2edit>** для изменения идентификатора.

Идентификатор состоит из 12 символов. При открытии экрана редактирования указатель устанавливается на первом символе. Цифровые значения вводятся напрямую с клавиатуры. Помимо этого при помощи клавиш управления указателем можно переключаться между доступными численно-буквенными символами. Нажмите и удерживайте клавишу для переключения символов. Символы расположены в следующем порядке: пробел, символы, строчные буквы, прописные буквы, цифры. После выбора символа нажмите **[ENT]** для подтверждения ввода и перехода к следующему полю.

После выбора символа указатель перемещается к следующему символу. Чтобы оставить поле пустым, нажмите **[ENT]** , когда указатель находится на пустом поле. Используйте эту возможность, если длина введенного идентификатора меньше двенадцати символов.

После ввода последнего из двенадцати символов на экране отобразится **<Save ID?>** (сохранить идентификатор?). Выберите **<1no>** для возврата к экрану редактирования идентификатора. Выберите **<2yes>** , чтобы сохранить отредактированный идентификатор.



**Идентификатор можно задать удаленно через компьютер, что немного удобнее ввода знаков при помощи клавиатуры (см. раздел 4.4.4, команды идентификатора). Использование функции RESET для сброса или удаления идентификатора не предусмотрено (см. раздел 3.5.9).**

### 3.5.5.5 <5LEVEL> (БЕЗОПАСНОСТЬ)

- **НАЗНАЧЕНИЕ**

Установка пользовательских уровней защиты от несанкционированного доступа к определенным функциям и редактированию пароля, ввод которого необходим при изменении пользовательских уровней.

- **ПРИНЦИП**

Пользовательский интерфейс передней панели RPM4 позволяет получить доступ ко всем заданным пользователем данным, настройкам и функциям, включая данные калибровки. В случае самопроизвольного, некомпетентного или несанкционированного изменения или удаления данных, настроек и функций может потребоваться тщательная перенастройка, при этом точность показаний и эффективность работы устройства могут снизиться. В силу этого рекомендуется ограничить доступ к определенным функциям (в зависимости от условий эксплуатации контроллера давления RPM4). Функция

пользовательского уровня служит для ограничения доступа к определенным функциям. Доступны четыре разных уровня безопасности.

Доступ к изменению уровней безопасности может быть свободным или защищенным паролем.

**Уровни безопасности**

Уровни безопасности структурированы для поддержки следующих рабочих условий:

**Отсутствует** Этот уровень предназначен только для использования администратором системы и/или учреждением, проводящим калибровку. Он предусматривает доступ и редактирование любых параметров устройства, включая важные метрологические данные.

**Низкий** Низкий уровень безопасности обеспечивает защиту метрологических данных и системной функции ДИАГНОСТИКИ И ОБСЛУЖИВАНИЯ от внесения случайных изменений. Он предназначен для опытных операторов, выполняющих различные задачи при помощи устройства. По умолчанию на устройстве установлен низкий уровень безопасности.

**Средний** Средний уровень безопасности обеспечивает защиту метрологических данных и единообразность рабочих параметров контроллера давления RPM4.

**Высокий** Высокий уровень безопасности обеспечивает защиту всех рабочих параметров. Сведение к минимуму выбора оператора, например, для проведения одинаковых повторяющихся процедур калибровки при одинаковых условиях.

**По умолчанию для прибора RPM4 установлен низкий уровень защиты во избежание самопроизвольного изменения особо важных внутренних параметров, однако предоставлен неограниченный доступ к изменению уровней защиты. Рекомендуется использовать низкий уровень безопасности. Если существует риск несанкционированного изменения уровня безопасности, функция изменения уровня должна быть защищена паролем (см. пункт ❍ ПРИМЕНЕНИЕ этого раздела).**

Уровни безопасности структурированы для поддержания обычных уровней работы, приведенных в таблице 8. Например, уровни безопасности служат для предотвращения выполнения функций, включаемых нажатием клавиш, помеченных символом «•».

**Таблица 8.** Уровни безопасности

| FUNCTION | НИЗКИЙ | СРЕДНИЙ | ВЫСОКИЙ |
|---|---|---|---|
| **[RANGE]** | | | ● |
| **[ENT] (Автопроверка)** | | | ● |
| **[UNIT]** | | | ● |
| **[MODE]** | | | ● |
| **[AutoRange]** | | ● | ● |
| **[LEAK CK]** | | | ● |
| **[DISPALY]** | | ● | ● |
| **[HEAD]** | | | ● |
| **[SDS]** | | | ● |
| **[AutoZ] (в абсолютном режиме)** | | ● | ● |
| **[SETUP]** | | | ● |
| **[SETUP], <1range>** | | ● | ● |
| **[SETUP], <2res>** | | ● | ● |
| **[SETUP], <4UL>** | | ● | ● |
| **[SPECIAL]** | | | ● |
| **[SPECIAL], <1AutoZ>** | | ● | ● |
| **[SPECIAL], <1AutoZ>, <1on/1off>** | ● | ● | ● |
| **[SPECIAL], <1AutoZ>, <3edit>** | ● | ● | ● |
| **[SPECIAL], <2remote>** | | | ● |
| **[SPECIAL], <2remote>,** внесите изменения | | ● | ● |
| **[SPECIAL], <3head>** | | ● | ● |
| **[SPECIAL], <4SDS>** | | ● | ● |
| **[SPECIAL], <5pref>, <1ScrSvr>** | | ● | ● |
| **[SPECIAL], <5pref>, <2sound>** | | ● | ● |
| **[SPECIAL], <5pref>, <3time>** | | ● | ● |
| **[SPECIAL], <5pref>, <3time>,** внесите изменения | ● | ● | ● |
| **SPECIAL], <5pref>, <4ID>, <2edit>** | ● | ● | ● |
| **[SPECIAL], <6Punit>** | | ● | ● |
| **[SPECIAL], <7internal>** | | ● | ● |
| **[SPECIAL], <7internal>, <3RPT2x>** | ● | ● | ● |
| **[SPECIAL], <7interrnal>, <5log>,** очистка журнала | ● | ● | ● |
| **[SPECIAL], <8cal>** | | ● | ● |
| **[SPECIAL], <8cal>, <2edit>** при любом выборе | ● | ● | ● |
| **[SPECIAL], <4reset>** | | ● | ● |
| **[SPECIAL], <4reset>, <4cal>** | ● | ● | ● |
| **[SPECIAL], <4reset>, <5all>** | ● | ● | ● |
| **Дистанционная связь отключена** | | | ● |

«•» означает, что функция/меню НЕДОСТУПНА(О).

- **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

RPM4 поставляется без пароля, доступ в меню уровня пользователя открыт. Для пользовательского уровня установлен параметр **<1Low>**. Пользовательские уровни поддаются произвольному изменению до установки пароля.

Для доступа к функции УРОВНЯ нажмите **[SPECIAL]**, **<5prefs>**, **<5level>**. Отображаются следующие данные:

**1change user level (изменить пользовательский уровень)**
**2edit password (редактировать пароль)**

При выборе **<1change user level> (изменить пользовательский уровень)** вызывается меню ограничений:

**Restrictions: 1none 2low 3medium 4high**

Указатель стоит на текущем уровне ограничений. Выберите другой уровень или нажмите **[ESC]** , чтобы вернуться на ОСНОВНОЙ экран запуска.

**Если пароль не установлен**, при выборе **<2edit password>** на дисплее отобразится редактируемый пароль пользователя.

**Пароль: pppppp**
**Если введено значение 0, пароль отключается.**

**После установки пароля пользовательский уровень нельзя будет изменить без ввода пароля.**

Длина пароля может составлять до шести цифр, пароль не может начинаться с нуля. Если введено значение **<0>** , пароль переходит в неактивное состояние, и пользователю не потребуется вводить его для получения доступа к меню пользовательского уровня. Это состояние по умолчанию установлено производителем, как и уровень безопасности **<2low>**.

**Если включена функция ввода пароля**, на дисплее RPM4 появится экран ввода пароля. Для продолжения работы пользователь должен ввести заданный им пароль или вторичный заводской пароль:

**RPM4 SNnnnn-xx**
**Пароль: pppppp**

Первое поле, **<nnnn>**, является серийным номером RPM4, после него идет второе поле **<xx>**, которое показывает количество раз, когда использовался дополнительный пароль. Значение во втором поле, **<xx>**, меняется при каждом применении вторичного пароля. Третье поле, **<pppppp>** служит для ввода пароля пользователем.

**Дополнительный заводской пароль предоставляется на случай, если пользователь забудет или потеряет пароль. Для его получения следует обратиться в авторизованный сервисный центр DHI (см. таблицу 29). Дополнительный заводскойпароль отличается для каждого RPM4 и меняется при каждом использовании.**

## 3.5.6 <6PUNIT>

- **НАЗНАЧЕНИЕ**

Настройка выбора единиц измерения давления, доступных в меню **[UNIT]** .

## ПРИНЦИП

Функциональная клавиша **[UNIT]** позволяет выбирать из шести доступных единиц измерения давления (американские или СИ, в зависимости от заводских настроек RPM4) (см. раздел 3.3.2). RPM4 также поддерживает множество часто используемых единиц, не входящих в набор по умолчанию. Эти единицы можно задать и настроить при помощи функции UNIT (**[SPECIAL]**, **<6PresU>**). Это позволяет RPM4 обеспечивать широкий выбор единиц измерения, упрощая ежедневную работу. Как правило, пользователь применяет функциональную клавишу **[UNIT]** для настройки шести наиболее часто использующихся единиц измерения.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Для настройки функциональной клавиши **[UNIT]** с ОСНОВНОГО экрана запуска нажмите **[SPECIAL]**, **<6PresU>**. Отображаются следующие данные:

1

1. Поле ввода номера положения изменяемой единицы в меню, вызываемом нажатием функциональной клавиши **[UNIT]**.

**Настройка единицы №6**

Введите количество единиц, которые необходимо изменить. На дисплее отобразится:

**Unit#6 1SI 2other 3altitude 4user**

Выберите нужную категорию единиц давления (единицы Си, включая единицы, *основывающиеся* на единицах СИ, например мм рт. ст.) после чего выберите нужные единицы из главного меню.

Доступные единицы измерения приведены в таблице 9.

**Таблица 9.** Функция UNIT — Доступные единицы измерения

| <1SI> | <2OTHER> | <3ALTITUDE> | <4USER> |
|---|---|---|---|
| <1Pa><br><2hPa><br><3kPa><br><4MPa><br><5mbar><br><6bar><br><7mmHg><br><8mmWa> | <1psi><br><2psf><br><3inHg><br><4inWa><br><5kcm2><br><6Torr><br><7mTor> | <1feet><br><2meters> | |

Если выбрано **<4user>** то необходимо определить пользовательские единицы. Отображаются следующие данные:

1. Поле ввода.

**Задайте пользовательскую единицу:**
**1,000000 единица/Па**

1

Введите в поле ввода соотношение пользовательской единицы и паскаля (Па). Нажатие клавиши **[ENT]** приводит к сохранению пользовательской единицы и возврату на экран **<Set up unit #n>** .

**Название пользовательской единицы можно изменить на любое численно-буквенное, состоящие из четырех знаков при помощи удаленной команды "UDU" (см. раздел 4.4.4).**

**См. раздел 7.2.1 для таблиц факторов пересчета единиц давления используемых RPM4.**

## 3.5.7 <7INTERNAL>

### НАЗНАЧЕНИЕ

Просмотр, установка, изменение и обслуживание различных аспектов внутренней работы RPM4.

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Чтобы получить доступ к внутренним функциям, нажмите **[SPECIAL]**, **<7internal>**. Отображаются следующие данные:

**1baro 2ReadRt 3RPT2x**
**4lo vnt 5log**

Варианты выбора в меню INTERNAL:

**<1baro>** Просмотр выхода в реальном времени встроенного барометра, при наличии (см. раздел 3.5.7.1).

**<2ReadRt>** Включает и выключает автоматическую, зависящую от скорости изменения, функцию RPM4 чтения скорости интеграции (см. раздел 3.5.7.2).

**<3RPT2x>** Включение и отключение режима параллельного измерения, в котором используются оба модуля Q-RPT для измерения в параллельном режиме, где их показания усредняются (см. раздел 3.5.7.3).

**<4lo vnt>** Прямое управление нижним клапаном сброса давления модуля Q-RPT Gxxx и BGxxx (см. раздел 3.4.7.4).

**<5log>** Просмотр журнала событий RPM4 (см. раздел 3.5.7.5).

### 3.5.7.1 <1BARO>

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Просмотр значения атмосферного давления, измеренного встроенным барометром RPM4.

**На RPM4 не установлены барометры, имеющие только Q-RPT G100K или G200K.**

#### ПРИНЦИП

RPM4, у которых имеются Q-RPT Axxx (абсолютный) и/или BGxxx (двухсторонний манометр), оборудованы отдельным встроенным барометром. Измерения атмосферного давления, выполняемые встроенным барометром , используется для динамической компенсации атмосферного давления при использовании Q-PRT Axxx для выполнения манометрических измерений давления (см. раздел 3.3.3, µ ПРИНЦИП и 3.2.2) и для компенсации статичного давления при использовании Q-RPT G15K или BG15K.

**См. раздел 5.5, рис. 7 и раздел 5.6, рис 8 для фотографии и схемы, показывающей расположение встроенного барометра в RPM4.**

**Встроенный барометр является датчиком с низкой погрешностью, используемым только для измерения изменений в атмосферном давлении за короткий период времени (см. раздел 3.2.2) и компенсации линейного давления при использовании Q-RPT G15K или BG15K. Погрешность измерений RPM4 не зависит от погрешности измерений встроенного барометра.**

- **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**



**RPM, имеющие только Q-RPT G100K или G200K (нет Axxx или G15K или BGxxx), НЕ оборудованы встроенным барометром.**

Для просмотра текущих выходных данных встроенного барометра нажмите **[SPECIAL]**, **<7internal>**, **<1baro>**. На дисплее отобразятся активные единицы измерения давления (см. раздел 3.3.2). Разрешение дисплея установлено на 0,01 Па или его эквивалент.

### 3.5.7.2 <2READRT>

- **НАЗНАЧЕНИЕ**

Включает и выключает автоматическую, зависящую от скорости изменения, функцию чтения скорости интеграции.

- **ПРИНЦИП**

Для получения максимального разрешения от измерения давления Q-RPT RPM4 используется время интеграции примерно равное 1,2 секунды на показание. В большинстве ситуаций максимальная точность необходима, когда давление стабильно, и относительно медленная скорость обновления дисплея не является недостатком. Однако, когда давление изменяется быстро, то быстрое обновление давления важнее, чем получение максимальной точности отдельных показаний. Функция скорости чтения RPM4 автоматически регулирует время встраивания измерения давления в зависимости от скорости изменения давления. Когда давление меняется быстро, то скорость чтения увеличивается. Когда давление изменяется медленно, скорость чтения уменьшается и достигается максимальная точность.

Когда функция автоматической скорости чтения включена, используются три скорости чтения давления в зависимости от скорости изменения. Отображаются три скорости обновления дисплея:

**Таблица 10.** READRT — Скорости обновления дисплея

| СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ | ОБНОВЛЕНИЕ ДИСПЛЕЯ |
|---|---|
| > 3 % от интервала диапазона/с | ≈ 0,2 с |
| > 0,5 и < 3 % от интервала диапазона/с | ≈ 0,6 с |
| < 0,5 % от интервала диапазона/с | ≈ 1,2 с |

Для ситуаций в которых нужна максимальная точность независимо от скорости изменения давления, функция автоматической скорости чтения RPM4 может быть отключена. В этом случае скорость чтения всегда установлена на высокую скорость разрешения, составляющую 1,2 секунды на показание.

- **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

Для включения или выключения функции автоматической скорости чтения или для проверки текущего состояния нажмите **[SPECIAL]**, **<7internal>**, **<3ReadRt>**.

Отображаются следующие данные:

| |
|---|
| **Автоматическая скорость чтения:** |
| **1on 2off** |

Указатель находится на текущем выборе При выборе **<1on>** функция автоматической скорости чтения включается и пользователь возвращается на главный рабочий экран. При выборе **<2off>** функция автоматической скорости чтения выключается и пользователь возвращается на главный рабочий экран.

По умолчанию функция автоматической скорости чтения ВКЛЮЧЕНА. Скорость чтения можно установить на фиксированное значение между 200 мс и 20000 мс при помощи дистанционной команды "READRATEn" (см. раздел 4.4.4).



**Включение/выключение автоматической скорости чтения НЕ ЗАВИСИТ от Q-RPT и диапазона. Включение или выключение автоматической скорости чтения для одного диапазона включает или выключают эту функцию для всех диапазонов RPM4.**

### 3.5.7.3 <3RPT2x>

- **НАЗНАЧЕНИЕ**

Включение и отключение режима параллельного измерения, в котором используются оба модуля Q-RPT для измерения в параллельном режиме, где их показания усредняются.

- **ПРИНЦИП**

RPM4, оборудованные двумя модулями Q-RPT одного типа (Axxx, Gxxx или BGxxx), которые поддерживают режим параллельного измерения. В этом режиме оба Q-RPT используются для измерения одного и того же давления параллельно, и их показания усредняются.

Режим параллельного измерения устанавливает третий Q-RPT, который помечается как <HL> (сочетание Hi и Lo). RPT HL можно выбрать при помощи функции **[RANGE]** , он поддерживает другие функции RPM4, например, UNIT, MODE и DISPLAY.

Когда задан режим параллельного измерения, получившийся Q-RPT HL может быть третьим Q-RPT в дополнение к Q-RPT Hi и Lo. Также имеется возможность сделать Q-RPT HL единственным Q-RPT, подавив Q-RPT Hi и Lo. Данная функция используется, если RPM4 постоянно работает в режиме параллельного измерения, а наличие отдельных Q-RPT Hi и Lo нежелательно.

**Для установки или подавления параллельного режима измерения в RPM4 поддерживающем его, нажмите [SPECIAL], <7internal>, <3RPT2x>.**



**В режиме параллельного измерения максимальным давлением является максимальное давление Q-RPT Lo.**

- **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**



**Режим параллельного измерения доступен только на RPM4 с двумя Q-RPT одного типа (Axxx,Gxxx, BGxxx).**

Для включения/выключения функции режима параллельного измерения нажмите **[SPECIAL]**, **<7internal>**, **<3RPT2x>**.

Указатель находится на номере, соответствующем текущим настройкам.

Выберите **<1off>** для отключения режима параллельного измерения. Это устранит Q-RPT HL.

Выберите **<2on** для включения режима параллельного измерения. Это создаст Q-RPT HL для параллельного режима. Q-RPT Hi и Lo все еще доступны.

Выберите **<3on, w/ Hi & Lo RPT off>** для включения режима параллельного измерения и отключения доступа к Q-RPT Hi и Lo. Это создает Q-RPT HL параллельного режима и оставляет один вариант Q-RPT.

Работа возвращается к норме, когда расхождение между двумя Q-RPT приходит к норме.



**При использовании режима параллельного измерения Q-RPT Hi и Lo должны быть подключены ПАРАЛЛЕЛЬНО к давлению для выполнения измерения (оба Q-RPT подключены к одному давлению). Показание измеренного давления является средним значением от показаний Q-RPT Hi и Lo.**

### 3.5.7.4 <4LO VNT>

- **НАЗНАЧЕНИЕ**

Ручное, а не автоматическое открытие и закрытие клапана сброса давления TEST(-) для Q-RPT Gxxx или BGxxx RPM4



**Данная функция активна, только если активным Q-RPT является Gxxx (манометрический) или BGxxx (двухсторонний манометр).**

- **ПРИНЦИП**

RPM4, оборудованный Q-RPT Gxxx (манометрический) или BGxxx (двухсторонний манометр), имеет клапан сброса давления **TEST(-)** в модуле Q-RPT (см. рис 8, Gxxx, BGxxx, клапан C).

Клапан сброса давления **TEST(-)** используется для открытия порта **TEST(-)** в атмосферу, который также соединяет Q-RPT и сторону низкого давления проверяемого устройства или системы с атмосферой. При нормальной работе RPM4 клапан **TEST(-)** закрыт, изолируя контурнизкого давления от колебаний давления окружающей среды, когда Q_RPT используется для измерения давления. Он открывается, только когда закрыта система SDS (см. раздел 3.2.7).

Тем не менее, при измерении давления и/или без закрытой системы SDS может потребоваться открывание порта **TEST(-)** в атмосферу. Например, это может быть необходимо, чтобы убедиться в том, что давление на стороне низкого давления Q-RPT и в проверяемой системе не сильно отличается от атмосферного. Нажатие **[SPECIAL]**, **<7internal>**, **<4lo vnt>** позволяет держать клапан сброса давления **TEST(-)** в постоянно открытом, постоянно закрытом состояниях или перевести его в автоматический режим (режим по умолчанию). Эта функция также позволяет просматривать текущее состояние клапана.

- **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**



**Обычной настройкой по умолчанию для клапана сброса давления TEST(-) является <1auto>, при которой RPM4 автоматически управляет клапаном, основываясь на работе текущего модуля Q-RPT. Настройки отличные от <1auto> должны выбираться только опытными пользователями.**

Для доступа к функции LO VNT нажмите **[SPECIAL]**, **<7internal>**, **<4lo vent>**. Если RPM4 не имеет Q-RPT Gxxx (манометрический) или BGxxx (двухсторонний манометр), отображается: **<Available with Gxxx or BGxxx Q-RPT only>** (Доступно только с Q-RPT Gxxx и BGxxx). Если RPM4 имеет более одного Q-RPT Gxxx или BGxxx, необходимо выбрать Q-RPT Hi или Lo.

На следующем экране:

| **Test(-) vent:1auto 2open 3close 4view** |
|---|

Выберите **<1auto>** для того, чтобы управление работой клапана сброса давления **TEST(-)** осуществлялось RPM4 автоматически, основываясь на текущей работе. Это используется по умолчанию и является рекомендуемой настройкой.

Выберите **<2open>**, чтобы открыть клапан **TEST(-)** и чтобы он оставался открытым независимо от работы RPM4 до изменения этой настройки. Если RPM4 обнаруживает состояние , в котором он определяет, что может возникнуть риск превышения давления на Q-RPT при открытом клапане сброса давления **TEST(-)**, появляется сообщение **<Cannot open lo vent, DP overpressure risk>** (Невозможно открыть клапан низкого давления, опасность превышения давления). При отображении этого сообщения вернитесь к нормальной работе, сбросьте давление в модуле Q-RPT RPM4 и попробуйте еще раз.

Выберите **<3close>**, чтобы закрыть клапан **TEST(-)** и чтобы он оставался закрытым независимо от работы RPM4 до изменения этой настройки.

Выберите **<4view>** для просмотра текущего состояния клапана **TEST(-)**. На дисплее отображается, управляется ли клапан в настоящий момент RPM4 (**<Auto TEST(-) vent>**) или он находится в ручном режиме (**<Manual TEST(-) vent>**), после чего указывается текущее состояние клапана (**<Open> (открыт) или <Close> (закрыт)**).



**Если RPM4 используется как внешнее устройство для контроллера давления PPC3 (см. раздел 3.5.7.4), настройки Lo Vent можно изменить при помощи PPC3 (см. руководство по эксплуатации и обслуживанию PPC3).**

### 3.5.7.5 <5LOG>

- **НАЗНАЧЕНИЕ**

Просмотр и/или очистка журнала события RPM4.

- **ПРИНЦИП**

RPM4 каждый раз фиксирует перечисленные случаи в журнале событий:

- Значение Pmax! внутреннего Q-RPT RPM4 или вспомогательного датчика было превышено (см. раздел 3.4.4.1).
- Происходит ошибка памяти.

- **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

Для просмотра журнала событий нажмите **[SPECIAL]**, **<9Log>**.

Используйте **[◁]** и **[▷]** для перемещения от старых к новым записям журнала и наоборот.

Для каждой записи журнала отображается два экрана, один содержит описание события, а второй — точные дату и время. Переключайтесь между экранами при помощи **[△]** и **[▽]** . Отображается самое раннее из зафиксированных событий.

После просмотра последней записи журнала отображается опция очистки журнала, **<1no>**, **<2yes>** . Выберите **<2yes>** , чтобы удалить все записи журнала. Выберите **<1no>** , чтобы продолжить без внесения изменений в журнал.

Для выхода из журнала нажмите **[ESC]**.

## 3.5.8 <8CAL>

- **НАЗНАЧЕНИЕ**

Калибровка Q-RPT Hi и Lo RPM4 и регулировка встроенного барометра. Эти функции считаются частью технического обслуживания RPM4 и рассматриваются в разделе технического обслуживания данного руководства (см. разделы 5.2, 5.3).

- **ПРИНЦИП**

См. разделы 5.2, 5.3

- **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

См. разделы 5.2, 5.3

## 3.5.9 <9RESET>

- **НАЗНАЧЕНИЕ**

Сброс различных настроек RPM4 на заводские настройки по умолчанию.

- **ПРИНЦИП**

RPM4 хранит пользовательские настройки в энергонезависимой памяти. При помощи меню сброса пользователь может выборочно или полностью вернуть заводские значения настроек по умолчанию. Эта функция очищает любые сделанные пользователем настройки и должна использоваться для возврата RPM4 к известному состоянию. После выполнения любого сброса RPM4 перезапускается.



**При сбросе функций RPM4 будут возвращены заводские значения по умолчанию. В их число могут входить настройки, крайне важные для работы RPM4 и влияющие на калибровку кварцевых эталонных преобразователей давления (Q-RPT). Работу с функцией сброса должны производить только квалифицированные сотрудники, имеющие представление о последствиях осуществления функции сброса. Никогда не "экспериментируйте" с функцией сброса.**

### µ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Для доступа к меню RESET нажмите **[SPECIAL]**, **<9reset>**. Отображаются следующие данные:

| |
|---|
| **1sets 2units 3ATest 4cal 5all** |

Опции меню RESET (Сброс) включают в себя:

**<1set>** для сброса общих рабочих параметров системы (см. раздел 3.5.9.1).

**<2units>** для сброса функций единиц измерения (см. раздел 3.5.9.2).

**<3Atest>** для сброса параметров AutoTest и очистки журнала данных AutoTest (см. раздел 3.5.9.3).

**<4cal>** для сброса внутренних коэффициентов калибровки и режимов (см. раздел 3.5.9.4).

**<5all>** для сброса всех настроек кроме идентификатора и пароля безопасности к заводским значениям по умолчанию (см. раздел 3.5.9.5).

### 3.5.9.1 <1SETS>

- **НАЗНАЧЕНИЕ**

Устанавливает большинство стандартных рабочих параметров на значения по умолчанию Не влияет на коэффициенты калибровки, интерфейсы дистанционного управления и диапазоны AutoRange. Все сбросы Reset – Sets (Сброс - Настройки) перечислены в таблице 11.

**Таблица 11.** Сброс — настройки

| СБРОС | РЕЗУЛЬТАТ | СМ. РАЗДЕЛ. |
|---|---|---|
| **[UNIT]** | Единицы измерения давления для первого из шести доступных | 3.3.2 |
| **[MODE]** | Режим измерения для собственного режима Q-RPT | 3.3.3 |
| **[RANGE]** | Диапазон по умолчанию Hi Q-RPT | 1.3.3 |
| **[HEAD]** | 0 см высоты и азотная среда | 3,3 |
| Предел стабильности | 0,005 % от диапазона по умолчанию Q-RPT Hi | 3.4.3 |
| Верхний предел | Значение по умолчанию диапазона по умолчанию Q-RPT Hi | 3.4.4 |
| Разрешение | 0.001 % полной шкалы от диапазона по умолчанию Q-RPT Hi | 3.4.2 |
| AutoZ | ВКЛЮЧАЕТ AutoZ для всех Q-RPT и режимов измерения. Значение $Z_{смещения}$ не изменяется | 3.5.1 |
| AutoZ | $\mathbf{P_{atm,0}}$ устанавливается на 101,325 кПа а | 3.5.1, 3.2.2 |
| Проверка утечек | Время работы 15 секунд  Очистка записанных результатов | 5.3.3 |
| Заставка | 10 минут до включения | 3.5.5.1 |
| Звуки клавиатуры | Средний тон звука подтверждения нажатия клавиши | 3.5.5.2 |
| Lo Vnt | Автоматическое | 3.5.7.4 |
| Скорость чтения | Автоматическое | 3.5.7.2 |

## 3.5.9.2 <2 UNITS>

### НАЗНАЧЕНИЕ

Устанавливает шесть единиц давления доступных через функцию UNIT на значения по умолчанию для системы СИ или американской системы мер, в зависимости от заводских настроек (СИ или амер. система) (см. раздел 3.3.2).

Установка для пользовательской единицы измерения значения 1,000/Па (см. раздел 3.5.6).

Настраивает эталонную температуру для единицы "дюйм водяного столба" на 20°C.

## 3.5.9.3 <3ATEST>

### НАЗНАЧЕНИЕ

- Сбрасывает AutoTests на значения по умолчанию (см. раздел 3.3.10).
- Очищает журнал данных AutoTest (см. раздел 3.4.5).

## 3.5.9.4 <4 CAL>

### НАЗНАЧЕНИЕ



**Функция Reset — Cal (Сброс — Калибровка) предназначена для сброса коэффициентов калибровки и настроек Q-RPT, универсального датчика и барометра, а также для сброса на нуль значений AutoZ.  Это приведет к изменению параметров калибровки RPM4 и может вызвать отклонение при проведении измерений.**

Очищает все пользовательские значения, влияющие на калибровку Q-RPT и встроенного барометра.  Варианты Reset — Cal (Сброс — Калибровка) перечислены в таблице 12.

**Таблица 12.** Reset — Cal (Сброс — Калибровка)

| СБРОС | РЕЗУЛЬТАТ | СМ. РАЗДЕЛ. |
|---|---|---|
| Все коэффициенты калибровки Q-RPT | PA на нуль, PM на 1 | 5.2.1.1, 5.2.7 |
| Q-RPT Axxx, абсолютный и отрицательный режим | ВКЛ. | 5.2.5 |
| Коэффициенты калибровки бортового барометра | PA на нуль, PM на 1 | 5.3 |
| Дата калибровки | Установить все даты на 19800101 | 5.2.7, 5.3 |
| Значения AutoZ | Axxx Q-RPT: все значения $\mathbf{P}_{\text{смещения}}$ равны нулю для абсолютного режима и01325 Па для манометрического и отрицательного манометрического режимов.<br>Gxxx, BGxxx Q-RPTs: все значения $\mathbf{P}_{\text{смещения}}$ на нуль | 3.5.1 |
| Функция AutoZ | ВКЛ, все Q-RPT, все режимы измерения | 3.5.1 |

## 3.5.9.5 <5 ALL>

### НАЗНАЧЕНИЕ

**Функция «Сброс — все» предназначена для очистки и удаления большого количества пользовательских сведений, в том числе важных данных калибровки.**

Соединяет все сбросы в одной общей команде сброса, которая очищает весь пользовательский раздел энергонезависимой памяти кроме функции ID (см. раздел 3.5.5.4) и пароля уровня безопасности (см. раздел 3.5.5.5), возвращая RPM4 в состояние "после доставки". Сброс — все варианты сброса перечислены в таблице 13.

**Таблица 13.** Reset – All (Сброс - Все)

| СБРОС | РЕЗУЛЬТАТ | СМ. РАЗДЕЛ. |
|---|---|---|
| Reset –Sets (Сброс — настройки) | Все сбросы Reset – Sets (Сброс — настройки) | 3.5.9.1 |
| Reset — Units (Сброс - Единицы) | Все сбросы Reset – Units (Сброс - Единицы) | 3.5.9.2 |
| Reset – Atest (Сброс — автоматическая проверка) | Все сбросы Reset – Atest (Сброс — автоматическая проверка) | 3.5.9.3 |
| Reset – Cal (Сброс — калибровка) | Все сбросы Reset – Cal (Сброс — калибровка) | 3.5.9.4 |
| Удаленные интерфейсы | Интерфейсы COM1, COM2 и IEEE-R88 установлены на настройки по умолчанию | 3.5.2 |
| Дистанционная связь | Формат дистанционной команды установлен на классический | 3.5.2.3 |
| Уровень (безопасность) | Сбросить уровень безопасности на низкий | 3.5.5.5 |
| Режим параллельного измерения | Выкл. | 3.5.7.3 |
| SDS | Все SDS постоянно включены | 3.5.4.2 |

# 4. ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ

## 4.1 ОБЗОР

Большинство функций передней панели RPM4 могут быть выполнены при помощи команд с удаленного компьютера. Главный компьютер может быть связан с RPM4 при помощи порта COM1 RS232 RPM4 или порта IEEE-488.

Перед тем как написать код проверки при помощи удаленных команд RPM4, ознакомьтесь с принципом работы дистанционного управления, прочитав раздел 3 настоящего руководства.

## 4.2 УСТАНОВЛЕНИЕ СВЯЗИ

Отправка программного сообщения на RPM4 переводит его в **дистанционный** режим. Когда RPM4 находится в **дистанционном** режиме, в правой части окна дисплея горит индикатор дистанционного режима. Также он мигает при получении программного сообщения. Меню, доступ к которым осуществляется с помощью передней панели, заблокированы, если прибор находится в дистанционном режиме. С помощью клавиши **[ESC]** можно установить для RPM4 локальный режим работы, если программное сообщение **<REMOTE>** , которое блокирует клавиатуру, не было отправлено блоку.

### 4.2.1 ИНТЕРФЕЙС RS-232

#### 4.2.1.1 COM1

Интерфейс RS-232 COM1 RPM4 расположен на задней части прибора. Данный интерфейс представляет собой 9-контактный штекерный разъем DB-9F, настроенный как устройство DCE. Данные передаются от блока через контакт 2, а принимаются через контакт 3. Можно использовать кабель интерфейса RS232 с разъемами DB-9M и DB-9F для подключения к главному компьютеру.

Квитирование не требуется (или поддерживается). Емкость буфера приема COM1 составляет 80 байта. Если при отправке большого количества данных буфер переполнен, данные будут утеряны. Поэтому **необходимо** отправить одно программное сообщение и **подождать** ответа от RPM4 на предыдущую команду перед выполнением следующей команды.

**Таблица 14.** Расположение и обозначение контактов COM1

| МАРКИРОВКИ КОНТАКТОВ DB-9F COM1 RPM4 | | |
|---|---|---|
| № КОНТАКТА | ФУНКЦИЯ | ОПИСАНИЕ |
| 2 | TxD | Этот контакт передает последовательные данные от RPM4 на главный компьютер. |
| 3 | RxD | Данный контакт принимает последовательные данные от главного компьютера. |
| 5 | Grn | Данный контакт является обратным для сигналов TxD и RxD. |

| СОЕДИНЕНИЯ IBM PC/XT DB-9F | | СОЕДИНЕНИЕ МЕЖДУ IBM PC/XT DB-9M И RPM4 DB9F | |
|---|---|---|---|
| DB-25M | DB-9F | DB-9M | DB-9F |
| 2 | 3 | 3 | 3 |
| 3 | 2 | 2 | 2 |
| 7 | 5 | 5 | 5 |

### 4.2.1.2 IEEE-488

Интерфейс IEEE-488 RPM4 расположен на задней части прибора. Физический и электрический интерфейс соответствует комплекту E2 IEEE Std 488.1-1987 и IEEE Std. 488.2-1992. Не следует устанавливать связь с интерфейсом IEEE-488 при использовании интерфейса COM1. Емкость буфера приема IEEE-488 составляет 250 байта. Если буфер переполнен, прибор RPM4 отложит передачу линии квитирования NRFD, пока буфер приема не будет очищен. Это защищает буфер от переполнения. Рекомендуется выполнять проверку на наличие ошибок при помощи запроса "ERR?" после отправки группы беззапросных программных сообщений. При использовании запросов убедитесь, что вы дожидаетесь ответа на каждый запрос, чтобы обеспечить правильную эксплуатацию и порядок выполнения команд. Ответы на запросы остаются в очереди ответов до тех пор, пока главный компьютер не получит их, таким образом, они могут "накапливаться", вызывая появление ответов вне последовательности.

### 4.2.1.3 COM2

Интерфейс RS-232 COM2 RPM4 расположен на задней части прибора. Он может использоваться для обеспечения связи главного компьютера с другим устройством через RPM4. Это позволяет пользователю использовать один порт COM компьютера для связи с RPM4 и дополнительным устройством RS232 . См. дистанционную команду программы "**#**" для дополнительной информации. При использовании RPM4 в качестве эталона для PPC3 другой RPM4 может быть подключен к порту COM2 первого RPM4, позволяя PPC3 связываться с двумя RPM4 (см. раздел 3.2.5).
COM2 представляет собой 9-контактный разъем DB-9F с внутренней резьбой, настроенный как устройство DCE. Данные от прибора передаются через контакт 3 и принимаются через контакт 2. Это позволяет использовать обычный кабель от входа до выхода RS232 от DB-9M до DB-9F для подключения устройства DCE.
Квитирование не требуется (или поддерживается).

**Таблица 15.** МАРКИРОВКИ КОНТАКТОВ DB-9F COM1 RPM4

| № КОНТАКТА | ФУНКЦИЯ | ОПИСАНИЕ |
|---|---|---|
| 2 | RxD | Этот контакт передает последовательные данные от RPM4 к устройству. |
| 3 | TxD | Данный контакт принимает последовательные данные от внешнего устройства. |
| 4 | DTR | Данный контакт является сигналом готовности к передаче данных (DTR) (поддерживается при + 5 В). |
| 5 | Grn | Данный контакт является обратным для сигналов TxD и RxD. |

## 4.3 ПРОГРАММНЫЕ ФОРМАТЫ

RPM4 поддерживает два формата программных сообщения: **"классический"** и **"расширенный"**. Пользователь должен выбрать используемый формат. Выбор можно совершить через переднюю панель (см. раздел 3.5.2.3) или дистанционно при помощи программного сообщения **"L2"** или **"L3"** (см. раздел 4.4.4) Для выбора формата может использоваться команда **"MSGFMT"** , но для новых моделей это не рекомендуется.
Главное различие между "классическим" и "расширенным" форматом заключается в том, что при использовании интерфейса IEEE-488 необходимо добавлять оператор запроса **"?"** , чтобы получить ответ от RPM4. При использовании порта COM1 в классическом или расширенном режиме, или при использовании порта IEEE-488 в классическом режиме каждая команда имеет ответ, которого хост должен дождаться, перед тем как продолжить работу. Кроме того, расширенный формат сообщения поддерживает синтаксис IEEE Std 488.2, формат и отчет о состоянии. По умолчанию используется классический формат.
В любом формате рекомендуется начинать командную последовательность с команды **«*CLS»**, которая удаляет все соединения и очереди ошибок. Основные команды аналогичны для классического и расширенного формата, но использование, синтаксис, формат и отчет о состоянии отличаются.
Многие классические и расширенные команды RPM4 аналогичны командам PPC2+, PPCK+ и калибраторам давления/управления PPC3.

### 4.3.1 КЛАССИЧЕСКИЙ ФОРМАТ ПРОГРАММНОГО СООБЩЕНИЯ

Каждая отправка программного сообщения также является запросом. Вы можете отправить только одно программное сообщение на RPM4 за один раз. После отправки любого программного сообщения вы должны дождаться ответа от RPM4 перед отправкой другого программного сообщения. Данный ответ будет содержать данные или цифровое сообщение об ошибках, если программное сообщение было недействительно. Необходимо дождаться данного ответа перед отправкой другого программного сообщения. Это является гарантией того, что RPM4 завершил программное сообщение. Большинство удаленных программных сообщений вернут ответ в течение 500 мс, кроме следующих:

**"PR?"**, **"PRR?"**, **"SR?"**, **"ATM?"**, **"RATE?"**: до 2 секунд
**"RPT"**, **"ARANGE"**, **"AUTOZERO=RUN"**: До 3 секунд

Синтаксис и формат, используемые для каждого командного сообщения в классическом режиме, указаны рядом с ключевым словом "Классический" в каждой сводке программных команд в разделе 4.4.4.

### 4.3.2 РАСШИРЕННЫЙ ФОРМАТ ПРОГРАММНОГО СООБЩЕНИЯ

Расширенный формат программного сообщения использует ответ о состоянии, синтаксис и формат IEEE Std. 488.2. Ошибки сообщаются при помощи модели доклада IEEE стандарта 488.2. При сообщении об ошибке ошибка помещается в очередь ошибок и пользователь может при помощи программного сообщения запроса **"ERR?"** получить текстовое описание самой последней ошибки. Если вы используете порт IEEE-488, можно настроить отправку строки запроса на обслуживание в случае возникновения ошибки (см. раздел 4.5.2). В расширенном формате существуют два возможных типа программных сообщений для каждого сообщения. Каждый тип начинается с одного и того же основного текста, который называется заголовком программного сообщения. Существуют два типа команд: COMMAND (Команда) и QUERY (Запрос).

#### 4.3.2.1 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМАНД ТИПА COMMAND (КОМАНДА)



**Команды расширенного формата НЕ ОТПРАВЛЯЮТ ответ при использовании интерфейса IEEE-488, если в команду не был включен "?". Не ожидайте ответа от интерфейса IEEE-488 RPM4 на беззапросные (без "?") команды, поскольку такие отсутствуют. Дистанционное программное обеспечение получит превышение лимита времени ожидая ответа от RPM4, Однако в сообщениях RS232 ответ существует. Данный ответ необходимо прочитать перед отправкой другой команды.**

Тип COMMAND программного сообщения выполняет процесс и может дополнительно передавать данные на RPM4 в виде аргументов, разделенных запятыми. Эти данные обычно являются различными настройками, которые сохраняются в RPM4. Если данные указаны, перед ними должен стоять по крайней мере один пробел от заголовка программного сообщения, а также эти данные должны находится в диапазоне и формате, которые указаны в описании к программному сообщению. В левой части требуемого синтаксиса находится ключевое слово **"Command:"** в описании каждого программного сообщения в разделе 4.4.4.

если вы используете порт IEEE-488, тип Command не создает ответ, если вы не поставите оператор запроса **"?"** сразу после команды. Также можно отправить несколько программных сообщений одновременно, разделив каждое программное сообщение точкой с запятой. Команды помещаются в очередь и выполняются в порядке получения после приема всего потока сообщения, таким образом, требуется точность в определении порядка выполнения.

При использовании порта COM1 RS232 тип Command (Команда) всегда будет формировать ответ. Таким образом, **необходимо** получить ответ перед отправкой другого программного сообщения. Поэтому при использовании порта COM1 можно отправлять одновременно только одно программное сообщение типа Command (Команда).

**Примеры:**

- **Команды расширенного режима IEEE-488 с оператором запроса:**

  **"*CLS?"** (Очистить очередь ошибок. Дождаться ответа)
  **"UNIT? KPA"** (Создает ответ. Пользователь должен дождаться ответа, перед тем как продолжить)
  **"MMODE? A"** (Создает ответ. Пользователь должен дождаться ответа, перед тем как продолжить)
  **"PR?"** (Создает ответ. Пользователь должен дождаться ответа, перед тем как продолжить)

- **Команды расширенного режима IEEE-488 без оператора запроса:**

  **"*CLS"** (Очистка очереди ошибок. Нет ответа).
  **"UNIT KPA"** (Без ответа)
  **"MMODE A"** (Без ответа)
  **"ERR?"** (Дождитесь ответа. Пользователь должен использовать запрос **"ERR?"** перед последующей серией беззапросных команд, чтобы проверить возможное наличие ошибок)

- **Множественные команды расширенного режима IEEE-488 без оператора запроса:**

  **"*CLS"** (Очистка очереди ошибок. Нет ответа).
  **"UNIT KPA;MMODE A"** (Две команды за один раз. Нет ответа).
  **"ERR?"** (Дождитесь ответа. Пользователь должен использовать запрос **"ERR?"** перед последующей серией беззапросных команд, чтобы проверить возможное наличие ошибок)

- **Команда в расширенном режиме COM1:**

  **"*CLS"** или **"*CLS?"** (Очистить очередь ошибок. Дождаться ответа)
  **"UNIT KPA"** или **"UNIT? KPA"** (Создает ответ. Пользователь должен дождаться ответа, перед тем как продолжить)
  **"MMODE A"** или **"MMODE? A"** (Создает ответ. Пользователь должен дождаться ответа, перед тем как продолжить)
  **"PR"** или **"PR?"** (Создает ответ. Пользователь должен дождаться ответа, перед тем как продолжить)

### 4.3.2.2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМАНД ТИПА «ЗАПРОС»

Тип программного сообщения QUERY (ЗАПРОС) только запрашивает данные от RPM4. При включении операции запроса **«?»** сразу после команды создает запрос. Вы **должны** дождаться ответа на запрос. Если вы отправите любой тип программного сообщения на RPM4 после запроса до получения ответа, программное сообщение сбрасывается и создается ошибка. Ошибки сообщаются при помощи модели доклада IEEE стандарта 488.2. Программное сообщение заброса всегда заканчиваются вопросительным знаком. Большинство запросов возвращают ответ в течении 200 мс, кроме следующих случаев:

**"PR?"**, **"PRR?"**, **"SR?"**, **"ATM?"**, **"RATE?"**: до 2 секунд

**"RPT"**, **"ARANGE", "AUTOZERO=RUN"**: До 3 секунд

Синтаксис для использования программного сообщения QUERY (Запрос) приведен рядом с ключевым словом **"Query:"** в сводке по каждому программному сообщению в разделе 4.4.4. Обратите внимание, что запросы в расширенном режиме через порт IEEE-488, вызывающие ошибку не будут вызывать ответа. Вы должны проверить очередь ошибок (используя запрос "ERR"), чтобы проверить наличие ошибок.

# 4.4 КОМАНДЫ

## 4.4.1 ПРОГРАММНЫЕ СООБЩЕНИЯ

Некоторые команды принимают дополнительный суффикс. Этот суффикс может использоваться для указания Q-RPT к которому происходит обращение. В большинстве случаев каждый Q-RPT в RPM4 работает как независимое измерительное устройство. Если суффикс отсутствует, то предполагается работа с "активным" Q-RPT. Для выбора "активного" Q-RPT может использоваться команда "RANGE" или "ARANGE". Существуют некоторые ограничения на использование суффикса, когда RPM4 находится в дифференциальном режиме (см. раздел 3.3.3.1) или активен Q-RPT "HL" (см. раздел 3.2.4). См. описания программных команд для информации по используемым с конкретной командой суффиксов.

**Таблица 16.** Список программных сообщений

| **КОМАНДА**<br>`*n*` указывает на опциональный суффикс | **ОПИСАНИЕ** |
|---|---|
| **#** | Отправляет строку команды через порт COM2 RPM4. |
| **Отмена** | Прекращает все повисшие операции |
| **ARANGE*n*** | Чтение или установка нового AutoRange для использования. |
| **ATM** | Чтение текущего атмосферного давления (встроенный барометр). |
| **AUTOZERO*n*** | Чтение или установка состояния функции автоматического обнуления AutoZ. |
| **AUTOZERO*n*= *RUN*** | Запустить AutoZero. |
| **CALAMB** | Чтение или установка калибровки встроенного барометра |
| **COM1** | Чтение или установка конфигурации порта COM1. |
| **COM2** | Чтение или установка конфигурации порта COM2. |
| **CONT*n*** | Включение непрерывных измерений |
| **DATE** | Чтение или установка текущей даты. |
| **ERR** | Чтение последнего сообщения об ошибке. |
| **GPIB** | Чтение или установка адреса интерфейса GPIB. |
| **HEAD** | Считывание или установка параметров гидравлического давления. |
| **ID** | Чтение или установка буквенно-цифровой метки инвентарного номера RPM4. |
| **L2** | Выбор "классического" формата программных сообщений. |
| **L3** | Выбор "расширенного" формата программных сообщений. |
| **LL*n*** | Чтение или установка нижнего предела для текущего диапазона (только для режима отрицательного манометра и дифференциального режима). |
| **LOCAL** | Возвращает управление на переднюю панель RPM4. |
| **MEM** | Чтение состояния проверки памяти при включении. |
| **MMODE*n*** | Чтение или изменение активного режима измерения. |
| **MSGFMT** | Чтение или установка типа используемого формата программного сообщения. |
| **NVENT*n*** | Чтение или установка состояния клапана сброса нижнего давления (только Q-RPT Gxxx или BGxxx). |
| **PCAL*n*** | Чтение или установка пользовательской информации о калибровке Q-RPT Lo. |
| **PCAL:*XX*** | Чтение пользовательской информации о калибровке Q-RPT Lo (старая команда). |
| **PR*n*** | Чтение следующего давления RPM4. |
| **PRR*n*** | Чтение следующего давления, скорости и ATM RPM4. |
| **QPRR*n*** | Чтение последнего давления, скорости и ATM RPM4. |
| **RANGE** | Переводит Q-RPT в активное состояние в диапазоне полной шкалы по умолчанию |
| **RATE*n*** | Чтение следующей доступной скорости изменения давления. |
| **READRATE*n*** | Чтение или установка скорости и режима чтения измерения Q-RPT. |
| **READYCK*n*** | Чтение или установка флага, удаляемого состоянием *Не готов*. |
| **REMOTE** | Включает дистанционную блокировку локального управления |
| **RES*n*** | Чтение или установка разрешения дисплея давления для текущего Q-RPT и диапазона. |
| **RESET** | Сбрасывает RPM4 на параметры пользователя по умолчанию. |
| **RPT*n*** | Чтение доступных данных Q-RPT. |
| **SCRSAV** | Чтение или установка времени экранной заставки передней панели. |
| **SDS*n*** | Чтение или установка состояния SDS для определенного Q-RPT |
| **SDSACT** | Чтение или установка состояния SDS активного Q-RPT |
| **SDSAUTO*n*** | Чтение или установка режима SDS для определенного Q-RPT |
| **SN** | Чтение серийного номера RPM4. |
| **SR*n*** | Чтение следующего доступного состояния давления (*Готов/Не готов*). |
| **SS*n*** | Чтение или установка требуемой стабильности для состояния *Готов* |

| **КОМАНДА** `*n*` указывает на опциональный суффикс | **ОПИСАНИЕ** |
|---|---|
| **SS%*n*** | Чтение или установка требуемой стабильности для состояния *Готов* (% от интервала). |
| **TIME** | Чтение или установка текущего времени. |
| **UCOEF*n*** | Преобразование давления в паскалях в давление, выраженное в текущих единицах давления. |
| **UDU** | Чтение или установка пользовательских единиц давления. |
| **UL*n*** | Чтение или установка верхнего предела для текущего диапазона. |
| **UNIT*n*** | Чтение или установка единиц измерения давления для текущего диапазона. |
| **VER** | Отображает версию ПО RPM4. |
| **ZOFFSET*n*** | Чтение или установка $Z_{смещения}$ AutoZ для указанного Q-RPT. |
| **ZOFFSET:*XX*** | Чтение или установка $Z_{смещения}$ AutoZ для указанного Q-RPT (старая команда). |

## 4.4.2 СООБЩЕНИЯОБ ОШИБКАХ

**Таблица 17.** № ошибок и описания

| **ОТВЕТ** | **ОПИСАНИЕ** |
|---|---|
| ERR# 0 | "OK" |
| ERR# 2 | "Слишком длинный текст аргумента" |
| ERR# 3 | "Аргумент не может быть 0" |
| ERR# 4 | "Внешнее устройство не обнаружено" |
| ERR# 5 | Не используется |
| ERR# 6 | "Числовой аргумент отсутствует или находится вне диапазона" |
| ERR# 7 | "Неподходящие или отсутствующие аргументы команды" |
| ERR# 8 | "Ошибка тайм-аута внешнего устройства" |
| ERR# 9 | "Неизвестная команда" |
| ERR# 10 | "Отсутствует или указан неправильно суффикс команды" |
| ERR# 11 | "Отсутствует аргумент команды" |
| ERR# 12 | "Превышение давления системы" или "Может произойти превышение давления" |
| ERR# 13 | "Переполнение очереди текста" |
| ERR# 14 | "Не указаны пользовательские единицы измерения" |
| ERR# 17 | Не используется |
| ERR# 18 | "Команда еще недоступна" |
| ERR# 19 | "Недоступно с абсолютными единицами" |
| ERR# 20 | "Недоступно с манометрическим устройством" |
| ERR# 21 | Не используется |
| ERR# 22 | "Давление нестабильно" |
| ERR# 23 | "Опция недоступна или не установлена" |
| ERR# 25 | Не используется |
| ERR# 26 | "Ошибка инициализации порта COM" |
| ERR# 27 | "Внутренняя неисправность устройства" |
| ERR# 28 | "Неисправность устройства" |
| ERR# 29 | "Устройство недоступно" |
| ERR# 30 | "Должно находится на диапазоне Hi" |
| ERR# 31 | "Превышение верхнего или нижнего предела" |
| ERR# 32 | "Недостаточно стабильности" |
| ERR# 37 | "Таблица данных заполнена" |
| ERR# 38 | "Выбранный диапазон недоступен" |
| ERR# 39 | "Ошибка подтверждения данных" |
| ERR# 45 | "Недопустимый аргумент" |
| ERR# 46 | "Аргумент не может быть отрицательным" |
| ERR# 52 | "Команда устарела" |
| ERR# 53 | "Недоступно" |

## 4.4.3 ОБЗОР ОПИСАНИЯ ПРОГРАММНОГО СООБЩЕНИЯ

Каждое описание программного сообщения разделено на следующие части:

| | |
|---|---|
| Назначение | Короткое описание функции программного сообщения. |
| Команда | Это синтаксис расширенного программного сообщения для отправки данных на RPM4 или для выполнения функции RPM4. RPM4 **должен** быть настроен для работы с расширенным форматом (см. раздел 3.5.2.3), чтобы использовать показанный синтаксис и стиль. Команда может быть отправлена одна или сопровождаемая по меньшей мере одним пустым пробелом и дополнительными аргументами, чтобы показать, что эти аргументы могут быть пропущены. Если имеется несколько аргументов, то они должны разделяться запятыми. При использовании порта IEEE-488 несколько программных сообщений типа Command (Команда) могут быть отправлены в одном сообщении, если их разделить точкой с запятой. При использовании порта IEEE-488 от RPM4 не будет ответа, если только команда сразу не сопровождалась оператором запроса "?". Если используется порт COM1, **необходимо** подождать ответ от PPC1. Если данное поле не указано в описании программного сообщения, тип Command (Команда) не будет поддерживаться при использовании расширенного формата. |
| Запрос | Это синтаксис расширенного программного сообщения для запроса данных от RPM4. RPM4 **должен** быть настроен для работы с расширенным форматом (см. раздел 3.5.2.3). RPM4 всегда будет отвечать на запрос. Вы **должны** дождаться этого ответа перед отправкой другой программной команды прибору. Если данное поле (Запрос) не указано в описании программного сообщения, тип «Запрос» не будет поддерживаться при использовании расширенного формата. |
| Классический | Это синтаксис классического программного сообщения для отправки данных на RPM4 для выполнения функции RPM4 или для запроса данных. RPM4 **должен** быть настроен для работы с классическим форматом (см. раздел 3.5.2.3). Команда может сопровождаться `(=)' и дополнительными знаками аргумента, которые показывают, что этот аргумент(ы) может быть пропущен. Если имеется несколько аргументов, то они должны разделяться запятыми. RPM4 всегда будет отвечать на классическое программное сообщение.<br>Вы **должны** дождаться этого ответа перед отправкой другой программной команды прибору. Если это поле не указано в описании программного сообщения, значит оно не поддерживается в классическом формате. |
| Суффикс | Некоторые команды поддерживают дополнительный суффикс. Этот суффикс используется для обозначения Q-RPT для которого предназначена команда, поскольку большинство команд должны быть направлены определенному Q-RPT.<br>Суффикс `1' для доступа к Q-RPT Hi<br>Суффикс `2' для доступа к Q-RPT Lo<br>Суффикс `3' для доступа к Q-RPT HL<br>Если дополнительный суффикс допускается, но не используется, тогда программа адресуется активному Q-RPT. Активным Q-RPT является Q-RPT отображаемый в верхней строке дисплея передней панели RPM4 и обозначается по текстовой метке в верхней правой части экрана дисплея давления. Последний Q-RPT с установленным диапазоном или выбранный при помощи команд "RANGE" или "ARANGE" является активным. Для определения активного Q-RPT может быть использована команда запроса "ARANGE", "RANGE" или "RPT". Когда Q-RPT Hi находится в дифференциальном режиме работы, существуют некоторые ограничения доступа к Q-RPT Lo, а при Q-RPT HL существуют ограничения доступа к Q-RPT Hi и Lo. |
| Аргументы | Если программное сообщение может быть использовано для установки данных в RPM4, то в этом разделе описываются аргументы и их пределы. |
| По умолчанию | Если программное сообщение может использоваться для установки данных в RPM4, то в этой строке отображается (в расширенном формате) заводская настройка. |
| Примечания | В этом поле находятся дополнительная информация и примечания о команде. |

| | |
|---|---|
| Пример | Примеры даны для расширенного и классического методов.<br>**Расширенный:** показан пример использования командного сообщения расширенного формата, отправляемого на RPM4. Сообщение отправленное на RPM4 появляется после сообщения **"Cmd sent:"** (Команда отправлена). Если существует только тип запроса, то вместо этого выводится сообщение **"Query sent:"** (Запрос отправлен). Сразу под этим сообщением в **"Query reply"** приводится типичный ответ на запрос. **"Reply:"** показывает, что формат запроса не существует. Рядом с ним может быть короткое описание.<br>**Классический:** аоказан пример использования классического программного сообщения отправляемого на RPM4. Команда отправленная на RPM4 появляется после сообщения **"Cmd sent:"** (Команда отправлена). В **"Reply"** показан типичный ответ на пример **"Sent"**. Рядом с ним может быть короткое описание. |
| Ошибки | Если программное сообщение может сообщить ошибку аргумента, типы ошибок приведены в списке. Если при использовании классического формата или порта COM1 после получения программного сообщения было получено сообщение ошибки. Если при использовании расширенного формата через порт IEEE-488, состояние ошибки обрабатывается моделью создания отчетов, которая сохраняет ошибки в очередь ошибок и может быть запрограммирована для сообщения по линии запроса обслуживания IEEE-488 о произошедшей ошибке. В любом случае, вы можете использовать программное сообщение **"ERR"** или **"ERR?"** , чтобы получить текстовое описание ошибки. |
| См. также | Обозначает связанные команды (**"----"**) и ссылается на разделы руководства, содержащие информацию о работе RPM4 касающуюся программных сообщений. |

## 4.4.4 ОПИСАНИЯ ПРОГРАММНЫХ СООБЩЕНИЙ

| **#** | |
|---|---|
| Назначение | Для разрешения связи главного компьютера с устройством подключенным к порту COM2 RPM4. |
| Классический | *"#xx"* |
| Аргументы | *xx:* Строку отправляемая через порт COM2 RPM4. Она должна содержать менее 40 символов. |
| Примечания | Порт COM2 RPM4 может быть использован для связи с другим устройством RS232 (например, другим RPM4). Это позволяет пользователю использовать один порт COM или IEEE-488 на главном компьютере для связи с RPM4 или другим устройством RS232. В строку добавляются возврат каретки и перевод строки (**<CR><LF>**). После отправки этого программного сообщения RPM4 отправит в ответе каждую строку, полученную портом COM2 RPM4 и имевшую возврат каретки. Переводы строки сбрасываются. Это прекратится при отправке на RPM4 следующего запроса. На это программное сообщение нет другого ответа. Перед использованием программного сообщения вы должны убедиться в том, что порт COM2 RPM4 правильно настроен для связи с устройством, подключенным к порту COM2. См. программное сообщение **"COM2="** . |
| Пример (классический) | Отправлено: "#VER"<br>Ответ: "DH INSTRUMENTS, INC RPM4 us A1000/A0015 Ver2.00 "<br>Этот пример предполагает, что второй порт COM1 RPM4 подключен к порту COM2 RPM4. Этот пример получает версию второго RPM4. |
| См. также | "COM2"<br>3.5.2 |

| **ОТМЕНА** | |
|---|---|
| Назначение | Отменяет любые повисшие запросы данных от команд "PR", "PRR" "RATE", "SR" или "CONT". |
| Команда<br>Классический | "ABORT"<br>"ABORT" |
| Примечания | Это программное сообщение обычно используется для того, чтобы убедиться в том, что RPM4 находится в состоянии ожидания. |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда: "ABORT"<br>Ответ: "ABORT" (нет ответа, если IEEE-488) |
| Пример (классический) | Отправлено: "ABORT"<br>Ответ: "ABORT" |
| См. также | "PR", "PRR" "RATE", "SR" или "CONT"<br>3.2.1 |

<table>
<tr><td colspan="4">ARANGEn</td></tr>
<tr><td>Назначение</td><td colspan="3">Получение или задание нового диапазона AutoRange для использования.</td></tr>
<tr><td>Команда<br><br>Запрос</td><td colspan="3">“ARANGEn Диапазон, единицы, режим (,RptLabel)” (Задать пользовательский диапазон)<br><br>“ARANGE Q-RPTLabel” (Задать диапазон Q-RPT по умолчанию)<br><br>“ARANGEn?”</td></tr>
<tr><td>Классический<br><br>Запрос</td><td colspan="3">“ARANGEn= Диапазон, единицы, режим (,RptLabel)” (Задать пользовательский диапазон)<br><br>“ARANGE= Q-RPTLabel” (Задать диапазон Q-RPT по умолчанию)<br><br>“ARANGEn”</td></tr>
<tr><td>Опциональный суффикс</td><td colspan="3">Вместо “RptLabel” может использоваться суффикс.<br>"n" '1' Указывает Q-RPT Hi, если Q-RPT Hi и Lo НЕ ОТКЛЮЧЕНЫ<br>Указывает Q-RPT HL, если Q-RPT Hi и Lo ОТКЛЮЧЕНЫ<br>'2' Указывает Q-RPT Lo<br>'3' Указывает Q-RPT Hi</td></tr>
<tr><td>Аргументы</td><td colspan="3">Диапазон: Максимальное давление AutoRange. Не может быть отрицательным.<br>Единица: Единицы измерения аргумента Range (Диапазон).<br>Режим: Режим измерения аргумента Range (Диапазон):<br>"A" - абсолютный<br>"G" - манометрический<br>"N" - отрицательный<br>Значения измеренного давления возвращаются с "g" для обозначения режима измерения для манометрического и отрицательного режимов.<br>RptLabel: Один из доступных Q-RPT.<br>(дополнительн 'IH' Q-RPT Hi если Q-RPT Hi и Lo НЕ ОТКЛЮЧЕНЫ Q-RPT HL если Q-RPT Hi и Lo ОТКЛЮЧЕНЫ<br>"IL": Q-RPT Lo<br>"HL": Q-RPT HL.</td></tr>
<tr><td>Примечания</td><td colspan="3">Команда ARANGE используется для определения диапазона RPM4 при помощи указания нужных единиц измерения, режима измерения и максимального давления, после чего RPM4 выберет наилучший доступный Q-RPT и выполнит регулировки по оптимизации работы в этом диапазоне.<br>Для указания того какой Q-RPT вы хотите использовать для диапазона AutoRange (вместо того, чтобы RPM4 выбрал наиболее подходящий Q-RPT) может использоваться дополнительный суффикс или аргумент "RptLabel". При помощи этого параметра вы можете обойти встроенную логику, которая выбирает наиболее подходящий Q-RPT.<br>Выбранный Q-RPT должен соответствовать максимальному давлению и режиму измерения.<br>В ответе указываются данные текущего диапазона, включая названиеQ-RPT используемого для этого диапазона.<br>Если в качестве единиц измерения были выбраны 'inWa"(дюйм водяного столба), то после текста можно указать эталон температуры (“inWa4”, “inWa20” или “inWa60” соответствующий температуре воды 4 °C, 20 °C или 60 °F). Если значение не указано, то используется значение по умолчанию (20 °C). В ответе нет обозначения эталонной температуры.<br>Если вы просто указали название Q-RPT без других аргументов, выбранный Q-RPT станет активным с последними используемыми настройками и диапазоном. Для выбранного Q-RPT будут применяться последние использовавшиеся единицы измерения давления и режим измерения.</td></tr>
<tr><td>Пример (расширенный)</td><td>Отправленная команда:<br>Ответ запроса:</td><td>“ARANGE?”<br><br>“100.00, psi, A, IH”</td><td>(чтение текущего диапазона в текущих единицах)</td></tr>
<tr><td>Пример (классический)</td><td>Отправленная команда:<br>Ответ запроса:</td><td>“ARANGE”<br><br>“100.00, psi, A, IH”</td><td>(чтение текущего диапазона в текущих единицах)</td></tr>
<tr><td>Пример (расширенный)</td><td>Отправленная команда:<br>Ответ запроса:</td><td>“ARANGE? 250, inWa4, G<br><br>“250.00 inWa, G, IH”</td><td>(диапазон 250 дюймов водяного столба при 4 °C в манометрическом режиме)<br>(используется Q-RPT Lo)</td></tr>
<tr><td>Пример (классический)</td><td>Отправленная команда:<br>Ответ запроса:</td><td>“ARANGE=500, kPa, G<br><br>“500.00 kPa, G, IL”</td><td>(диапазон равен 500 кПа в манометрическом режиме)<br>(используется Q-RPT Lo)</td></tr>
<tr><td>Пример (расширенный)</td><td>Отправленная команда:<br><br>Ответ запроса:</td><td>“ARANGE2 50, psi, A<br><br>“50.000 psi, A, IL”</td><td>(диапазон составляет 50 фунтов на кв. дюйм в абсолютном режиме для Q-RPT Lo)<br>(нет ответа если используется GPIB-488)</td></tr>
<tr><td>Пример (расширенный)</td><td>Отправленная команда:<br><br>Ответ запроса:</td><td>“ARANGE IH<br><br>“500.000 kPa, A, IH”</td><td>(активен предыдущий диапазон Q-RPT Hi)<br>(нет ответа если используется GPIB-488)</td></tr>
<tr><td>Ошибки</td><td>ERR#6:<br>ERR#10:<br><br>ERR# 19:<br>ERR# 20:<br>ERR# 29:<br>ERR# 53:</td><td colspan="2">Максимальное давление “Range” превышает допустимое для Q-RPT или имеет отрицательное значение.<br>RPT указанный дополнительным суффиксом не соответствует текущем рабочим условиям.<br>Невозможно установить диапазон на '0' с абсолютными единицами.<br>Невозможно установить диапазон на '0' с манометрическими единицами.<br>Недоступен правильный тип Q-RPT для выбранного "Mode".<br>Указанный RPT недоступен.</td></tr>
<tr><td>См. также</td><td colspan="3">“RPT”, “RANGE”, “MMODE”, “UNIT”<br>3.3.4, .3.2.4, 3.3.3, 3.3.2</td></tr>
</table>

| **ATM** | |
|---|---|
| Назначение | Читает следующее измеренное давление со встроенного барометра RPM4. |
| Запрос<br>Классический | "ATM?"<br>"ATM" |
| Примечания | Атмосферное давление, измеряемое встроенным барометром RPM4 возвращается в текущих единицах давления активного Q-RPT (всегда абсолютное) Это измерение сопровождается текстом единиц измерения. Не все RPM4 оборудованы бортовыми барометрами. |
| Пример<br>(расширенный) | Посланный запрос: "ATM?"<br>Ответ запроса: "97.12348 kPa a" |
| Пример<br>(классический) | Отправлено: "ATM"<br>Ответ: "97.12384 kPa a" |
| Ошибки | ERR# 23: RPM4 не оборудован барометром. |
| См. также | 3.5.7.1 |

| **AUTOZERO*n*** | |
|---|---|
| Назначение | Чтение или установка состояния функции AutoZ. |
| Команда<br>Запрос | "AUTOZERO*n state*"<br>"AUTOZERO*n*?" |
| Классический | "AUTOZERO*n= state*"<br>"AUTOZERO*n*" |
| По умолчанию | "AUTOZERO1" |
| Опциональный суффикс | Если суффикс не указан, то предполагается активный Q-RPT<br>*"n"* '1' Указывает Q-RPT Hi, если Q-RPT Hi и Lo НЕ ОТКЛЮЧЕНЫ<br>Указывает Q-RPT HL, если Q-RPT Hi и Lo ОТКЛЮЧЕНЫ<br>'2' Указывает Q-RPT Lo<br>'3' Указывает Q-RPT HL, если активен Q-RPT HL |
| Аргументы | *'state'*: '0' Autozero OFF (Автоматическое обнуление отключено)<br>'1' Autozero ON (Автоматическое обнуление включено) |
| Примечания | Функция AutoZ RPM4 может быть включена или выключена. Имеется отдельный флаг AutoZ для манометрического, абсолютного и дифференциального режимов измерения для каждого Q-RPT. Эта команда задает состояния AutoZ только для текущего режима выбранного или активного Q-RPT Для установки состояния AutoZ для режима измерения вы должны находиться в этом режиме. |
| Пример<br>(расширенный) | Отправленная команда: "AUTOZERO 0"<br>Ответ запроса: "0" (нет ответа, если GPIB-488) |
| Пример<br>(классический) | Отправлено: "AUTOZERO=0"<br>Ответ запроса: "AUTOZERO=0" |
| Ошибки | ERR# 7: Аргумент отличался от '0' или '1'.<br>ERR# 10: Неправильный суффикс. |
| См. также | "ZOFFSET", "MMODE"<br>3.5.1 |

| **AUTOZERO*n*=RUN** | |
|---|---|
| Назначение | Запуск процедуры AutoZero (автоматическое обнуление). |
| Команда<br>Запрос | "AUTOZERO*n* RUN (,*Pref*)"<br>"AUTOZERO*n*? RUN (,*Pref*)" |
| Классический | "AUTOZERO*n*= RUN (,*Pref*)" |
| Опциональный суффикс | Если суффикс не указан, то предполагается активный Q-RPT<br>*"n"* '1' Указывает Q-RPT Hi, если Q-RPT Hi и Lo НЕ ОТКЛЮЧЕНЫ<br>Указывает Q-RPT HL, если Q-RPT Hi и Lo ОТКЛЮЧЕНЫ<br>'2' Указывает Q-RPT Lo<br>'3' Указывает Q-RPT HL, если активен Q-RPT HL |
| Аргументы | *'Pref'*: Эталонное давление AutoZ приведено в Па. Дополнительно, если RPM4 не находится в абсолютном режиме измерения, в качестве эталона указывается "0". |
| Примечания | Функция AutoZ RPM4 может быть запущена этой командой удаленно, только если включена функция AutoZero. Вы должны убедиться, что давление стабильно для правильного определения $Z_{offset}$. Если вы находитесь в дифференциальном режиме, предыдущие 5 измерений Q-RPT усредняются для расчета $Z_{смещения}$, поэтому вы должны убедиться в том, чтобы RPM4 был стабилен в течение, по меньшей мере, 5 измерительных циклов перед дистанционным запуском AutoZ в дифференциальном режиме. |
| Пример<br>(расширенный) | Отправленная команда: "AUTOZERO RUN"<br>Ответ запроса: "OK" (нет ответа, если GPIB-488) |
| Пример<br>(расширенный) | Отправленная команда: "AUTOZERO? RUN, 97283" (abs AutoZero до 97283 Paa)<br>Ответ запроса: "OK" |
| Пример<br>(классический) | Отправлено: "AUTOZERO=RUN"<br>Ответ запроса: "OK" |
| Ошибки | ERR# 6: Не был дан аргумент для эталона AutoZ в абсолютном режиме.<br>ERR# 10: Неверный суффикс<br>ERR# 53 Функция AutoZero в настоящий момент отключена. |

| | |
|---|---|
| См. также | "ZOFFSET", "MMODE", "AUTOZERO"<br>3.5.1 |

| **CALAMB** | |
|---|---|
| Назначение | Чтение или установка калибровки встроенного барометра. |
| Команда<br>Запрос | "CALAMB *добавочное значение, множитель, CalDate*"<br>"CALAMB?" |
| Классический | "CALAMB=*добавочное значение, множитель, CalDate*"<br>"CALAMB" |
| Стандартные значения | "CALAMB = 0.0, 1.0, 19800101" |
| Аргументы | *Добавочное значение:* Добавочное значение калибровки барометра (РА) в паскалях.<br>*Множитель:* Множитель калибровки барометра (РМ), от 0,1 до 100.<br>*CalDate:* Дата калибровки в формате "ГГГГММДД" |
| Примечания | При помощи данного программного сообщения можно получить доступ к данным калибровки барометра. Использование этого программного сообщения перезаписывает текущие коэффициенты калибровки, поэтому при его использовании необходимо соблюдать осторожность. Сделанные изменения вступают в силу незамедлительно |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда: "CALAMB? 2.1, 1.000021, 20011201"<br>Ответ запроса: " 2.10, 1.000021, 20011201" |
| Пример (классический) | Отправлено: "CALAMB=2.1, 1.000021, 20011201"<br>Ответ: " 2.10, 1.000021, 20011201" |
| Ошибки | ERR# 6: Один из аргументов находится вне диапазона. |
| См. также | 3.5.7.1, 5.3 |

| **COM1** | |
|---|---|
| Назначение | Чтение или установка настроек RS232 для порта COM1. |
| Команда<br>Запрос | "COM1 *бод, четность, бит данных, стоп-бит*"<br>"COM1?" |
| Классический | "COM1=*бод, четность, бит данных, стоп-бит*"<br>"COM1" |
| Аргументы | *Бод:* Скорость передачи данных в бодах. Она может иметь значение '300', '600','1200','2400','4800', '9600' или '19200'.<br>*Четность:* Четность данных. Значение может быть "O" - "четное", "E" - "нечетное" или "N" - "отсутствует".<br>*Данные:* Число битов данных. Может быть "7" или "8".<br>*Стоп-бит* Число стоп-битов. Может быть "1" или "2". |
| Стандартные значения | "COM1 2400,E,7,1" |
| Примечания | Порт COM1 используется для связи с RPM4. При изменении конфигурации порта COM1 прибора RPM4 ответ программного сообщения (только COM1) отправляется в соответствии со старыми параметрами COM1, но все последующие сообщения выполняются в соответствии с новыми параметрами COM1.<br>Задержка 250 мс или больше после получения ответа на эту команду гарантирует, что RPM4 изменил настройки порта COM1 и готов для связи с новыми настройками. |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда: "COM1 9600,N,8,1"<br>Ответ запроса: "9600,N,8,1" (нет ответа, если GPIB-488) |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда: "COM1?" 9600,N,8,1"<br>Ответ запроса: "9600,N,8,1" |
| Пример (классический) | Отправлено: "COM1=9600,N,8,1"<br>Ответ: "9600,N,8,1" |
| Ошибки | ERR# 7: Неподходящие или отсутствующие аргументы программного сообщения. |
| См. также | "COM2"<br>3.5.2.1 |

| **COM2** | |
|---|---|
| Назначение | Чтение или установка настроек RS232 для порта COM2. |
| Команда<br>Запрос | "COM2 *бод, четность, бит данных, стоп-бит*"<br>"COM2?" |
| Классический | "COM2= *бод, четность, бит данных, стоп-бит*"<br>"COM2" |
| Аргументы | *бод*: Скорость передачи данных в бодах. Она может иметь значение '300', '600','1200','2400','4800', '9600' или '19200'.<br>*четность*: Четность данных. Значение может быть "O" - "четное", "E" - "нечетное" или "N" - "отсутствует".<br>*Данные:* Число битов данных. Может быть "7" или "8".<br>*стоп-бит*: Число стоп-битов. Может быть "1" или "2". |
| Стандартные значения | "COM2 2400,E,7,1" |
| Примечания | COM2 обычно используется для связи главного компьютера через RPM4 с дополнительным устройством, подключенным к COM2. Это может быть полезно в том случае, если у главного компьютера нет 2 доступных последовательных портов. |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда: "COM2 9600,N,8,1"<br>Ответ запроса: "9600,N,8,1" (нет ответа, если GPIB-488) |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда: "COM2?" 9600,N,8,1"<br>Ответ запроса: "9600,N,8,1" |

| | | |
|---|---|---|
| Пример (классический) | Отправлено:<br>Ответ: | "COM2=9600,N,8,1"<br>"9600,N,8,1" |
| Ошибки | ERR# 7: | Неподходящие или отсутствующие аргументы программного сообщения. |
| См. также | "COM1"<br>3.5.2.1 | |

| **CONT*n*** | |
|---|---|
| Назначение | Непрерывно получать ответ от RPM4, как только становится доступно новое измерение. |
| Запрос | "CONT*n*?" |
| Классический | "CONT*n*" |
| Опциональный суффикс | *"n"*<br>Если суффикс не указан, то предполагается активный Q-RPT<br>'1' Указывает Q-RPT Hi, если Q-RPT Hi и Lo НЕ ОТКЛЮЧЕНЫ<br>Указывает Q-RPT HL, если Q-RPT Hi и Lo ОТКЛЮЧЕНЫ<br>'2' Указывает Q-RPT Lo<br>'3' Указывает Q-RPT HL, если активен Q-RPT HL |
| Примечания | Эта команда отличается от других, поскольку заставляет RPM4 постоянно передавать измерение выбранного Q-RPT без дальнейших запросов. Это продолжается до получения RPM4 следующего запроса или при получении команды "ABORT" или "*CLS". Частота измерений определяется скоростью чтения Q-RPT. Возвращенные данные включают давление указанного или активного Q-RPT, текущие единицы измерения и режим измерения. |
| Пример (расширенный) | Посланный запрос: "CONT1?"<br>Ответ запроса: "1936.72 kPa a" (повторяется каждый цикл измерения) |
| Пример (классический) | Посланный запрос: "CONT"<br>Ответ: "1936.72 kPa a" (повторяется каждый цикл измерения) |
| См. также | "PR", "READRATE" |

| **DATE** | | |
|---|---|---|
| Назначение | Чтение или установка даты RPM4. | |
| Команда<br>Запрос | "DATE *дата*"<br>"DATE?" | |
| Классический | "DATE= *дата*"<br>"DATE" | |
| Аргументы | *дата*: | Дата принимается только в формате "ГГГГММДД" |
| Примечания | RPM4 имеет встроенные часы реального времени с календарем. Диапазон допустимых дат: от 19800101 до 20791231. Ответ всегда в формате ГГГГММДД. | |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда:<br>Ответ запроса: | "DATE 20030115"<br>"20030105" (нет ответа, если GPIB-488) |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда:<br>Ответ запроса: | "DATE? 20030105"<br>"20030105" |
| Пример (классический) | Отправлено:<br>Ответ: | "DATE=20021201"<br>"20021201" |
| Ошибки | ERR# 6: | Неподходящие или отсутствующие аргументы программного сообщения. |
| См. также | "TIME"<br>3.5.5.3 | |

| **ERR** | |
|---|---|
| Назначение | Чтение нового доступного сообщения об ошибке из очереди ошибок. |
| Запрос | "ERR?" |
| Классический | "ERR" |
| Примечания | Данное программное сообщение получает дополнительную информацию о произошедшей ошибке. Если пользователь получает ответ "ERR# nn" или включен расширенный режим через интерфейс IEEE-488 и была обнаружена ошибка, ошибка помещается в очередь ошибок FIFO (первые введены, первые выведены). Программное сообщение "ERR" извлекает и отвечает самым старым доступным сообщением об ошибке. В "классическом" режиме в очереди ошибок может находиться только самая последняя ошибка. Если больше сообщений об ошибках не осталось, передается сообщение "ОК". Если ошибка произошла в расширенном режиме с использованием интерфейса IEEE-488, то ответ не создается, даже если команда была запросом. |
| Пример (расширенный) | Посланный запрос: "ERR?"<br>Ответ запроса: "Числовой аргумент отсутствует или находится вне диапазона" |
| Пример (классический) | Отправлено: "ERR"<br>Ответ: "Числовой аргумент отсутствует или находится вне диапазона" |
| См. также | 4.4.2 |

| **GPIB** | |
|---|---|
| *Назначение* | Чтение или установка адреса интерфейса GPIB. |
| *Команда*<br>*Запрос* | "GPIB *адр.*"<br>"GPIB?" |
| *Классический* | "GPIB=*адр.*"<br>"GPIB" |
| *Стандартные значения* | "GPIB 10" |
| *Аргументы* | *Адр.:* Адрес интерфейса IEEE-488 (GPIB) (от 1 до 30) |
| *Примечания* | Адрес GPIB изменяются после ответа на эту команду. Каждое устройство на шине интерфейса GPIB требует уникального адреса. |
| *Пример (расширенный)* | Отправленная команда: "GPIB 21"<br>Ответ запроса: "21" (нет ответа, если GPIB-488) |
| *Пример (расширенный)* | Отправленная команда: "GPIB? 21"<br>Ответ запроса: "21" |
| *Пример (классический)* | Отправлено: "GPIB=21"<br>Ответ: "21" |
| *Ошибки* | ERR# 6: Аргумент находится вне установленных пределов. |
| *См. также:* | 3.5.2.2 |

| **HEAD** | | |
|---|---|---|
| Назначение | Считывание или установка параметров гидравлического давления. | |
| Команда<br>Запрос | "HEAD*высота, единицы, жидкость*"<br>"HEAD?" | |
| Классический | "HEAD=*высота, единицы, жидкость*"<br>"HEAD" | |
| Стандартные значения | "HEAD 0, cm, N2" | |
| Аргументы | *высота:* | Высота измеряемого прибора относительно RPM4. Данное значение положительно, если измеряемый прибор находится выше RPM4 или отрицательное — если ниже. Значение может находиться в диапазоне от -9999 до 9999. При установке "0" для данного значения отключается коррекция давления. |
| | *единицы:* | Единицы измерения высоты. Должны быть "in" (дюймы) или "cm" (сантиметры). |
| | *газ:* | Тип жидкости. Может быть "N2" (азот), "Air" (воздух), "He" (гелий), "Oil" (масло), "H2O" (вода), или "User" (пользовательская). |
| Примечания | RPM4 может выполнять коррекцию головки жидкости для отображения давления на уровне отличном от эталонного уровня RPM4. | |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда: "HEAD? 10,in,N2"<br>Ответ запроса: "10, in, N2" | |
| Пример (классический) | Отправлено: "HEAD=10,in,N2"<br>Ответ: "10, in, N2" | |
| Ошибки | ERR# 2:<br>ERR# 6:<br>ERR# 7 | Слишком большой текст жидкости<br>Высота находится за пределами данных диапазонов или указаны неправильные единицы измерения.<br>Неправильный текст жидкости |
| См. также: | 3.3.7, 3.5.3 | |

| **ID** | |
|---|---|
| *Назначение* | Чтение или установка пользовательской идентификационной метки прибора. |
| *Команда*<br>*Запрос* | "ID *строка*"<br>"ID" |
| *Классический* | "ID=*строка*"<br>"ID" |
| *Аргументы* | *Строка:* Буквенно-числовая строка содержащая до 12 символов. |
| *Примечания* | Пользовательская идентификационная метка позволяет пользователю отметить RPM4 при помощи уникального идентификатора. Идентификатор хранится в энергонезависимой памяти и не может быть стерт неисправностью питания, ошибкой системы или перезагрузкой. Идентификатор нельзя часто изменять, поскольку энергонезависимая память может отказать после 100000 операций записи. |
| *Пример (расширенный)* | Отправленная команда: "ID RPM4 #A01"<br>Ответ запроса: "RPM4 #A01" (нет ответа если GPIB-488) |
| *Пример (расширенный)* | Отправленная команда: "ID? RPM4 #A01"<br>Ответ запроса: "RPM4 #A01" |
| *Пример (классический)* | Отправлено: "ID=RPM4 #A01"<br>Ответ: "RPM4 #A01" |
| *Ошибки* | ERR# 2 Слишком длинный аргумент текста (больше 12 символов) |
| *См. также* | 3.5.5.4 |

| **L2 / L3** | |
|---|---|
| Назначение | Чтение или установка типа используемого формата программных команд (классический или расширенный). |
| Команда | "L2" включает "классический" режим<br>"L3" включает "расширенный" режим |
| Стандартные значения | "L2" (Классический режим) |
| Примечания | Пользователь может выбрать тип формата дистанционных команд при помощи этих упрощенных команд. Формат запроса отсутствует. Это формат должен соответствовать формату отправленному на RPM4. Данная команда заменяет собой команду "MSGFMT". |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда: "L3"<br>Ответ запроса: "L3" (нет ответа, если IEEE-488) |
| Пример (классический) | Отправлено: "L2"<br>Ответ: "L2" |
| См. также | "MSGFMT"<br>4.3, 3.5.2.3 |

| **LL*n*** | | |
|---|---|---|
| Назначение | Чтение или установка нижнего предела давления для активного диапазона и режима измерения (только для режима отрицательного манометра и дифференциального режима). | |
| Команда | "LL*n limit*" | |
| Классический | "LL*n = limit*" | |
| Опциональный суффикс | *"n"* | Если суффикс не указан, то предполагается активный Q-RPT<br>'1' Указывает Q-RPT Hi, если Q-RPT Hi и Lo НЕ ОТКЛЮЧЕНЫ и Q-RPT HL не активен.<br>Указывает Q-RPT HL, если Q-RPT Hi и Lo ОТКЛЮЧЕНЫ<br>'2' Указывает Q-RPT Lo, если Q-RPT HL не активен и выбран любой режим, кроме дифференциального.<br>'3' Указывает Q-RPT HL, если активен Q-RPT HL |
| Аргументы | *"limit"* | Предел нижнего давления для текущего диапазона давления в единицах измерения для выбранного Q-RPT и режима измерения. Значение всегда отрицательно для манометрического давления. |
| Примечания | Нижний предел в RPM4 имеют отрицательный и дифференциальный режимы. Если давление меньше нижнего предела, то мигает дисплей давления. Данная функция должна всегда использоваться для предотвращения случайного превышения (или понижения) давления в проверяемом устройстве. | |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда: "LL -4"<br>Ответ: "-4 kPa g" (нет ответа если IEEE-488) | |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда: "LL? -4"<br>Ответ: "-4 kPa g" | |
| Пример (классический) | Отправлено: "LL=-4"<br>Ответ: "-4 kPa g" | |
| Ошибки | ERR# 6:<br>ERR# 10<br>ERR# 23 | Неправильный аргумент *предела*.<br>Неправильный суффикс<br>Для установки нижнего предела необходимо находиться в отрицательном режиме. |
| См. также | "UL", "MMODE"<br>3.4.4, 3.3.3 | |

| **LOCAL** | |
|---|---|
| Назначение | Возвращает управление на переднюю панель RPM4. |
| Команда | "LOCAL" |
| Классический | "LOCAL" |
| Примечание | Программное сообщение REMOTE может полностью заблокировать переднюю панель. Пользователь может вернуть локальное управление, отправив сообщение «LOCAL», команду «GTL» IEEE-488 (расширенный формат) или выключив, а затем включив питание прибора RPM4. |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда: "LOCAL"<br>Ответ: "LOCAL" (нет ответа, если IEEE-488) |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда: "LOCAL?"<br>Ответ: "LOCAL" |
| Пример (классический) | Отправлено: "LOCAL"<br>Ответ: "LOCAL" |
| См. также | "REMOTE" |

| **MEM** | |
|---|---|
| Назначение | Считывание состояния проверки памяти при включении питания. |
| Запрос | "MEM?" |
| Классический | "MEM" |
| Примечания | Системная память RPM4 содержит пользовательские настройки (единицы, разрешение) и сохраняет их после отключения прибора. При включении происходит проверка памяти. Если эта память повреждена, то все пользовательские настройки сбрасываются на значения по умолчанию и состояние MEM отображает это. |
| Пример (расширенный) | Посланный "MEM?"<br>Ответ: "0" Данные RPM4 повреждены и были восстановлены заводские настройки.<br>"1" При включении питания память была в порядке. |
| Пример (классический) | Отправлено: "MEM"<br>Ответ: "MEM=0" Данные RPM4 повреждены и были восстановлены заводские настройки.<br>"MEM=1" При включении питания память была в порядке. |
| См. также | 3.5.9, 3.5.7.5 |
| **MMODE*n*** | |
| Назначение | Чтение или изменение активного режима измерения. |
| Команда<br>Запрос | "MMODE*n mode*"<br>"MMODE*n*?" |
| Классический | "MMODE*n=mode*"<br>"MMODE*n*" |
| Опциональный суффикс | *"n"* Если суффикс не указан, то предполагается активный Q-RPT<br>'1' Указывает Q-RPT Hi, если Q-RPT Hi и Lo НЕ ОТКЛЮЧЕНЫ и Q-RPT HL не активен.<br>Указывает Q-RPT HL, если Q-RPT Hi и Lo ОТКЛЮЧЕНЫ<br>'2' Указывает Q-RPT Lo, если Q-RPT HL не активен и выбран любой режим, кроме дифференциального.<br>'3' Указывает Q-RPT HL, если активен Q-RPT HL |
| Аргументы | *Режим:* "A" Абсолютный режим<br>"G" Манометрический режим<br>"N" Отрицательный режим<br>"D" Дифференциальный режим (доступно только для Q-RPT Hi)<br>**Значения измеренного давления возвращаются с "g" для обозначения режима измерения для манометрического и отрицательного режимов. Дифференциальный режим ограничивает доступ к настройкам Q-RPT Lo.** |
| Примечания | Режим измерения можно также задать при помощи команды "UNIT", однако она не делает различия в ответе между манометрическим и отрицательным режимом, в отличие от команды "MMODE" Режим измерения привязан к диапазону. |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда: "MMODE A"<br>Ответ запроса: "A" (нет ответа, если IEEE-488) |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда: "MMODE? A"<br>Ответ запроса: "A" |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда: "MMODE=G"<br>Ответ запроса: "G" |
| Ошибки | ERR# 6: Неправильный текст аргумента.<br>ERR# 7: Только абсолютный режим с единицами высоты, или манометрический с манометрическим Q-RPT.<br>ERR#10: Для текущих условий указан неправильный суффикс Q-RPT.<br>ERR# 20: Абсолютный или отрицательный режимы недоступны с манометрическим Q-RPT.<br>Абсолютный Q-RPT с абсолютным и отрицательным режимами не имеют калибровки.<br>ERR# 53: Текущий диапазон не может поддерживать манометрический режим.<br>Диапазон манометрического режима будет отрицательным.<br>Q-RPT Lo не подходит для дифференциального режима. |
| См. также | "UNIT", "ARANGE"<br>3.3.3 |

| **MSGFMT** | |
|---|---|
| Назначение | Чтение или установка типа используемого формата программной команды (классический или расширенный). |
| Команда<br>Запрос | "MSGFMT *режим*<br>"MSGFMT?" |
| Классический | "MSGFMT= *режим*<br>"MSGFMT" |
| Аргументы | *режим:* '1' для использования расширенного формата команды<br>'0' для использования классического формата команды |
| Стандартные значения | "MSGFMT 0" |
| Примечания | Пользователь может выбрать используемый тип формата дистанционных команд. Этот формат должен соответствовать формату, отправленному на RPM4.<br>Необходимо всегда использовать форму расширенного запроса этой команды ("MSGFMT? *n*") для установки нужного формата, поскольку она будет приниматься независимо от текущего формата (классического или расширенного).<br>Для новых приборов вместо этой команды рекомендуется использовать команды "L2" и "L3". |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда: "MSGFMT 1"<br>Ответ запроса: "1" (нет ответа, если IEEE-488) |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда: "MSGFMT?" 1"<br>Ответ запроса: "1" |
| Пример (классический) | Отправлено: "MSGFMT=1"<br>Ответ: "MSGFMT=1" |
| Ошибки | ERR# 6: Неподходящие или отсутствующие аргументы программного сообщения. |
| См. также | "L2 / L3"<br>4.3, 3.5.2.3 |

| **NVENT*n*** | |
|---|---|
| Назначение | Чтение или установка состояния клапана сброса нижнего (отрицательного) давления (только Q-RPT Gxxx или BGxxx). |
| Команда<br>Запрос | "NVENT*n* *режим*"<br>"NVENT*n*?" |
| Классический | "NVENT*n*= *режим*"<br>"NVENT*n*" |
| По умолчанию | "NVENT*n* AUTO" |
| Опциональный суффикс | *"n"* Если суффикс не указан, то предполагается активный Q-RPT Q-RPT "Hi" предполагается, если активен Q-RPT HL и не указано других суффиксов.<br>'1' Указывает Q-RPT Hi<br>'2' Указывает Q-RPT Lo |
| Аргументы | *Режим:* '0' для закрытия клапана сброса давления.<br>'1' для открытия клапана сброса давления.<br>Отправьте 'AUTO' на RPM4 для автоматического открывания и закрывания клапана сброса низкого давления. |
| Примечания | Q-RPT Gxxx и BGxxx имеют клапан сброса низкого давления, используемый для сброса давления из порта TEST(-). Этот клапан обычно управляется автоматически, в зависимости от текущей операции RPM4, но при помощи команды "NVRNT" его можно открыть или закрыть принудительно.<br>Ответ включает два поля. Первое указывает состояние клапана. Второе указывает, находится ли функция сброса низкого давления в режиме AUTO (Автоматический) или MANUAL (Ручной). |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда: "NVENT? 0"<br>Ответ запроса: "0, MANUAL" |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда: "NVENT? AUTO"<br>Ответ запроса: "1, AUTO" |
| Пример (классический) | Отправлено: "NVENT=1"<br>Ответ запроса: "0, MANUAL" |
| См. также | 3.5.7.4 |

| **PCAL*n*** | |
|---|---|
| Назначение | Чтение и установка калибровочной информации для Q-RPT Hi и Lo. |
| Команда<br>Запрос | "PCAL*=добавочное значение, множитель, CalDate*"<br>"PCAL*n*?" |
| Классический | "PCAL*n= добавочное значение, множитель, CalDate*"<br>"PCAL*n*" |
| Стандартные значения | "PCAL*n* = 0.0, 1.0, 19800101" |
| Опциональный суффикс | *"n"* Если суффикс не указан, то предполагается активный Q-RPT Q-RPT "Hi" предполагается, если активен Q-RPT HL и не указано других суффиксов.<br>'1' Указывает Q-RPT Hi<br>'2' Указывает Q-RPT Lo |
| Аргументы | *Добавочное значение:* Добавочное значение калибровки (PA) Q-RPT. В паскалях.<br>*Множитель:* Множитель калибровки Q-RPT (PM), от 0,1 до 100.<br>*CalDate:* Дата калибровки в формате "ГГГГММДД" по умолчанию Также принимается любой другой формат длиной до 8 символов и отправляется ответ в ранее введенном формате. |
| Примечания | При помощи данного программного сообщения можно получить доступ к задаваемой пользователем информации о калибровке давления для выбранного Q-RPT (Hi или Lo). Q-RPT HL не имеет собственной информации о калибровке. Использование этого программного сообщения перезаписывает текущие коэффициенты калибровки, поэтому при его использовании необходимо соблюдать осторожность. Изменения, сделанные при помощи этого программного сообщения, вступают в силу незамедлительно.<br>Для совместимости с подаваемыми устаревавшим стилем командами PPC3 "PCAL:HI" и "PCAL:LO", вместо суффикса *"n"*могут использоваться команды ":HI" и ":LO", однако это не рекомендуется для новых приборов. |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда: "PCAL2? 2.1, 1.000021, 20011201"<br>Ответ запроса: " 2.10 Pa, 1.000021, 20011201" (нет ответа, если GPIB-488) |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда: "PCAL? 2.1, 1.000021, 20011201"<br>Ответ запроса: " 2.10 Pa, 1.000021, 20011201" |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда: "PCAL:HI? 2.1, 1.000021, 20011201" (допускается стиль PPC3)<br>Ответ запроса: " 2.10 Pa, 1.000021, 20011201" |
| Пример (классический) | Отправлено: "PCAL1=2.1, 1.000021, 20011201"<br>Ответ: " 2.10 Pa, 1.000021, 20011201" |
| Ошибки | ERR# 6: Один из аргументов находится вне диапазона.<br>ERR# 10: Неправильный суффикс. |
| См. также | 5.2 |

| **PR*n*** | |
|---|---|
| Назначение | Чтение следующего доступного измерения давления. |
| Запрос | "PR*n*?" |
| Классический | "PR*n*" |
| Опциональный суффикс | Если суффикс не указан, то предполагается активный Q-RPT<br>*"n"* '1' Указывает Q-RPT Hi, если Q-RPT Hi и Lo НЕ ОТКЛЮЧЕНЫ<br>Указывает Q-RPT HL, если Q-RPT Hi и Lo ОТКЛЮЧЕНЫ<br>'2' Указывает Q-RPT Lo<br>'3' Указывает Q-RPT HL, если активен Q-RPT HL |
| Примечания | Следующее доступное значение давления для выбранного или активного Q-RPT читается в текущих единицах давления. Возвращенные данные также содержат информацию *Готов/Не готов*, единицы измерения давления и режим измерения.<br>Поле ответа всегда имеет 20 символов. Первые три знака ответа зарезервированы для состояния готовности. Состояние готовности программном сообщении описывается как "SR". Значение давления и единицы измерения давления также приведены в этом поле.<br>После получения этого программного сообщения, RPM4 отправляет ответ с данными после завершения нового цикла измерения давления. Период ожидания может составлять период скорости чтения (по умолчанию 1,2 секунды). |
| Пример (расширенный) | Посланный запрос: "PR?"<br>Ответ запроса: "R 1936.72 kPa a" |
| Пример (классический) | Посланный запрос: "PR"<br>Ответ: "R 1936.72 kPa a" |
| См. также | "PRR", "QPRR", "SR", "ABORT", "READRATE"<br>3.1.1, 3.2.1, 3.5.7.2 |

| **"PRR"** | |
|---|---|
| Назначение | Чтение следующего доступного состояния *Готов*, измерения давления, скорости и показания встроенного барометра. |
| Запрос | "PRR?" |
| Классический | "PRR" |
| Опциональный суффикс | Если суффикс не указан, то предполагается активный Q-RPT<br>*"n"* '1' Указывает Q-RPT Hi, если Q-RPT Hi и Lo НЕ ОТКЛЮЧЕНЫ<br>Указывает Q-RPT HL, если Q-RPT Hi и Lo ОТКЛЮЧЕНЫ<br>'2' Указывает Q-RPT Lo<br>'3' Указывает Q-RPT HL, если активен Q-RPT HL |
| Примечания | Следующее доступное состояние *Готов*, измерение давления Q-RPT, скорость изменения давления и барометрическое давление и сообщаются в текущих единицах измерения давления. Период ожидания может составлять период скорости чтения (по умолчанию 1,2 секунды). Каждое поле данных отделяется запятой и возвращается в следующем порядке: готовность, единицы давления, скорость изменения единицы/с, единицы атмосферного давления.<br>Описания полей:<br>готовность — Трехзначное поле состояния готовности. См. команду "SR".<br>давление: — Измеренное давления для текущего Q-RPT в текущих единицах измерения давления. За ним следует текущая единица измерения давления.<br>скорость: — Измеренная скорость изменения давления для активного Q-RPT в текущих единицах измерения давления в секундах. После этого указано обозначение единиц измерения давления.<br>атмосферное давление: — Давление измеренное встроенным барометром RPM4 в текущих единицах давления (и всегда абсолютное значение). За ним следует текущая единица измерения давления. Не все RPM4 оборудованы бортовыми барометрами. Данное поле отсутствует, если RPM4 не имеет встроенного барометра. |
| Пример (расширенный) | Посланный запрос: "PRR?"<br>Ответ запроса: "R,2306.265 kPaa,0.011 kPa/s,97.000 kPa a"<br>"R,2306.265 kPaa,0.011 kPa/s" (без барометра) |
| Пример (классический) | Посланный запрос: "PRR"<br>Ответ: "R,2306.265 kPaa,0.011 kPa/s,97.000 kPa a" |
| См. также | "PR", "QPRR", "SR"<br>3.1.1, 3.2.1, 3.5.7.1 |
| **QPRR** | |
| Назначение | Немедленное чтение последнего измерения давления Q-RPT, скорости изменения давления и показаний встроенного барометра. |
| Запрос | "QPRR?" |
| Классический | "QPRR" |
| Опциональный суффикс | Если суффикс не указан, то предполагается активный Q-RPT<br>*"n"* '1' Указывает Q-RPT Hi, если Q-RPT Hi и Lo НЕ ОТКЛЮЧЕНЫ<br>Указывает Q-RPT HL, если Q-RPT Hi и Lo ОТКЛЮЧЕНЫ<br>'2' Указывает Q-RPT Lo<br>'3' Указывает Q-RPT HL, если активен Q-RPT HL |
| Примечания | Последнее измеренное состояние *Готов*, измерение давления активного Q-RPT, скорость изменения давления и барометрическое давление и сообщаются в текущих единицах измерения давления. Данное программное сообщение полезно в случае, если требуется быстрый ответ измеренного давления. Это не приводит к ускорению измерения давления. Каждое поле данных отделяется запятой и возвращается в следующем порядке: Готовность, единицы давления, скорость изменения единицы/с, единицы атмосферного давления.<br>Описания полей:<br>готовность — Трехзначное поле состояния готовности. См. команду "SR".<br>давление: — Измеренное давления для текущего Q-RPT в текущих единицах измерения давления. После этого указано обозначение единиц измерения давления и режим измерения.<br>скорость: — Измеренная скорость изменения давления для активного Q-RPT в текущих единицах измерения давления в секундах. За ним следует текущая единица измерения давления.<br>атмосферное давление: — Давление, измеренное встроенным барометром RPM4 в текущих единицах давления (но всегда абсолютное значение). За ним следует текущая единица измерения давления. Не все RPM4 оборудованы бортовыми барометрами. Данное поле отсутствует если RPM4 не имеет встроенного барометра. |
| Пример (расширенный) | Посланный запрос: "QPRR?"<br>Ответ запроса: "R,2306.265 kPa a,0.011 kPa/s,97.000 kPa a"<br>"R,2306.265 kPa a,0.011 kPa/s" (без барометра) |
| Пример (классический) | Посланный запрос: "QPRR"<br>Ответ: "R,2306.265 kPa a,0.011 kPa/s,97.000 kPa a" |

| | |
|---|---|
| См. также | "PR", "PRR", "SR"<br>3.1.1, 3.2.1, 3.5.7.1 |

| **RANGE** | | | |
|---|---|---|---|
| Назначение | Изменение активного диапазона на диапазон по умолчанию Q-RPT Hi, Lo или HL. В ответном сообщении указана полная шкала диапазона, единицы давления и режим измерения. | | |
| Команда<br>Запрос | "RANGE *Rng*"<br>"RANGE?" | | |
| Классический | "RANGE= *Rng*"<br>"RANGE" | | |
| По умолчанию | "RANGE IH" | | |
| | *Rng:* | 'IH' для Q-RPT Hi<br>'IL' для Q-RPT Lo<br>'HL' для Q-RPT HL | |
| Примечания | Перед изменением настроек, которые зависят от диапазона необходимо выбрать активный Q-RPT. Выбранный при помощи данной команды Q-RPT используется с полным диапазоном давления по умолчанию. В ответе содержится активный диапазон в фунтах на кв. дюйм в американской версии RPM4 и в кПа для версии RPM4 для система СИ.<br>Используемый как простой запрос, активный диапазон будет возвращен в качестве диапазона AutoRanged или диапазона по умолчанию (см. команду «ARANGE»). | | |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда:<br>Ответ запроса: | "RANGE? IL"<br>"2.2 psi g,IL" | (выбирает внутренний Q-RPT Lo в его полном диапазоне по умолчанию) |
| Пример (классический) | Отправлено:<br>Ответ: | "RANGE= IH"<br>"1000 psi a, IH" | (выбирает внутренний Q-RPT Hi в его полном диапазоне по умолчанию) |
| Пример (классический) | Отправлено:<br>Ответ: | "RANGE"<br>"220 psi a,IL" | (запрос текущего диапазона) |
| Ошибки | ERR# 6:<br>ERR# 29: | Неправильный аргумент *Rng*.<br>Выбранный Q-RPT недоступен. | |
| См. также | "ARANGE", "RPT"<br>3.2.3, 3.3.1, 3.3.4 | | |

| **RATE*n*** | | |
|---|---|---|
| Назначение | Чтение следующей доступной скорости изменения давления. | |
| Запрос | "RATE*n*?" | |
| Классический | "RATE*n*" | |
| Опциональный суффикс | *"n"* | Если суффикс не указан, то предполагается активный Q-RPT<br>'1' Указывает Q-RPT Hi, если Q-RPT Hi и Lo НЕ ОТКЛЮЧЕНЫ<br>Указывает Q-RPT HL, если Q-RPT Hi и Lo ОТКЛЮЧЕНЫ<br>'2' Указывает Q-RPT Lo<br>'3' Указывает Q-RPT HL, если активен Q-RPT HL |
| Примечания | Возвращается следующая доступная скорость изменения давления в текущих единицах измерения.<br>После получения этого программного сообщения RPM4 отправляет ответ с данными после завершения нового цикла измерения давления. Период ожидания может быть равен периоду скорости чтения (по умолчанию 1,2 секунды). | |
| Пример (расширенный) | Посланный запрос:<br>Ответ запроса: | "RATE?"<br>"0.01 kPa/s" |
| Пример (классический) | Отправлено:<br>Ответ: | "RATE2"<br>"0.03 kPa/s" |
| См. также | "PRR", "QPRR"."READRATE"<br>3.3.6.2 | |

| **READRATE*n*** | |
|---|---|
| Назначение | Чтение или установка скорости чтения выбранного или активного Q-RPT или режим автоматического чтения скорости. |
| Команда<br>Запрос | "READRATE*n period*"<br>"READRATE*n*?" |
| Классический | "READRATE*n= period*"<br>"READRATE*n*" |
| Опциональный суффикс | Если суффикс не указан, то предполагается активный Q-RPT<br>*"n"* '1' Указывает Q-RPT Hi, если Q-RPT Hi и Lo НЕ ОТКЛЮЧЕНЫ и Q-RPT HL не активен.<br>Указывает Q-RPT HL, если Q-RPT Hi и Lo ОТКЛЮЧЕНЫ<br>'2' Указывает Q-RPT Lo, если Q-RPT HL не активен и выбран любой режим, кроме дифференциального.<br>'3' Указывает Q-RPT HL, если активен Q-RPT HL |
| Аргументы | *"period ":* Интервал для встраивания измерения (мс). Может находится в диапазоне от 200 мс до 20000 мс. Установите на "0", чтобы включить автоматическое чтение скорости. |
| Примечания | RPM4 может автоматически отрегулировать скорость с которой встраивается каждое измерение ("скорость чтения"), основываясь на частоте выборки, или можно вручную установить фиксированный интервал. Увеличение скорости чтения увеличивает время ответа для запросов давления и скорости. В дифференциальном режиме и при использовании Q-RPT HL, скорость чтения Q-RPT Lo всегда равна скорости чтения Hi. |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда: "READRATE 1000"<br>Ответ запроса: "1000" (нет ответа, если GPIB-488) |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда: READRATE? 1000"<br>Ответ запроса: "1000" |
| Пример (классический) | Отправлено: "READRATE=1000"<br>Ответ: "1000" |
| Ошибки | ERR# 6: Аргумент "*period*" находится вне диапазона.<br>ERR#10: Неправильный суффикс `*n*' |
| См. также | "PR", "PRR", "SR"<br>3.5.7.2 |

| **READYCK*n*** | |
|---|---|
| Назначение | Чтение и установка *Проверка готфлага ти*.flag. |
| Команда<br>Запрос | "READYCK*n* 1"<br>"READYCK*n*?" |
| Классический | "READYCK*n*=1"<br>"READYCK*n*" |
| Опциональный суффикс | Если суффикс не указан, то предполагается активный Q-RPT<br>*"n"* '1' Указывает Q-RPT Hi, если Q-RPT Hi и Lo НЕ ОТКЛЮЧЕНЫ<br>Указывает Q-RPT HL, если Q-RPT Hi и Lo ОТКЛЮЧЕНЫ<br>'2' Указывает Q-RPT Lo<br>'3' Указывает Q-RPT HL, если активен Q-RPT HL |
| Примечания | Внутренний флаг проверки готовности убирается, когда указанный или активный Q-RPT достигает состояния *Не готов* (NR). Запрос "READYCK" возвращает состояние флага. Флаг устанавливается отправкой программного сообщения "READYCK 1", когда Q-RPT находится в состоянии *Готов*. Запрос программного сообщения «READYCK» может использоваться позже, чтобы определить, возникло ли состояние *Not Ready* (Не готов) после установки флажка проверки готовности. |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда: "READYCK1 1"<br>Ответ запроса: "1" (нет ответа, если GPIB-488) |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда: "READYCK1?"<br>Ответ запроса: "1" |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда: "READYCK?"<br>Ответ запроса: "1" (если состояние Q-RPT оставалось *Готов*)<br>"0" (если состояние Q-RPT НЕ оставалось *Готов*) |
| Пример (классический) | Отправлено: "READYCK=1"<br>Ответ запроса: "READYCK=1" |
| Пример (классический) | Отправлено: "READYCK"<br>Ответ запроса: "READYCK=1" (если состояние Q-RPT оставалось *Готов*)<br>"READYCK=0" (если состояние Q-RPT НЕ оставалось *Готов*) |
| Ошибки | ERR# 6: Аргумент не "0" или "1". |
| См. также | "SR"<br>3.2.1 |

| **REMOTE** | |
|---|---|
| Назначение | Блокировка клавиатуры передней панели во время работы дистанционного управления. |
| Команда | "REMOTE" |
| Классический | "REMOTE" |
| Примечания | RPM4 переходит в дистанционный режим каждый раз, когда устанавливается соединение. Пользователь может вернуться к локальному управлению нажав на клавишу [ESC]. Программное сообщение REMOTE полностью блокирует переднюю панель. Единственный способ разблокировать переднюю панель после команды "REMOTE" — это использовать программное сообщение "LOCAL", команду "GTL" через IEEE-488 или выключить и включить питание RPM4. |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда: "REMOTE"<br>Ответ: "REMOTE" (нет ответа, если IEEE-488) |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда: "REMOTE?"<br>Ответ: "REMOTE" |
| Пример (классический) | Отправлено: "REMOTE"<br>Ответ: "REMOTE" |
| См. также | "LOCAL" |

| **RES*n*** | |
|---|---|
| Назначение | Чтение или установка разрешения дисплея давления для активного диапазона. |
| Команда<br>Запрос | "RES*n res*"<br>"RES*n*" |
| Классический | "RES*n*= *res*"<br>"RES*n*" |
| По умолчанию | "RES*n*=0.001" |
| Опциональный суффикс | Если суффикс не указан, то предполагается активный Q-RPT<br>*"n"* '1' Указывает Q-RPT Hi, если Q-RPT Hi и Lo НЕ ОТКЛЮЧЕНЫ<br>Указывает Q-RPT HL, если Q-RPT Hi и Lo ОТКЛЮЧЕНЫ<br>'2' Указывает Q-RPT Lo<br>'3' Указывает Q-RPT HL, если активен Q-RPT HL |
| Аргументы | *res:* Разрешение дисплея давления в % интервала от диапазона выбранного Q-RPT (от 0,0001 до 1% полной шкалы). |
| Примечания | Разрешение дисплея давления определяется как % интервала активного диапазона. Эта настройка отдельная для каждого диапазона и изменяется при смене диапазона. |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда: "RES .01"<br>Ответ запроса: "0,01" (нет ответа, если GPIB-488) |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда: "RES? .01"<br>Ответ запроса: "0,01" |
| Пример (классический) | Отправлено: "RES=.01"<br>Ответ: "0,01" |
| Ошибки | ERR# 6 Неправильный аргумент. |
| См. также | 3.4.2 |

| **RESET** | |
|---|---|
| Назначение | Сбрасывает пользовательские настройки к заводским значениям. |
| Команда | "RESET" (Сброс) |
| Классический | "RESET" (Сброс) |
| Примечания | RPM4 имеет пользовательские настройки (единицы, разрешение и т.д.), которые могут быть сброшены к заводским значениям по умолчанию. Дистанционное программное сообщение "RESET" соответствует функции передней панели "Reset -Sets". Это не затрагивает коэффициенты калибровки системы и настройки связи. Цикл сброса занимает 3 секунды. В это время не должно происходить передачи дистанционных команд. |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда: "RESET" (Сброс)<br>Ответ: "RESET" (нет ответа, если IEEE-488) |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда: "RESET?"<br>Ответ: "RESET" (Сброс) |
| Пример (классический) | Отправлено: "RESET" (Сброс)<br>Ответ: "RESET" (Сброс) |
| См. также | 3.5.9.1 |

| **RPT*n*** | |
|---|---|
| Назначение | Чтение доступных идентификационных данных Q-RPT. |
| Запрос | "RPT*n*" |
| Классический | "RPT*n*" |
| Опциональный суффикс | *"n"* Если суффикс не указан, то предполагается активный Q-RPT<br>'1' Указывает Q-RPT Hi если Q-RPT Hi и Lo НЕ ОТКЛЮЧЕНЫ<br>Указывает Q-RPT HL если Q-RPT Hi и Lo ОТКЛЮЧЕНЫ.<br>'2' Указывает Q-RPT Lo<br>'3' Указывает Q-RPT HL, если активен Q-RPT HL |
| Примечания | В RPM4 можно использовать до двух (три, включая Q-RPT HL, который является сочетанием Hi и Lo). Вы можете запросить у RPM4 информацию о каждом из Q-RPT. Данные возвращаются в следующем формате:<br>*RPTLabel, Q*-RPTLocator, Serial#, RngGa, RngAbs, Q-RPTMode<br>RngLabel: метка типа Q-RPT. Эта метка указывает тип и диапазон Q-RPT. Аналогичная метка используется на экране передней панели RPM4.<br>RptLocator: Текстовое поле указывающее положение Q-RPT в системе RPM4. "IH" определяется как внутренний, Q-RPT Hi "IL" определяется как внутренний, Q-RPT Lo<br>Serial#: Серийный номер Q-RPT.<br>RngGa: Диапазон Q-RPT по умолчанию для манометрического режима в текущих единицах измерения.<br>RngAbs: Диапазон Q-RPT по умолчанию для абсолютного режима в текущих единицах измерения. "NONE" в этом поле появляется в случае, если Q-RPT является Gxxx, BGxxx или Axxx с ОТКЛЮЧЕННЫМИ абсолютным и отрицательным режимами.<br>RptMode: 'A', если Q-RPT является Axxx и поддерживает абсолютный, манометрический и отрицательный режимы измерения.<br>'G если Q-RPT является Gxxx или Axxx с ОТКЛЮЧЕННЫМИ абсолютными и манометрическими режимами и поддерживает только режим манометрических измерений.<br>'N', если Q-RPT является BGxxx и поддерживает манометрический и отрицательный режимы измерения. |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда: "RPT2?" (Получить информацию о Q-RPT Lo)<br>Ответ запроса: "A350K, IL, 82345, 35, 50,A" |
| Пример (классический) | Отправленная команда: "RPT3" (Получить информацию о Q-RPT HL)<br>Ответ запроса: "A7M, HL, 82345, 1000, 1000,A" |
| Ошибки | ERR#4: Внешнее устройство не обнаружено.<br>ERR# 10: Неверный суффикс. |
| См. также | 3.2.3, 3.2.4 |

| **SDS*n*** | |
|---|---|
| Назначение | Чтение или установка состояния ОТКРЫТО/ЗАКРЫТО системы SDS для выбранного или активного Q-RPT. Это равносильно использованию функции временного ОТКРЫТИЯ/ЗАКРЫТИЯ SDS при помощи передней панели RPM4. |
| Команда Запрос | "SDS*n close*"<br>"SDS*n*" |
| Классический | "SDS*n*=*close*"<br>"SDS*n*" |
| По умолчанию | "SDS*n*=1" |
| Опциональный суффикс | *"n"* Если суффикс не указан, то предполагается активный Q-RPT<br>'1' Указывает SDS Q-RPT Hi если Q-RPT Hi и Lo НЕ ОТКЛЮЧЕНЫ<br>Указывает SDS Q-RPT HL если Q-RPT Hi и Lo ОТКЛЮЧЕНЫ<br>'2' Указывает SDS Q-RPT Lo<br>'3' Указывает SDS Q-RPT HL если активен Q-RPT HL |
| Аргументы | *"close":*: '0' для ОТКРЫТИЯ системы SDS.<br>'1' для ЗАКРЫТИЯ системы SDS. |
| Примечания | Каждый Q-RPM A7M или меньше может иметь систему SDS, которая может быть ОТКРЫТА или ЗАКРЫТА. Эта команда позволяет получить доступ к одному Q-RPT, не затрагивая другие и независимо от того, была ли система SDS для данного Q-RPT полностью выключена или включена. При работе в дифференциальном режиме или при использовании A-RPT HL следует соблюдать осторожность. Данная команда позволяет открыть один Q-RPT, при этом другой будет закрыт. Если выбрана система CDC Q-RPT "HL", то система SDS будет работать для двух Q-RPT, Hi и Lo. Эта команда не влияет на состояние системы SDS при включении питания прибора. |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда: "SDS2 1" (закрыть SDS Q-RPT Lo)<br>Ответ запроса: "1" |
| Пример (классический) | Отправленная команда: "SDS1=0" (открыть SDS Q-RPT Hi)<br>Ответ запроса: "SDS1=0" |
| Ошибки | ERR# 7: Аргумент не "0" или "1".<br>ERR# 10: Неверный суффикс.<br>ERR# 23: SDS не установлена на этом Q-RPT и давление близко к атмосферному.<br>ERR# 53: SDS не установлена на этом Q-RPT и давление не близко к атмосферному. |
| См. также | "SDSAUTO", "SDSACT"<br>3.2.7, 3.3.8, 3.5.4 |

| **SDSACT** | |
|---|---|
| Назначение | Чтение и установка состояния для систем SDS Q-RPT Hi и Lo. Это равносильно использованию клавиши [SDS] на передней панели RPM4. |
| Команда<br>Запрос | "SDS *state*"<br>"SDS" |
| Классический | "SDS=*state*"<br>"SDS" |
| По умолчанию | "SDS=1" |
| Аргументы | "state": '0' для открытия системы SDS на активном Q-RPT и закрытия SDS на "Неактивном" Q-RPT.<br>'1' для ЗАКРЫТИЯ системы SDS на обоих Q-RPT. |
| Примечания | Эта команда может быть использована для выбора одного Q-RPT за раз, при этом она обеспечивает то, что система SDS "неактивного" Q-RPT будет закрыта. Если SDS Q-RPT полностью отключена, то ее эта команда не коснется. В ответе сообщается состояние системы SDS активного Q-RPT. Если RPM4 находится в дифференциальном режиме или активен Q-RPT HL, то эта команда открывает и закрывает SDS обоих Q-RPT, если только система не полностью выключена. |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда: "SDS? 1"<br>Ответ запроса: "1" |
| Пример (классический) | Отправленная команда: "SDS=0"<br>Ответ запроса: "SDS=0" |
| Ошибки | ERR# 7: Аргумент не "0" или "1".<br>ERR# 10: Неправильны суффикс или аргумент команды.<br>ERR# 23: На этом Q-RPT не установлена система SDS |
| См. также | "SDSAUTO", "SDS"<br>3.2.7, 3.3.8, 3.5.4 |

| **SDSAUTO*n*** | |
|---|---|
| Назначение | Чтение или установка состояния автоматического постоянного включения/выключения системы SDS для выбранного или активного Q-RPT. Это равносильно использованию функции постоянного включения/отключения SDS при помощи передней панели RPM4. |
| Команда<br>Запрос | "SDSAUTO*n on*"<br>"SDSAUTO*n*" |
| Классический | "SDSAUTO*n*=*on*"<br>"SDSAUTO*n*" |
| По умолчанию | "SDSAUTO*n*=1" |
| Опциональный суффикс | "*n*" Если суффикс не указан, то предполагается активный Q-RPT Если активен Q-RPT HL и суффикс не указан, то предполагается Q-RPT Hi.<br>'1' Указывает SDS Q-RPT Hi<br>'2' Указывает SDS Q-RPT Lo |
| Аргументы | " *on*": '0' для ОТКЛЮЧЕНИЯ системы SDS.<br>'1' для ВКЛЮЧЕНИЯ системы SDS |
| Примечания | Постоянное включение или выключение системы SDS влияет на то, как дистанционная команда "SDSACT" и клавиша SDS на передней панели влияют на систему SDS каждого Q-RPT. |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда: "SDSAUTO2? 1"<br>Ответ запроса: "1" |
| Пример (классический) | Отправленная команда: "SDSAUTO1=0"<br>Ответ запроса: "SDSAUTO1=0" |
| Ошибки | ERR# 7: Аргумент не "0" или "1".<br>ERR# 10: Неверный суффикс.<br>ERR# 23: На этом Q-RPT не установлена система SDS |
| См. также | "SDSACT", "SDS"<br>3.2.7, 3.3.8, 3.5.4, |

| **SCRSAV** | |
|---|---|
| Назначение | Чтение или установка времени активации экранной заставки передней панели. |
| Команда<br>Запрос | "SCRSAV *n*"<br>"SCRSAV?" |
| Классический | "SCRSAV=*n*"<br>"SCRSAV" |
| Аргументы | *n*: Период неактивности (0 - 99 минут), после которого включается экранная заставка. |
| По умолчанию | "SCRSAV 10" |
| Примечания | Передняя панель RPM4 погаснет по истечении периода времени, если клавиатура и дистанционное управление будут неактивными. Установка этого значения на "0" отключает эту функцию. |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда: "SCRSAV 30"<br>Ответ запроса: "30" (нет ответа, если GPIB-488) |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда: "SCRSAV? 30"<br>Ответ запроса: "30" |
| Пример (классический) | Отправлено: "SCRSAV=30"<br>Ответ: "30" |
| Ошибки | ERR# 6 Неправильный аргумент. |
| См. также | 3.5.5.1 |

| **SN** | |
|---|---|
| Назначение | Чтение серийного номера RPM4. |
| Запрос | "SN?" |
| Классический | "SN" |
| Примечания | RPM4 имеет серийный номер. Серийный номер можно прочитать при помощи этого программного сообщения. |
| Пример (расширенный) | Посланный запрос: "SN?"<br>Ответ запроса: "321" |
| Пример (классический) | Отправлено: "SN"<br>Ответ: "321" |
| См. также | 3.5.5.4 |

| **SR** | |
|---|---|
| Назначение | Чтение следующего доступного состояния *Готов/Не готов*. |
| Запрос | "SR?" |
| Классический | "SR" |
| Опциональный суффикс | *"n"* Если суффикс не указан, то предполагается активный Q-RPT<br>'1' Указывает Q-RPT Hi, если Q-RPT Hi и Lo НЕ ОТКЛЮЧЕНЫ<br>Указывает Q-RPT HL, если Q-RPT Hi и Lo ОТКЛЮЧЕНЫ<br>'2' Указывает Q-RPT Lo<br>'3' Указывает Q-RPT HL, если активен Q-RPT HL |
| Примечания | Текущее состояние *Готов* можно прочитать при помощи этого программного сообщения.<br>Возможные ответы:<br>"NR" Давление не готово в пределах заданных критерием стабильности.<br>"R" Давление соответствует критериям готовности. Ответ состояния передается, когда заканчивается следующее измерение давления.<br>"OL" Давление одного из активных Q-RPT превысило заданный пользователем верхний или нижний предел.<br>"OP" Давление одного из активных Q-RPT превысило максимальные пределы Q-RPT.<br>"ER" Произошла внутренняя ошибка прибора. |
| Пример (расширенный) | Посланный запрос: "SR?"<br>Ответ запроса: "NR" |
| Пример (классический) | Отправлено: "SR"<br>Ответ: "NR" |
| См. также | Команды "PR", "PRR", "HS", "SS", "UL", "LL"<br>3.2.1, 3.4.4, 3.4.4.1 |

| **SS%*n*** | |
|---|---|
| Назначение | Чтение или установка текущего предела стабильности как % диапазона. |
| Команда<br>Запрос | "SS% *limit (предел)*"<br>"SS%?" |
| Классический | "SS% *limit (предел)*"<br>"SS%" |
| Опциональный суффикс | *"n"* Если суффикс не указан, то предполагается активный Q-RPT<br>'1' Указывает Q-RPT Hi, если Q-RPT Hi и Lo НЕ ОТКЛЮЧЕНЫ<br>Указывает Q-RPT HL, если Q-RPT Hi и Lo ОТКЛЮЧЕНЫ<br>'2' Указывает Q-RPT Lo<br>'3' Указывает Q-RPT HL, если активен Q-RPT HL |
| Аргументы | *"limit"*<br>Предел стабильности в % полной шкалы текущего активного диапазона. |
| Примечания | Предел стабильности можно прочитать и установить как процент от диапазона полной шкалы диапазона Q-RPT. |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда: "SS% .1"<br>Ответ запроса: "0.10 %"(нет ответа, если GPIB-488) |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда: "SS%? .1"<br>Ответ запроса: "0.10 %" |
| Пример (классический) | Отправлено: "SS%=.1"<br>Ответ: "0.10 %" |
| Ошибки | ERR# 6: Неправильный аргумент.<br>ERR# 10: Отсутствует или указан неправильный суффикс команды |
| См. также | "SS"<br>3.4.3 |

| **SS*n*** | |
|---|---|
| Назначение | Чтение или установка текущего предела стабильности давления. |
| Команда<br>Запрос | "SS *limit (предел)*"<br>"SS?" |
| Классический | "SS=*limit (предел)*"<br>"SS" |
| Опциональный суффикс | *"n"* Если суффикс не указан, то предполагается активный Q-RPT<br>'1' Указывает Q-RPT Hi, если Q-RPT Hi и Lo НЕ ОТКЛЮЧЕНЫ<br>Указывает Q-RPT HL, если Q-RPT Hi и Lo ОТКЛЮЧЕНЫ<br>'2' Указывает Q-RPT Lo<br>'3' Указывает Q-RPT HL, если активен Q-RPT HL |
| Аргументы | *Предел:* Предел стабильности в текущих единицах измерения давления. |
| Примечания | Предел стабильности можно прочитать и установить как давление. Предел стабильности используется как критерий *Готов/Не готов*| |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда: "SS .1"<br>Ответ запроса: "0.10 kPa/s" (Нет ответа от GPIB-488) |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда: "SS? .1"<br>Ответ запроса: "0.10 kPa/s" |
| Пример (классический) | Отправлено: "SS=.1"<br>Ответ: "0.10 kPa/s" |
| Ошибки | ERR# 6: Неправильный аргумент.<br>ERR# 10: Отсутствует или указан неправильный суффикс команды |
| См. также | "SS%"<br>3.4.3 |

| **TIME** | |
|---|---|
| Назначение | Чтение или установка внутренних часов RPM4. |
| Команда<br>Запрос | "TIME *hh:mmXX*"<br>"TIME?" |
| Классический | "TIME=*hh:mmXX*"<br>"TIME" |
| Аргументы | *чч:мм* Время в 12-часовом формате с двоеточием как разделителем<br>*XX:* "am" или "pm" |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда: "TIME 12:52PM"<br>Ответ запроса: "12:52pm" (нет ответа, если GPIB-488) |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда: "TIME? 12:52PM"<br>Ответ запроса: "12:52pm" |
| Пример (классический) | Отправлено: "TIME=12:52PM"<br>Ответ: "12:52pm" |
| Ошибки | ERR# 7: Неподходящие или отсутствующие аргументы программного сообщения. |
| См. также | "DATE"<br>3.5.5.3 |

| **UCOEF*n*** | |
|---|---|
| Назначение | Определять коэффициент используемый для преобразования 1 паскаля в текущие единицы измерения. |
| Запрос | "UCOEF*n*?" |
| Классический | "UCOEF*n*" |
| Опциональный суффикс | *"n"* Если суффикс не указан, то предполагается активный Q-RPT<br>'1' Указывает Q-RPT Hi, если Q-RPT Hi и Lo НЕ ОТКЛЮЧЕНЫ<br>Указывает Q-RPT HL, если Q-RPT Hi и Lo ОТКЛЮЧЕНЫ<br>'2' Указывает Q-RPT Lo<br>'3' Указывает Q-RPT HL, если активен Q-RPT HL |
| Примечания | RPM4 обрабатывает все значения давления в паскалях. Коэффициент в ответе эквивалентен 1 Па в текущих единицах измерения. Это программное сообщение позволяет пользователю преобразовывать давление. |
| Пример (расширенный) | Посланный запрос: "UCOEF?"<br>Ответ запроса: "0.0010000000" |
| Пример (классический) | Отправлено: "UCOEF"<br>Ответ: "0.0010000000" |
| См. также | 3.3.2, 3.5.6, 7.2.1 |

| **UDU** | |
|---|---|
| Назначение | Чтение или установка пользовательских единиц давления. |
| Команда<br>Запрос | "UDU *label, ucoef*"<br>"UDU?" |
| Классический | "UDU=*label, ucoef*"<br>"UDU"<br>*label:* Название пользовательской единицы (максимум 4 буквенно-числовых символа). Оно не должно совпадать с уже имеющимися названиями единиц.<br>*Ucoef*: Пользовательский коэффициент пересчета (единицы/Па). |
| По умолчанию | "UDU USER,1.0" |
| Примечания | Пользовательская единица должна быть задана с помощью программного сообщения до выбора дистанционного или локального режима. |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда: "UDU MYUN, .001"<br>Ответ запроса: "MYUN, 0.001000" (нет ответа, если GPIB-488) |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда: "UDU? MYUN, .001"<br>Ответ запроса: "MYUN, 0.001000" |
| Пример (расширенный) | Отправлено: "UDU=MYUN, .001"<br>Ответ: "MYUN, 0.001000" |
| Ошибки | |
| См. также | 3.5.6, 3.3.2 |

| **UL*n*** | |
|---|---|
| Назначение | Чтение и установка верхнего предела для выбранного или активного Q-RPT. |
| Команда<br>Запрос | "Ul*n limit*"<br>"UL*n*?" |
| Классический | "Ul*n=limit*"<br>"UL*n*" |
| Опциональный суффикс | *"n"* Если суффикс не указан, то предполагается активный Q-RPT<br>'1' Указывает Q-RPT Hi, если Q-RPT Hi и Lo НЕ ОТКЛЮЧЕНЫ и Q-RPT HL не активен.<br>Указывает Q-RPT HL, если Q-RPT Hi и Lo ОТКЛЮЧЕНЫ<br>'2' Указывает Q-RPT Lo, если Q-RPT HL не активен и выбран любой режим, кроме дифференциального.<br>'3' Указывает Q-RPT HL, если активен Q-RPT HL |
| Аргументы | *"limit" (предел):* Предел верхнего давления в текущих единицах измерения выбранного Q-RPT и режима измерения. Если единицами выбраны метры, то это значение будет передаваться в кПа. Если единицами выбраны футы, то это значение будет передаваться в фунтах на кв. дюйм. |
| римечания | RPM4 имеет верхний предел для каждого диапазона и каждого режима измерения (манометрический, абсолютный и дифференциальный). Если давление превышает верхний предел, то мигает дисплей давления. Данная функция должна всегда использоваться для предотвращения случайного превышения давления в проверяемом устройстве. |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда: "UL 1000"<br>Ответ запроса: "1000.00 kPa a" (нет ответа если используется GPIB-488) |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда: "UL? 1000"<br>Ответ запроса: "1000.00 kPa a" |
| Пример (классический) | Отправлено: "UL=1000"<br>Ответ: "1000.00 kPa a" |
| Ошибки | ERR# 6: Аргумент "*limit*" находится вне диапазона. |
| См. также | "LL"<br>4.4.3 |

| **UNIT*n*** | |
|---|---|
| Назначение | Чтение или установка единиц измерения давления и режима измерения. |
| Команда<br><br><br><br>Запрос | "UNIT*n unit (, ref*")"<br>"UNIT*n unit*n (, *ref*")"<br>"UNIT*n unit*g (, *ref*")"<br>"UNIT*n unit*a (, *ref*")"<br>"UNIT*n unitd (, ref")"<br>"UNIT*n*?" |
| Классический | "UNIT*n=unit (, ref*")"<br>"UNIT*n=unit*n (, *ref*")"<br>"UNIT*n=unit*g (, *ref*")"<br>"UNIT*n=unit*a (, *ref*")"<br>"UNIT*n=unitd (,ref")"<br>"UNIT*n*" |
| Опциональный суффикс | *"n"* Если суффикс не указан, то предполагается активный Q-RPT<br>'1' Указывает Q-RPT Hi, если Q-RPT Hi и Lo НЕ ОТКЛЮЧЕНЫ и Q-RPT HL не активен.<br>Указывает Q-RPT HL, если Q-RPT Hi и Lo ОТКЛЮЧЕНЫ<br>'2' Указывает Q-RPT Lo, если Q-RPT HL не активен и выбран любой режим, кроме дифференциального.<br>'3' Указывает Q-RPT HL, если активен Q-RPT HL |
| Аргументы | *Единица:* Текст, соответствующий единице измерения давления. В конце названия единица может быть добавлен знак режима единицы:<br>'a' для абсолютного режима измерения.<br>'g' для манометрического режима измерения.<br>'n' для отрицательного режима измерения.<br>'d' для дифференциального режима измерения (только Q-RPT Hi)<br>*ref:* Эталонная температура для дополнительной единицы задается, только если единицей является "InWa" (дюймы водяного столба) |
| Примечания | Это программное сообщение определяет, какая единица измерения и какой режим измерения используются для отображения значений давления. Для получения списка доступных единиц измерения и их меток, см. таблицу 13.<br>Если текст единицы не сопровождается дополнительным символом режима ('a', 'g', 'n' или 'd'), то предполагается манометрический режим. Между текстом единицы и 'a', 'g', 'n' или 'd' может стоять пробел.<br>Если выбранной единицей является "InWa', то может быть задан второй дополнительный аргумент *"ref"*. Аргумент "ref" может быть равен 4, 20 или 60 соответствующие дюймам водяного столба при 4 °C, 20 °C или 60 °F. Если второй аргумент для 'InWa" не задан, то предполагается эталонная температура равная 20 °C. При необходимости этот аргумент можно добавить непосредственно в конец аргумента *Unit*.<br>Пятый символ в ответе всегда "a" для абсолютного режима, "g" для манометрического/отрицательного режима или "d" для дифференциального режима. При необходимости перед этим символом могут стоять пробелы. Эталон температуры добавляется к ответу, только если единица выражена в дюймах водяного столба.<br>Ответ включает в себя символ режима измерения на пятой позиции, где "a" обозначает абсолютный режим, "g" — манометрический или отрицательный режим и "d" обозначает дифференциальный режим.<br>Для установки только режима измерения может быть использована команда "MODE". |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда: "UNIT? kPaa"<br>Ответ запроса: "kPaa"<br>Отправлено: "UNIT? InWag, 4"<br>Ответ запроса: "InWag, 4"<br>Отправлено: "UNIT? InWaa60"<br>Ответ запроса: "InWaa, 60" |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда: "UNIT psi n"<br>Ответ запроса: "psi g" ('g' используется для обозначения и манометрического и отрицательного режимов) |
| Пример (классический) | Отправлено: "UNIT=kPaa"<br>Ответ: "kPaa"<br>Отправлено: "UNIT=InWag, 4"<br>Ответ: "inWag, 4" |
| Ошибки | ERR# 7: Неправильный аргумент *unit*.<br>ERR# 6: Неправильный аргумент *ref*.<br>ERR# 20: Режим абсолютного измерения и единицы измерения высоты не могут использоваться с манометрическим Q-RPT. |
| См. также | "MMODE", "MODE"<br>3.3.2, 3.3.3, 3.5.6, 7.2.1 |

| **VER** | |
|---|---|
| Назначение | Определение RPM4, американские единицы или СИ, метки Q-RPT и версия программного обеспечения. |
| Запрос | "VER?" |
| Классический | "VER" |
| Примечания | Может быть прочитана версия программного обеспечения RPM4. Это может быть полезно для проверки наличия RPM4 и для эталонных целей. Команда вызывает версию внутреннего программного обеспечения Q-RPT. |
| Пример (расширенный) | Посланный запрос: "VER?"<br>Ответ запроса: "DH INSTRUMENTS, INC RPM4 us A350K/BG15K Ver1.00 " |
| Пример (классический) | Посланный запрос: "VER?"<br>Ответ запроса: "DH INSTRUMENTS, INC RPM4 us A350K/BG15K Ver1.00 " |
| См. также | "ID", "*IDN?"<br>Не требуется |

| **ZOFFSET*n*** | |
|---|---|
| Назначение | Чтение и установка смещения давления AutoZ ($P_{смещения}$) для выбранного или активного Q-RPT в текущем режиме измерения. |
| Команда<br>Запрос | "ZOFFSET*n GaOffset , AbsOffset , DifOffset*"<br>"ZOFFSET*n*?" |
| Классический | "ZOFFSET*n* = *GaOffset , AbsOffset , DifOffset*"<br>"ZOFFSET*n*" |
| Стандартные значения | "ZOFFSET*n* = 0.0, 0.0, 0.0" (Манометрический Q-RPT)<br>"ZOFFSET*n* = 101325, 0.0, 0.0" (Абсолютный Q-RPT) |
| Опциональный суффикс | *"n"* Если суффикс не указан, то предполагается активный Q-RPT<br>'1' ":HI" Выбирает Q-RPT HI<br>'2' ":LO" Выбирает Q-RPT Lo |
| Аргументы | *GaOffset:* Смещение давления Q-RPT ("Poffset") для манометрического режима измерения (Па).<br>*AbsOffset:* Смещение давления Q-RPT для абсолютного режима измерения (Па).<br>*DifOffset:* Смещение давления Q-RPT для дифференциального режима измерения (Па). |
| Примечания | При помощи этой команды можно получить доступ к смещению давления ($P_{смещения}$) для выбранного Q-RPT (Hi или Lo) Существуют отдельные смещения для манометрического, абсолютного и дифференциального режимов измерения, но в некоторых случаях нельзя использовать все режимы. Манометрический Q-RPT не поддерживает "*AbsOffset*". "*DifOffset*" применяется только к Q-RPT Hi.<br>Использование этого программного сообщения перезаписывает текущее смещение, поэтому при его использовании необходимо соблюдать осторожность. Изменения сделанные при помощи этого программного сообщения вступают в силу незамедлительно. |
| Пример (расширенный) | Отправленная команда: "ZOFFSET1 2.1, 0, 0"<br>Ответ запроса: " 2.10 Pa, 0.00 Pa, 0.00 Pa" |
| Пример (классический) | Отправлено: "ZOFFSET=97293.1, 3.02, 0"<br>Ответ: " 97293.10, 3.02, 0.00" |
| Ошибки | ERR# 6: Один из аргументов находится вне диапазона. |
| См. также | 3.5.1 |

# 4.5 СИСТЕМА ОТЧЕТА СОСТОЯНИЯ

Для отслеживания и доклада состояния системы и ошибок RPM4 использует систему отчета состояния. Она отслеживает модель IEEE стандарта 488.2 и работает для порта COM1 и IEEE-488 с незначительными различиями. RPM4 может быть запрограммирован отвечать на различные условия состояния при использовании SRQ интерфейса IEEE-488. Порт COM1 не поддерживается таким образом, поэтому необходимо использовать опросы.

## 4.5.1 ОЧЕРЕДЬ ОШИБОК

RPM4 отслеживает появление дистанционных ошибок при помощи очереди ошибок. В случае возникновения ошибки, она перемещается в очередь ошибок. Если используется порт COM1, номер ошибки будет сразу же отправлен в форме «ERR#nn», где nn — это код ошибки (от 0 до 99). Запрос "ERR?" (или "ERR") может использоваться для извлечения ошибки из очереди ошибки в формате развернутого текста. Если вы используете расширенный формат программного сообщения, очередь ошибок будет накапливать ошибки до заполнения или до их извлечения из очереди. Если вы используете классический формат программы, очередь ошибок очищается каждый раз при получении нового программного сообщения.

## 4.5.2 РЕГИСТР БАЙТА СОСТОЯНИЯ

RPM4 содержит 8-битный регистр байта состояния, который отражает общее состояние RPM4.

**Таблица 18.** 8-битный регистр байта состояния.

| **OPER** | **RQS/MSS** | **ESB** | **MAV** | **Не прим.** | **ОШИБКА** | **Не прим.** | **RSR** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (128) | (64) | (32) | (16) | (8) | (4) | (2) | (1) |

На этот регистр влияет очередь вывода ответа RPM4, очередь ошибок, стандартный регистр состояния события и *регистр события* состояния готовности.

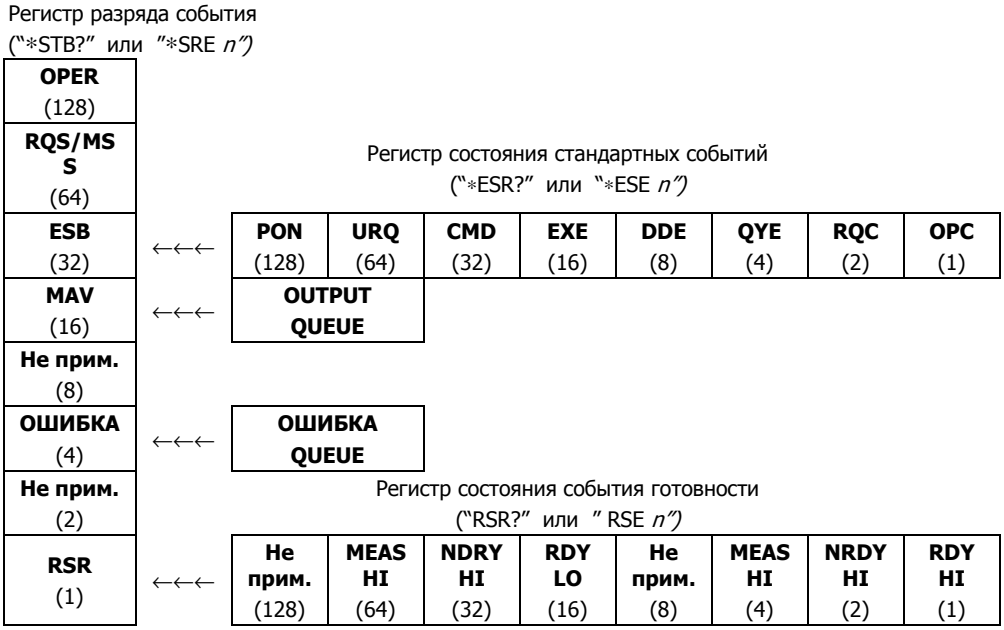



**Рисунок 6.** Схема регистра состояния

Регистр байта состояния можно прочитать при помощи запроса**"*STB?"** или выполнив последовательный запрос через шину IEEE-488. Если вы вычитаете его при помощи последовательного запроса, то 6 бит будет RQS. Если использовался запрос **"*STB?"** то 6 битом будет бит MSS. Остальные биты общие для обоих типов запроса.

Каждый из этих битов состояния может вызвать SRQ. Регистр запроса активации функции (программное сообщение **"*SRE"**) определяет, какой из этих флагов способен обеспечивать строку SRQ. Этот регистр включения имеет совпадающий набор битов, где каждый бит вызывает SRQ, кроме бита(ов) RQS/MMS, которые не могут вызвать SRQ. При установке для данного регистра значения 20 ($14 hex), SRQ возникнет, если задан бит MAV или ERROR. Описание этих битов:

**OPER** бит 7 N/A (128)

**RQS** Бит 6 запроса обслуживания (64)

Указывает на то, что строка SRQ интерфейса IEEE-488 была утверждена RPM4. Этот бит очищается при выполнении последовательного опроса на RPM4 и является частью регистра байта состояния при чтении через последовательный опрос. Этот бит не применяется при использовании порта COM1.

**MSS** Бит 6 состояния главного вывода (64)

Указывает на то, что произошли события, которые вынудили RPM4 запросить обслуживания от хоста, скорее всего, бит RQS. В отличии от бита RQS, он помечен ТОЛЬКО ДЛЯ ЧТЕНИЯ и может быть удален, только когда будут удалены событие(я), вызвавшие запрос на обслуживание.

**ESB** Бит 5 вывода события (32)

Показывает, был ли задан бит в стандартном регистре состояния событий (см. раздел 4.5.3)

**MAV** Бит 4 доступного сообщения (16)

Обозначает, что по меньшей мере одно сообщение ответа ожидает в выходной очереди IEEE-488 RPM4.

**ERROR** Бит 2, очередь ошибок не пустая (4)

Обозначает, что по меньшей мере одно сообщение ошибки команды ожидает в очереди сообщений об ошибках IEEE-488 RPM4. Используйте **"ERR?"** для получения этого сообщения.

**RSR** Бит 0 вывода готовности (1)

Обозначает, что включенный бит в регистре состояния готовности стал заданным.

### 4.5.3 РЕГИСТР СТАНДАРТНОГО СОБЫТИЯ

RPM4 содержит 8-битный регистр стандартного события, который отражает специальные события RPM4. Включенные события в этом регистре зададут или удалят бит ESB из регистра байта состояния.

**Таблица 19.** 8-битный стандартный регистр состояния.

| PON | URQ | CMD | EXE | DDE | QYE | RQC | OPC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (128) | (64) | (32) | (16) | (8) | (4) | (2) | (1) |

Этот бит можно прочитать с помощью запроса "*ESR?". Каждый из этих битов состояния могут задать бит ESB регистра байта состояния, вызывая SRQ, ЕСЛИ бит ESB включен для выполнения этого. Регистр стандартной активации состояния события (программное сообщение "*ESE") определяет, какой из этих флагов способен обеспечивать бит ESB. Описание этих битов:

**PON** Бит 7 включения питания (128)

Указывает, что питание RPM4 включено с момента последнего считывания или удаления данного бита.

**URQ** Бит 6, запрос пользователя (64)

Обозначает, что RPM4 был вручную переведен пользователем на локальную работу при помощи передней панели (нажатием на клавишу **[ESC]**).

**CMD** Бит 5, ошибка команды (32)

Обозначает, что произошла ошибка дистанционной команды. Ошибка команды часто является ошибкой синтаксиса в наборе правильного программного сообщения.

**EXE** Бит 4, ошибка выполнения (16)

Обозначает, что дистанционное программное сообщение не может быть обработано по причине связанных с устройством условий.

**DDE** Бит 3, ошибка прибора (8)

Указывает на то, что в RPM4 произошла внутренняя ошибка, например тайм-аут датчика.

**QYE** Бит 2, ошибка запроса (4)

Указывает на то, что ошибка произошла в протоколе передачи программных сообщений. Обычно это вызвано отправкой программного сообщения на RPM4 без чтения ожидающего ответа.

**RQC** Бит 1, управление запроса (2)

Этот бит не поддерживается, поскольку RPM4 не может стать главным активным контроллером.

**OPC** Бит 0, операция завершена (1)

Обозначает, что RPM4 выполнил все запрошенные функции

### 4.5.4 РЕГИСТР СОСТОЯНИЯ ГОТОВНОСТИ

RPM4 содержит 8-битный регистр состояния готовности, который отражает специальные события RPM4. Включенные события в этом регистре зададут или удалят бит RSB из регистра байта состояния.

**Таблица 20.** 8-битный регистр состояния готовности

| Не прим. | MEAS LO | NRDY LO | RDY LO | Не прим. | MEAS HI | NRDY HI | RDY HI |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (128) | (64) | (32) | (16) | (8) | (4) | (2) | (1) |

Этот бит можно прочитать с помощью запроса **"*ESR?".** Каждый бит состояния может установить бит RSB регистра байта состояния, что приведет к возникновению SRQ, ЕСЛИ бит RSB может выполнить это. Регистр активации состояния стандартного события (программное сообщение **«*RSE»**) определяет флажки, которые позволяют утвердить бит RSB. Описание этих битов:

**MEAS LO** Бит 6, измерение Lo-RPT готово (64)

Обозначает, что Q-RPT Hi завершил измерение Q-RPT.

**NRDY LO** Бит 5, давление Q-RPT Lo не готово (32)

Обозначает, что Q-RPT Hi совершил переход от состояния *Готов* к *Не готов* согласно настройкам стабильности (см. раздел **3.2.1**).

**RDY LO** Бит 4, давление Q-RPT Lo готово (16)

Обозначает, что Q-RPT Hi находится в состоянии *Готов* согласно настройкам стабильности (см. раздел **3.2.1**).

**MEAS HI** Бит 2, измерение RPT Hi готово (4)

Обозначает, что Q-RPT Hi завершил измерение Q-RPT.

**NRDY Hi** Бит 1, давление Q-RPT Hi не готово (2)

Обозначает, что Q-RPT Hi совершил переход от состояния *Готов* к *Не готов* согласно настройкам стабильности (см. раздел **3.2.1**).

**RDY HI** Бит 0, давление Q-RPT Hi готово (1)

Обозначает, что Q-RPT Hi находится в состоянии *Готов* согласно настройкам стабильности (см. раздел **3.2.1**).

# 4.6 ОБЩИЕ СООБЩЕНИЯ IEEE СТАНДАРТА 488.2 И ПРОГРАММНЫЕ СООБЩЕНИЯ СОСТОЯНИЯ

RPM4 поддерживает набор команд которые являются общими для всех приборов поддерживающих стандарт IEEE-488. Эти команды упрощают выполнение основных функций устройств, поддерживающих эти команды. К этим командам также относятся команды доклада состояния. См. раздел 4.5 для дополнительной информации по перечисленным регистрам состояния в этих командах.

**Таблица 21.** Список программных сообщений

| | |
|---|---|
| ***CLS** | Очищает все структуры состояния и события. |
| ***ESE** | Чтение и установка стандартного регистра активации состояния событий. |
| ***ESR** | Чтение регистра состояния стандартных событий. |
| ***IDN** | Определяет версию RPM4, диапазон и серийный номер. |
| ***OPC** | Задает бит завершения операции после выполнения всех операций. |
| ***OPT** | Чтение списка установленных параметров RPM4. |
| ***RST** | Сброс настроек RPM4 на заводские настройки. |
| ***TST?** | Чтение состояния самопроверки при включении питания. |
| ***SRE** | Чтение и установка регистра активации запроса обслуживания. |
| ***STB** | Чтение регистра байта состояния. |
| ***RSE** | Чтение и установка регистра активации состояния готовности. |
| ***RSR** | Чтение регистра состояния готовности. |

## 4.6.1 ОПИСАНИЯ ПРОГРАММНЫХ СООБЩЕНИЙ

| **∗CLS** | |
|---|---|
| Назначение | Очищает все структуры состояния и события. |
| Команда | "∗CLS" |
| Примечания | Это программное сообщение очищает следующие события и регистры состояния:<br>Стандартный регистр байта (STB)<br>Стандартный регистр состояния события (ESR)<br>Очередь ошибок<br>Операции OPC в процессе |
| Пример | Отправлено: "∗CLS"<br>Ответ: Отсутствует |

| **∗ESE** | | |
|---|---|---|
| Назначение | Чтение и установка стандартного регистра активации состояния событий. | |
| Команда<br>Запрос | "∗ESE *n*")<br>"∗ESE?" | |
| По умолчанию | "∗ESE 0" | |
| Аргументы | *n:* | 0–255 Это десятичное представление бита(ов) для включения. Для включения бита PON и QYE аргумент должен быть выражен как 128 + 4 = 132. |
| Примечания | Регистр активации состояния стандартного события определяет, какие биты в регистре состояния событий включены в регистр байта состояния (бит ESB) и могут подтвердить строку SRQ. Ответ в форме десятичного числа. | |
| Пример (расширенный) | Отправлено: "∗ESE=128"(включает бит PON)<br>Ответ запроса: "128" (нет ответа, если IEEE-488) | |
| Ошибки | ERR# 6: *n* не верно. | |

| **∗ESR** | |
|---|---|
| Назначение | Чтение регистра стандартных событий. |
| Команда | "∗ESR?" |
| Примечания | Содержание регистра стандартного события очищается после прочтения. Ответ в форме десятичного числа. |
| Пример (расширенный) | Отправлено: "∗ESR?"<br>Ответ: "20" (заданы биты QYE и EXE) |

| **∗IDN** | |
|---|---|
| Назначение | Определяет версию RPM4, диапазон и серийный номер. |
| Запрос | "∗IDN?" |
| Примечания | Ответ идентификации содержит производителя, модель, серийный номер и версию ПО. Каждый элемент отделяется от другого запятой. |
| Пример (расширенный) | Отправлено:"∗IDN?"<br>Ответ:"DH INSTRUMENTS INC, RPM4 A0100/A0015, 1234, Ver2.00 -dhf" |

| **∗OPC** | |
|---|---|
| Назначение | Установка бита завершения операции, если все операции завершены. |
| Команда<br>Запрос | "∗OPC"<br>"∗OPC?" |
| Примечания | Данная команда позволяет для RPM4 установить бит OPC в регистре состояния стандартного события, если все ожидающие функции завершены.<br>Запрос отвечает "1", когда все функции завершены. |
| Пример (расширенный) | Отправлено: "∗OPC"<br>Ответ запроса: "1" |

| **∗OPT** | |
|---|---|
| Назначение | Чтение списка установленных параметров RPM4. |
| Запрос | "∗OPT? |
| Примечания | Этот запрос возвращает любые зарегистрированные параметры, установленные на RPM4. Каждый параметр отделяется запятой. Возможные параметры:<br>"IEEE-488:0" Установлен параметр IEEE-488. |
| Пример (расширенный) | Отправлено: "∗OPT?<br>Ответ: "IEEE-488:0" |

| **∗RST** | |
|---|---|
| Назначение | Сброс настроек RPM4 на заводские настройки. |
| Команда | "∗RST" |
| Примечания | Данная команда сбрасывает настройки RPM4 на заводские. Это равносильно использованию команды RESET/SET на передней панели. Это не влияет на настройки связи. |
| Пример (расширенный) | Отправлено: "∗RST"<br>Ответ: "∗RST" (нет ответа, если IEEE-488) |
| См. также | Раздел 3.5.4.1 Reset – Sets (Сброс - настройки) |

| **∗SRE** | | |
|---|---|---|
| Назначение | Чтение и установка регистра активации запроса обслуживания. | |
| Команда<br>Запрос | "∗SRE *n*"<br>"∗SRE?" | |
| По умолчанию | "∗SRE 0" | |
| Аргументы | *n:* | 0–255 Это десятичное представление бита(ов) для включения. Для того чтобы позволить битам MAV и ESB вызывать строку SRQ, аргумент должен быть 32 + 16 = 48. Бит 6 (64) зарезервирован и не может быть установлен. |
| Примечания | Регистр запроса активации функций определяет, какие биты байта состояния могут установить бит MSS байта состояния и запросить обслуживание, подтвердив строку SRQ интерфейса IEEE-488. | |
| Пример (расширенный) | Отправлено: "∗SRE=48" (включает биты MAV и ESB)<br>Ответ запроса: "48" (нет ответа, если IEEE-488) | |
| Ошибки | ERR# 6: *n* не верно. | |

| **∗STB** | |
|---|---|
| Назначение | Чтение регистра байта состояния. |
| Команда | "∗STB?" |
| Примечания | Регистр байта состояния отображает общее состояние RPM4. Состояние бита MSS представлено битом 6. |
| Пример (расширенный) | Отправлено: "∗STB?"<br>Ответ: "80" (заданы биты MSS и MAV) |

| **∗TST?** | |
|---|---|
| Назначение | Чтение состояния самопроверки при включении питания. |
| Запрос | "∗TST?"" |
| Примечания | Системная память RPM4 содержит пользовательские настройки (единицы, разрешение) и сохраняет их после отключения прибора. При включении происходит проверка памяти. Если данная память повреждена, все пользовательские настройки будут восстановлены по умолчанию (аналогично выполнению программного сообщения «∗RST»), а также ответ на запрос ∗TST будет содержать ненулевое значение. Если RPM4 прошел проверку при включении питания ИЛИ если запрос ∗TST использовался минимум один раз с момента включения питания RPM4, ответ будет "0". |
| Пример (расширенный) | Отправлено: "∗RST?"<br>Ответ: "1" |

| **∗RSE** | | |
|---|---|---|
| Назначение | Чтение и установка регистра активации состояния готовности. | |
| Команда<br>Запрос | "RSE *n*"<br>"RSE?" | |
| По умолчанию | "RSE 0" | |
| Аргументы | *n:* | 0–255 Это десятичное представление бита(ов) для включения. Для включения бита RDY аргументом будет 1. |
| Примечания | Регистр активации состояния готовности определяет, какие биты в регистре состояния готовности включены в регистр байта состояния (бит RSR) и могут подтвердить строку SRQ. Ответ в форме десятичного числа. | |
| Пример (расширенный) | Отправлено: "∗RSE=1" (включает бит RDY)<br>Ответ запроса: "1" (нет ответа, если IEEE-488) | |
| Ошибки | ERR# 6: *n* не верно. | |

| **∗RSR** | |
|---|---|
| Назначение | Чтение регистра состояния готовности. |
| Команда | "RSR?" |
| Примечания | Содержание регистра состояния готовности очищается после прочтения. Ответ в форме десятичного числа. |
| Пример (расширенный) | Отправлено: "RSR?"<br>Ответ: "6" (MEAS и NRDY) |

# Примечания

# 5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, РЕГУЛИРОВКИ И КАЛИБРОВКА

## 5.1 ОБЗОР

RPM4 разработан как прибор, не требующий технического обслуживания. Техническое обслуживание требуется только в следующих случаях:

- Регулярное автоматическое обнуление кварцевого датчика(ов) эталонного давления (см. раздел 3.5.2)
- Периодическая калибровка Q-RPT (см. раздел 5.2).
- Регулировка встроенного барометра, при наличии (см. раздел 5.3)

В данном разделе представлена информация по уходу, регулировке и процедурах калибровки, а также рекомендованные процедуры по ремонту.



**RPM4 является сложным прибором измерения давления с усовершенствованными встроенными функциями. Для тщательного ознакомления с принципом работы прибора RPM4 используйте данное руководство и другие обучающие средства, чтобы понять, вызвано ли непредвиденное поведение устройства системным дефектом или сбоем.**

**Для быстрой помощи в определенной ситуации см. раздел 6 для информации по поиску и устранению информации.**



**На прибор RPM4 распространяется ограниченная гарантия 1 (один) год. Неавторизованное обслуживание или ремонт в течение гарантийного периода проводится на риск владельца и может привести к повреждениям, на которые не распространяется гарантия, и/или к аннулированию гарантии. Для гарантийного обслуживания свяжитесь с авторизованным сервисным центром DHI (см. таблицу 29).**

## 5.2 КАЛИБРОВКА КВАРЦЕВЫХ ДАТЧИКОВ ЭТАЛОННОГО ДАВЛЕНИЯ (Q-RPT)

### 5.2.1 ПРИНЦИП

RPM4 оборудован одним или двумя кварцевыми датчиками эталонного давления (Q-RPT) , используемыми для измерения давления с низкой погрешностью.

Для калибровки Q-RPT, на него подается эталонное давление с повышающимся и понижающимся шагом по диапазону. Рекомендованная последовательность давления для калибровки различается, в зависимости от класса Q-RPT (Standard или Premium) (см. раздел 1.2.2.1). В каждой точке записывается давление, определяемое эталоном и соответствующие показания Q-RPT. После того, как все значения давления применены и записаны, производится регулировка для настройки показаний прибора давления для Q-RPT в соответствии со стандартом. Настройка показаний прибора означает осуществление линейной регрессии для достижения самых низких показателей остаточной погрешности Q-RPT по отношению к стандарту. Вывод Q-RPT регулируется при помощи задаваемых пользователем коэффициентов: PA (добавка или смещение) и PM (множитель или настройка диапазона) (см. раздел 5.2.1.1).

Для достижения оптимальной точности, процесс калибровки выполняется независимо на каждом Q-RPT.



**CalTool для программного обеспечения RPM4, поставляемый в комплекте с RPM4, поддерживает процесс калибровки Q-RPT RPM4. CalTool и документация к нему находятся на общем диске аксессуаров, поставляемым с новым RPM4, а также могут быть загружены с сайта www.dhinstruments.com. В большинстве случаев ПО CalTool следует использовать для выполнения калибровки прибора RPM4.**

Прибор RPM4 поставляется с интерактивной утилитой для калибровки Q-RPT, с помощью которой оператор выполняет процедуру калибровки Q-RPT в полной мере, в том числе такие действия, как применение необходимого давления, автоматический сбор данных, расчет новых значений PA и PM, предварительный просмотр результатов новой калибровки и активация данных результатов (см. руководство для ПО CalTool for RPTs на диске для общих аксессуаров). RPM4 также обеспечивает полный доступ к параметрам калибровки Q-RTP через переднюю панель и дистанционно, позволяя выполнять калибровку без программного обеспечения CalTool (см. раздел 5.2.8)

### 5.2.1.1 КОЭФФИЦИЕНТЫ PA И PM

Коэффициенты, используемые для регулировки показаний Q-RPT, называются PA (поправка или смещение) и PM (множитель или регулировка диапазона). Данные коэффициенты влияют на показания Q-RPT следующим образом:

**Показания, считанные с учетом поправок = (считанные без учета поправок показания • PM) + PA**

PA выражается в единицах давления (всегда единица СИ, Паскаль).

PM не имеет размерности.

Каждый Q-RPT имеет собственные уникальные значения PA и PM. Используемые в настоящий момент значения PA и PM можно просмотреть и изменить на передней панели при помощи функции CAL (калибровка) (см. раздел 5.2.7). Значения PA и PM изменяются автоматически при активации результатов программного обеспечения CalTool.



**Поскольку при редактировании значений PA и PM изменяются параметры калибровки Q-RPT, данное действие должно выполняться только квалифицированным персоналом и как часть процесса калибровки. Во избежание случайного редактирования следует принимать меры предосторожности, а также использовать доступную систему защиты (см. раздел 3.5.5.5). Некорректное редактирование значений PA и PM может привести к измерениям, выходящим за пределы допуска.**



**Для нового прибора RPM4 установлены нулевые значения PA и PM и единица для всех диапазонов. Это не значит, что RPM4 не был откалиброван. В оригинальной, заводской калибровке, используются специальные заводские коэффициенты калибровки с значениями PA и PM, выставленными на нуль и 1.**

### 5.2.1.2 ПОЛУЧЕННЫЕ И ОСТАВШИЕСЯ ДАННЫЕ

Зачастую, для процедуры калибровки требуется производить отчетность о всех полученных и послекалибровочных данных. Необходимые сведения для отчета о полученных и послекалибровочных данных Q-RPT прибора RPM4 можно получить несколькими способами.

При использовании вспомогательного ПО CalTool для калибровки RPM4 полученные данные отображаются во время запуска процесса калибровки и автоматически записываются и при необходимости предоставляются. Оставшиеся данные также рассчитываются и сообщаются.

В любой момент можно использовать а) подаваемое эталонное давление б) показания соответствующего Q-RTP с) значения PA, PM и $\mathbf{P_{смещения}}$ для расчета полученных и оставшихся значений. Например, изъятие PA и PM из оставшихся данных выдаст показания Q-RPT с PA = 0 и PM = 1. Далее при применении полученных значений PA и PM, $\mathbf{_{смещения}}$ к показаниям прибора происходит расчет *полученных* показаний (показания, созданные преобразователем с использованием прежних значений PA, PM и $\mathbf{_{смещение}}$ **P**).



**Рекомендуется записать значения "при получении" PA, PM и $P_{смещения}$ (для Q-RPT Axxx если функция AutoZero абсолютного режима используется в нормальной работе) для каждого Q-RPT перед выполнением калибровки. Текущие PA, PM и $P_{смещения}$ (для Q-RPT Axxx) можно просмотреть, нажав [SPECIAL], <8cal>, <1view>.**

## 5.2.2 ТРЕБУЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ



**Рекомендуемым эталоном калибровки для Q-RPT RPM4 являются поршневые манометры DHI PG7000 (PG7102, PG7202, PG7601 для газа; PG7302 для масла). Для получения дополнительной информации обращайтесь в DHI.**

### 5.2.2.1 РАБОТАЮЩИЕ С ГАЗОМ Q-RPT, A10M И НИЖЕ

**Газопоршневые манометры,** со следующими характеристиками:

- **Погрешность измерений ± 0,0025 % от показаний для Q-RPT класса Standard или ± 0,002 % от показаний для Q-RPT класса Premium**. Возможно использование стандарта с более высокой погрешностью измерений, однако погрешность измерений прибора RPM4 может ухудшиться пропорционально опубликованным характеристикам.
- **Если Q-RPT Axxx (абсолютный) и будет использоваться для абсолютного И/или отрицательного режима измерения, эталон должен быть способен подавать абсолютные давления:** Абсолютные давления можно определить при работе под колпаком с откачанным воздухом или, для более высоких давлений, добавив атмосферное давление измеренное подходящим барометром. **Q-RPT Axxx (абсолютный), который не будет использоваться в абсолютном или отрицательном режимах измерения (что часто является причиной повышения давления Q-RPT) не требует подачи абсолютного давления для калибровки и может быть откалиброван при помощи эталонного манометра.**



**Q-RPT Axxx (абсолютный), откалиброванный в режиме манометрических измерений подачей эталонных значения манометрического давления, должен использоваться только в режиме манометра (см. разделы 3.3.3, ○ ПРИНЦИП, 5.2.5).**

- **Подача давления к точкам давления в рекомендуемой последовательности в калибруемом диапазоне:** см. раздел 5.2.4 для информации по рекомендованной последовательности точек калибровки для различных типов и классов Q-RPT.

### 5.2.2.2 РАБОТАЮЩИЕ С ГАЗОМ ИЛИ МАСЛОМ Q-RPT A14M И ВЫШЕ

**Газовые или масляные поршневые манометры,** со следующими характеристиками:



**Избегайте попадания масла или других жидкостей в Q-RPT, предназначенный для работы с газом.**

- **Погрешность измерений ± 0,008 % от показаний для Q-RPT класса Standard или ± 0,005 % от показаний для Q-RPT класса Premium**. Возможно использование стандарта с более высокой погрешностью измерений, однако погрешность измерений прибора RPM4 может ухудшиться пропорционально опубликованным характеристикам.
- **Если Q-RPT Axxx (абсолютный) и будет использоваться для абсолютного и/или отрицательного режима измерения, эталон должен быть способен подавать абсолютные давления:** Абсолютные давления можно определить , добавив атмосферное давление, измеренное барометром, к давлению манометра определенным при помощи поршневого манометра. **Q-RPT Axxx (абсолютный), который не будет использоваться в абсолютном или отрицательном режимах измерения (что часто является причиной повышения давления Q-RPT)не требует подачи абсолютного давления для калибровки и может быть откалиброван при помощи эталонного манометра.**



**Q-RPT Axxx (абсолютный), откалиброванный в режиме манометрических измерений подачей эталонных значения манометрического давления, должен использоваться только в режиме манометра (см. разделы 3.3.3, ❍ ПРИНЦИП, 5.2.5).**

- **Подача давления к точкам давления в рекомендуемойпоследовательности в калибруемом диапазоне:** см. раздел 5.2.4 для информации по рекомендованной последовательности точек калибровки для различных типов и классов Q-RPT.

### 5.2.3 НАСТРОЙКА И ПОДГОТОВКА

Для настройки и подготовки RPM4 к калибровке Q-RPT:

❶ Установите RPM4 на устойчивой поверхности рядом с калибровочным эталоном на высоте, которая как можно точнее совпадает с высотой эталона калибровки. Убедитесь, что вы выполнили все нужные подключения к задней панели и у вас есть доступ к дисплею передней панели и клавиатуре.

❷ Подключите выход эталона калибровки к порту **TEST(+)** подлежащего калибровке модуля Q-RPT на задней панели RPM4 (1/8 д. NPT F или DH500F в зависимости от диапазона, см раздел 2.3.5).

❸ Если у модуля Q-RPT имеется порт**TEST(-)**, убедитесь, что он ничем не заблокирован или подключите его к порту **TEST(-)** эталона.

❹ Откройте SDS (систему самозащиты) (при наличии) (см. раздел 3.3.8), чтобы выполнить калибровку Q-RPT Если RPM4 показывает **<SDS CLOSED>** , значит порт **TEST(+)** изолирован от Q-PRT и не может быть откалиброван.



**Открытие SDS с давлением выше чем Pmax!, подаваемым на измерительное отверстие может привести к повреждению Q-RPT чрезмерным давлением.**



**Q-RPT RPM4 используемые в режиме параллельного измерения нужно регулировать отдельно. PA и PM для Q-RPT Hi и Lo должны быть заданы и настроены отдельно. Таким образом, данные, используемые при определении коэффициентов калибровки, не могут использоваться в параллельном режиме. Не запускайте калибровку с активным Q-RPT HL (параллельный режим).**

## 5.2.4 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ТОЧКИ КАЛИБРОВКИ

Регулировка калибровки Q-RPT RPM4 выполняется изменением коэффициентов калибровки, PA и PM (см. раздел 5.2.1.1). Для изменения этих коэффициентов до оптимальных значений, выдающих наилучший результат на всем рабочем диапазоне Q-RTP, рекомендуется использовать определенную последовательность точек калибровки. Рекомендуемая последовательность точек зависит от класса калибруемого Q-RPT (Standard или Premium) (см. раздел 1.2.2.1). Класс Q-RPT RPM3 указан в номере модели на бирке изделия и на бирке на задней панели Q-RTO (**<s>** для стандартных, **<p>** для премиум, например A7Ms или A7Mp.

Перед запуском последовательности точек калибровки Q-RPT должен пройти следующие процедуры:

a) Установка давления полной шкалы
b) Пребывание под давлением полной шкалы 5 минут.
c) Возвращение к атмосферному давлению (сбросьте давление). Если Q-RPT является газовым Axxx, используйте вакуум, а не атмосферное давление.
d) Пребывание под давлением в течение двадцати минут.

Рекомендуется выждать минимум 60 секунд под давлением, перед тем как снимать данные с каждой точки.

В разделе 5.2.4.1 приведены последовательности точек калибровки для Q-RPT класса Standard, а в разделе 5.2.4.2 приведены последовательности точек калибровки для Q-RPT Premium.



**Не требуется, чтобы стандарт давления калибровки применялся точно к номинальному значению давления для каждой точки калибровки, если известно точное значение применяемого давления. Наилучшие результаты достигаются, если фактическое подаваемое давление находится в пределах 2% от рекомендованной номинальной точки.**

### 5.2.4.1 Q-RPT КЛАССА STANDARD

Дополнительную информацию, касающуюся эксплуатации Q-RPT и времени задержки при замыкании контактов в точках давления, см. в разделе 5.2.4.

**Таблица 22.** Последовательность точек калибровки, класс Standard Q-RPT Axxx и Gxxx

| СЕГМЕНТ КАЛИБРОВКИ | № ТОЧКИ | ТОЧКА [% ОТ ИНТЕРВАЛА] |
|---|---|---|
| **Повышение** | 1 | Самое низкое давление[1] |
| | 2 | 25 % |
| | 3 | 50 % |
| | 4 | 75 % |
| | 5 | 100 % |
| **Понижение** | 6 | 75 % |
| | 7 | 50 % |
| | 8 | 25 % |
| | 9 | Самое низкое давление[1] |

1. В абсолютном режиме самая нижняя точка может быть надежно задана при помощи эталонного поршневого манометра или атмосферного давления для диапазона > A1.4M. Нуль (сброс) в режиме манометра.



**Q-RPT Axxx (абсолютный), который не будет использоваться в абсолютном или отрицательном режиме, может быть откалиброван в режиме измерения манометра при помощи манометрического эталона. Q-RPT**

**Axxx (абсолютный), откалиброванный в режиме манометрических измерений, должен использоваться только в режиме манометра (см. разделы 3.3.3, µ ПРИНЦИП, 5.2.5).**

**Таблица 23.** Последовательность точек калибровки, класс Standard Q-RPT BGxxx

| СЕГМЕНТ КАЛИБРОВКИ | № ТОЧКИ | ТОЧКА [% ОТ ИНТЕРВАЛА][1] |
|---|---|---|
| **Увеличение** | 1 | 0 % |
| | 2 | 25 % |
| | 3 | 50 % |
| | 4 | 75 % |
| | 5 | 100 % |
| **Снижение** | 6 | 75 % |
| | 7 | 50 % |
| | 8 | 25 % |
| | 9 | 0 % |

1. Диапазон BG15K составляет от - 15 до +15 кПа, всего 30 кПа. Таким образом 0% — -15 кПа, 25% — -7,5 кПа, 100% — +15 кПа и т.д..



**Q-RPT BGxxx (двухсторонний манометр), который не будет использоваться в режиме отрицательных измерений, может быть откалиброван для выполнения только манометрических (положительных) измерений. Используйте последовательность точек калибровки для режима манометра класса Standard (см. таблицу 22). Q-RPT BGxxx откалиброванный только для режима манометрических измерений не должен использоваться в режиме отрицательного манометра.**

**Таблица 24.** Последовательность точки калибровки, класс Standard Q-RPT BA100K

| СЕГМЕНТ КАЛИБРОВКИ | № ТОЧКИ | ТОЧКА [% ОТ ИНТЕРВАЛА][1] |
|---|---|---|
| **Повышение** | 1 | 0 % |
| | 2 | 25 % |
| | 3 | 50 % |
| | 4 | 75 % |
| | 5 | 100 % |
| **Снижение** | 6 | 75 % |
| | 7 | 50 % |
| | 8 | 25 % |
| | 9 | 0 % |

1. Диапазон BA100K составляет от 70 до 110 абсолютных кПа

## 5.2.4.2 Q-RPT КЛАССА PREMIUM

Дополнительную информацию, касающуюся эксплуатации Q-RPT и времени задержки при замыкании контактов в точках давления, см. в разделе 5.2.4.

**Проверка Q-RPT класса Premium**

При проверке (в отличии от калибровки) Q-RPT Premium не обязательно проверять больше точек , как при определении коэффициентов калибровки. 5 точек вверх и 2 точки вниз (50% нижних точек) будет достаточно для выполнения проверки. Для того чтобы убедиться, что диапазон изменения погрешности функции автоматического выбора диапазона (см. разделы 3.3.4, 1.2.2.1) находится в пределах отклонения, рекомендуется включать в проверку Q-RPT Premium проверку 1интервала автоматического выбора диапазона, равного 30% от максимального диапазона Q-RTP. Например, проверьте A7M в диапазоне по умолчанию от 0 до 1 МПа (1000 фунтов на кв. дюйм) и диапазон автоматического выбора диапазона равный 2,1 МПа (300 фунтов на кв. дюйм).

**Таблица 25.** Последовательность точек калибровки, класс Premium Q-RPT Axxx и Gxxx

| СЕГМЕНТ КАЛИБРОВКИ | № ТОЧКИ | ТОЧКА [% ОТ ИНТЕРВАЛА] |
|---|---|---|
| **Повышение** | 1 | Самое низкое давление[1] |
| | 2 | 5 % |
| | 3 | 10 % |
| | 4 | 15 % |
| | 5 | 20 % |
| | 6 | 30 % |
| | 7 | 40 % |
| | 8 | 50 % |
| | 9 | 60 % |
| | 10 | 80 % |
| | 11 | 100 % |
| **Понижение** | 12 | 80 % |
| | 13 | 50 % |
| | 14 | 20 % |
| | 15 | Самое низкое давление[1] |

1. В абсолютном режиме самая нижняя точка может быть надежно задана при помощи эталонного поршневого манометра. Нуль (сброс) в режиме манометра.



**Q-RPT Axxx (абсолютный), который не будет использоваться в абсолютном или отрицательном режиме, может быть откалиброван в режиме измерения манометра при помощи манометрического эталона. Q-RPT Axxx (абсолютный) откалиброванный в режиме манометрических измерений должен использоваться только в режиме манометра (см. раздел 5.2.5).**

**Таблица 26.** Последовательность точек калибровки, класс Premium Q-RPT BGxxx

| СЕГМЕНТ КАЛИБРОВКИ | № ТОЧКИ | ТОЧКА [% ОТ ИНТЕРВАЛА][1] |
|---|---|---|
| **Повышение** | 1 | 0 % |
| | 2 | 15 % |
| | 3 | 30 % |
| | 4 | 40 % |
| | 5 | 45 % |
| | 6 | 50 % |
| | 7 | 55 % |
| | 8 | 60 % |
| | 9 | 70 % |
| | 10 | 85 % |
| | 11 | 100 % |
| **Понижение** | 12 | 70 % |
| | 13 | 50 % |
| | 14 | 30 % |
| | 15 | 0 % |

1. Диапазон BG15K составляет от - 15 до +15 кПа, всего 30 кПа. Таким образом 0% — -15 кПа, 25% — -7,5 кПа, 100% — +15 кПа и т.д..



**Q-RPT BGxxx (двухсторонний манометр), который не будет использоваться в режиме отрицательных измерений, может быть откалиброван для выполнения только манометрических (положительных) измерений. Используйте последовательность точек калибровки для режима манометра класса Premium (см. таблицу 25). Q-RPT**

**BGxxx откалиброванный только для режима манометрических измерений не должен использоваться в режиме отрицательного манометра.**

## 5.2.5 ОТКЛЮЧЕНИЕ АБСОЛЮТНОГО И ОТРИЦАТЕЛЬНОГО РЕЖИМОВ ИЗМЕРЕНИЯ ДЛЯ Q_RTP AXXX (АБСОЛЮТНЫЕ)

- **НАЗНАЧЕНИЕ**

Для предотвращения работы в абсолютном и отрицательном режиме на Q-RTP Axxx (абсолютный), который был откалиброван только для манометрического режима.

- **ПРИНЦИП**

Q-RTP Axxx (абсолютный) часто используются только в режиме манометрических измерений (см. раздел 3.2.3, µ ПРИНЦИП). Q-RPT Axxx, используемые в только в манометрическом режиме, могут быть откалиброваны в этом режиме при помощи эталона, который подает манометрическое эталонное давление. Калибровка с абсолютным эталоном не требуется. Однако, если Q-RTP Axxx откалиброван в манометрическом режиме, нельзя узнать, находится ли он в пределах отклонения для абсолютного и отрицательного режимов. Чтобы избежать использования абсолютного и отрицательно режимов измерения при помощи Q-RTP, откалиброванного только для манометрического режима, абсолютный и отрицательный режимы можно отключить. Это выполняется в меню **[SPECIAL]**, **<8cal>** .

- **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**



**См. раздел 5.2.7 для более подробной информации по редактированию и просмотру калибровочной информации Q-RPT.**

Включение и отключение абсолютного и отрицательного режима происходит в том же месте, что и изменение коэффициентов калибровки. Для доступа у области изменения калибровки Q-RTP нажмите **[SPECIAL]**, **<8cal>** и выберите нужный Q-RPT. Затем выберите **<1edit>** , чтобы сделать изменения.

**При помощи клавиши [ENT]** пройдите через экраны информации о калибровке. После просмотра значения PA и PM на дисплее появится:

| **Allow abs and HI neg g mode? 1yes 2no** |
|---|

Указатель находится на номере соответствующему текущему выбору. Выберите нужное. **<1no>**делает абсолютный и отрицательный режимы недоступными для Q-RPT.

## 5.2.6 КАЛИБРОВКА Q-RPT ПРИ ПОМОЩИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ CALTOOL ДЛЯ RPT

Для калибровки Q-RPT RPM4 при помощи программного обеспечения CalTool, см разделы 5.2.1, µ ПРИНЦИП, 5.2.2 и 5.2.3 в данном руководстве, после чего изучите руководство программного обеспечения CalTool для RTP.

Программное обеспечение CalTool и руководство находятся на диске общих аксессуаров RPM4 и могут быть загружены с **www.dhinstruments.com**.

## 5.2.7 ИЗМЕНЕНИЕ И ПРОСМОТР КАЛИБРОВОЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ Q-RPT

- **НАЗНАЧЕНИЕ**

Просмотр и/или изменение полей калибровочной информации Q-RPT включает в себя:

- **Дату калибровки** — Это поле обычно используется для записи даты проведения калибровки Q-RPT.
- **Значение $P_{смещения}$ функции AutoZero абсолютного режима (только Q-RTP Axxx)** — см. раздел 3.5.1 для полной информации о функции AutoZero. Это значение обычно выставляется на нуль после калибровки абсолютного режима измерения для Q-RPT Axxx.

- **Значение PA** — Добавочное давление для выбранного Q-RPT (см. раздел 5.2.1.1).
- **Значение PM** — Множитель давления для выбранного Q-RPT (см. раздел 5.2.1.1).
- **Включение и отключение абсолютного и отрицательного режимов измерения** — См. раздел 3.3.3, μ ПРИНЦИП для полной информации о режимах измерения. Если Q-RPT Axxx был откалиброван для работы в манометрическом режиме при помощи эталона манометрического давления, в этом поле стоит OFF (ВЫКЛ).

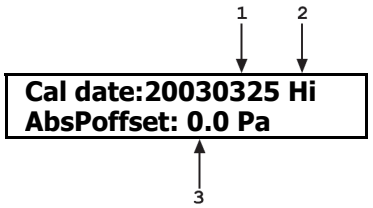
**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

**Поскольку изменение значений PA и PM изменит калибровку Q-RPT, функцией редактирования при калибровке должен пользоваться только квалифицированный персонал. Во избежание случайного изменения следует соблюдать осторожность. Для контроля доступа имеется система безопасности уровня пользователя (см. раздел 3.5.5.5).**

**Для нового прибора RPM4 установлены нулевые значения PA и PM и единица для всех диапазонов. Это не значит, что RPM4 не был откалиброван. В оригинальной, заводской калибровке, используются специальные заводские коэффициенты калибровки с значениями PA и PM, выставленными на нуль и 1.**

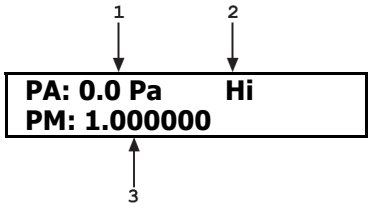
Для доступа к просмотру и изменению калибровочной информации Q-RPT нажмите **[SPECIAL]**, **<8Cal>**. Выберите нужный Q-RPT. **<1view>** отображает поля калибровочной информации. Функция **<2edit>** отображает поля и позволяет изменять их. Отображаются следующие данные:

1. Дата последней калибровки в формате ГГГГММДД.
2. Обозначение положения просматриваемого Q-RPT.
3. Текущее значение $\mathbf{P_{смещения}}$ абсолютного режима. Эта строка пустая, если Q-RPT не является Axxx.



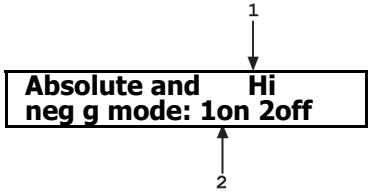

Если вы находитесь в режиме **редактирования**, то можете изменить поля калибровочной информации. Изменения $P_{смещения}$ часто выполняются вместе с изменениями в функции изменения или работы AutoZ (см. Раздел 3.5.1). Нажатие **[ENT]** на последнем поле приводит к переходу к следующему экрану просмотра/изменения:

1. Значение PA.
2. Обозначение положения просматриваемого Q-RPT.
3. Значение PM.




Если вы находитесь в режиме **редактирования**, то можете изменить поля калибровочной информации. Если выбран Q-RPT Axxx, нажатие на **[ENT]** в поле PM переведет вам к следующему дисплею калибровочной информации (этот дисплей пропускается, если у вас Q-RPT Gxxx или BGxxx):

1. Обозначение положения просматриваемого Q-RPT.
2. Указатель установлен на текущем состоянии (ВКЛ. или ВЫКЛ.).




Указатель находится на текущих настройках. Если вы находитесь в режиме **редактирования**, то можете изменить состояние ВКЛ. или ВЫКЛ., выбрав **<1on>**

или **<2off>** (см. раздел 5.2.5). Нажатие **[ENT]** в режиме просмотра возвращает на экран просмотра/редактирования. Нажатие **[ENT]** в режиме редактирования вызывает подтверждение, если были сделаны изменения на одном из экранов калибровки. Нажатие **[ESC]** на любом экране калибровки приводит к выходу из экранов редактирования без сохранения изменений.



**Значение PA всегда дано в паскалях (Па). Значение PM размерности не имеет.**

## 5.2.8 КАЛИБРОВКА/РЕГУЛИРОВКА Q-RPT БЕЗ ПОМОЩИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ CALTOOL ДЛЯ RPT

### ПРИНЦИП

Q-RTP RPM4 может быть откалиброван и отрегулирован без использования программного обеспечения CalTool для RPM4. Для этого нужно:

- Подать давление при помощи калибровочного эталона и записать значение давления, измеренного RPM4.
- Рассчитать новые значения PA и PM и ввести их.
- Задать $\mathbf{P_{смещения}}$ для обнуления Q-RPT Axxx.



**Перед началом калибровки датчика эталонного давления без CalTool для RPM4 необходимо внимательно ознакомиться с разделами 5.2, "Калибровка датчиков эталонного давления", 5.2.1 µ ПРИНЦИП, 5.2.2, "Требуемое оборудование", 5.2.3, "Настройка и подготовка".**



**Q-RPT RPM4 используемые в режиме параллельного измерения нужно регулировать отдельно. PA и PM для Q-RPT Hi и Lo должны быть заданы и настроены отдельно. Таким образом, данные, используемые при определении коэффициентов калибровки, не могут использоваться в параллельном режиме.**

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Обычная процедура калибровки Q-RPT:

❶ Настройка и подготовка RPM4 к калибровке (см. разделы 5.2.2, 5.2.3).

❷ При помощи функциональной клавиши **[RANGE]** выберите калибруемый Q-RPT (см. раздел 3.3.1). Установите диапазон DF (не диапазон AutoRanged).

❸ При помощи **[HEAD]** установите ГОЛОВКУ на нуль (см. раздел 3.3.7). При помощи **[UNIT]** выберите нужные единицы измерения давления (см. раздел 3.3.2). При помощи **[MODE]** выберите нужный режим измерения давления (см. раздел 3.3.3). Q-RPT Axxx (абсолютный), которой будет использоваться только в манометрическом режиме, может быть откалиброван для работы в этом режиме при помощи эталонного манометрического давления (см. раздел 5.2.5).

❹ Воспользуйтесь **[SPECIAL]**, **<1AutoZ>** , чтобы получить доступ к функции AutoZ (см. раздел 3.5.1).

При калибровке в режиме абсолютных измерений, включите функцию AutoZ, если она будет включена при обычной работе RPM4.

Если выполняется калибровка для режима манометрических измерений, всегда отключайте функцию AutoZ.

❺ Воспользуйтесь **[SPECIAL]**, **<8cal>**, **<1Hi RPT>** или **<2Lo RPT>**, **<1view>** для чтения и записи текущих значений PA и PM для калибруемого Q-RPT. Если вы выполняете калибровку в абсолютном режиме, то также запищите значение $\mathbf{P_{смещения}}$.

❻ Выполните рекомендуемую последовательность точек калибровки для Q-RPT (см. раздел 5.2.4). Запишите подаваемое эталоном давление и показания RPM4 в каждой из точек калибровки. Выдержите минимум 60 секунд в каждой точке калибровки после подачи эталонного давления, чтобы получить полную стабилизацию. Записанные данные будут "как при получении" для данной калибровки.

❼ Внесите давление калибровки и показания RPM4 в таблицу. Рассчитайте "неисправленные" показания RPM4, исключив PA, PM и $\mathbf{P_{смещения}}$ ($\mathbf{P_{смещения}}$ в случае с Q-RPT Axxx (абсолютный) только в абсолютном режиме. Не исключайте значения $\mathbf{P_{смещения}}$ при калибровке манометрического режима, записанные в вышеуказанных шагах ❸ и ❹ , по следующей формуле:

**не откорректированные показания прибора = ((откорректированные показания прибора - PA)/PM ) + $P_{смещения}$**

❽ Выполните линейную регрессию для обнаружения смещения и наклона, которые наилучшим образом подходят для не откорректированных показаний прибора RPM4 для давлений стандарта калибровки. Смещением является новое значение PA, уклоном является новое значения PM.

❾ Нажмите **[SPECIAL]**, **<8Cal>**, **<1Hi RPT>** or **<2Lo RPT>**, **<2edit>** и введите новую дату калибровки и новые значения PA и PM для откалиброванного Q-RPT (см. раздел 5.2.7). Если это Q-RPT Axxx и калибровка выполнялась в режиме манометра, отключите абсолютный и отрицательный режимы во избежание их использования после калибровки.

❿ Рассчитайте выходящие данные для калибровки (при необходимости) по следующей формуле:

**послекалибровочные показания прибора = (не откорректированные показания прибора • новое значение PM) + новое значение PA**

⓫ При необходимости выполните дополнительную проверку при запуске давления.

# 5.3 РЕГУЛИРОВКА ВСТРОЕННОГО БАРОМЕТРА

### НАЗНАЧЕНИЕ

Для регулировки выходных показаний встроенного барометра (см. раздел 1.2.2.2).

**RPM, имеющие только Q-RPT G100K или G200K (нет Axxx или G15K или BGxxx), НЕ оборудованы встроенным барометром.**

### ПРИНЦИП

Выходные показания встроенного барометра можно отрегулировать при помощи значений PA и PM, тем же способом, что и Q-RTP (см. раздел 5.2.1.1).

**Встроенный барометр является датчиком с низкой погрешностью, используемым только для измерения изменений в атмосферном давлении за короткий период времени и линейного давления для G15KK и компенсации линейного давления для BG15K. Погрешность измерений RPM4 не зависит от погрешности измерений встроенного барометра.**

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Для изменения значения PA и PM барометра нажмите **[SPECIAL]**, **<8cal>**, **<3barometer>**. Нажатие клавиши **[ENT[** позволяет переключаться между экранами с датой калибровки (ГГГГГММДД), PA и PM. В режиме **редактирования** вы можете изменить значения. Нажатие на клавишу **[ENT]** после последнего экрана задействует измененные значения

**Для просмотра текущих выходных данных встроенного барометра нажмите [SPECIAL], <7Internal>, <3baro>.**

# 5.4 ПЕРЕЗАГРУЗКА ВСТРОЕННОГО ПО В ФЛЭШ-ПАМЯТЬ

RPM4 использует флеш-память. Это позволяет встроенному ПО, осуществляющему управление работой и функциями прибора, загружаться в RPM4 через порт COM1 с компьютера при помощи простой вспомогательной программы загрузки.

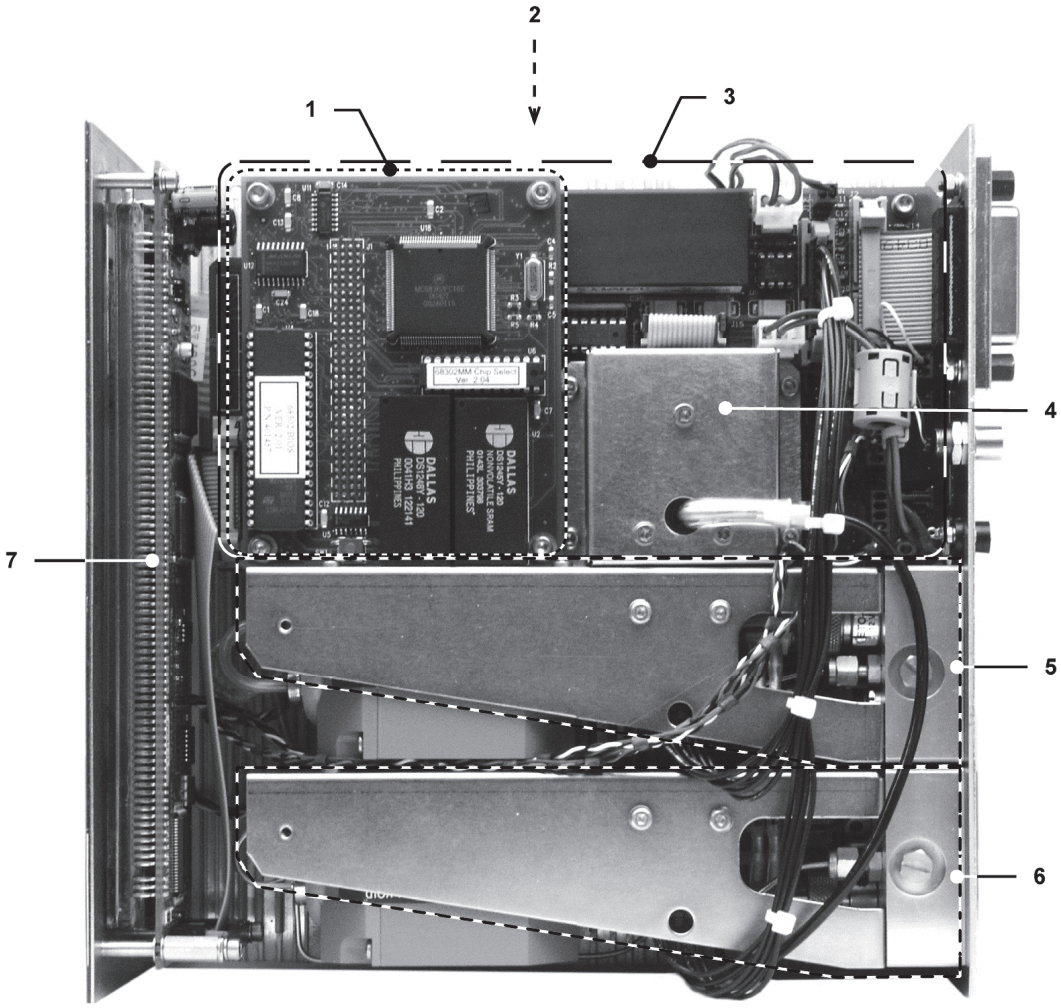
Для того чтобы заменить поврежденное ПО или обновить его, перейдите на сайт **DHI** по адресу **www.dhinstruments.com** и найдите раздел **SOFTWARE**. Утилита загрузки на флэш-память и последняя версия ПО для прибора RPM4 доступны для бесплатной загрузки. Если у вас нет доступа к сети интернет или у вас возникли трудности при загрузке ПО, свяжитесь с вашим представителем **DHI** или авторизованным сервисным центром **DHI** (см. таблицу 29).

При обнаружении какой-либо ошибки в программном обеспечении RPM4, сообщите о ней, приложив подробный отчет, на электронную почту **cal.repair@dhinstruments.com** или сообщите о ней через интернет, оформив **отзыв о качестве изделия** в разделе **CALIBRATION & REPAIR** (Калибровка и ремонт) на сайте **www.dhinstruments.com**.



**Вспомогательная программа загрузки флеш-ПО DHI и встроенное ПО RPM4 доступны для загрузки через сайт www.dhinstruments.com в разделе SOFTWARE (ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ).**

# 5.5 ОПИСАНИЕ И РАСПОЛОЖЕНИЕ ПОДСИСТЕМЫ




1. Карата памяти Micro
2. Модуль питания (под управляющей платой)
3. Управляющая плата
4. Встроенный барометр (при наличии)
5. Модуль Q-RPT Lo (при наличии) (показан < A7M)
6. Модуль Q-RPT Hi (показан < A7M)
7. Дисплей

**Рисунок 7.** Вид изнутри

## 5.5.1 МИНИ МИКРО ПЛАТА

Микроплата поддерживает микроконтроллер Motorola 68302, EPROM, EEPROM, энергонезависимое ОЗУ 128к x 16 бит, флеш-память на 8 мб, порты связи RS-232 и IEEE-488.2, клавиатуру и управление дисплеем. Порт ввода-вывода управляет другими портами и устройствами в RPM4.

## 5.5.2 МОДУЛЬ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ

+ 12 В пост. тока (± 2 %) при 2,1 А

## 5.5.3 УПРАВЛЯЮЩАЯ ПЛАТА

Управляющая плата управляется мини микро платой (см. раздел 5.5.1). Она поддерживает:

- 12 В управление для привода внутренних электромагнитных клапанов
- Частотомеры (2) для чтения показаний Q-RPT (см. раздел 5.5.5)
- Питание и выход встроенного барометра (см. раздел 5.5.4)
- Вспомогательный датчик (при наличии), питание и выход
- Питание к охлаждающему вентилятору системы
- Дистанционный **[ENT]**
- Клавиатура и дисплей
- Звуковой сигнал

## 5.5.4 ВСТРОЕННЫЙ БАРОМЕТР

Встроенный барометр состоит из установленного на плату барометрического диапазона, микроскопического кремниевого датчика и датчика температуры окружающей среды. Показания барометра используются для динамической компенсации атмосферного давления при измерении манометрического давления при помощи абсолютного кварцевого датчика эталонного давления (см. раздел 3.2.2). Датчик температуры используется для компенсации температуры барометрического датчика.



**RPM4, имеющие только Q-RPT G100K или G200K (нет Axxx или G15K или BGxxx), НЕ оборудованы встроенным барометром.**

## 5.5.5 МОДУЛЬ Q-RPT

Модуль Q-RPT представляет собой узел со встроенным кварцевым датчиком эталонного давления. В модуль входят Q-RTP, кронштейны для крепления датчика, соединительные трубопроводы, патрубок с портами **TEST(+)**,**TEST(-)** (только A70M и ниже) и **VENT** (на A100M и выше **ATM** ), а также электромагнитные клапаны SDS (системы самозащиты) (A7M и ниже, только для работающих с газом датчиков).

Q-RPT обеспечивает высокоточное измерение давления с низкой погрешностью. Основной принцип измерения заключается в измерении изменения в частоте собственных колебаний кварцевого камертона в ответ на изменения в температуре и механическом воздействии, возникающие в результате изменения давления, подаваемого на подключенные к нему меха или трубу Бурдена. Используются два независимых кварцевых элемента. Один кварцевый элемент подвергается воздействию давления. Второй используется для контроля температуры. См. раздел 1.2.2.1 для информации по техническим характеристикам Q-RPT.

См. рис 8 для пневматической схемы различных конфигураций модуля Q-RPT.

### 5.5.5.1 МОДУЛЬ Q-RPT HI

RPM4 всегда оборудован модулем Q-RPT Hi. Модуль Q-RPT Hi находится в положении Q-RPT Hi. В RPM4 с двумя Q-RPT — это всегда более высокий диапазон.

### 5.5.5.2 МОДУЛЬ Q-RPT LO

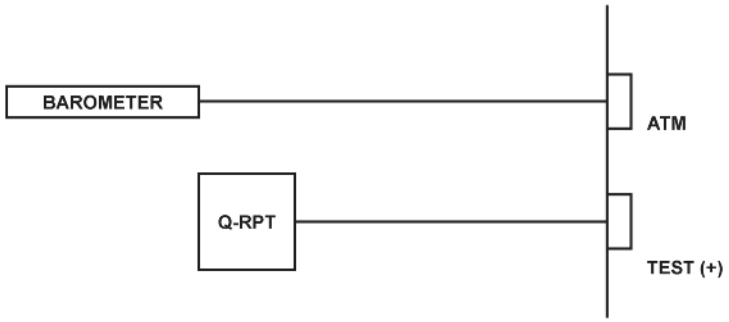
RPM4 может быть оборудован модулем Q-RPT Hi. Q-RPT Lo имеет более низкий диапазон измерения чем Q-RPT Hi. См. раздел 1.2.2.1 для полных технических характеристик Q-RPT.

## 5.5.6 DISPLAY (ДИСПЛЕЙ)

2 x20-значный вакуумный флуоресцентный дисплей.

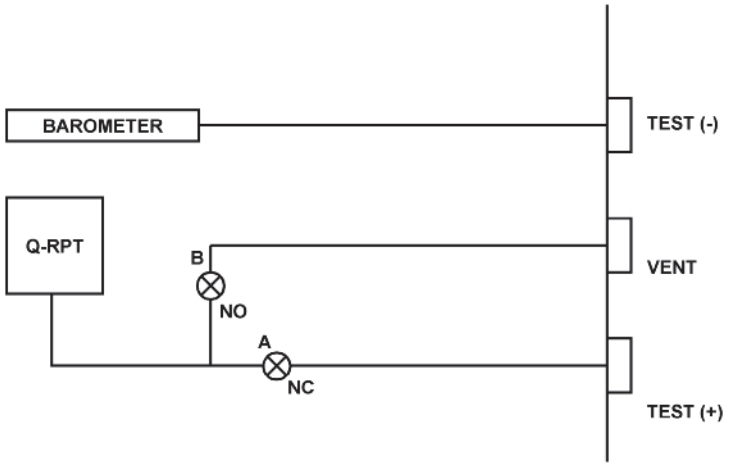
# 5.6 ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ СХЕМА МОДУЛЯ Q-RPT

**Q-RPT Axxx ≥A10M**
**(Без SDS)**




**Q-RPT Axxx <A10M**

| СОСТОЯНИЕ | ПОЛОЖЕНИЕ КЛАПАНА | |
|---|---|---|
| | A | B |
| SDS открыта | O | C |
| SDS закрыта | C | O |
| Питание выключено | C | O |




**Q-RPT Gxxx или BGxxx**

| СОСТОЯНИЕ | ПОЛОЖЕНИЕ КЛАПАНА | | |
|---|---|---|---|
| | A | B | C |
| SDS открыта | O | C | C |
| SDS закрыта | C | O | O |
| Питание выключено | C | O | O |

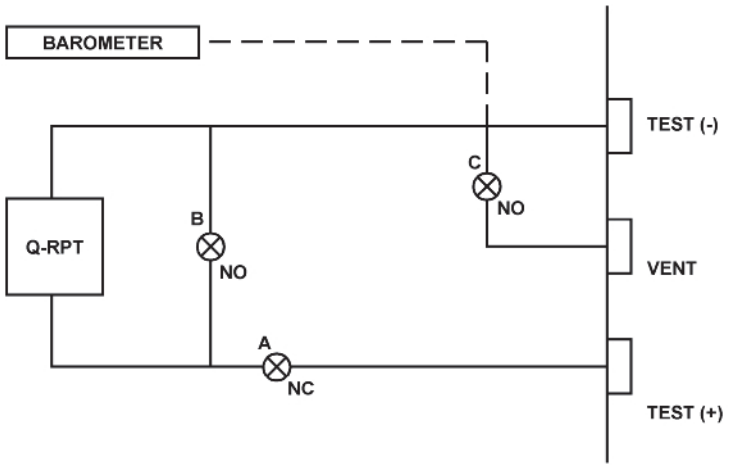



**Рисунок 8.** Пневматическая/гидравлическая схема RPM4 с одним модулем Q-RPT.

Пневматическая схема RPM4 с двумя модулями Q-RPT аналогична схеме RPM4 с одним датчиком на рис. 8 за следующими исключениями:

- Если оба модуля используют барометр, то они подключены к обеим точкам соединения барометра.
- Исключением служит сочетание Axxx с SDS (<A10M) и G15K или BGxxx, показанные ниже.

**Q-RPT Axxx <A10M с G15K или BGxxx**

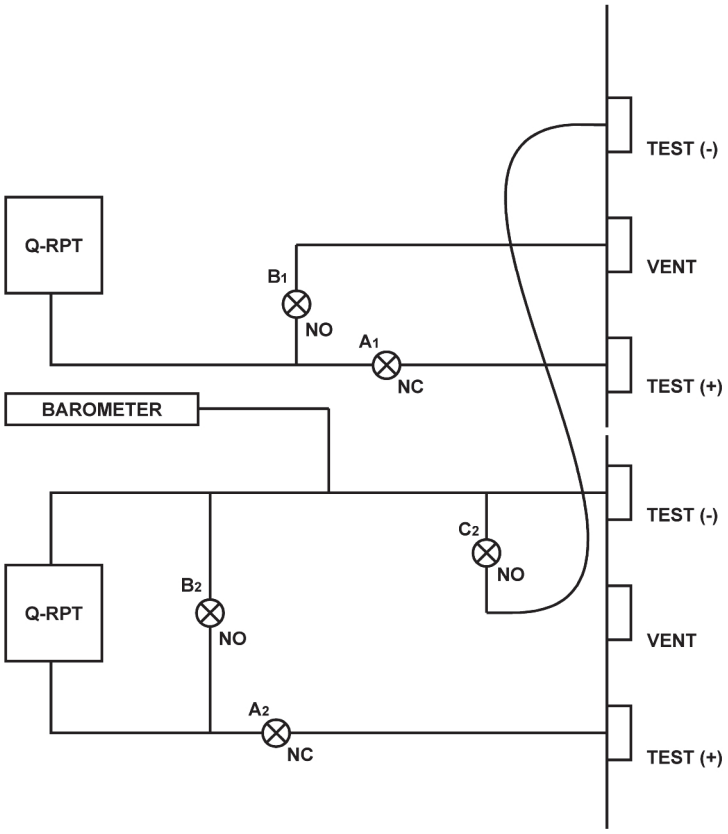



**Рисунок 9.** Пневматическая/гидравлическая схема RPM4 с двумя модулями Q-RPT.

# 6. Поиск и устранение неполадок

RPM4 является сложным прибором по настройке и измерению давления с усовершенствованными встроенными функциями. Прежде чем предположить, что нехарактерное функционирование вызвано дефектом или поломкой системы, оператор должен обратиться к данному руководству и другим учебным материалам, чтобы тщательно ознакомиться с работой RPM4. Данное руководство по поиску неисправностей помогает выявить причину нехарактерного функционирования RPM4 и определить, является ли оно частью нормальной работы или же признаком внутренней или внешней неисправности.

Выберите симптом или наблюдаемое нехарактерное функционирование из приведенного ниже списка **ПРИЗНАКИ**. Приведена **ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА** и предлагается **СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ** со ссылкой на разделы руководства, которые могут содержать полезную информацию.

**Таблица 27.** Руководство по поиску и устранению неисправностей

| ПРИЗНАК | ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА | СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ |
|---|---|---|
| Не включается питание. | Перегорел предохранитель. | Замените предохранитель. |
| Невозможно получить доступ к определенным функциям **>ACCESS RESTRICTED< (доступ ограничен)** | Уровень пользователя был настроен таким образом, чтобы ограничить доступ к определенным функциям. | Измените уровень пользователя или свяжитесь с администратором системы. 3.5.5.5 |
| Отображается**<FATAL ERROR>** (критическая ошибка) или **<FATAL FAULT>** (критическая неисправность). | Произошел неразрешимый внутренний конфликт программного обеспечения. | Отключите и включите питание, чтобы очистить ошибку. Запишите условия, которые привели к возникновению этого события, включая номера, появившиеся при нажатии **[ENT]** , и сообщите о нем вашему сертифицированному провайдеру услуг **DHI** . Таблица 29 |
| Клавиши передней панели отключены. | **С главного компьютера была отправлена команда** <remote>. | Отправьте команду **<local>** с главного компьютера или выключите и включите питание RPM4. 4, 4.4.4 |
| Дисплей измеренного давления или другие дисплеи имеют слишком большое/маленькое разрешение. | Требуется изменить настройки разрешения. | Измените настройки разрешения. 3.4.2 |
| Не получается увеличить разрешение до требуемого уровня в диапазоне AutoRanged. | При автоматическом выборе диапазона настройки разрешения ограничены до 10% от диапазона по умолчанию Q-RPT. | Нормальная работа. Таблица 6 |
| Значения, которые не должны быть нулевыми, отображаются как нуль. | Необходимо увеличить настройки разрешения для просмотра значащих цифр. | Измените настройки разрешения. 3.4.2 |
| Нажатие на клавиши сопровождается нежелательными звуками либо звук ОТСУТСТВУЕТ. | Неправильные настройки звука клавиш. | Воспользуйтесь клавиатурой, чтобы задать нужные звуки нажатия клавиш. 3.5.5.2 |
| Нижняя строка дисплея изменилась, и вы хотите изменить ее обратно. | Для изменения дисплея была использована функция DISPLAY (Дисплей). | Используйте **[DISPLAY]** для настройки необходимого отображения в нижней строке. 3.3.6 |
| Во второй строке дисплея находится **<PPC3 EXT DEV:>** , и клавиатура на передней панели заблокирована. | RPM4 был инициализирован как внешнее устройство для контроллера давления PPC3 и все еще находится в режиме внешнего устройства. | Выключите и включите питание RPM4, чтобы вывести его из режима внешнего устройства и восстановить локальное управление. 3.2.5 |
| Нижняя строка дисплея пуста. | Дисплей находится в "чистом" режиме. | Нормальная работа. Используйте **[DISPLAY]** , чтобы при необходимости изменить нижнюю строку. 3.3.6 |
| Единицы измерения давления под функциональной клавишей **[UNIT]** (Единица измерения) не те, которые вам нужны. | Необходимо настроить функцию UNIT (Единицы). | Воспользуйтесь функцией PresU, чтобы настроить функцию UNIT или сбросить единицы измерения к настройкам по умолчанию. 3.5.6 |

| ПРИЗНАК | ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА | СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ |
|---|---|---|
| Тусклый дисплей передней панели. | Включена функция экранной заставки. | Нормальная работа. Нажмите любую клавишу, чтобы возобновить полное питание экрана. При необходимости отрегулируйте время экранной заставки. 3.5.5.1 |
| Функция автоматического выбора диапазона не выбирает нужный Q-RPT для указанного диапазона. | Диапазон Q-RPT не покрывает желаемый AutoRange. | Убедитесь, что диапазон по умолчанию Q-RPT достаточно большой, чтобы покрывать AutoRange. Таблица 1 |
| | Указан режим работы абсолютного или отрицательного манометра, а абсолютный и отрицательный режимы ВЫКЛЮЧЕНЫ для нужного Q-RPT. | Убедитесь, что для Q-RPT включен абсолютный/отрицательный манометр. 5.2.5 |
| | Q-RPT является Gxxx (только манометр), а выбран режим работы абсолютного или отрицательного манометра. | Убедитесь, что тип Q-RPT поддерживает нужный режим измерений. 3.3.3 |
| Диапазон НЕ меняется. На дисплее отображается "Давление на RPT Hi (или Lo) превышает верхний предел RR)". | Подаваемое на выбранный диапазон давление превышает настройки UL (верхний предел) для данного диапазона. | Понизьте подаваемое на измерительное отверстие давление, чтобы оно было ниже верхнего предела диапазона. 3.4.4 |
| Дисплей давления мигает, и периодически звучит звуковой сигнал. | Был превышен текущий верхний предел активного диапазона. | Снизьте давление. При необходимости измените верхний предел и/или активный диапазон. 3.4.4 |
| Дисплей давления мигает и периодически звучит звуковой сигнал во время работы в дифференциальном режиме. | Превышен верхний предел дифференциального давления ИЛИ верхний предел Q-RPT Hi. | Понизьте дифференциальное давление и/или давление на Q-RPT Hi таким образом, чтобы оно было ниже значения верхнего предела или измените значение(я) верхнего предела. 3.4.4, 3.3.3.1 |
| Дисплей давления НЕ мигает и периодически звучит звуковой сигнал во время работы в дифференциальном режиме. | Превышен верхний предел Q-RPT Lo. Если во второй строке отображается Q-RPT Lo, то мигает значение измеренного давления. | Понизьте давление на Q-RPT Lo или измените его верхний предел. 3.4.4, 3.3.3.1 |
| Отображается "Hi (or Lo) RPT EXCEEDED PMAX" (Верхний (или нижний) RPT ПРЕВЫСИЛ PMAX), переключаясь на нормальное отображение. | Q-RPT RPM4 находился под чрезмерным давлением (Pmax! превышено). | Устраните превышение давление и перезапустите прибор, чтобы очистить ошибку. 3.4.4.1 |
| В течение 8 секунд звучит частый звуковой сигнал и во второй строке отображается **<Check RPT connection> (Проверьте соединение RPT).** | RPM4 находится в режиме параллельного измерения и расхождение в измеренном давлении от двух Q-RPT указывает на то, что они, возможно, не были подключены параллельно. | Если вы не хотите использовать режим параллельного измерения, измените диапазоны или отключите его. Если вы хотите использовать режим параллельного измерения, убедитесь, что Q-RPT Hi и Lo подключены к одинаковому давлению. Проигнорируйте ошибку, если наличие двух разных давлений на двух Q-RPT было преднамеренным. 3.5.7.3 |
| Указатель *Готов*(зеленый индикатор*Готов/ Не готов*) никогда не появляется. | Слишком жесткие настройки стабильности и/или существуют условия которые не позволяют достигнуть состояния *Готов*. | Отрегулируйте настройки стабильности или исправьте другие состояния. 3.4.3, 3.2.1 |
| Нельзя выбрать абсолютный или отрицательный режим измерения. | Q-RPT является Gxxx и не поддерживает абсолютный режим и режим измерения. | Нормальная работа. 3.3.3 |
| Нельзя выбрать режим дифференциального измерения. | Чтобы режим дифференциального измерения был доступен, RPM4 должен иметь два Q-RPT одного типа (Axxx, Gxxx, BGxxx), а текущий диапазон должен быть диапазоном по умолчанию (**<DF>**) для Q-RPT Hi. | Если RPM4 имеет два Q-RPT одного типа, установите для Q-RPT Hi диапазон по умолчанию. 3.3.3.1 |
| Q-RPT Axxx (абсолютный), но нельзя выбрать абсолютный режим или режим отрицательного манометрического измерения. | Абсолютный режим и режим отрицательного манометрического измерения выключен в функции калибровки. | Убедитесь, что для Q-RPT включен абсолютный/отрицательный манометр. 5.2.5 |
| Частота обновления экрана указанного давления изменяется при изменении давления. | Функция автоматической частоты считывания RPM4 ВКЛЮЧЕНА, что позволяет автоматически регулировать частоту считывания в зависимости от частоты изменения давления. | Нормальная работа. При необходимости ОТКЛЮЧИТЕ функцию автоматической частоты считывания. 3.5.7.2 |
| Давление изменяется, однако при этом НЕ изменяется отображаемое давление, и в нижнем правом углу дисплея имеется числовой счетчик, после которого стоит **<avg>.** | ВКЛЮЧЕНА функция ОТОБРАЖЕНИЯ среднего значения, и дисплей давления обновляется только при получении среднего значения в конце каждого цикла усреднения. | Переключитесь на другую функцию ДИСПЛЕЯ или нажмите **[+/-]** , чтобы отобразить на дисплее среднего значения текущие значения. 3.3.6 |
| Дисплей слишком медленно обновляет показания давления, хотя давление изменяется быстро. | Функция автоматической частоты считывания RPM4 ВЫКЛЮЧЕНА. | ВКЛЮЧИТЕ функцию автоматической частоты считывания, чтобы автоматически отрегулировать частоту считывания в зависимости от частоты изменения давления. 3.5.7.2 |

| ПРИЗНАК | ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА | СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ |
|---|---|---|
| Измерение давления выглядит изменчивым при измерении давления газа. | RPM4 и/или соединение с проверяемой системой загрязнено жидкостью. | Продуйте и очистите подверженные системы. Свяжитесь с авторизованным сервисным центром **DHI**, если RPM4 имеет внутренние загрязнения. Таблица 29 |
| Давление, показываемое RPM4, никогда не стабилизируется. | Имеется утечка в системе давления, к которой подключен RPM4. | Найдите и устраните утечку. Воспользуйтесь функцией RPM4 по проверке на наличие утечки. 3.3.5 |
| Расхождение между двумя Q-RPT в системе кажется чрезмерным. | На самом деле, расхождение находится в допустимых пределах отклонения. | Сравните наблюдаемую разницу с отклонениями при измерениях Q-RPT. 1.2.2.1 |
| Очевидно неточное управление давлением/измерение и низкий или полностью отсутствующий отклик от Q-RPT: | Датчик давления разрушен от избыточного давления. | Свяжитесь с авторизованным сервисным центром **DHI**. Таблица 29 |
| Очевидно неточное измерение давления. | Неправильные единицы измерения давления и/или режим измерения (манометрический или абсолютный). | Задайте нужные единицы измерения давления и/или режим измерения. Проверьте эталонную температуру, если единицами выбраны дюймы водяного столба. 3.3.2, 3.3.3 |
| | Изменились калибровочные коэффициенты Q-RPT. | Проверьте и отрегулируйте калибровочные коэффициенты, если это необходимо. 5.2 |
| | Была запущена и ВКЛЮЧЕНА функция AutoZ с неправильным стандартом для нуля. | Проверьте значение $_{\text{смещения}}$ P. Перезапустите AutoZ с правильным эталоном. 3.5.1 |
| Очевидно неточное измерение давления, и в верхней строке экрана отображается **<h>**. | Включена незапланированная коррекция "головки" либо неправильно выбрана высота головки или жидкость. | Нормальная работа. Удалите или измените коррекцию "головки". 3.3.7 |
| Подаваемое давление равно нулю, однако показание прибора НЕ нулевое. | Необходимо запустить AutoZ в режиме манометра, чтобы обнулить систему. | Запустите AutoZ. 3.3.9 |
| | В качестве текущего режима измерения выбран абсолютный режим, и RPM4 показывает атмосферное давление. | Проверьте настройки режима измерения и переключитесь на манометр, если необходимо измерение манометрического давления. 3.3.3 |
| На прибор подается атмосферное давление, однако RPM4 показывает почти нуль. | В качестве текущего режима измерения выбран манометрический режим, и RPM4 показывает нулевое давление манометра. | Нормальная работа. Проверьте настройки режима измерения и переключитесь на абсолютный режим, если необходимо измерение абсолютного давления. 3.3.3 |
| Доступен третий Q-RPT, обозначенный как HL, однако у RPM4 только два Q-RPT. | Был включен режим параллельного измерения. | Нормальная работа. При необходимости выключите режим параллельных измерений. 3.5.7.3 |
| На измерительный патрубок подается НЕ считываемое давление, и на указателе давления мигает **<SDS CLOSED>** (SDS Закрыта). | Для активного Q-RPT SDS ЗАКРЫТА, таким образом давление, подаваемое на измерительный патрубок, НЕ попадает на Q-RPT. | После соблюдения мер предосторожности, гарантирующих, что подаваемое на измерительный патрубок давление безопасно для Q-RPT, ОТКРОЙТЕ SDS. 3.2.7, 3.3.8 |
| НЕ считывается давление, подаваемое на порт **TEST(+)**. | У RPM4 может быть два порта **TEST(+)** , и давление может быть подключено к неправильному порту Q-RPT | Ознакомьтесь с вашей конфигурацией RPM4. Подключите измеряемое давление к правильному порту **TEST(+)** . 2.3.5, 5.6 |
| | У RPM4 могут быть два порта **TEST(+)** , измеряемое давление подключено к правильному порту, а активный Q-RPT НЕ ЯВЛЯЕТСЯ Q-RPT на этом порту TEST. | Ознакомьтесь с вашей конфигурацией RPM4. Выберите активный диапазон на Q-RPT, согласно которому будет корректироваться измеряемое давление. 5.6, 3.3.1 |
| **На дисплее попеременно с измеренным давлением отображается <SDS CLOSED>** | Для активного Q-RPT SDS ЗАКРЫТА. | Нормальная работа. При необходимости ОТКРОЙТЕ SDS. 3.3.8 |
| SDS должна присутствовать на Q-RPT, но, судя по всему, система не активна. | Для Q-RPT система SDS была полностью отключена. | Полностью ВКЛЮЧИТЕ SDS. 3.5.4.2 |
| SDS не открывается для Q-RPT во второй строке функции дисплея Q-RPT. | Если выбран недифференциальный режим или режим параллельного измерения, SDS на неактивном Q-RPT может быть ОТКРЫТА только через прямое управление SDS. | Используйте прямое управление SDS, чтобы открыть SDS на неактивном Q-RPT. 3.5.4.1 |
| SDS осталась ОТКРЫТОЙ на одном Q-RPT при изменении диапазонов. Когда вы вернетесь к нему, она будет снова ЗАКРЫТА. | Если изменение диапазонов приводят к изменению активного Q-RPT, то система SDS всегда ЗАКРЫТА для того Q-RPT, который стал неактивным. | Нормальная работа. 3.2.7 |
| Вы хотите отключить функцию SDS для Q-RPT. | SDS переходит в неактивное состояние, кроме ситуаций повышенного давления. | Полное ОТКЛЮЧЕНИЕ SDS для Q-RPT. 3.5.4.2 |

# Примечания

# 7. Приложение

## 7.1 ДИСТАНЦИОННАЯ ФУНКЦИЯ [ENT]

Функция дистанционного ВВОДА RPM4 работает, определяя открытое или закрытое состояние переключателя ДИСТАНИЦОННОГО ВВОДА.

Нормальным состоянием для переключателя ВВОДА является ОТКРЫТО. Когда RPM4 обнаруживает ЗАКРЫТОЕ состояние, удерживаемое дольше 300 мс,
то он расценивает это эквивалентно нажатию клавиши **[ENT[**.

Для работы функции дистанционного ВВОДА может использоваться любой переключатель. Переключатель должен быть установлен на дополнительный кабель дистанционного ВВОДА (Номер детали **DHI** 103128). Установите переключатель, подключив две клеммы к белому и черному проводам на кабеле дистанционного ВВОДА.

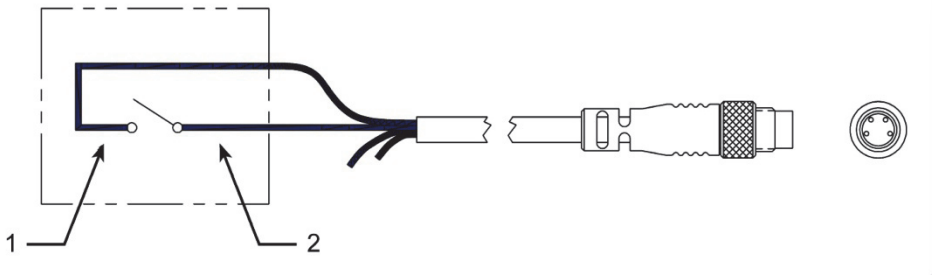



**Рисунок 10.** Схема разъема дистанционного [ENT]

1. Черный провод 2. Белый провод

# 7.2 ПЕРЕВОД ЕДИНИЦ

## 7.2.1 ДАВЛЕНИЕ

RPM4 выполняет все внутренние расчеты в единицах СИ. Числовые значения входа или выхода в других единицах измерения преобразовываются в СИ сразу же после ввода или обратно в другие единицы сразу перед тем, как вывести их.

В таблице 28 приведены факторы пересчета, используемые RPM4 для перевода числовых значений, выраженных в СИ, в соответствующие значения, выраженные в других единицах.

**Таблица 28.** Коэффициенты преобразования единиц измерения давления

| ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ИЗ ПА В | | УМНОЖЬТЕ НА |
|---|---|---|
| Pa | *Паскаль* | 1,0 |
| mbar | *миллибар* | 1,0 E-02 |
| hPa | *гектопаскаль* | 1,0 E-02 |
| kPa | *килопаскаль* | 1.0 E-03 |
| bar | *Бар* | 1.0 E-05 |
| mmWa @ 4°C | *миллиметры водяного столба* | 1.019716 E-01 |
| mmHg @ 0°C | *миллиметры ртутного столба* | 7.50063 E-03 |
| psi | *фунты на кв. дюйм* | 1.450377 E-04 |
| psf | *фунты на квадратный фут* | 1.007206 E-06 |
| inWa @ 4°C | *дюймы водяного столба* | 4.014649 E-03 |
| inWa @ 20°C | *дюймы водяного столба* | 4.021732 E-03 |
| inWa @ 60°F | *дюймы водяного столба* | 4.018429 E-03 |
| inHg @ 0°C | *дюймы ртутного столба* | 2.953 E-04 |
| $kcm^2$ | *килограмм силы на кв. сантиметр* | 1.019716 E-05 |
| mTorr | *миллиторр (микрон ртути)* | 7.50063 |
| Torr | *Торр (миллиметр ртути)* | 7.50063E-3 |
| user | *Пользователь* | Задаваемый пользователем коэффициент |
| Ft | *футы высоты* | см. **Примечания по высоте** ниже |
| M | *метры высоты* | см. **Примечания по высоте** ниже |

**Примечания по высоте:** Количества, выраженные в единицах высоты, соответствуют стандарту MIL-STD-859A "статическое давление, p, в дюймах ртутного столба для значений давления высоты, H, в футах геопотенциала. MIL-STD-859A предоставляет таблицы давления в дюймах ртутного столба в качестве функции высоты в футах. RPM4 использует набор уравнений для моделирования отношения давления/высоты. В самом худшем случае, расхождение между таблицей MIL-STD-859A и рассчитанным давлением составляет 0,0001 дюйма ртутного столба (0,3 Па). Давление , численно выраженное в дюймах ртутного столба переводится в паскали согласно вышеприведенной таблице 28. Для высоты, выраженной в метрах, метры преобразуются в футы по формуле 1 м = 3,28084 фута.

# 8. Срок действия гарантии

## ОГРАНИЧЕННАЯ ГАРАНТИЯ И ОГРАНИЧЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

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

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

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

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

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

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

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090
США

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

11/99

**Таблица 29.** Авторизованные сервисные центры DHI

| DH INSTRUMENTS, A FLUKE COMPANY<br>WWW.DHINSTRUMENTS.COM<br>АВТОРИЗОВАННЫЕ СЕРВИСНЫЕ ЦЕНТРЫ | | | |
|---|---|---|---|
| **КОМПАНИЯ** | **АДРЕС** | **ТЕЛЕФОН И ФАКС** | **ЭЛЕКТРОННАЯ ПОЧТА** |
| **DH Instruments, a Fluke Company** | 4765 East Beautiful Lane<br>Phoenix AZ 85044-5318<br>США | Тел.: 602,431 9100<br>Факс: 602,431,9559 | cal.repair@dhinstruments.com |
| **Ohte Giken, Inc.** | Technology Center<br>258-1 Nakadai Nihari-Gun<br>Ibaraki 300-0133<br>ЯПОНИЯ | Тел.: 0298-55-8778<br>Факс: 0298 -55-8700 | tohte@ohtegiken.co.jp |
| **Подразделение технического обслуживания DHI Products** | Национальный институт метрологии<br>Факультет температуры<br>Лаборатория давления и вакуума<br>K-BO 18, Bei San Huan Donglu<br>Beijing 100013, PR China | Тел.: 010-64291994 добав. 5<br>Тел.: 010-64218637 добав. 5<br>Факс: 010-64218703 | xcen@mx.cei.go.cn |
| **Minerva Meettechniek B.V.** | Chrysantstraat 1<br>3812 WX Amersfoort<br>the NETHERLANDS | Тел.: (+31) 33.46.22.000<br>Факс: (+31) 33.46.22.218 | info@minervaipm.com |

# Примечания

# 9. Словарь

| | |
|---|---|
| **Axxx** | Тип Q-RPT со встроенным вакуумным эталоном, который является в сущности абсолютным (например, A10M). Q-RPT Axxx поддерживает абсолютный режим измерения, а также режимы манометра и отрицательного манометра. |
| **Режим абсолютного давления** | Режим измерения, при котором Q-RPT показывает абсолютное значение (разница с вакуумом). |
| **Активный Q-RPT** | Выбранный в настоящий момент Q-RPT и отображаемый в верхней строке дисплея RPM4. Большинство функций влияют на активный Q-RPT. |
| **Автоматический выбор диапазона** | Функция, оптимизирующая измерение и управление RPM4 для определенного, заданного пользователем рабочего диапазона. |
| **Диапазон автоматического выбора диапазона** | Диапазон измерения давления RPM4, созданный при помощи функции автоматического выбора диапазона. |
| **AutoTest или ATest** | Автоматическая встроенная последовательность проверок RPM4 и их результаты. |
| **AutoZero или AutoZ** | Процесс, при котором Q-RPT и режим измерения переобнуляются (смещаются) относительно эталона. |
| **Барометр** | Встроенный в RPM4 атмосферный датчик измерения атмосферного давления. Также называемый встроенным барометром. |
| **BGxxx** | Тип Q-RTP который фактически является манометром и способен работать в двух направлениях, выше и ниже атмосферного давления через нуль. Q-RPT BGxxx поддерживает режимы манометра и отрицательного манометра. |
| **Диапазон по умолчанию (DF)** | Максимальный диапазон Q-RPT, который всегда доступен при использовании **[RANGE]** и его нельзя удалить. |
| **Отклонение** | Функция ДИСПЛЕЯ, при которой отображается отклонение текущего давления от целевого значения давления . |
| **DUT** | Проверяемое устройство. Устройство или устройства, пневматически соединенные с портом **TEST(+)** RPM4, который используется прибором для проверки или калибровки. |
| **Дифференциальный режим** | Режим измерения, в котором измеренные давления различаются для Q-RPT Hi и Lo (Hi - Lo). |
| **FS** | Сокращение от "full scale" (полная шкала). Значением полной шкалы называется максимальное давление диапазона измерений. Пределы и характеристики часто выражаются как % FC (% полной шкалы) Также см. интервал. |
| **Gxxx** | Тип Q-RPT, который по сути является манометром, но измеряет только давление выше атмосферного. Q-RPT Gxxx поддерживает только манометрический режим измерения. |
| **Режим воспроизведения манометрического давления** | Режим измерения, при котором Q-RPT показывает манометрическое давление (разницу с атмосферным давлением), но только в положительном направлении (выше атмосферного). |
| **Головка** | Разница в высоте между эталонным уровнем RPM4 и проверяемым устройством. |
| **HiLo** | Функция ДИСПЛЕЯ, при помощи которой записываются и отображаются самое высокое и самое низкое измерения давления. |
| **Q-RPT Hi** | Обозначение одного Q-RPT в RPM4 или, если их два, обозначение датчика с самым высоким диапазоном полной шкалы по умолчанию. |
| **Q-RPT HL** | Обозначение псевдо-Q-RPT, который возникает при одновременном использовании двух Q-RPT в режиме параллельного измерения. |
| **Неактивный Q-RPT** | В RPM4 с двумя Q-RPT так обозначается датчик, не отображаемый в настоящий момент в верхней строке дисплея. Неактивный Q-RPT может отображаться на второй строке дисплея RPM4 при помощи функции RPT DISPLAY. |
| **Q-RPT Lo** | Обозначение Q-RPT с нижней полной шкалой диапазона по умолчанию в RPM4 с двумя Q-RPT. |

| | |
|---|---|
| **Режим измерения** | Показывает, измеряется ли давление относительно абсолютного нуля или вакуума (абсолютный режим) или относительно атмосферного давления (режим манометра). |
| **Отрицательный манометр или составной манометр** | Режим измерения, при котором Q-RPT показывает манометрическое давление (разницу с атмосферным давлением) в положительном и отрицательном направлении (выше и ниже атмосферного). |
| **Смещение$_P$** | Разница между показанием Q-RPT и эталоном AutoZero во время запуска функции AutoZ. Используется функцией AutoZ при ее включении для компенсации показания Q-RPT и сведения их к нулю. |
| **$P_{std,0}$** | Эталонное значение AutoZero. Значение, указанное устройством, согласно которому происходит обнуление Q-RPT функцией AutoZ. |
| **PA** | Добавочное давление, используемое для смещения Q-RPT или барометра для калибровки. |
| **PM** | Множитель давления, используемый для регулировки интервала Q-RPT или барометра для их калибровки. |
| **Режим параллельного измерения** | Режим работы RPM4 с двумя Q-RPT, в котором используются оба Q-RPT для измерения давления параллельно, и отображаемое значение представляет среднее значение их показаний. Это создает псевдо-Q-RPT помеченный как HL. |
| **Pmax!** | Максимальный предел давления Q-RPT. Если давление, измеряемое Q-RPT превышает Pmax!, то возникает состояние превышения давления. |
| **PPC3** | Калибратор контроллера давления, изготовленный **DHI**. RPM4 может использоваться как устройство внешнего эталона для PPC3. PPC3 автоматизирует управление давлением RPM4. |
| **Q-RPT (кварцевый преобразователь эталонного давления)** | Датчик, используемый RPM4 для измерения давления с низкой погрешностью. Может быть отмечен как Hi, Lo или HL в зависимости от положения и назначения в RPM4.<br>Q-RPT различаются по буквам A, G или BG (абсолютный, манометрический и двусторонний манометр), после которых стоят три цифры и буква, указывающие максимальный диапазон Q-RPT в кПа (nnnK) или МПа (nnnM). |
| **Скорость** | Функция ДИСПЛЕЯ, при которой отображается скорость изменения давления в единицах давления/секунда. |
| ***Готов/Не готов*** | Светодиодный индикатор передней панели, показывающий когда давление, измеренное активным Q-RPT RPM4, стабильно в пределах стабильности. Первый знак второй строки при отображении на ней неактивного Q-RPT в режиме RPT DISPLAY. |
| **RPT2x** | Режим параллельного измерения, в котором оба Q-RPT RPM4 используются вместе и выводится среднее значение давления от измеренного ими. |
| **SDS (Система самозащиты)** | Система защищающая Q-RPT от чрезмерного давления, состоящая из изолирующих клапанов, клапанов сброса давления и внутренней операционной логики. Применяется только к Q-RPT модели A7M и ниже. |
| **Диапазон** | Разница между FS полной шкалой и самой нижней точкой в диапазоне. Например, диапазон полной шкалы<br>100 кПа в режиме отрицательного манометра номинально составляет 200 кПа (от -100 кПа до 100 кПа). |
| **Предел стабильности** | Предел, выраженный в единицах давления в секунду (например, кПа/с). Предел стабильности используется как критерий *Готов/Не готов* *Готов*, если скорость изменения меньше предела стабильности. *Не готов*, если скорость изменения выше предела стабильности. |
| **Измеряемый объект** | Значение, от которого измеряется отклонение в функции отображения отклонения. |
| **UL (Верхний предел)** | Настраиваемый пользователем максимальный предел давления. При превышении верхнего предела RPM4 подает прерывистый звуковой сигнал. В режиме отрицательного манометра существует настраиваемый пользователем нижний предел. |
| **Уровень пользователя** | Уровень безопасности, который можно задать для защиты некоторых функций RPM4 от несанкционированного доступа. |
| **QDUT** | Встроенная автоматическая последовательность проверки, которая автоматически выбирает диапазон, основываясь на характеристиках проверяемого устройства. |