

TELEVAC TELEVAC TELEVAC TELEVAC



TELEVAC

подразделение компании FREDERICKS COMPANY

2400 PHILMONT AVE.

HUNTINGDONVALLEY, PA 19006



Содержание

Раздел	Название	Стр.
1	Введение и правила техники безопасности	3
2	Элементы управления	6
3	Технические характеристики	8
4	Эксплуатация	9
5	Аналоговый вывод	26
6	Цифровой интерфейс	30
7	Техническое обслуживание	36
8	Электрический соединитель ввода-вывода	40
9	Габаритные размеры	43
10	Перечень сообщений об ошибках	44
11	Поиск и устранение неполадок	45



1. Введение и правила техники безопасности

1.1 Общие сведения о приборе

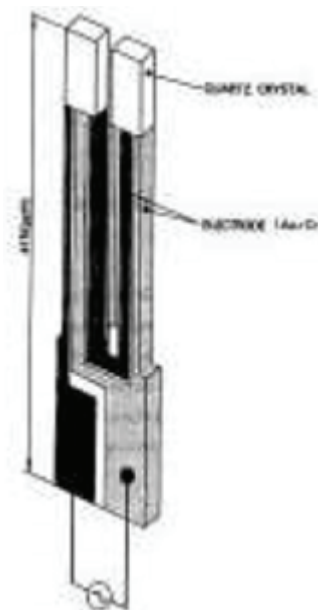
Прибор СС-10 – это моноблочный компактный вакуумметр с широким диапазоном измерения и функциями контроллера, в конструкции которого реализованы самые последние достижения технологии изготовления датчиков. СС-10 способен заменить множество традиционных вакуумметров и предоставляет пользователю возможность измерения давления в диапазоне от атмосферного до 10^{-9} торр. Данному вакуумметру требуется электропитание 22-26 В постоянного тока. Результаты измерения давления отображаются в цифровом формате на индикаторе прибора или передаются через аналоговый вывод или цифровой интерфейс передачи данных по стандарту RS485. С панели управления прибором, подключённого дистанционного блока индикации или по интерфейсу передачи данных стандарта RS485 можно задать три независимых уставки.

1.2 Конструкция сенсорной части вакуумметра

В приборе СС-10 установлены датчики двух типов для плавного измерения давления в диапазоне 12 декад. Датчик на кристалле используется для измерения давления в диапазоне от атмосферного до 10^{-4} торр, а обращённый магнетрон с двойным холодным катодом используется для измерения давления в диапазоне 10^{-2} - 10^{-9} торр.

1.2.1 Принцип действия датчика на кристалле

Датчик на кристалле – это простой кварцевый генератор, имеющий форму камертона, который подобен генераторам, широко используемым в наручных часах. Электрический импеданс колебательного контура зависит от давления газа, окружающего кварцевый генератор, поскольку сопротивление колебанию, обусловленное трением между поверхностью кристалла кварца и молекулами газа, меняется с изменением давления. Датчик на кристалле измеряет электрический импеданс кварцевого генератора, а его электрическая схема преобразует измеренное значение импеданса в значение давления.



Датчик на кристалле→



1.2.2 Принцип действия холодного катода

Датчик на основе обращённого магнетрона с двойным холодным катодом измеряет давление путём ионизации молекул остаточных газов в магнетронном разряде. Корпус датчика служит катодом и заземлён. На анод подаётся напряжение до 4000 В. Постоянное магнитное поле удерживает электроны в датчике для поддержания разряда при очень низком давлении. Датчик этого типа подобно всем ионизационным датчикам чувствителен к типу газа, однако, в отличие от традиционных ионизационных вакуумметров, не имеет нитей накала, которые могут перегореть, и способен работать длительное время при более высоком давлении, а также отличается значительно более высокой надёжностью и пригодностью для работы в жёстких условиях.

1.3 Правила техники безопасности

НАЧНИТЕ С ОЗНАКОМЛЕНИЯ С ДАННЫМИ ВАЖНЫМИ ПРАВИЛАМИ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ПРИМЕЧАНИЯМИ



Эти знаки предупреждения об опасности в данном руководстве или на задней панели устройства означают предостережение о личной безопасности, об ущербе имуществу или опасности поражения электротоком. Внимательно прочитайте данные правила.

В данных правилах слово «устройство» относится к вакуумметру СС-10 и всем его апробированным частям и принадлежностям.

Примечание

Данные правила не охватывают все случаи, которые могут возникнуть в процессе установки, эксплуатации или техобслуживания данного устройства. За помощью обращайтесь к официальному дилеру в РФ компании «ЭмЭсЭйч Техно».

Данное устройство сконструировано и испытано с целью обеспечения эксплуатации при целесообразном уровне безопасности при условии, что оно установлено, эксплуатируется и обслуживается в строгом соответствии с данными правилами техники безопасности.



Игнорирование данных правил техники безопасности может привести к серьезным или даже несовместимым с жизнью травмам, или имущественному ущербу.



Данные правила техники безопасности необходимо соблюдать на всех этапах эксплуатации, установки и обслуживания данного устройства. Игнорирование этих предостережений и специальных предупреждений, содержащихся в данном руководстве, нарушает стандарты безопасности конструкции, изготовления и предполагаемого использования прибора. Компания Televac не несёт никакой ответственности в случае игнорирования эксплуатантом данных требований.



Сведения о ремонте и обслуживании в данном руководстве предназначены для использования квалифицированными специалистами по сервисному обслуживанию. Чтобы не причинить вред своему здоровью, не выполняйте процедуры техобслуживания, описанные в данном руководстве, если не обладаете надлежащей квалификацией.

- **ПРОЧИТАЙТЕ** правила — Прочитайте все правила по технике безопасности и эксплуатации прежде чем использовать данный прибор.
- **СОХРАНИТЕ** правила — Сохраните руководство по эксплуатации и технике безопасности для последующего использования.
- **ОБРАЩАЙТЕ ВНИМАНИЕ** на предупреждения — Следуйте всем предупреждениям, указанным на устройстве и в руководстве по эксплуатации.
- **СЛЕДУЙТЕ** указаниям — Следуйте всем указаниям по эксплуатации и техобслуживанию.
- **ПРИНАДЛЕЖНОСТИ** — Не используйте принадлежности, не рекомендованные в данном руководстве, поскольку, в противном случае, техническому специалисту, возможно, потребуется восстанавливать нормальное работоспособное состояние прибора.



Не допускайте попадания влаги на данное устройство, чтобы свести к минимуму риск поражения электротоком.



Попадание посторонних предметов и жидкости внутрь — Не суйте никакие предметы в данное устройство через отверстия, поскольку возможно касание выводов под высоким напряжением или короткое замыкание частей, что может привести к возгоранию или поражению электротоком. Соблюдайте осторожность, чтобы не пролить жидкость на устройство!

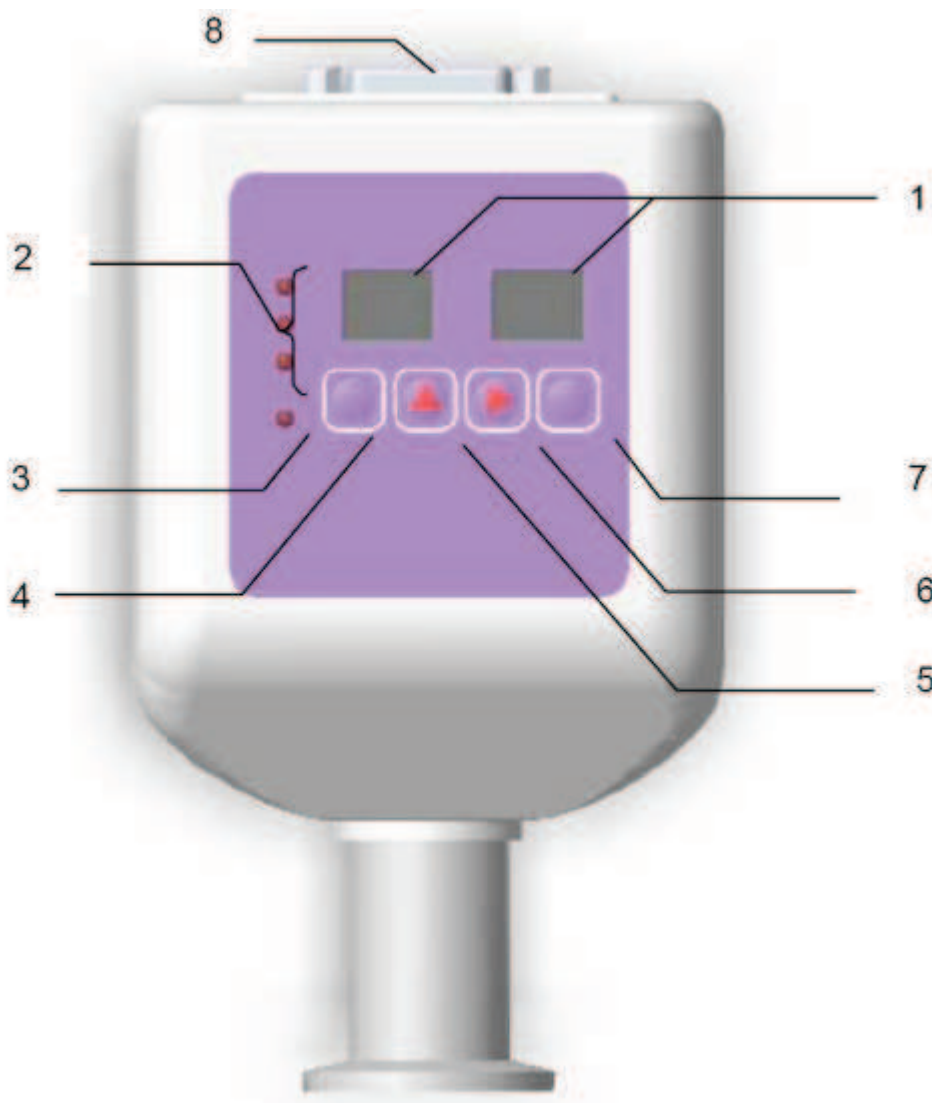


Запрещается заменять отдельные части устройства и модифицировать прибор. Не устанавливайте части сторонних изготовителей и не осуществляйте несанкционированные модификации устройства, чтобы не создавать опасность и дополнительные угрозы. Отправьте устройство в компанию Televac для ремонта и обслуживания, чтобы гарантировать сохранение характеристик безопасности. Не используйте данное устройство в случае его несанкционированной модификации.

2. Элементы управления

2.1 Передняя панель

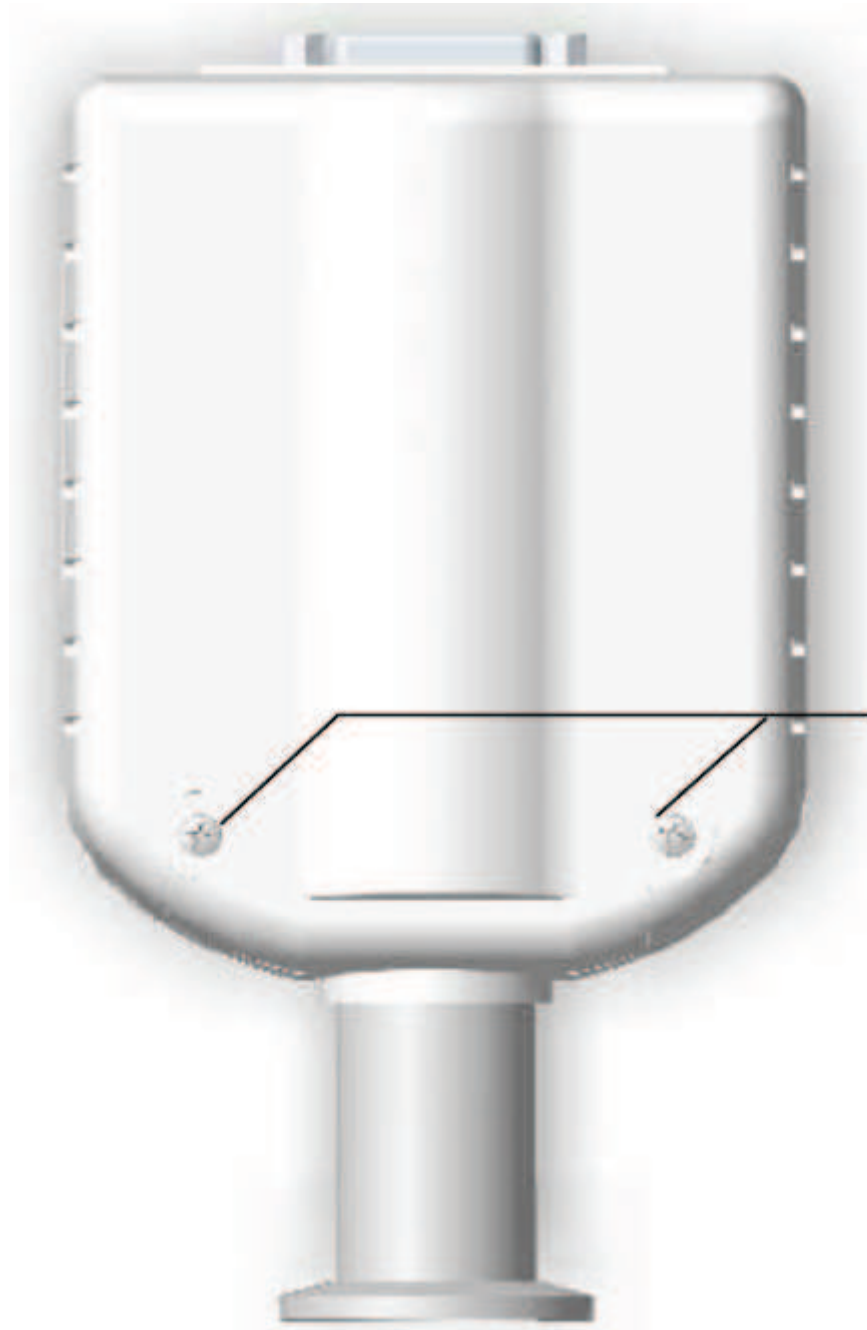
1. Индикатор давления
2. Индикатор состояния уставки
3. Индикатор состояния высокого напряжения
4. Многофункциональная кнопка
5. Кнопка [▲]
6. Кнопка [▶]
7. Кнопка ввода
8. Эл. соединитель ввода-вывода





2.2 Задняя панель

1. Доступ к датчику

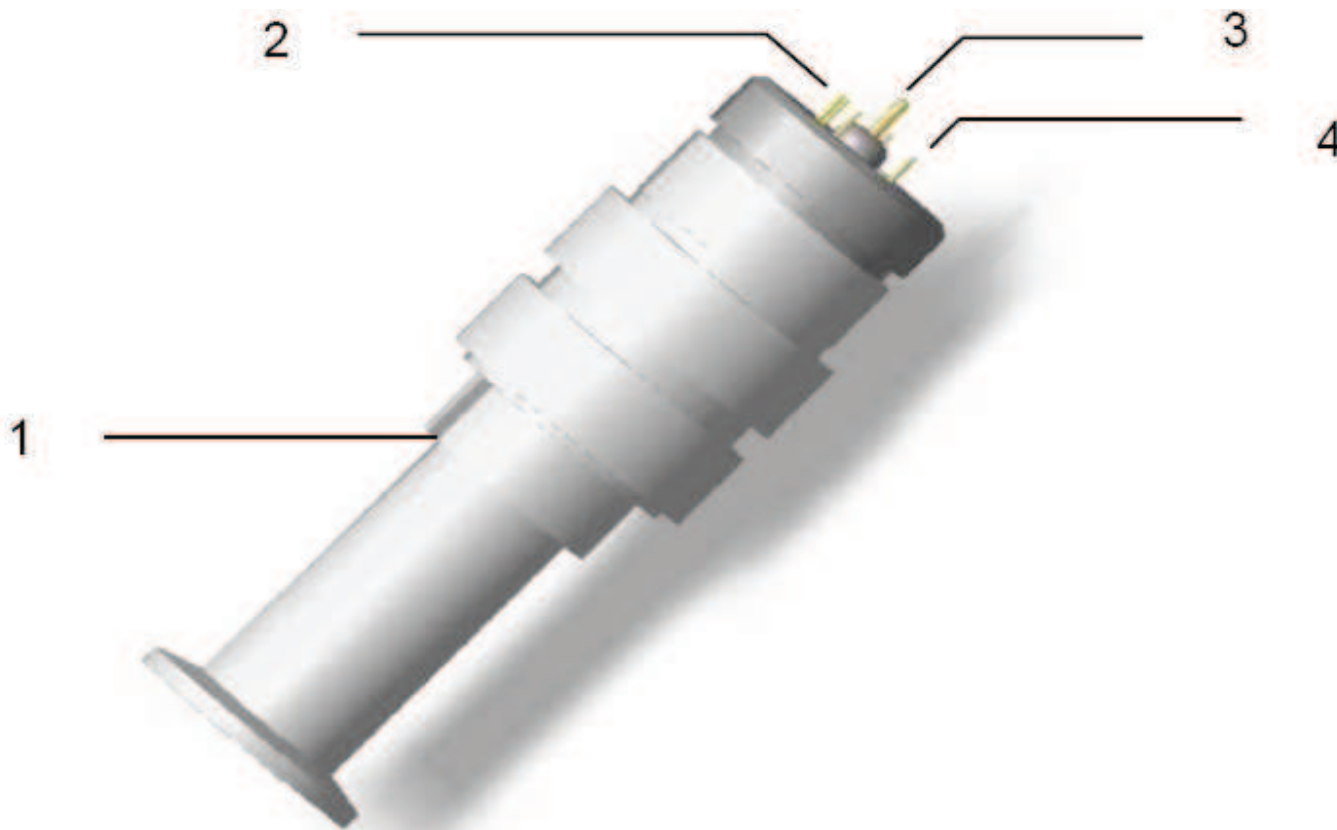


1

2.3 Датчик

1. Паз для предотвращения вращения
2. Вывод анода
3. Выводы датчика на кристалле
4. Выводы заземления

См. рисунок далее.



3. Технические характеристики

Диапазон измерения	от 760 торр до 1×10^{-9} торр	
Точность	±0,2 декады ±15% ±10% ±5%	от $10E-9$ до $10E-3$ торр от $2 \times 10E-3$ до $1 \times 10E-1$ торр от $2 \times 10E-1$ до 1×10 торр от 10 до 760 торр
Индикатор давления	цифровой индикатор для отображения двух цифр мантиссы и двух цифр показателя степени	
Единица измерения давления	торр или Па по выбору	
Уставка	три уставки (одна независимая уставка и две уставки под общим потенциалом земли) Способ установки: 1. С помощью переключателей на приборе 2. Через интерфейс передачи данных Максимально допустимая мощность включения или отключения контактов: 50 В постоянного тока при 0,12 А	



Аналоговый вывод	логарифмический или комбинированный выходной сигнал по выбору Напряжение: 0-10 В
Температура и влажность окружающего воздуха во время работы	0-50°C / 10-90% относительная влажность
Потребляемое электропитание	22-26 В постоянного тока
Потребляемая мощность	макс. 8 Вт
Масса	0,7 кг (модель NW25)
Размер	9,4 x 7,0 x 16,0 см (Ш x Г x В) (модель NW25)

4. Эксплуатация

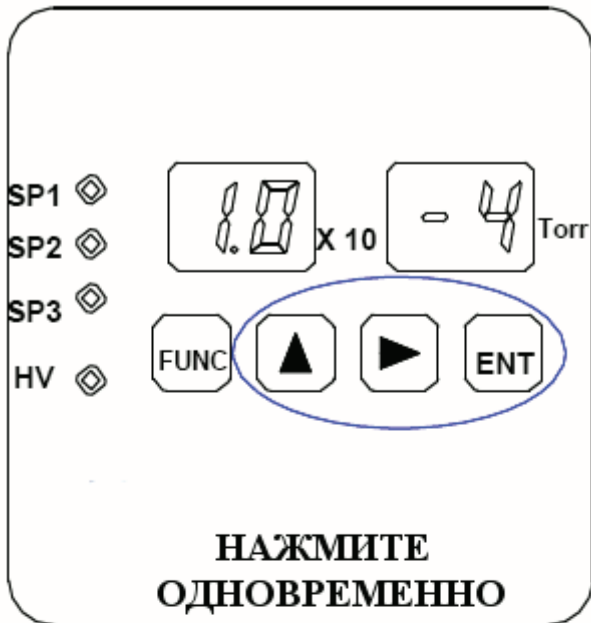
4.1 Приступая к измерению

Установите СС-10 на вакуумную систему и надлежащим образом присоедините необходимые провода, затем присоедините электрический соединитель Sub-D к прибору и подайте электропитание. После подачи электропитания прибор запускает программу самопроверки на несколько секунд, затем переходит в режим измерения. На индикаторе появится значение давления.

4.2 Блокировка параметров

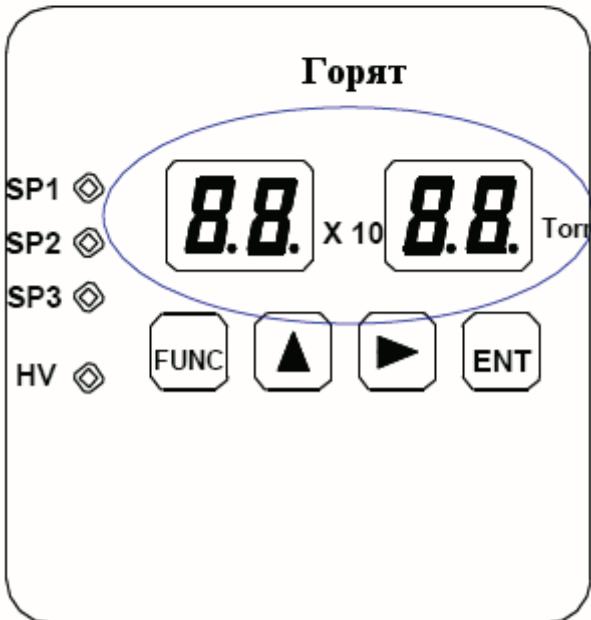
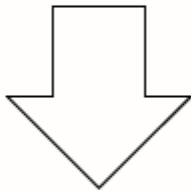
Для предотвращения случайного изменения параметра предусмотрена функция «блокировки параметра». Для включения или отключения этой функции выполните следующую процедуру.

При поставке прибора эта функция отключена.



В режиме измерения одновременно нажмите кнопки [▲], [▶] и [ENT].

На мгновение загорятся все СИД, затем установленное состояние меняется.





4.3 Режимы отображения и смена режима

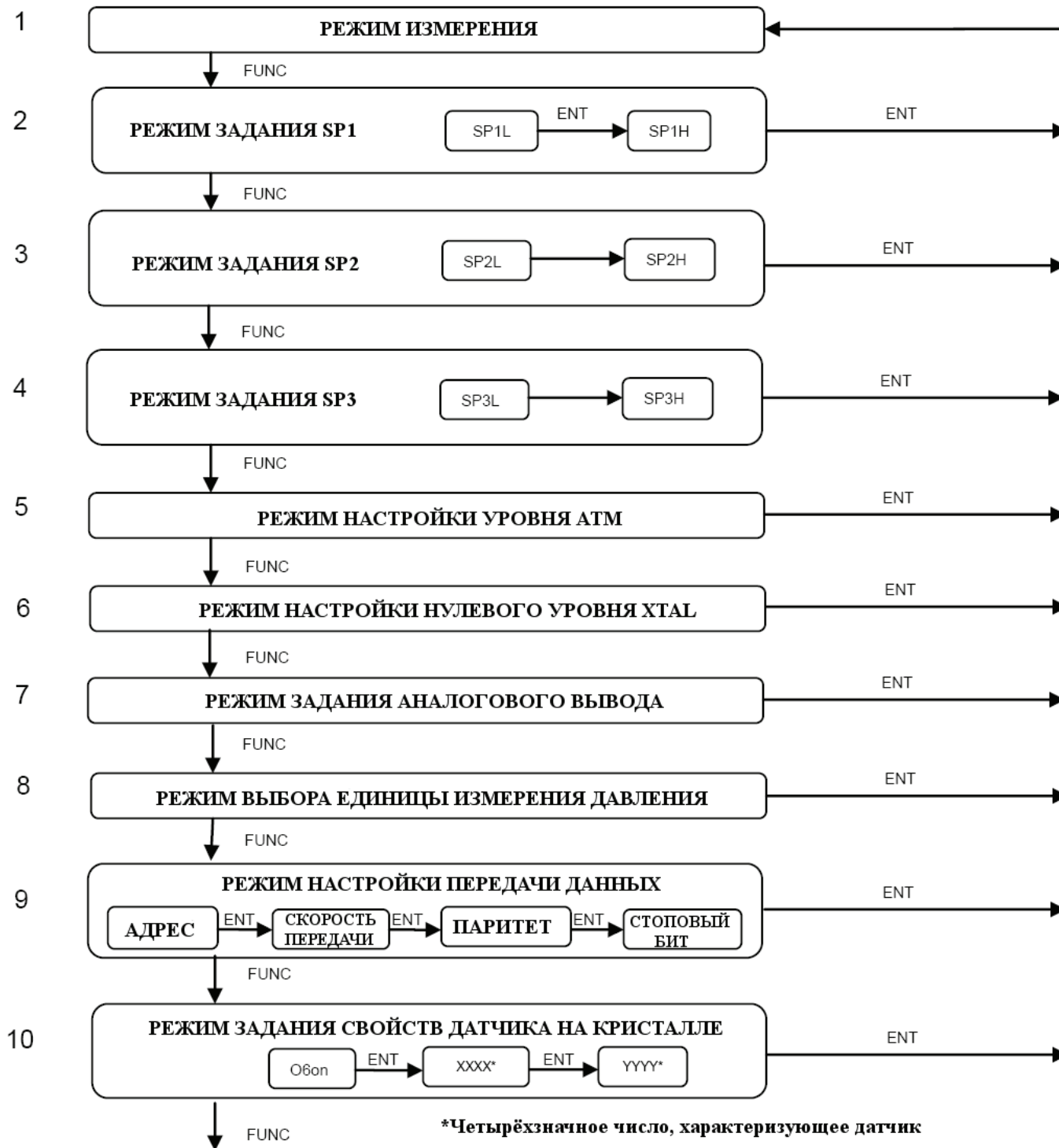
Имеется девять режимов, смена которых осуществляется нажатием кнопок [FUNC] и [ENT].

Режимы:

1. Режим измерения
2. Режим задания уставки SP1 (задание SP1L и SP1H)
3. Режим задания уставки SP2 (задание SP2L и SP2H)
4. Режим задания уставки SP3 (задание SP3L и SP3H)
5. Режим настройки уровня атмосферного давления (АТМ) датчика на кристалле (ручная операция)
6. Режим настройки нулевого уровня датчика на кристалле (ручная операция)
7. Режим настройки аналогового вывода
8. Режим выбора единицы измерения давления
9. Режим настройки передачи данных
10. Режим задания свойств датчика на кристалле

Смена режимов

1. Последовательно нажимайте кнопку [FUNC] для циклической смены режимов в следующем порядке: 1→2→3→4→5→6→7→8→9→1
2. При переходе в режим задания уставки SPx (где x это 1, 2 или 3), сначала выбирается задание SPxL. Нажатием кнопки [ENT] сохраняется значение и осуществляется переход в режим задания SPxH. В режиме задания SPxH нажатием кнопки [ENT] сохраняется значение и осуществляется возврат в режим измерения.
*Если в режиме задания SPxL или SPxH вместо кнопки [ENT] нажать кнопку [FUNC], то значение не сохраняется и происходит переход к следующему режиму.
3. В любом другом режиме, отличном от режимов задания SPx, нажатием кнопки [ENT] сохраняется значение и осуществляется возврат в режим измерения. (Если вместо кнопки [ENT] нажать кнопку [FUNC], то значение не сохраняется и происходит переход к следующему режиму.)
4. Бездействие в течение 30 секунд в любом режиме программирования приводит к автоматическому возврату в режим измерения. (Имеются исключения.)





4.4 Уставка

Общее описание

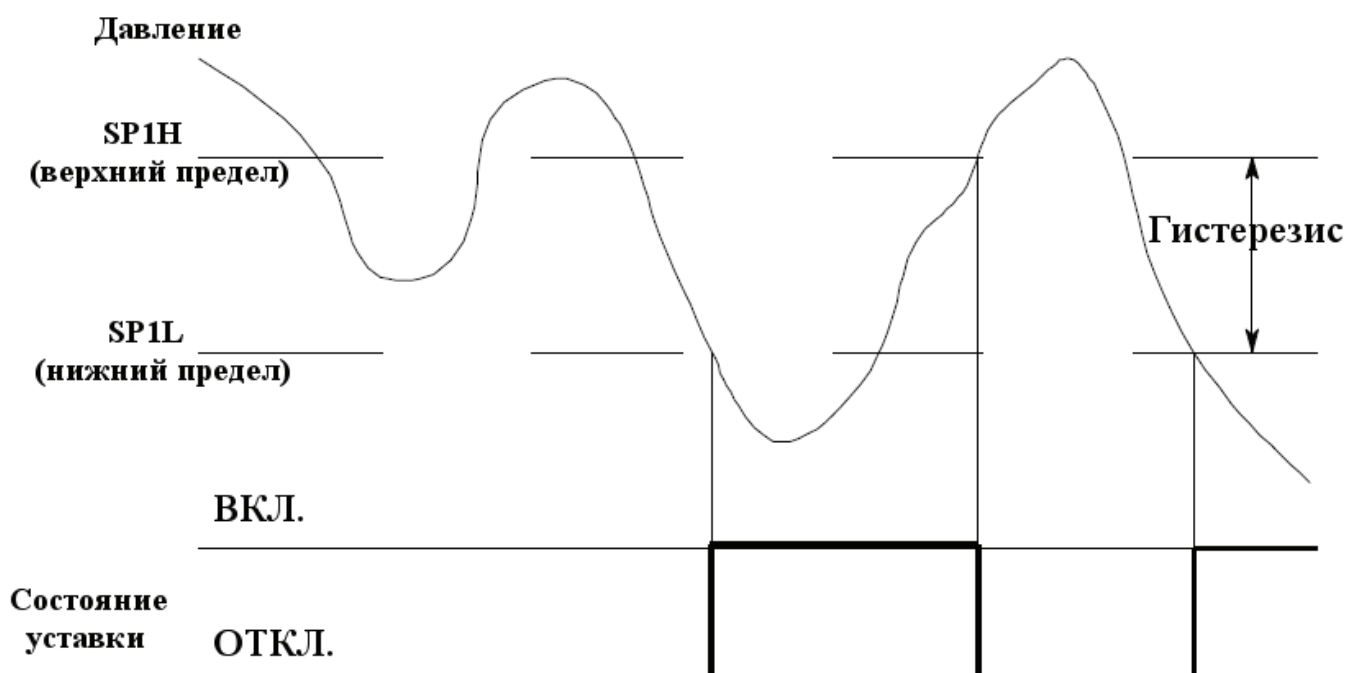
В данном приборе предусмотрено задание трёх уставок, каждая из которых имеет гистерезисную характеристику и состоит из двух задаваемых значений: верхнего и нижнего пределов. В данном руководстве значение верхнего предела уставки 1 обозначается SP1H, а нижнего – SP1L. СИД на передней панели служат для индикации состояния каждой уставки. СИД загорается, когда давление достигает нижнего предела, и одновременно срабатывает реле уставки. Если давление вновь повышается и превышает верхний предел, СИД гаснет, а реле отключаются. Значения обоих пределов каждой из трёх уставок задаются независимо.

Задание значений уставок

Верхнему пределу любой уставки (SP1H-SP3H) нельзя задать значение, меньше наименьшего значения нижнего предела (SP1L-SP3L). При невыполнении этого условия верхнему и нижнему пределам задаётся одинаковое значение.

Гистерезис

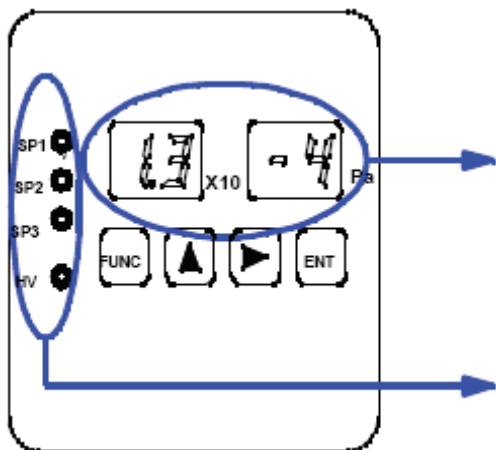
Гистерезисная характеристика устанавливается для предотвращения дребезга контактов реле. Поэтому имеются некоторые различия в реакции вблизи уставки.





4.5 Описание каждого режима

Режим измерения



Отображается значение давления

СИД служат для индикации состояния уставок SP1, SP2, SP3 и высокого напряжения HV

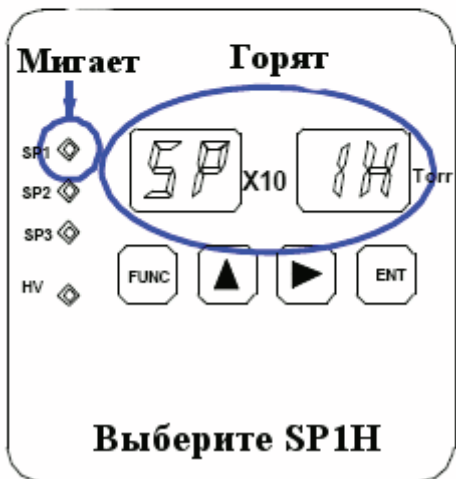
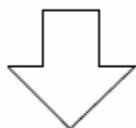
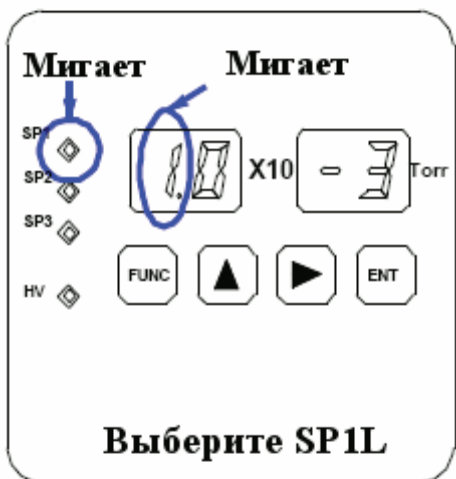
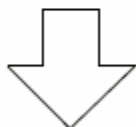
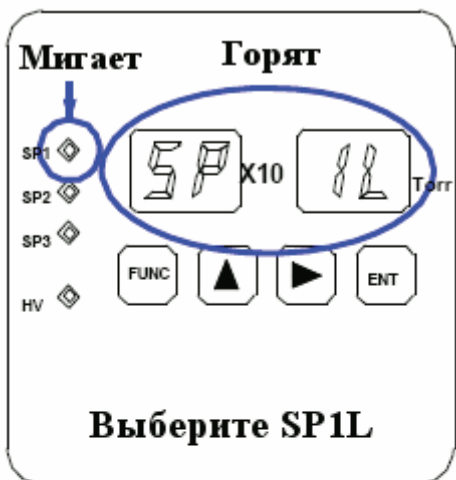
Значение давления отображается на основном индикаторе, а для индикации состояния уставок и высокого напряжения служат СИД. При подаче электропитания сначала устанавливается этот режим. Кроме того, прибор переходит в этот режим в любой из следующих ситуаций.

- а) когда в любом режиме программирования, набор значений параметров сохраняется нажатием кнопки [ENT], или
- б) при циклической последовательной смене всех режимов нажатием кнопки [FUNC], или
- в) при бездействии в течение 30 секунд в режиме программирования.

Режим задания уставки SP1

В этом режиме можно задать значения нижнего и верхнего пределов: SP1L и SP1H.

Режим задания SP1: если включена «блокировка параметров», изменение значения любого параметра невозможно, возможно только отображение текущего значения параметра. Перед программированием убедитесь, что блокировка отключена. (См. раздел 4.2)



СИД SP1 мигает, когда выбран режим задания установки SP1. На основном индикаторе сначала отображаются символы «SP 1L», затем предварительно заданное значение. Первая цифра мантиссы мигает.

Чтобы изменить значение установки выполните следующую процедуру.

а) выберите цифру, которую нужно изменить, нажатием кнопки [▶],

б) измените значение нажатием кнопки [▲],

в) нажатием кнопки [ENT] переведите прибор в режим задания SP1H.

*Если вместо этого нажать кнопку [FUNC], прибор пропускает этап задания SP1H и переходит в режим задания SP2L. Обратите внимание, в этом случае новое заданное значение SP1L не сохраняется.

После задания нижнего предела SP1L прибор переходит в режим задания верхнего предела SP1H. На основном индикаторе сначала отображаются символы «SP 1H», затем предварительно заданное значение. Первая цифра мантиссы мигает, предлагая ввести новое значение.

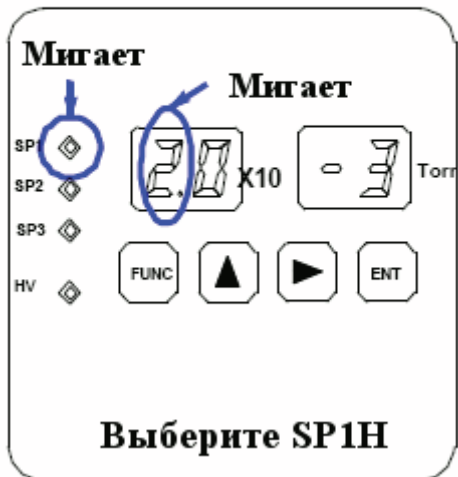
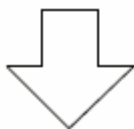
Чтобы изменить значение установки выполните следующую процедуру.

а) выберите цифру, которую нужно изменить, нажатием кнопки [▶],

б) измените значение нажатием кнопки [▲],

в) нажатием кнопки [ENT] оба заданных значения SP1L и SP1H сохраняются, и прибор возвращается в режим измерения.

*Если вместо этого нажать кнопку [FUNC], значения не сохраняются, а прибор переходит в режим задания SP2L.



Режим задания уставок SP2, SP3

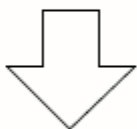
Можно задать значения пределов SP2L, SP2H, SP3L и SP3H. Следуйте процедуре, аналогичной процедуре задания пределов SP1L/SP1H.

Режим настройки уровня атмосферного давления для датчика на кристалле. Датчик на кристалле, измеряющий давление в диапазоне от атмосферного до приблизительно 10-2 торр, требует калибровки по атмосферному давлению при первой установке прибора в вакуумную систему. Поскольку вакуумметр откалиброван на заводе перед поставкой, калибровка на месте эксплуатации, как правило, необязательна, если только местонахождение пользователя не находится на значительной высоте над уровнем моря. В случае замены датчика на кристалле для техобслуживания или при отображении на индикаторе значения атмосферного давления, существенно отличающегося от фактического атмосферного давления, выполните калибровку согласно следующей процедуре.

Режим настройки уровня атмосферного давления для датчика на кристалле: при включённой «блокировке параметров» выполнить эту настройку невозможно. Перед программированием убедитесь, что блокировка отключена. (См. раздел 4.2)



8-5



Отображение символов «01 00» на индикаторе означает, что прибор находится в этом режиме. Обеспечьте напуск воздуха в систему до атмосферного давления, затем нажмите кнопку [ENT]. Это инициирует настройку, указывая датчику сопоставить результат измерения с предварительно заданным значением атмосферного давления.

*О предварительно заданном значении атмосферного давления см. далее.

Примечание. Если, из-за неправильного действия, процедура настройки запущена, когда давление в системе ниже атмосферного, на индикаторе появится сообщение об ошибке «ErrA», а настройка не будет завершена.

Прибору требуется сигнал от датчика на кристалле в качестве предварительно заданного значения атмосферного давления, в соответствии с которым настраивается результат измерения. Значение атмосферного давления по умолчанию составляет 760 торр. Если фактическое значение атмосферного давления существенно отличается от 760 торр (например в высокогорной местности), необходимо изменить значение атмосферного давления. Чтобы изменить заданное значение атмосферного давления выполните следующую процедуру.

1. Нажмите кнопку [►], чтобы отобразилось текущее установленное значение. (Установленное значение давления отображается в торр.) Первая цифра будет мигать.
2. Выберите цифру, которую нужно изменить, нажатием кнопки [►]. Затем измените значение нажатием кнопки [▲].
3. Нажмите кнопку [ENT], чтобы зарегистрировать новое установленное значение. Прибор вернётся в режим измерения.

*Эта процедура только для изменения значения атмосферного давления. Чтобы выполнить настройку уровня атмосферного давления, войдите вновь в этот режим и нажмите кнопку [ENT].

*При поставке в приборе установлено значение 760 торр. Эта процедура необязательна, если только место эксплуатации не находится значительно выше уровня моря, а атмосферное давление существенно меньше 760 торр.



Примечание. Эту процедуру настройки можно также запустить подачей сигнала с контакта #14 электрического соединителя ввода-вывода. См. раздел 8.

Режим настройки нулевого уровня для датчика на кристалле

В этом режиме можно вручную настроить нулевой уровень датчика на кристалле. Как правило эта настройка необязательна, поскольку выполняется автоматически каждый раз, когда давление достигает значения $3,0 \times 10^{-3}$ торр. В случае замены датчика на кристалле для техобслуживания или дрейфа нулевого уровня давления, может потребоваться ручная настройка нулевого уровня.

Режим настройки нулевого уровня датчика на кристалле: при включённой «блокировке параметров» выполнить эту настройку невозможно. Перед программированием убедитесь, что блокировка отключена. (См. раздел 4.2)

Отображение символов «02 on» на индикаторе означает, что прибор находится в этом режиме. Нажатие кнопки [ENT] инициирует настройку нулевого уровня, указывая датчику сопоставить результат измерения с нулевым уровнем давления.

Примечание. Эту процедуру настройки можно также запустить подачей сигнала с контакта #6 электрического соединителя ввода-вывода. См. раздел 8.

Режим настройки аналогового вывода. Для аналогового вывода можно выбрать режим логарифмического или комбинированного вывода. При выборе логарифмического вывода необходимо в вольтах задать ширину одной декады и измерительный диапазон. При использовании дополнительного блока индикации DS-10, необходимо соответствующим образом настроить режим вывода.

В данном разделе описано только управление. Подробные сведения об аналоговом выводе приведены в следующем разделе.

Режим настройки аналогового вывода: Если включена «блокировка параметров», изменение значения любого параметра невозможно, возможно только отображение текущего значения параметра. Перед программированием убедитесь, что блокировка отключена. (См. раздел 4.2)



8-7



Если выбран режим настройки аналогового вывода, на левом сегменте индикатора отображаются цифры «03». На правом сегменте индикатора мигают две цифры, обозначающие режим вывода.

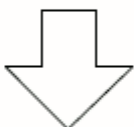
- 01: Логарифмический вывод
- 02: Комбинированный вывод
- 03: Вывод для блока индикации DS-10

Чтобы сменить режим вывода следуйте описанной ниже процедуре.



Чтобы выбрать режим логарифмического вывода и задать диапазон 0,5 В одной декады

(Диапазону одной декады можно задать значение 0,5 или 1,0 В.)

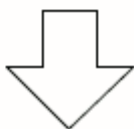


1. На мигающем сегменте индикатора установите «01» кнопкой [▲], затем нажмите кнопку [ENT], чтобы установить режим логарифмического вывода.
2. Теперь мигающее значение соответствует диапазону одной декады. Установите значение 0,5 В и нажмите кнопку [ENT].
3. Теперь мигающее значение соответствует измерительному диапазону. Установите значение в диапазоне 7-10 В и нажмите кнопку [ENT]. Прибор вернётся в режим измерения.



Горят Мигают

**Задайте 1 декаду
В Вольтах**



Горят Мигают

**Задайте диапазон
измерения**

Горят Мигают

**Выберите
комбинированный
режим для вывода**

Чтобы выбрать режим логарифмического вывода и задать диапазон 1,0 В одной декады

1. На мигающем сегменте индикатора установите «01» кнопкой [▲], затем нажмите кнопку [ENT], чтобы установить режим логарифмического вывода.
2. Теперь мигающее значение соответствует диапазону одной декады. Установите значение 1,0 В и нажмите кнопку [ENT].
3. Теперь мигающее значение соответствует измерительному диапазону. Если выбран диапазон 1,0 В одной декады, автоматически устанавливается максимум 10 В для напряжения и здесь можно задать измерительный диапазон давления, соответствующий 10 В. Выберите значение от 00 (1,0 x 100 торр) до 03 (1,0 x 103 торр). Нажмите кнопку [ENT], чтобы зарегистрировать значение после выбора измерительного диапазона давления. Прибор вернётся в режим измерения.

Чтобы выбрать комбинированный режим вывода, на мигающем сегменте индикатора установите «02» кнопкой [▲], затем нажмите кнопку [ENT], чтобы установить этот режим. Прибор вернётся в режим измерения.



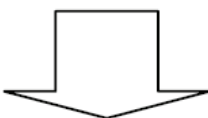
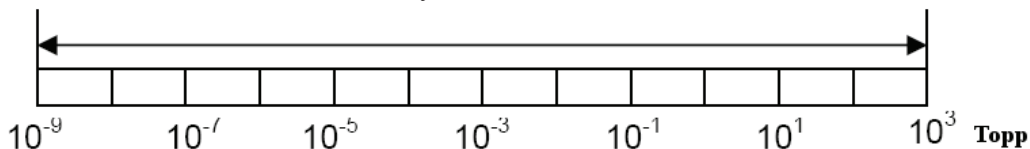
Чтобы установить режим вывода на блок индикации DS-10 на правом мигающем сегменте индикатора установите «03», затем нажмите кнопку [ENT], чтобы зарегистрировать эту настройку. Прибор вернётся в режим измерения.

Если включена «блокировка параметров» на правом сегменте индикатора отображается текущее значение параметра.

- 01: Логарифмический вывод → Диапазон одной декады → Измерительный диапазон
- 02: Комбинированный вывод
- 03: Вывод для блока индикации DS-10

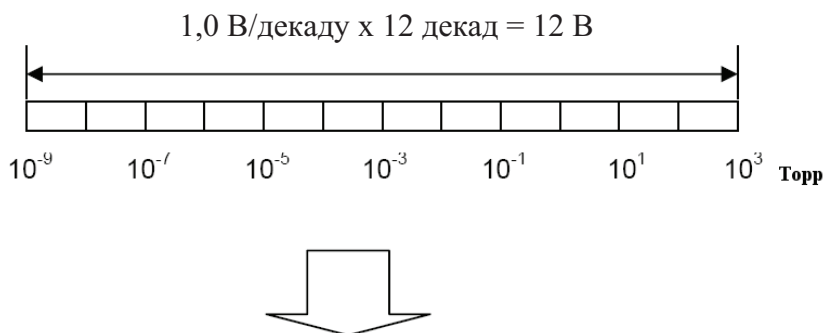
Пояснение выходного измерительного диапазона. Если выбран логарифмический вывод и задан диапазон 0,5 В одной декады, то диапазон выходного напряжения, соответствующий действующему напряжению 1-10 В, показан на рисунке ниже.

$$0,5 \text{ В/декаду} \times 12 \text{ декад} = 6 \text{ В}$$



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Диапазон действующего напряжения (В)										
уровень АТМ задан при 10 В		10^{-9} Торг								10^3 Торг
уровень АТМ задан при 9 В	10^{-9} Торг									10^3 Торг
уровень АТМ задан при 8 В	10^{-9} Торг									10^3 Торг
уровень АТМ задан при 7 В	10^{-9} Торг									10^3 Торг

Если выбран логарифмический вывод и задан диапазон 1,0 В одной декады, то диапазон выходного напряжения, соответствующий действующему напряжению 1-10 В, показан на рисунке ниже.



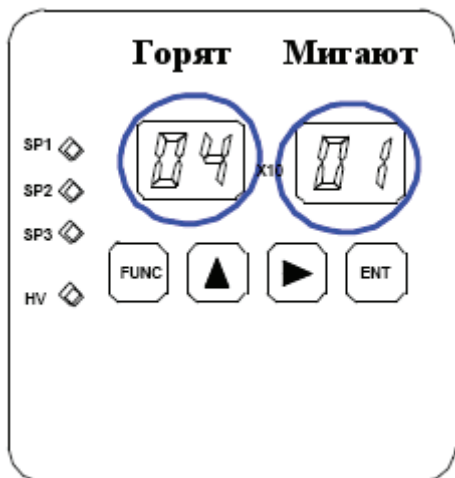
Диапазон действующего напряжения (В)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Настройка 10 В = 10E+2(0) Па (торр)			10^{-9} Торр							10^0 Торр
Настройка 10 В = 10E+3(1) Па										
Настройка 10 В = 10E+4(2) Па (торр)										
Настройка 10 В = 10E+5(3) Па (торр)										

Режим выбора единицы измерения давления

В этом режиме можно выбрать единицу измерения давления. Варианты выбора: Па, торр и мбар.

Мигает

Режим выбора единицы измерения давления: Если включена «блокировка параметров», изменение значения любого параметра невозможно, возможно только отображение текущего значения параметра. Перед программированием убедитесь, что блокировка отключена. (См. раздел 4.2)



На левом сегменте индикатора отображаются цифры «04», когда установлен режим выбора единицы измерения давления. На правом сегменте индикатора отображаются две цифры, обозначающие выбранную единицу измерения.

- 01: Па
- 02: торр
- 03: мбар

Чтобы сменить единицу измерения, кнопкой [▲] установите нужное значение, затем нажмите кнопку [ENT] для регистрации параметра. Прибор вернётся в режим измерения.

Примечания. Обратите внимание смена единицы измерения не приводит к изменению заданных числовых значений (например значений уставок).

Режим настройки передачи данных

Для обмена данными с хост-компьютерами необходимо задать адрес, скорость передачи данных, бит контроля четности и стоповый бит. Следуйте описанным ниже процедурам.
Примечание. Описание функций связи см. в разделе 5.

Режим настройки передачи данных: Если включена «блокировка параметров», изменение значения любого параметра невозможно, возможно только отображение текущего значения параметра. В этом случае нажатие кнопки [ENT] приводит к отображению на правом сегменте значений следующих параметров в указанном порядке: адрес, скорость передачи данных, бит контроля четности и стоповый бит. Перед программированием убедитесь, что блокировка отключена.



Когда вакуумметр находится в режиме настройки передачи данных, на левом сегменте индикатора отображаются цифры «05». На мигающем правом сегменте индикатора отображается значение адреса (00-0F). Чтобы изменить значения параметров выполните следующие процедуры.

1. Адрес. Нажимая кнопку [▲], установите нужные цифры на мигающем сегменте индикатора, затем нажмите кнопку [ENT]. Заданный адрес сохраняется, а прибор переходит в режим выбора скорости передачи данных.



Режим задания свойств датчика на кристалле

В случае замены датчика (или блока электроники) на месте эксплуатации, характеристические цифры, обозначающие температурную зависимость датчика, необходимо ввести вручную. Это осуществляется путём ввода двух наборов цифр в блок электроники СС-10. Эти цифры напечатаны на наклейке на корпусе датчика. См. приведённое изображение.

Примечание. Эта процедура необходима только при замене комбинации датчик/блок электроники. Во всех новых поставляемых приборах предустановки сделаны на заводе.

Режим задания свойств датчика на кристалле: при включённой «блокировке параметров» выполнить эту настройку невозможно. Перед программированием убедитесь, что блокировка отключена. (См. раздел 4.2)

Характеристические числа напечатаны на корпусе датчика в скобках следом за серийным номером.

Пример. Если напечатано S/N070020(4842-05), характеристическими числами являются 4842 и 05.



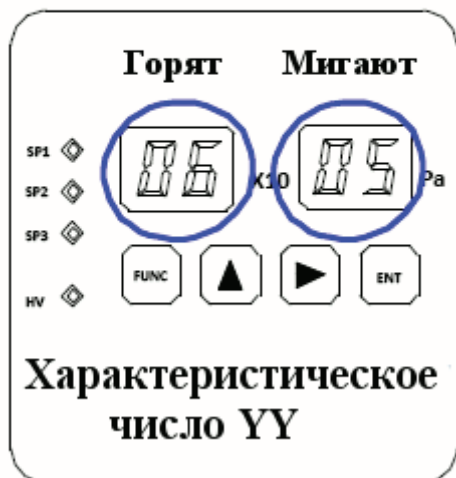
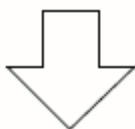
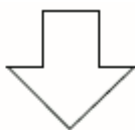
Когда вакуумметр находится в режиме задания свойств датчика на кристалле, на левом сегменте индикатора отображаются цифры «06».

Чтобы ввести характеристические числа в прибор выполните следующие процедуры.

1. Нажмите кнопку [▶], чтобы появилось первое характеристическое число. (например 4842) Отображается текущее число XXXX. Первая цифра будет мигать, предлагая изменить значение.

2. Измените значение нажатием кнопки [▲], затем нажмите кнопку [▶], чтобы перейти к следующей цифре.





3. После изменения всех четырёх цифр, нажмите кнопку [ENT]. Это число будет сохранено и на правом сегменте индикатора появится второе характеристическое число. (При этом на левом сегменте индикатора будет отображаться «06». Характеристическое число YY отображается на правом сегменте. Например «05»)

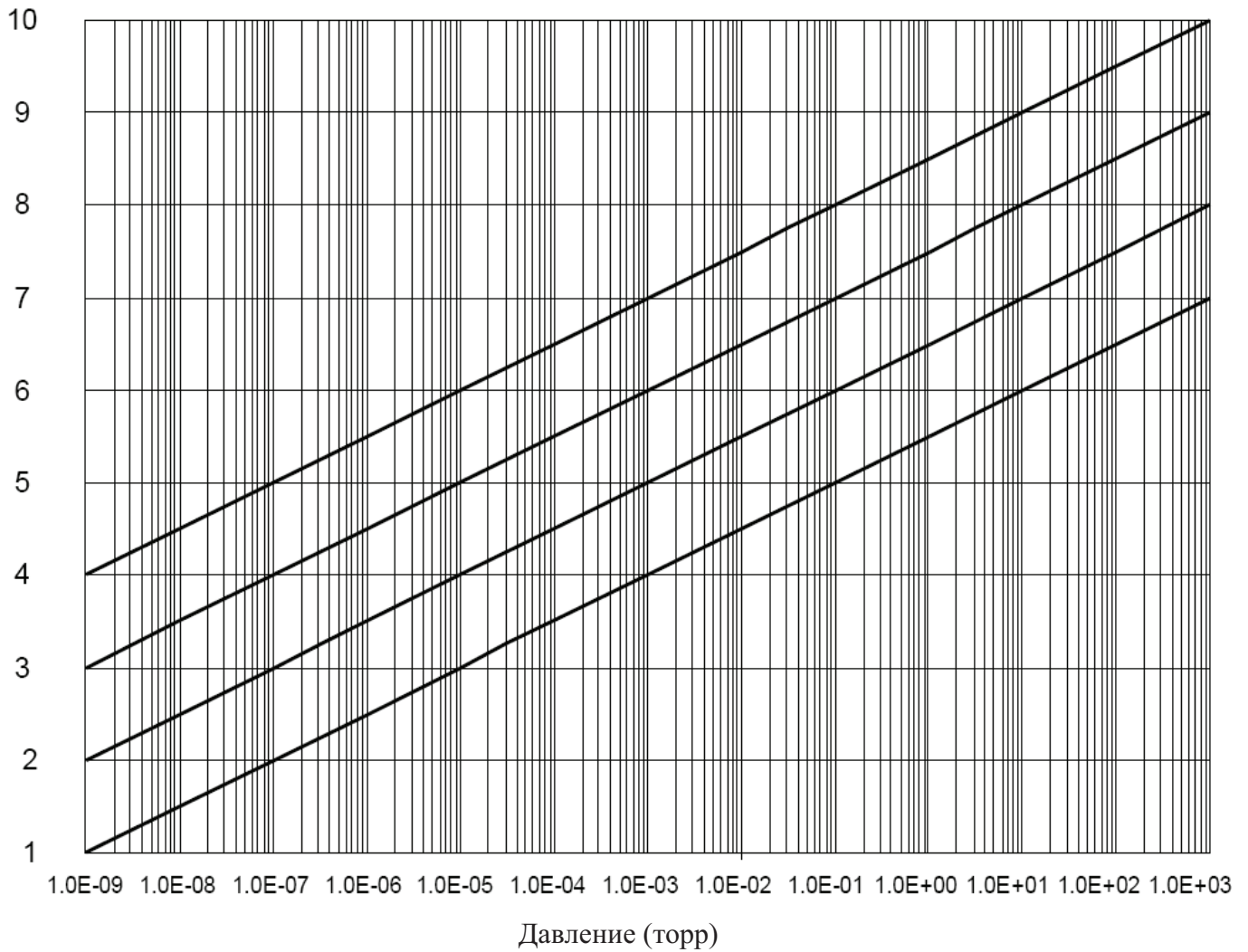
4. Измените значение нажатием кнопки [▲], затем нажмите кнопку [ENT], чтобы зарегистрировать данные. Прибор вернётся в режим измерения.

5. Аналоговый вывод

Предусмотрен вывод двух типов: логарифмический и комбинированный. Выходной сигнал подаётся на контакты #9 и #1 электрического соединителя ввода-вывода.

5.1 Логарифмический вывод

Аналоговый вывод [0,5 В/декаду]



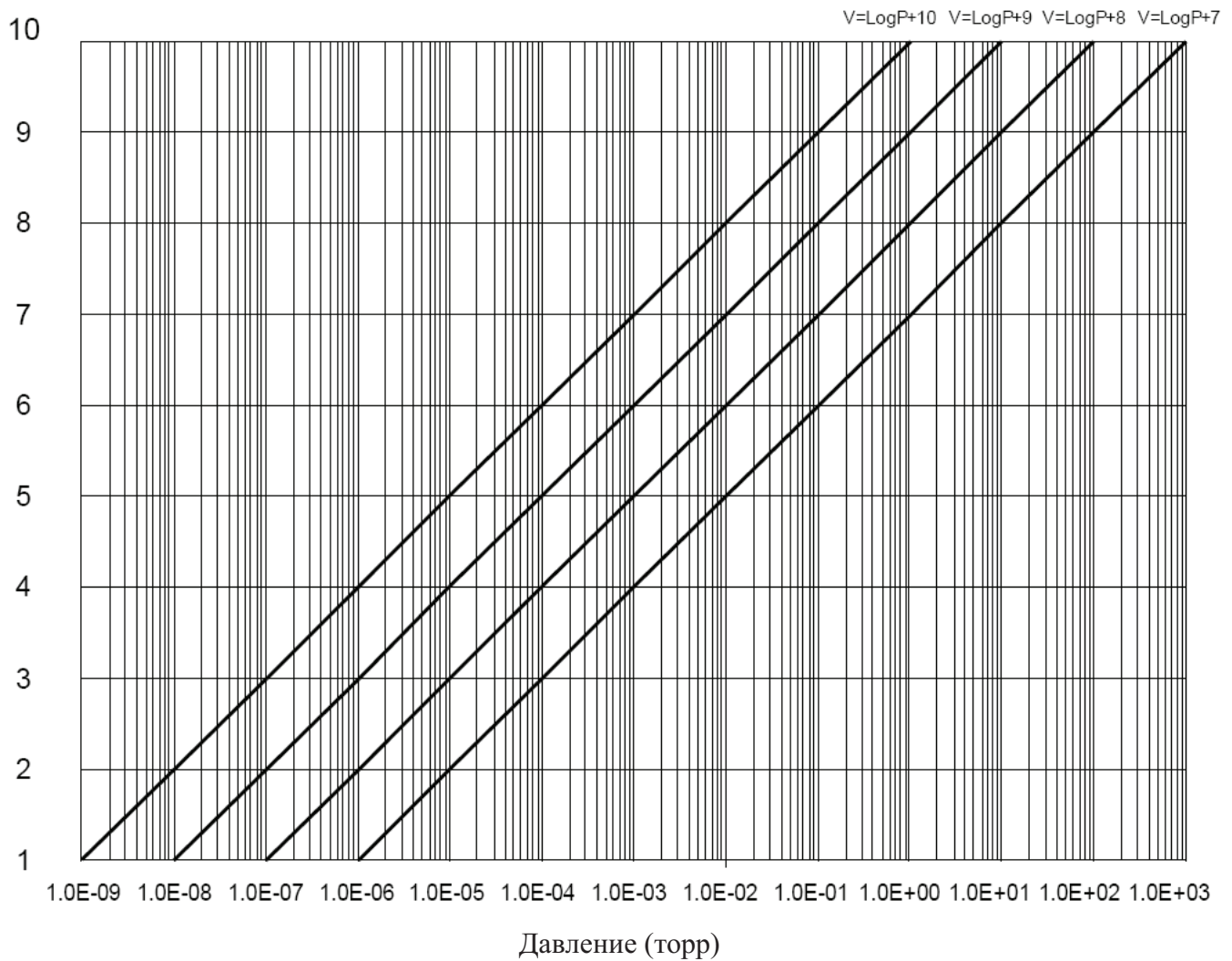
Напряжение V сигнала аналогового вывода определяется следующим выражением:

$$V = 0,5 \cdot \log P + (n - 1,5),$$

где P – давление (торр), а n – заданный измерительный диапазон ($n = 7, 8, 9$ или 10)



Аналоговый вывод [1 В/декаду]



Напряжение V сигнала аналогового вывода определяется следующим выражением:

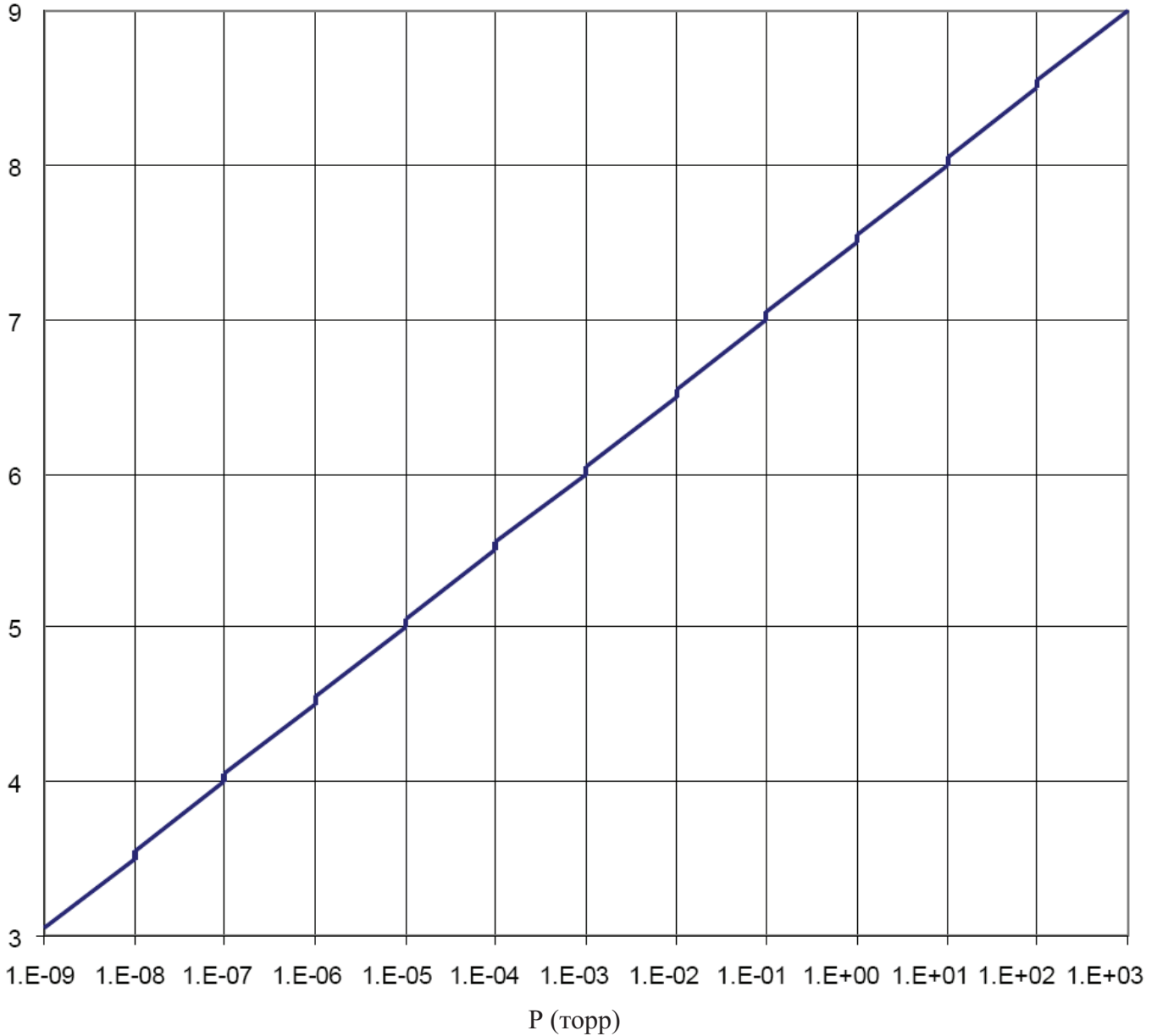
$$V = \log P + (10 - n),$$

где P – давление (торр), а n – заданный измерительный диапазон ($n = 0, 1, 2$ или 3)



5.2 Комбинированный вывод

Комплексный вывод



Аналоговое выходное напряжение V определяется следующим выражением (в котором давление в торрах):

$$V = (\text{мантисса числового выражения давления}/20) + (\text{показатель степени числового выражения давления} + 15)/2$$

$$P = (2V - \text{int}(2V - \text{int}(2V) * \text{antlog}[\text{int}(2V) - 14]) \text{ torr}$$

(используйте X.1 V, когда измерено X.0)



6. Цифровой интерфейс

Данный вакуумметр поддерживает обмен данными с хост-компьютером через интерфейс стандарта RS-485. Каждый обмен данными состоит из командной строки, отправленной хост-компьютером, и ответа вакуумметра.

6.1 Параметры связи

Интерфейс	совместимый со стандартом EIA RS-485
Способ передачи данных	синхронный/полудуплексный
Адрес (HEX)	0-F
Скорость передачи данных	1200/4800/9600/19200/38400
Формат данных	1 стартовый бит, 8 бит (ASCII), бит контроля четности, стоповый бит
Обнаружение ошибок	бит контроля четности
бит контроля четности	нет/нечётный/чётный
Стоповый бит	1/2
Передача на расстояние	макс. 100 м

6.2 Описание команд

Команда	Описание
R (чтение)	считывание набора параметров указанного прибора
W (запись)	запись набора параметров указанного прибора
C (управление)	управление указанным прибором
S (состояние)	считывание состояния указанного прибора

6.3 Формат команд

Команда R (чтение)

1. От хоста к вакуумметру

1	2	3	4	5
<STX>	Адрес (HEX)	R	Режим	<CR>



где

STX – обозначает начало текста
CR – обозначает возврат каретки

2. От вакуумметра к хосту

Режим 1, 5

1	2	3	4	5
<STX>	Адрес (HEX)	R	Режим ответа	<CR>

Режим 2, 3, 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<STX>	Адрес (HEX)	R	Режим ответа								<CR>

3. Команда и ответ

Команда	Режим	Описание	Ответные данные	Описание
R	1	Считывание единицы измерения давления	0001	Па
			0002	1/133,3 Па
			0003	1/100 Па
	2	Считывание SP1L, SP1H SP→уставка 1 1L – нижний предел SP→уставка 1 1H – верхний предел	ppsePPSE	<p>р: мантисса числового выражения нижнего предела s: знак числового выражения нижнего предела, 0 = «-» или 1 = «+» е: показатель степени числового выражения нижнего предела Пример. ppse=7505 соответствует 7,5E-5 (торр)</p> <p>Р: мантисса числового выражения верхнего предела S: знак числового выражения верхнего предела, 0 = «-» или 1 = «+» Е: показатель степени числового выражения верхнего предела Примечание. ppse должно быть не больше PPSE, в противном случае, а также в случае недопустимого значения, возникнет ошибка данных с кодом «0003»</p>
3	Считывание SP2L, SP2H			
4	Считывание SP3L, SP3H			



Команда	Режим	Описание	Ответные данные	Описание
R	4	Считывание SP3L, SP3H	ppsePPSE	Примечание. Значение уставки должно быть в диапазоне от 1,0E-9 до 9,9E+3 торр (или мбар) или от 1,0E-7 до 9,9E+5 Па.
	5	Считывание заданных параметров аналогового вывода	1ABV	Для режима логарифмического вывода A: диапазон напряжения для 1 декады 0: 0,5 В/декаду 1: 1,0 В/декаду ВВ: измерительный диапазон в вольтах, когда A = 0 ВВ в диапазоне 07-10 когда A = 1, ВВ в диапазоне 00-03, если давление в единицах торр или мбар, или в диапазоне 02-05, если давление в единицах Па
			2000	режим комбинированного вывода
			3000	специальный режим для дистанционного блока индикации

Команда W (запись)

1. От хоста к вакуумметру

Режим 1, 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<STX>	Адрес (HEX)	W	Режим	Данные				<CR>

Режим 2, 3, 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<STX>	Адрес (HEX)	W	Режим	Данные								<CR>

2. От вакуумметра к хосту

1	2	3	4
<STX>	Адрес (HEX)	W	<CR>



3. Команда и ответ

Примечание. Вакуумметр не ответит на команду записи, если находится в режиме задания любого параметра. Прежде чем инициировать обмен данными убедитесь, что вакуумметр в режиме измерения.

Команда	Режим	Описание	Ответные данные	Описание		
W	1	Задание единицы измерения давления	0001	Па		
			0002	торр		
			0003	мбар		
	2	Задание SP1L, SP1H SP1L: уставка1 – нижний предел SP1H: уставка1 – верхний предел	ppsePPSE		p: мантисса числового выражения значения SP1L	
					s: знак числового выражения значения SP1L, 0 = «-» или 1 = «+»	
	3	Задание SP2L, SP2H			e: показатель степени числового выражения значения SP1L	P: мантисса числового выражения значения SP1H
	4	Задание SP3L, SP3H			E: показатель степени числового выражения значения SP1H	Примечание. ppse должно быть не больше PPSE, в противном случае, а также в случае недопустимого значения, возникнет ошибка данных с кодом «003»
	5	Задание параметров аналогового вывода			1ABV	1: выбор режима логарифмического вывода
A: диапазон напряжения для 1 декады						
0: 0,5 В/декаду 1: 1,0 В/декаду						
						ВВ: измерительный диапазон в вольтах
			если A = 0, ВВ должен быть в диапазоне 07-10			
				когда A = 1, ВВ должен быть в диапазоне 00-03, если давление в единицах торр или мбар, или в диапазоне 02-05, если давление в единицах Па		
				2000	Выбор режима комбинированного вывода	
			3000	Выбор специального режима для дистанционного блока индикации		



Команда С (управление)

1. От хоста к вакуумметру

1	2	3	4	5
<STX>	Адрес (HEX)	С	Режим	<CR>

2. От вакуумметра к хосту

1	2	3	4	5	6	7	8
<STX>	Адрес (HEX)	С	Ответные данные				<CR>

3. Команда и ответ

Команда	Режим	Описание	Ответные данные	Описание
С	1	Запуск настройки уровня атмосферного давления для датчика на кристалле	0000	OK
			0001	ErrA
	2	Запуск настройки нулевого уровня давления для датчика на кристалле	0000	OK
			0001	ErrV

Команда S (состояние)

1. От хоста к вакуумметру

1	2	3	4	5
<STX>	Адрес (HEX)	S	Режим	<CR>

2. От вакуумметра к хосту

1	2	3	4	5	6	7	8
<STX>	Адрес (HEX)	S	Ответные данные				<CR>



3. Команда и ответ

Команда	Режим	Описание	Ответные данные	Описание
	1	Считывание результата измерения давления	ppse	pp: мантисса s: знак (0 = «-», 1 = «+») e: показатель степени
	2	Считывание состояния ошибки	0001	Измерение
			0002	Ошибка (ErrO, AdEr, CALE, EE Error)
	5	Считывание SP1, SP2, SP3, состояния высокого напряжения	ABCD	A: состояние SP1 0 = ОТКЛ., 1 = ВКЛ. B: состояние SP2 0 = ОТКЛ., 1 = ВКЛ. C: состояние SP3 0 = ОТКЛ., 1 = ВКЛ. D: состояние высокого напряжения 0 = ОТКЛ., 1 = ВКЛ.
	6	Считывание состояния режима	0000	Режим измерения
			0001	Режим программирования (режим задания параметров)
	7	Считывание кода ошибки	ABCD	A: ErrO 0 = нормальный, 1 = ErrO B: AdEr 0 = нормальный, 1 = AdEr C: CALE 0 = нормальный, 1 = CALE D: EE ErrO 0 = нормальный, 1 = EE ErrO
	8	Считывание модели прибора	D010	СС-10
	9	Считывание версии ПО	Vxxx	X: целое число

Сообщения об ошибках

1. От вакуумметра к хосту

1	2	3	4	5	6	7	8
<STX>	Адрес (HEX)	N		Код ошибки			<CR>



2. Коды сообщений об ошибках

Код ошибки	Описание
0001	Недопустимая команда: неопределённый символ (отличающийся от R, W, C или S) в командной строке
0002	Недопустимый режим: неопределённые числа в строке «РЕЖИМ»
0003	Недопустимые данные: неопределённые числа в строке «ДАННЫЕ»
0004	Вакуумметр занят, находится в режиме задания параметров (когда отправлена команда записи (W) или управления (C))
0005	Вакуумметр в неконтролируемом состоянии (принимает только режим 7 команды S)

ПРИМЕР КОДА

Команда S (состояние): Считывание результата измерения давления (режим 1), Адрес прибора = 0
От хоста к вакуумметру

<STX>	Адрес (HEX) 0-F	S	Режим	<CR>
-------	--------------------	---	-------	------

Пример кода:

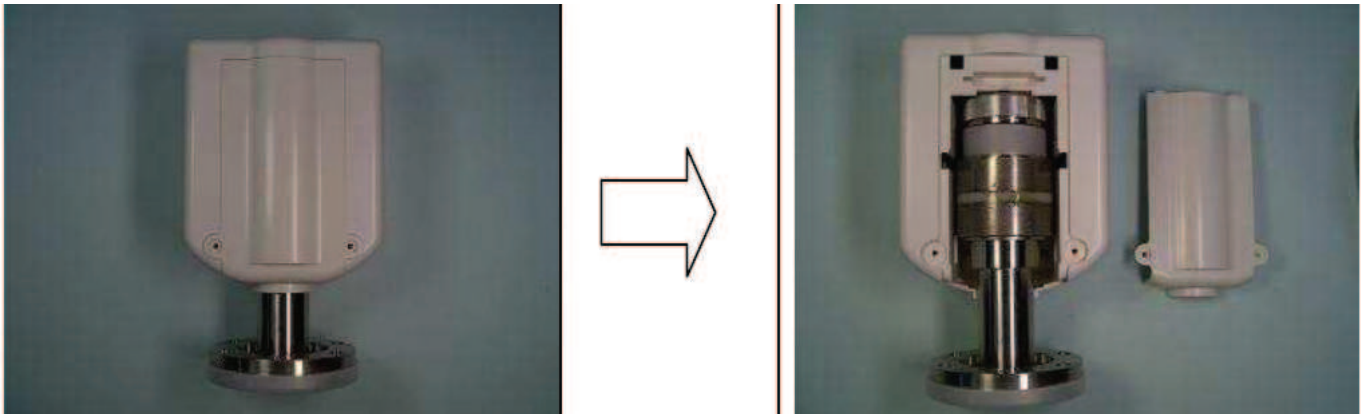
Hex	0X02	0X30	0X53	0X31	0X0D
AScii	-	'0'	'S'	'1'	-

7. Техническое обслуживание

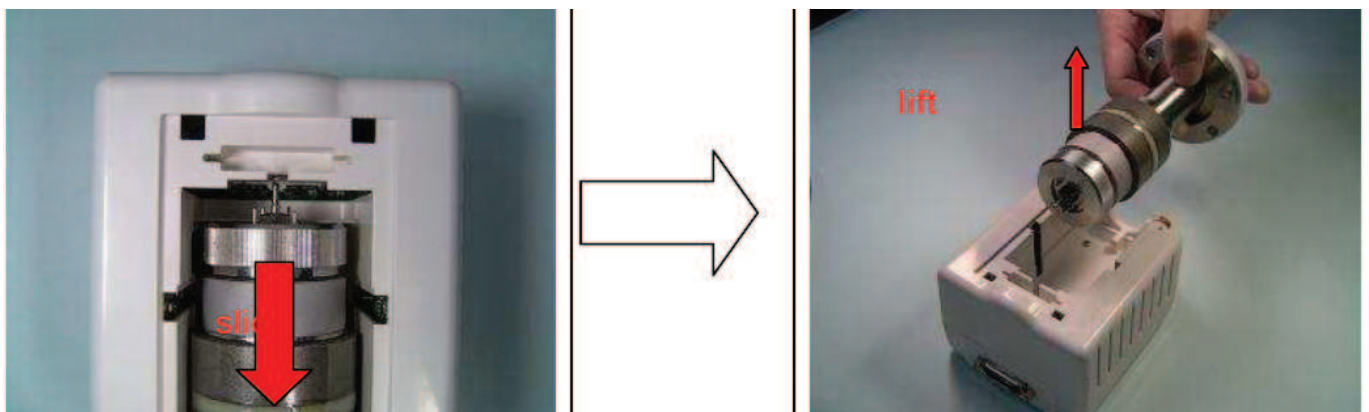
7.1 Извлечение датчика

1. Выкрутите два винта на обратной стороне пластмассового корпуса и снимите заднюю крышку.

См. фотографию на следующей странице

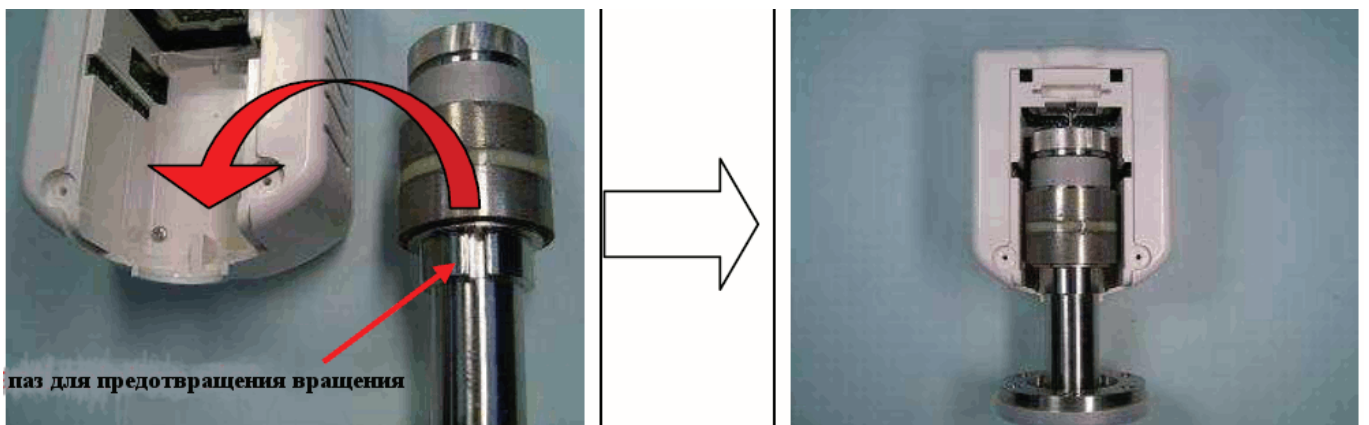


Сдвигайте датчик в направлении фланца пока все его выводы не выйдут из розеточной части электрического соединителя. Затем вытащите датчик из пластмассового корпуса в вертикальном направлении.



7.2 Установка датчика

1. Поместите датчик в пластмассовый корпус, совместив паз на датчике для предотвращения вращения с выступом на корпусе.





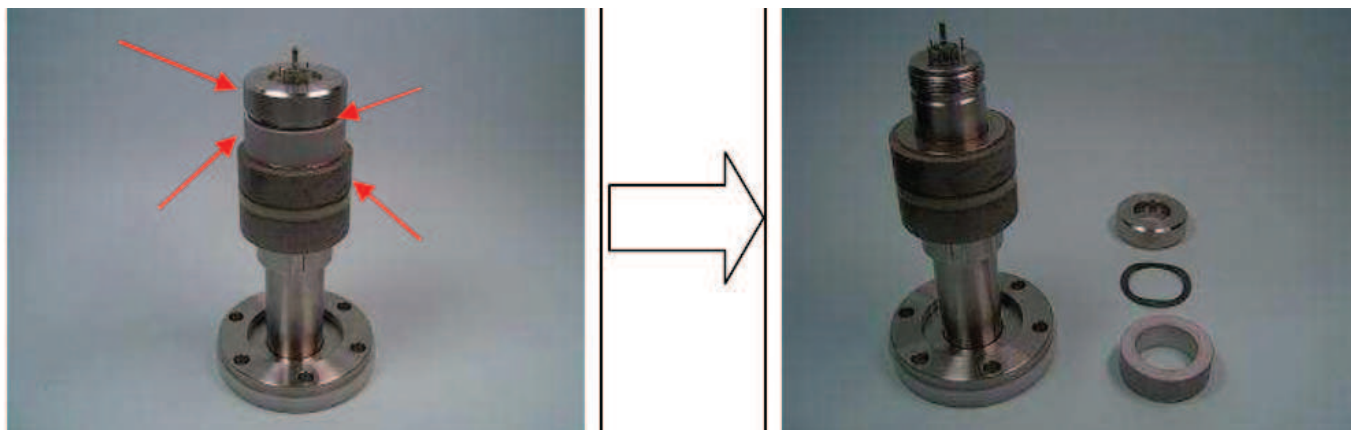
2. Сдвигайте датчик в направлении розеточной части электрического соединителя пока все его выводы не войдут в соответствующие отверстия этого соединителя. Не прилагайте чрезмерного усилия к датчику. Обычно выводы входят в розеточную часть электрического соединителя беспрепятственно с приложением небольшого усилия.



3. Если выводы плотно вставлены, установите пластмассовую заднюю крышку на место и прикрутите двумя винтами (крышку нельзя закрыть, если выводы вставлены не полностью).

7.3 Разборка датчика

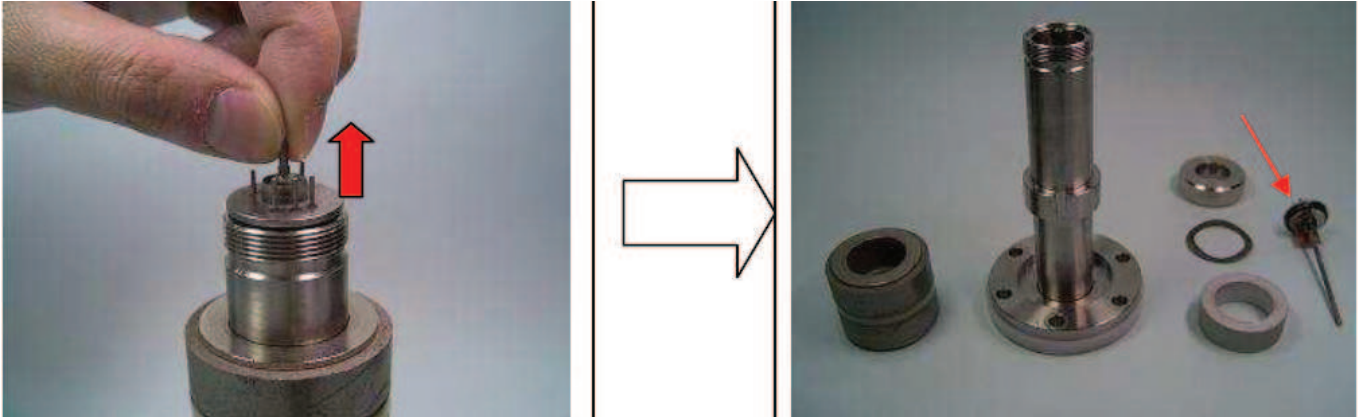
1. Выкрутите контргайку по часовой стрелке и снимите шайбу и распорное кольцо.



2. Возьмитесь за вывод анода (расположен по центру) и тяните вверх пока полностью не извлечёте электродный узел из корпуса датчика. Извлеките магнитный узел и уплотнительное кольцо.

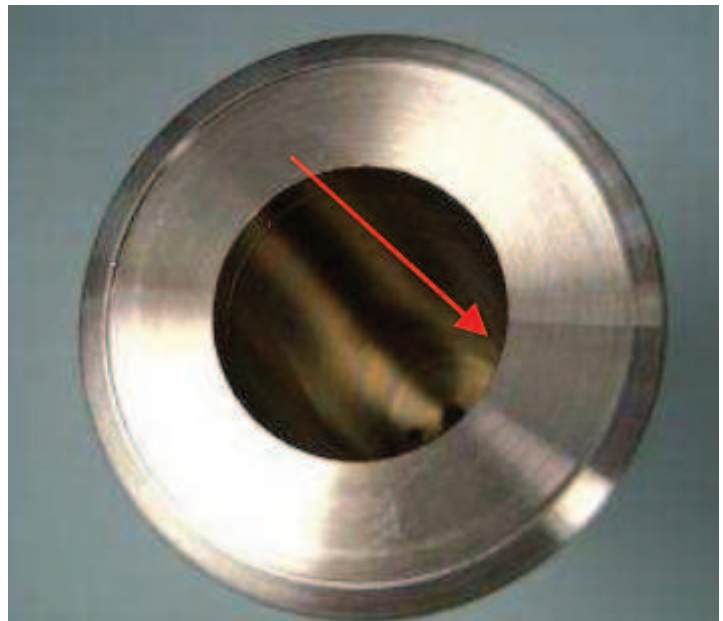


(Электродный узел и шайба обладают магнитными свойствами. Держите магнит на расстоянии от этих деталей, чтобы магнитное поле не притягивало их.)



7.4 Чистка датчика

Мелкозернистой наждачной бумагой отполируйте анод и внутреннюю поверхность колбы.



7.5 Сборка датчика

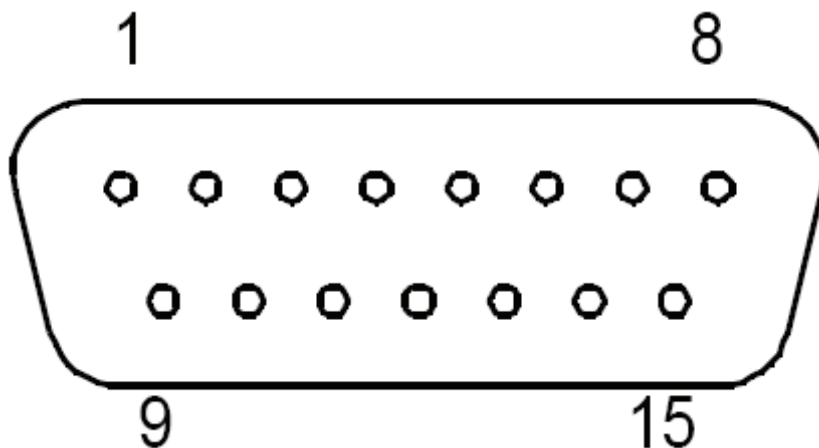
1. Установите магнит.
2. Вставьте электродный узел так, чтобы выступ вошёл в паз для предотвращения вращения.
3. Наденьте распорное кольцо, шайбу и гайку в этом порядке.
4. Затяните плотно гайку, чтобы уплотнительное кольцо прижало с необходимым усилием.

Примечание. После установки нового электродного узла, выполните настройку атмосферного и нулевого уровней давления.



8. Электрический соединитель ввода-вывода

Показано расположение выводов внешнего электрического соединителя ввода-вывода и их назначение.



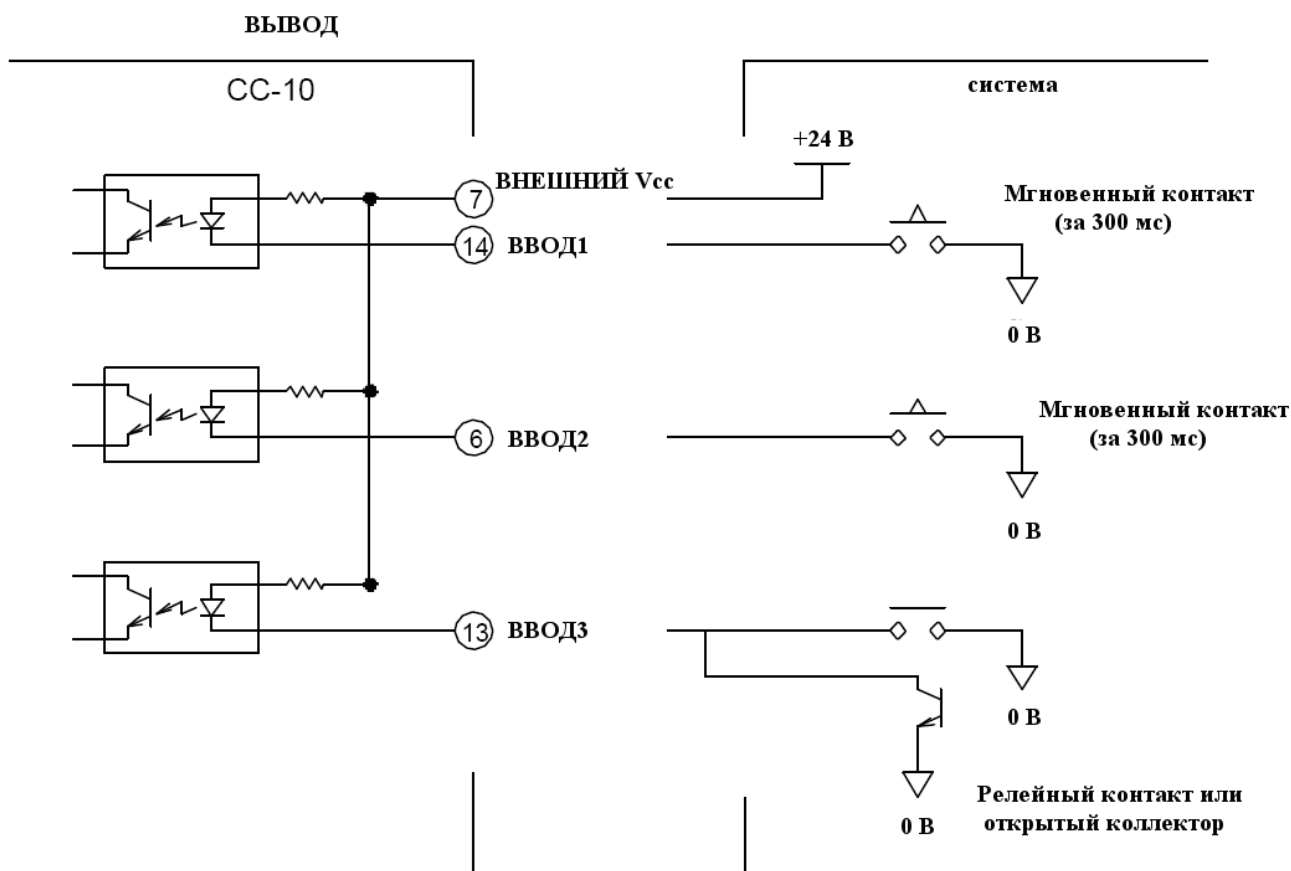
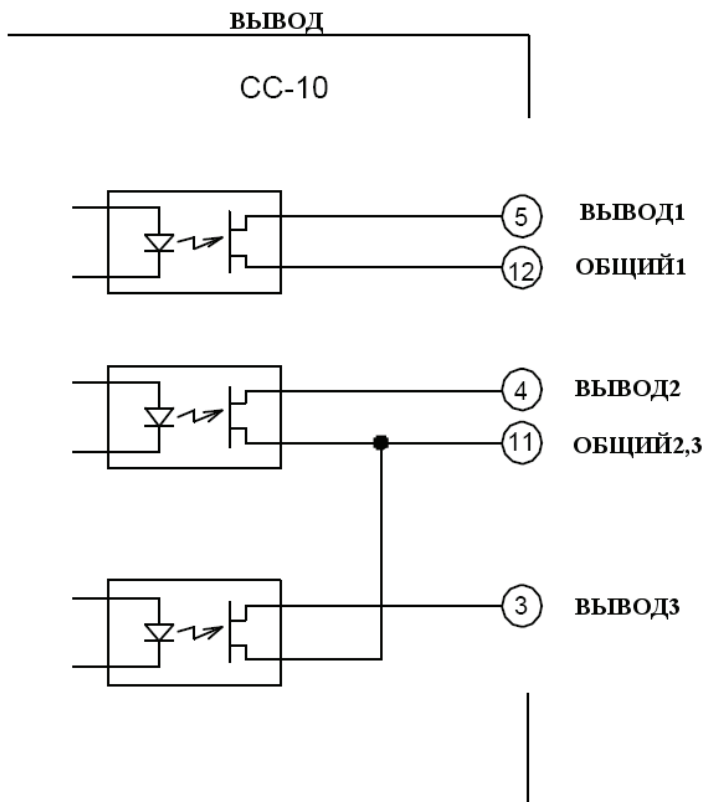
Номер вывода	Сигнал	ВВОД-ВЫВОД	Описание
8	+24 В	Ввод питания	подача питания +24 В постоянного тока на СС_10
15	общий +24 В		общий вывод питания +24 В постоянного тока
7	ВНЕШНИЙ Vcc	Сигнальный вход	вход для внешнего 24 В
14	Ввод сигнала запуска настройки уровня атмосферного давления		при подаче сигнала на этот вывод запускается настройка уровня атмосферного давления
6	Ввод сигнала запуска настройки нулевого уровня		при подаче сигнала на этот вывод настройка нулевого уровня давления запускается вручную
13	сигнал запрета высокого напряжения		пока на этот вывод подаётся сигнал, подача высокого напряжения на холодный катод отключена и вакуумметр измеряет давление датчиком на кристалле
9	АНАЛОГОВЫЙ ВЫВОД «+»	Выход	аналоговый вывод
1	АНАЛОГОВЫЙ ВЫВОД «-»		общий аналоговый вывод
5	SP1	Выход	вывод уставки 1
12	ОБЩИЙ SP1		общий вывод уставки 1



Номер вывода	Сигнал	ВВОД-ВЫВОД	Описание
4	SP2	Выход	вывод уставки 2
3	SP3		вывод уставки 3
11	ОБЩИЙ SP2, SP3		общий вывод SP2, SP3
10	RS485 «+»	Связь	
2	RS485 «-»		

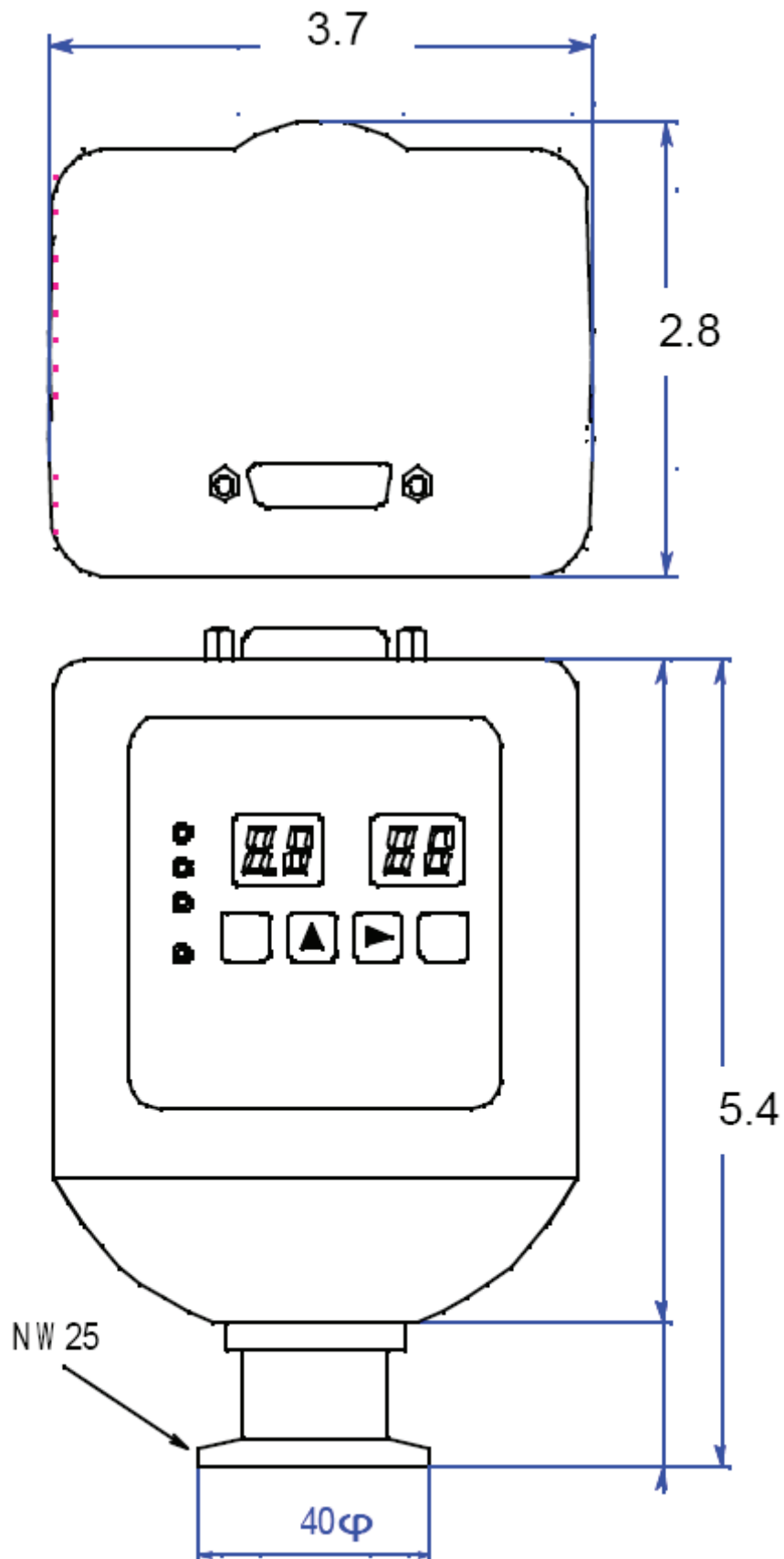
Схемы соединений

Примеры соединения ввода-вывода см. на рисунке на следующей странице.





9. Габаритные размеры





10. Перечень сообщений об ошибках

На индикаторе	Неисправность	Меры для устранения
<p>ErrA</p>	Попытка выполнить настройку уровня атмосферного давления при ненадлежащем давлении (вероятно существенно ниже атмосферного)	Убедитесь, что вакуумметр находится при атмосферном давлении перед настройкой
<p>ErrU</p>	Попытка выполнить настройку нулевого уровня давления при ненадлежащем уровне вакуума	Выполните настройку нулевого уровня давления при достаточном уровне вакуума
<p>ErrO</p>	Ошибка колебательного контура датчика на кристалле	Необходимо заменить датчик на кристалле. Обратитесь к официальному дилеру в РФ компании «ЭмЭсЭйч Техно»
<p>AdEr</p>	Ошибка АЦП	Требуется ремонт электроники. Обратитесь к официальному дилеру в РФ компании «ЭмЭсЭйч Техно»
<p>CALE</p>	Ошибка калибровки АЦП	Требуется ремонт электроники. Обратитесь к официальному дилеру в РФ компании «ЭмЭсЭйч Техно»
<p>EE Error (индикатор с режимом бегущей строки)</p>	Ошибка ЭСПЗУ	Требуется ремонт электроники. Обратитесь к официальному дилеру в РФ компании «ЭмЭсЭйч Техно»



11. Поиск и устранение неполадок

Признак	Вероятная причина	Меры для устранения
На индикаторе ничего не отображается	Исчезновение напряжения	Проверьте электрический соединитель. Проверьте источник электропитания 24 В постоянного тока
Нестабильное показание на индикаторе	Загрязнение датчика	Чистка датчика
Показание давления и СИД для высокого напряжения мигают	Не зажигается разряд в датчике с холодным катодом (вероятно слишком низкое давление при включении питания)	Зажигание разряда в датчике с холодным катодом при низком давлении занимает больше времени. Дождитесь появления показания давления на индикаторе
Показание на индикаторе не уменьшается меньше $7,5E-3$ торр	Смещён нулевой уровень датчика на кристалле	При давлении меньше $4E-5$ торр вручную выполните настройку нулевого уровня

За технической поддержкой и по вопросам применения обращайтесь к официальному дилеру в РФ компании «ЭмЭсЭйч Техно».