

TELEVAC

A Fredericks Company

Активный конвекционный вакуумметр MX4A Инструкция по эксплуатации



Televac
A Fredericks Company
2400 Philmont Avenue
Huntingdon Valley, PA 19006

**Компания MSH Techno (ЭмЭсЭйч Техно) - эксклюзивный дистрибьютор
компании TELEVAC (США) в России**

веб-сайт: www.msht.ru

email: info@msht.ru

Москва: +7 (495) 660-88-97

Киев: +380 (44) 383-54-16

Оглавление

1. Введение
 - 1.1 Отказ от ответственности (2)
 - 1.2 Описание (2)
 - 1.3 Эксплуатационные характеристики (3)
 - 1.4 Габариты (4)
 - 1.5 Меры обеспечения безопасности (4)
2. Установка и настройка
 - 2.1 Установка (5)
 - 2.2 Информация об электрических компонентах (6)
 - 2.3 Навигация по меню (6)
 - 2.4 Структура меню (7)
 - 2.5 Пояснения к пунктам меню и навигации (7)
 - 2.6 Аналоговый вывод (11)
3. Интерфейс RS-485
 - 3.1 Изменение параметров связи (13)
 - 3.2 Характеристики связи по стандарту RS-485 (13)
 - 3.3 Команды RS-485 (14)
 - 3.4 Пример команд RS-485 (15)
 - 3.5 Пояснения к кодам ошибок (16)

1.1 Отказ от ответственности

Любая информация, содержащаяся в данной инструкции, может быть изменена без предупреждения. Компания The Fredericks Company не несет ответственности за неточности в описаниях продуктов, а также не имеет каких-либо обязательств, вытекающих из использования продуктов. При возникновении вопросов или предложений, свяжитесь со специалистами компании MSH Techno по электронной почте info@msht.ru или позвоните по телефонам: +7 (495) 660-88-97, +7 (495) 722-12-90 (Москва); +380 (44) 383-54-16 (Киев).

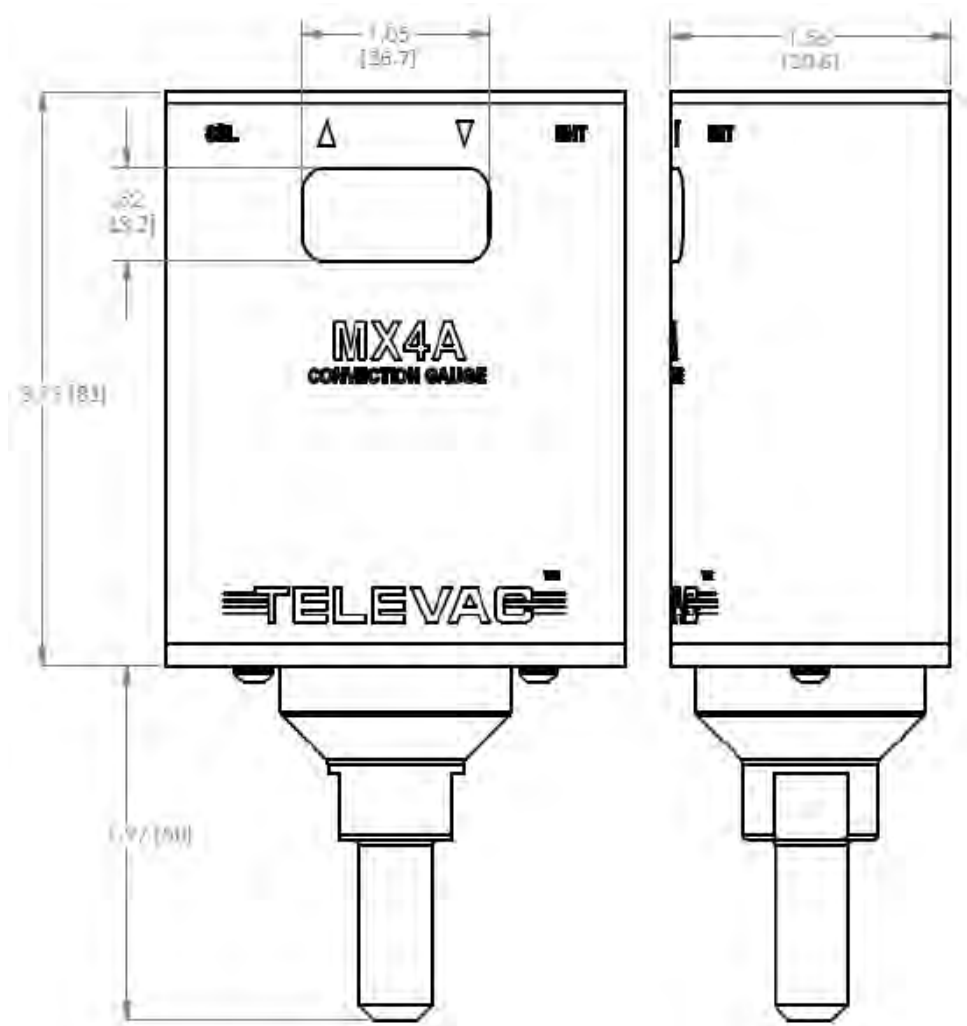
1.2 Описание

Продукт МХ4А представляет собой конвекционный вакуумметр с диапазоном измерений от 1×10^{-4} Торр до 1000 Торр. В нем используется конвекционный датчик вакуума Televac, номер по каталогу 2-8930-0xx. Устройство имеет двухцветный OLED-индикатор с возможностью выбора единиц измерения - Торр, Миллибар и Паскаль. Настройки можно менять при помощи интерфейса RS-485 через компьютер или непосредственно на устройстве при помощи четырех емкостных сенсорных кнопок, расположенных в верхней части устройства. Вакуумметр МХ4А имеет 2 уставки, одно реле и один разомкнутый коллектор, а также возможность выбора аналогового вывода. Аналоговый вывод имеет множество опций, включая три линейных вывода, линейный с изменением по десяткам, логарифмический, и нелинейный.

1.3 Эксплуатационные характеристики

Диапазон измерений	от 1 x 10 ⁻⁴ до 1000 торр	
Передача данных	RS-485	
Программируемые уставки	2	
Уставка 1	Разомкнутый коллектор	
Уставка 2	Реле	
Аналоговый вывод	7 выводов с возможностью выбора, 0 - 10 В	
Питающее напряжение	от +22 до +26 В постоянного тока	
Максимальная мощность	8 Вт	
Среда для калибровки	Сухой воздух или азот	
Избыточное давление	150 PSI	
Разрешение цифрового вывода	2 значащих цифры с экспонентой	
Разрешение аналогового вывода	16 Бит	
Рабочая температура	от 0° до +50° С	
Температура хранения	от -20° до +60° С	
Температура прогрева	200° С (без электроники)	
Время отклика	≤ 1 секунды	
Точность		
	от 1 до 10 мТорр	±1 мТорр
	от 10 мТорр до 10 Торр	±10% от показания
	от 10 до 100 Торр	±20% от показания
	от 100 до 1000 Торр	±10% от показания
	Аналоговый вывод	±5 мВ
Разрешение		
	от 1 до 500 мТорр	1 мТорр
	от 500 мТорр до 5 Торр	10 мТорр
	от 5 Торр до 50 Торр	100 мТорр
	от 50 Торр до 500 Торр	1 Торр
	от 500 Торр до 1000 Торр	10 Торр
	Расстояние читаемости индикатора	3 м

1.4 Габариты



* Размеры указаны с учетом установленных фитингов NPT 1/8"

1.5 Меры обеспечения безопасности

НАЧНИТЕ РАБОТУ С ПРОЧТЕНИЯ ДАННЫХ ВАЖНЫХ ИНСТРУКЦИЙ И ПРИМЕЧАНИЙ

В настоящей инструкции слово “продукт” относится к устройству MX4A и всем одобренным для него частям и аксессуарам.

ПРИМЕЧАНИЕ: Данная инструкция не учитывает и не может учитывать все случаи, которые могут возникнуть в связи с установкой, эксплуатацией или техническим обслуживанием данного продукта. При необходимости получения помощи, свяжитесь с компанией MSH Techno по электронной почте, указанной на второй странице настоящей инструкции. Данный продукт был разработан и протестирован с тем, чтобы обеспечить разумно безопасную его службу, при условии его установки, эксплуатации и обслуживания в строгом соответствии с инструкциями по технике безопасности.

Данные инструкции по технике безопасности следует соблюдать на всех этапах работы, установки и технического обслуживания данного продукта. Несоблюдение мер предосторожности или специальных предупреждений, содержащихся в данной инструкции является нарушением стандарта безопасности конструкции, изготовления, и целевого назначения прибора. Компания Televac снимает с себя всю ответственность в случае несоблюдения данных требований покупателем.

- ✓ ПРОЧТИТЕ инструкции – прочтите все инструкции по технике безопасности и эксплуатации перед началом работы с продуктом.
- ✓ СОХРАНИТЕ инструкции – сохраните инструкции по эксплуатации и технике безопасности для использования в будущем.
- ✓ СОБЛЮДАЙТЕ предупреждения – соблюдайте все предупреждения на этикетках на продукте и в руководствах по эксплуатации.
- ✓ СОБЛЮДАЙТЕ инструкции – соблюдайте все инструкции по эксплуатации и техническому обслуживанию.
- ✓ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ КОМПОНЕНТЫ – не используйте дополнительные компоненты, которые не указаны в данной инструкции, в противном случае, для восстановления работоспособности продукта может потребоваться привлечение техника.

Устройство МХ4А относится к устройствам с малым по условиям безопасности напряжением (SELV). В силу этого, оно практически не представляет опасности удара током и получения ожогов.



Запрещается заменять компоненты или модифицировать прибор. Во избежание создания дополнительных опасностей, запрещается устанавливать неоригинальные компоненты или выполнять какие-либо неразрешенные модификации продукта. Для обслуживания и ремонта верните продукт в компанию Televac – это гарантирует, что все защитные характеристики будут сохранены. Не используйте продукт, если были выполнены его неразрешенные модификации.

Оператор не должен выполнять обслуживание устройства МХ4А. Любое обслуживание должно выполняться техником компании Televac или MSH Techno. Тем не менее, при любой попытке выполнения обслуживания, отключите питание, чтобы минимизировать риск получения травм.

Сенсор 4А может быть заменен пользователем. Оператор может заказать в компании MSH Techno дополнительные сенсоры 4А. Не пытайтесь использовать другие сенсоры с устройством МХ4А. Использование другого сенсора может привести к повреждению вакуумметра МХ4А и отмене его гарантии.

2.1 Установка

Каждый вакуумметр МХ4А предназначен для использования совместно с сенсором 4А. Установите сенсор 4А в **вертикальном** положении и как можно ближе к зоне, где требуется измерение вакуума. Установка сенсора 4А в ином положении снизит точность измерений. Каждый сенсор 4А имеет специальный закрепок, который позволяет соединять датчик МХ4А с сенсором только в правильном положении. Поворачивайте датчик МХ4А до тех пор, пока не будет достигнуто правильное положение и МХ4А можно будет вставить в сенсор 4А.

Подключите соединитель питания к верхней части устройства и затяните болты так, чтобы соединение было надежным.

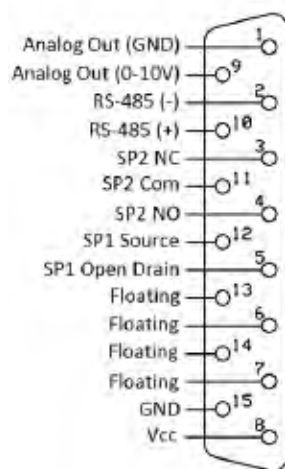
Старайтесь не подсоединять датчик МХ4А к вакуумной камере при помощи длинных или узких труб, так как это может повлиять на точность и время отклика устройства. Не следует устанавливать устройство возле нагревателя в камере, так как это может повлиять на точность измерений. Чрезмерные вибрации могут повлиять на точность измерений и сократить срок службы устройства. Воздействие масел и других загрязняющих веществ понизит точность измерений и сократит срок службы сенсора. Не подвергайте устройство воздействию коррозионных газов.

2.2 Информация об электрических компонентах

Соединители питания и адаптеры, используемые с устройством МХ4А можно приобрести в компании Televac. Если оператор желает создать собственный соединитель, то он может воспользоваться схемой выводов МХ4А, приведенной ниже. Каждый контакт, отмеченный как “Плавающий”, не имеет соединения и изменять его нельзя.

Электрические соединения

Конт.	Описание
1	Аналог. выход (земля)
2	RS-485 (-)
3	SP2 NC
4	SP2 NO
5	SP1 открытый сток
6	Плавающий
7	Плавающий
8	Питающее напряжение
9	Аналог. выход (от 0 до 10 В)
10	RS-485 (+)
11	SP2 Com
12	SP2 источник
13	Плавающий
14	Плавающий
15	Земля



2.3 Навигация по меню

Устройство МХ4А имеет множество функций, которые можно подстроить под нужды оператора. Изменять эти функции можно через меню или интерфейс RS485. Навигация по меню осуществляется через кнопки в верхней части устройства МХ4А. Четыре кнопки это SEL (выбор), стрелка вверх, стрелка вниз, и кнопка ENT (ввод). При помощи кнопки SEL может перемещаться по категориям меню. При помощи кнопки ENT пользователь может разрешать изменение значений и сохранять значения, в дополнение к переключению между опциями, где это возможно. При помощи кнопок вверх и вниз можно перемещаться по меню. Кнопки вверх и вниз также используются для редактирования значений.

2.4 Структура меню

Вся структура меню устройства МХ4А описана ниже.

1. Измерение
2. Калибровка
 - a. Вакуум
 - b. Регулировка аналогового вывода
 - c. Диагностика
 - d. Значения по умолчанию
 - e. Увеличение/уменьшение разрешения
 - f. Атмосферное давление
3. Уставки
 - a. SP1H
 - b. SP1L
 - c. SP2H
 - d. SP2L
4. Единицы
 - a. Торр/мбар/кПа
5. Вывод
 - a. Аналоговый вывод
 - i. Логарифмический
 - ii. Линейный по десяткам
 - iii. Нелинейный
 - iv. Линейный 4
 - v. Линейный 3
 - vi. Линейный 2
 - vii. Линейный 1
 - b. RS-485 ввод/вывод
 - i. Адрес
 - ii. Скорость передачи данных
 - iii. Стоп биты
 - iv. Биты четности

2.5 Пояснения к пунктам меню и навигации

Ниже приведено общее пояснение к каждому уровню структуры меню устройства МХ4А.

1. Измерение

Экран измерений содержит показание сенсора в виде удобочитаемых цифр голубого цвета, а также единицы измерения. В дополнение к цифровому показанию, на желтой панели на экране измерений показано аналоговое значение давления – на основе логарифмической шкалы. При показании 1000 Торр желтая панель растянется на весь экран. При показании 0 Торр желтая панель исчезнет, а при показании 1 Торр, желтая панель будет на половину пересекать экран.

2. Калибровка

Чтобы перейти на экран калибровки из экрана измерений, один раз нажмите кнопку SEL. Нажимайте на кнопки со стрелками вверх и вниз для перемещения по подпунктам меню калибровки.

Для того, чтобы оператор всегда получал самые точные показания, устройство МХ4А имеет несколько операторских точек калибровки. Несмотря на то, что устройство МХ4А откалибровано на заводе, может возникнуть необходимость в использовании имеющихся точек калибровки после продолжительного использования, из-за загрязнения и т.д. Если точность очень важна, то рекомендуется вернуть сенсор в компанию TELEVAC для калибровки с соблюдением стандарта NIST.

а. Вакуум

В экран регулировки параметров вакуума можно войти непосредственно из экрана калибровки. Нажмите кнопку ENT, чтобы включить доступ к регулировке показаний. Нажмите кнопку со стрелкой вверх или вниз для регулировки показаний. При достижении необходимого показания, нажмите кнопку ENT для сохранения и блокировки изменений.

Точка калибровки вакуума позволяет датчику подстраивать показание давления при высоком вакууме (“обнуление”). Эту функцию следует использовать только если оператор знает, что устройство создает вакуум ниже 10^{-4} Торр и устройство показывает ненулевое значение. Если вакуум ниже диапазона измерения датчика МХ4А (предпочтительно 10^{-5} Торр), то регулируйте его, пока показание не будет между .0000 и .0001.

Для пользовательской калибровки в соответствии со стандартом NIST, максимальная точность устройства МХ4А достигается путем его калибровки до .0050 Торр вместо обычного показания .0000 Торр.

б. Регулировка аналогового вывода

На экран регулировки аналогового вывода можно попасть из экрана калибровки, один раз нажав на кнопку со стрелкой вниз. Регулировка становится доступной при нажатии на кнопку ENT. Изменение значения калибровки осуществляется при помощи кнопок со стрелками вверх и вниз. При достижении нужного показания, нажмите ENT для сохранения и блокировки изменений.

Точность аналогового вывода для устройства МХ4А обычно строго соответствует цифровому показанию. Однако при чрезвычайно высоких температурах и значительной влажности, соответствие может меняться. При использовании устройства МХ4А там, где точность аналогового вывода критична, для обеспечения точности возможна регулировка. При выполнении такой регулировки, дождавшись стабильного показания давления датчика МХ4А, используйте откалиброванный вольтметр, чтобы измерить напряжение аналогового вывода. Сравните данное показание напряжения с ожидаемым напряжением. Ожидаемое напряжение можно определить по формулам в разделе инструкции с заголовком [Аналоговый вывод](#).

с. Диагностика

На экран диагностики можно перейти из экрана калибровки, дважды нажав на кнопку со стрелкой вниз.

Экран диагностики используется техниками компании Televac или MSH Techno при проверке устройства МХ4А на наличие проблем. Оператору доступ к данному экрану не потребуется ни при каких условиях.

d. Значения по умолчанию

На экран значений по умолчанию можно перейти из экрана калибровки, нажав кнопку со стрелкой вниз три раза. Если нажать кнопку ENT два раза, то это приведет к сбросу до заводских настроек.

На данном экране можно сбросить все регулировки точек калибровки, уставки и настройки RS485 к значениям по умолчанию. Данную функцию следует использовать только когда это действительно необходимо. Предупреждение: ВОЗВРАТ К ЗНАЧЕНИЯМ ПО УМОЛЧАНИЮ ОТМЕНЯЕТ КАЛИБРОВКУ!

e. Высокое/низкое разрешение

На экран разрешений можно перейти из экрана калибровки, нажав на кнопку со стрелкой вниз четыре раза. Нажатие на кнопку ENT разблокирует экран, а нажатие кнопок со стрелками вверх и вниз изменит разрешение. При достижении нужного показания, нажмите кнопку ENT для сохранения и блокировки изменений.

По умолчанию, разрешение датчика МХ4А установлено на «низкое». В данной настройке разрешение определяется на основе точности датчика и автоматически отрегулируется на основе давления. Несмотря на то, что датчик МХ4А всегда показывает четыре цифры на экране калибровки, для тех операторов, кому нужно большее разрешение на экране измерения, датчик МХ4А можно установить на высокое разрешение для отображения четырех цифр на экране измерения.

f. Атмосферное давление

На экран атмосферного давления можно перейти из экрана калибровки, нажав на кнопку со стрелкой вниз пять раз. Нажмите кнопку ENT, чтобы разрешить доступ к регулировке показания. Для выполнения регулировки нажимайте кнопки со стрелками вверх или вниз. При достижении требуемого значения, нажмите кнопку ENT для сохранения и блокировки изменения.

Точка калибровки атмосферного давления позволяет датчику регулировать значение давления при атмосфере (760 Торр). Данную функцию следует использовать только тогда, когда оператор знает, что устройство подвержено воздействию атмосферы или оно сравнивается с эталонным датчиком, откалиброванным по стандарту NIST и его показание находится примерно на 760 Торр.

Для пользовательской калибровки относительно стандарта NIST, максимальной точности для датчика МХ4А можно достигнуть путем регулировки устройства между 740 Торр и 780 Торр.

г. Среднее показание

На экран регулировки среднего показания можно перейти из экрана калибровки, нажав на кнопку со стрелкой вниз шесть раз. Нажмите кнопку ENT, чтобы разрешить доступ к регулировке показания. Для регулировки показания нажмите кнопки со стрелками вверх или вниз. При достижении необходимого показания, нажмите кнопку ENT для сохранения и блокировки изменений.

Точка калибровки среднего значения позволяет датчику регулировать показание давления при 70 Торр. Данная функция должна использоваться только тогда, когда оператор знает, что датчик сравнивается с эталонным датчиком, откалиброванным по стандарту NIST, и показание близко к 70 Торр.

Для пользовательской калибровки относительно стандарта NIST, максимальной точности для датчика МХ4А можно достигнуть путем регулировки устройства между 65 Торр и 75 Торр.

3. Уставки

Для того, чтобы перейти на экран уставок из экрана измерений, дважды нажмите кнопку SEL. На экране уставок показан параметр Set Point 1 High (уставка 1, высокая). Для изменения Set Point 1 Low (уставка 1, низкая), Set Point 2 High (уставка 2, высокая), или Set Point 2 Low (уставка 2, низкая), нажмите кнопку со стрелкой вниз на начальном экране уставок. После выбора нужной уставки, нажмите кнопку ENT для разблокировки возможности регулирования. Для изменения значения используйте кнопки со стрелками вверх и вниз. При достижении нужного значения, нажмите ENT для сохранения и блокировки изменений. Для удобства оператора, в устройстве МХ4А имеется две уставки. Первая уставка контролирует открытый коллектор. Вторая уставка контролирует реле.

4. Единцы измерения

Для перехода к экрану изменения единиц из экрана измерения, нажмите кнопку SEL три раза. Для разблокировки экрана нажмите кнопку ENT. Для перемещения между единицами используйте кнопки со стрелками вверх или вниз. При достижении желаемого показания, нажмите кнопку ENT для сохранения и блокировки изменений. В зависимости от процесса или региона, желаемые единицы для устройства МХ4А могут меняться. Для выполнения данного требования, устройство МХ4А имеет функцию выбора единиц. В устройстве МХ4А заданы единицы Торр, кПа и мбар.

5. Вывод

Для перехода к экрану вывода из экрана измерения, четыре раза нажмите кнопку SEL. При помощи кнопок со стрелками вверх и вниз можно перемещаться между подпунктами Аналоговый Вывод и RS-485. Когда выбрано нужное поле, нажмите кнопку ENT для входа на страницу. Устройство МХ4А имеет несколько аналоговых выводов, а также цифровой вывод и ввод RS-485.

а. Аналоговый вывод

Для переключения на Аналоговый Вывод, нажмите кнопку ENT, чтобы разблокировать экран. Затем нажимайте кнопку со стрелками вверх или вниз для настройки желаемого типа вывода. Нажмите кнопку ENT для сохранения и блокировки изменений.

Типы аналогового вывода перечислены ниже. Для получения более подробной информации о типах вывода, смотрите пункт [Аналоговый Вывод](#) в данной инструкции.

- i. Логарифмический
- ii. Линейный по десяткам
- iii. Нелинейный
- iv. Линейный 4
- v. Линейный 3
- vi. Линейный 2
- vii. Линейный 1

b. Ввод/вывод RS-485

Для выполнения изменений на экране ввода/вывода RS-485, нажмите кнопку со стрелкой вверх или вниз для выбора необходимого подзаголовка. Затем нажмите кнопку ENT для разблокировки заголовка. При помощи кнопки со стрелками «вверх» или «вниз», измените поля. Нажмите кнопку ENT для сохранения и блокировки изменений.

Соответствующие поля перечислены ниже. Для получения более подробной информации и знакомства с полным списком команд, см. разделы [Интерфейс RS-485](#) и [Изменения параметров передачи данных](#). Ниже перечислены поля, отображаемые на экране ввода /вывода RS-485.

- i. Адрес
- ii. Скорость передачи данных
- iii. Стоп биты
- iv. Биты четности

2.6 Аналоговый вывод

Вакуумметр МХ4А имеет возможность вывода показаний вакуума в аналоговой форме. Данная функция будет полезна операторам, желающим использовать ПЛК для мониторинга процесса. Существует семь различных форматов аналогового вывода. Данные форматы включают логарифмический, линейный по десяткам, нелинейный, линейный 4, линейный 3, линейный 2, и линейный 1.

1. Логарифмический: логарифмический вывод – наиболее полезный и точный для всего диапазона измерений сенсора 4А с аналоговым выводом. В данном формате, для конвертирования выходного напряжения в показание давления используется приведенная ниже формула:

$$\text{Давление (Торр)} = 10^{.6 \times (\text{напряжение}-5)}$$

Например, показание напряжения 3.075 В соответствует давлению .07 Торр.

$$10^{.6 \times (3.075-5)} = .07 \text{ Торр}$$

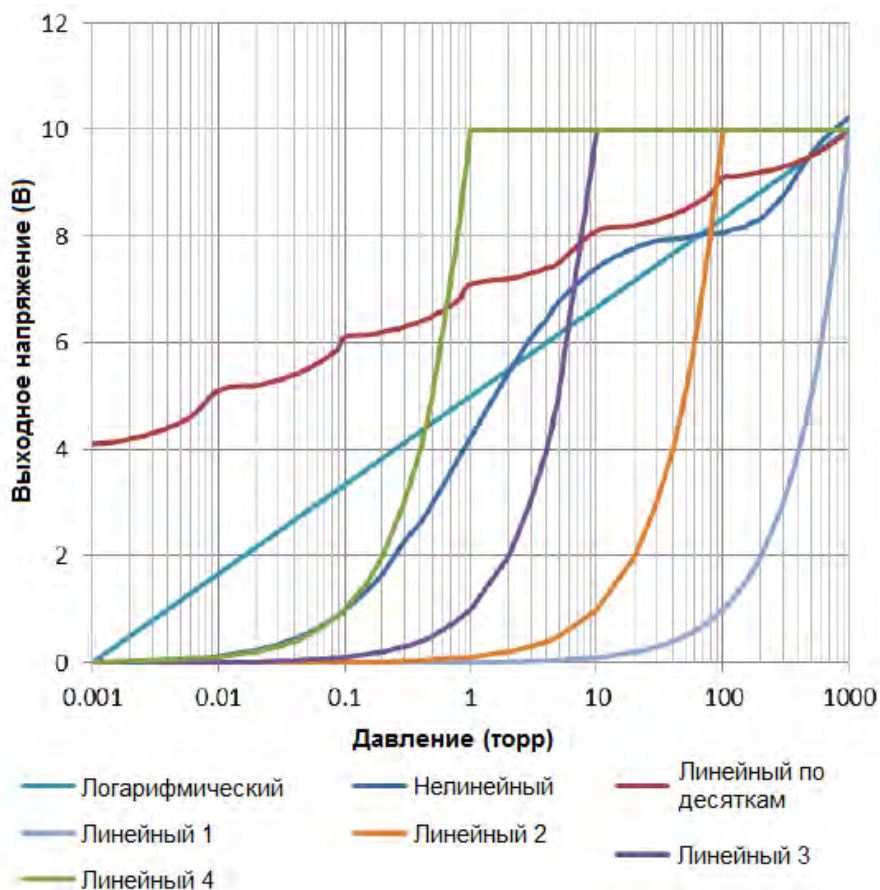
2. Линейный по десяткам: Линейный вывод с изменением по десяткам охватывает весь диапазон датчика МХ4А. В нем используются разряды единиц показания напряжения для сообщения десятка показания давления, а единицы после десятков – для сообщения конкретного давления при помощи очень обобщенного выражения, приведенного ниже, где А, В, С, и D это цифры от 0-9:

$$\text{Напряжение} = A.BCD \rightarrow \text{Давление (Торр)} = 10^{(A-.6)} \times .BCD$$

Например, показание напряжения 8.367 Вольт соответствует давлению 36.7 Торр.
 $10 (8-6) \times .367 = 36.7$ Торр

3. Нелинейный: при нелинейном варианте выводится исходный сигнал, полученный сенсором 4А. Исходный сигнал конвертируется в давление при помощи многоточечного процесса линеаризации, выполняемого датчиком МХ4А. Эта особенность используется в диагностических целях.
4. Линейный 4: Линейный вывод 4 это один из четырех линейных выводов, которые охватывают выбранный диапазон датчика МХ4А с линейной шкалой. Шкала протягивается от .001 до 1 Торра, при этом каждая .001 Вольта вывода соответствует .001 Торра.
5. Линейный 3: Линейный вывод 3 это один из четырех линейных выводов, которые охватывают выбранный диапазон датчика МХ4А с линейной шкалой. Шкала протягивается от .01 до 10 Торр, при этом каждая .001 Вольта вывода соответствует .01 Торра.
6. Линейный 2: Линейный вывод 2 это один из четырех линейных выводов, которые охватывают выбранный диапазон датчика МХ4А с линейной шкалой. Шкала протягивается от .1 до 100 Торр, при этом каждая .001 Вольта вывода соответствует .1 Торра.
7. Линейный 1: Линейный вывод 3 это один из четырех линейных выводов, которые охватывают выбранный диапазон датчика МХ4А с линейной шкалой. Шкала протягивается от .1 до 1000 Торр, при этом каждая .001 Вольта вывода соответствует .1 Торра.

График функций аналогового выхода, доступных в устройстве МХ4А



Интерфейс RS485

Связь датчика с ведущим компьютером осуществляется посредством интерфейса RS-485. Каждое сообщение состоит из командной строки, отправленной ведущим компьютером и ответа от датчика.

Для связи с датчиком МХ4А через интерфейс RS-485, пользователь должен иметь RS-485-совместимое устройство для отправки команд датчику МХ4А. Перед каждой командой должен идти знак *, а сама команда должна иметь вид S, R, или W. Информация о том, какие настройки необходимы для надлежащей связи с датчиком МХ4А, содержится в разделе [Характеристики Связи](#).

3.1 Изменение параметров связи

Параметры связи (скорость передачи данных, адрес и т.д.) можно изменить через локальное меню. Дополнительная информация по навигации по меню и редактированию содержится в разделе инструкции [Пояснения к пунктам меню и навигации](#). Ниже приведены некоторые детали связи с датчиком МХ4А по интерфейсу RS-485.

3.2 Характеристики связи по стандарту RS-485

Интерфейс	RS-485-совместимый
Способ передачи данных	Синхронный/полуповторный метод
Скорость передачи данных	1200/4800/9600/19200/38400
Формат данных	1 стартовый бит, 8 битов данных, 0 битов

	четности, 1 стоп бит
Определение ошибок	Бит четности
Бит четности	Нет/четный/нечетный
Стоп бит	½
Расстояние передачи	Макс. 100 метров

3.3 Команды RS-485

Команда	Описание
R1	Чтение единиц
R2	Чтение SP1L и SP1H
R3	Чтение SP2L и SP2H
W1	Настройка единиц давления
W2	Настройка SP1L, SP1H
W3	Настройка SP2L, SP2H
S1	Чтение данных о давлении
RC1	Чтение данных регулировки вакуума
RC2	Чтение данных регулировки атмосферы
RC3	Чтение регулировки среднего значения
WC1	Запись данных регулировки вакуума
WC2	Запись регулировки данных атмосферы
WC3	Запись регулировки данных среднего значения

3.4 Пример команд RS-485 (пример адреса 0)

Команда	Пример вывода	Описание
*OR1	0001	Единицы в Па
	0002	Единицы в Торр
	0003	Единицы в мбар
*OR2	ppsePPSE	Нижняя уставка 1 выдана ppse Пользовательская уставка 1 выдана PPSE
*OR3	ppsePPSE	Нижняя уставка 2 выдана ppse Пользовательская уставка 2 выдана PPSE
*OW10001	0001	Единицы в Па
*OW10002	0002	Единицы в Торр
*OW10003	0003	Единицы в мбар
*OW2ppsePPSE	ppsePPSE	Назначение нижней уставки 1 на ppse и Назначение верхней уставки 1 на PPSE
*OW3 ppsePPSE	ppsePPSE	Назначение нижней уставки 2 на ppse и Назначение верхней уставки 2 на PPSE
*OS1	ppse	Вакуумное показание - ppse
*ORC1	Vaaa	Чтение данных регулировки вакуума
*ORC2	Vaaa	Чтение данных регулировки атмосферы
*ORC3	Vaaa	Чтение данных регулировки среднего значения
*ORW1Vaaa	VaaaPPSE	Регулировка вакуума - Vaaa, показание вакуума - PPSE
*ORW2Vaaa	VaaaPPSE	Регулировка атм. - Vaaa, показание вакуума - PPSE
*ORW3Vaaa	VaaaPPSE	Регулировка сред. зн. - Vaaa, показание вакуума - PPSE

**Понимание ppse, PPSE, и Vaaa:
И ppse и PPSE это обычные групповые показания
давления в любых выбранных единицах.**

Буквы	Описание
pp	Мантисса давления
s	Знак экспоненты (0 – отрицательная, 1 - положительная)
e	Экспонента давления
PP	Мантисса давления
S	Знак экспоненты (0 – отрицательная, 1 - положительная)
E	Экспонента давления
V	Знак экспоненты (0 – отрицательная, 1 - положительная)
aaa	Цифра между 000 и 499

Примеры ppse, PPSE, и Вааа

Буквы	Описание
ppse = 2412	Давление = $2.4 \cdot 10^2$
ppse = 8703	Давление = $8.7 \cdot 10^{-3}$
PPSE = 3402	Давление = $3.4 \cdot 10^{-2}$
PPSE = 5211	Давление = $5.2 \cdot 10^1$
Вааа = 0249	Регулировка = -249
Вааа = 1382	Регулировка = 382

3.5 Пояснения к кодам ошибок

0N0001	Ошибка команды; неопределенный символ (не R,W, и S) в командной строке
0N0002	Неопределённая команда после R,W, или S)