

# TELEVAC TELEVAC TELEVAC TELEVAC

## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



### ДВУХКАНАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЛЕР MC 300 2А & 4А ДЛЯ ТЕРМОПАРНОГО ИЛИ КОНВЕКЦИОННОГО ВАКУУММЕТРА

TELEVAC  
подразделение компании FREDERICKS COMPANY  
2400 Philmont Avenue Huntingdon Valley, PA 19006  
Тел.: (215)947-2500  
Факс: (215)947-7464  
Эл. почта: sales@televac.com  
Веб-сайт: www.televac.com

6-8000-002 РЕД. F

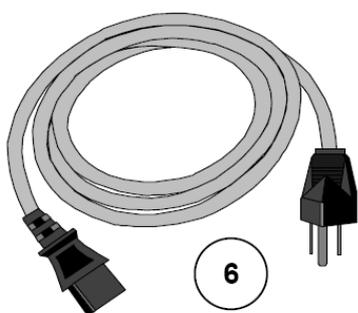
Поставки и сервис «ООО ЭмЭсЭйч Техно Москва» - www.msht.ru – Москва: +7 (495) 660-88-97



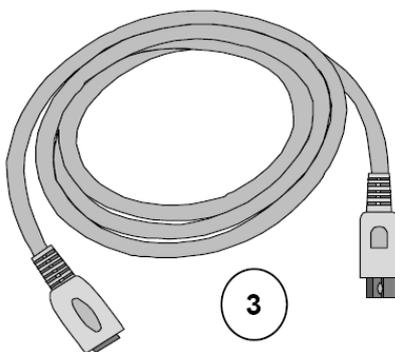
## КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ



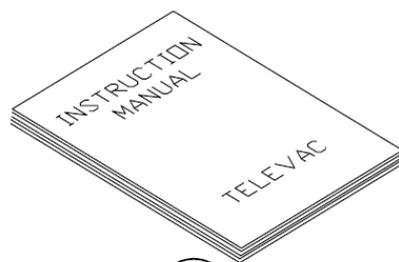
1



6



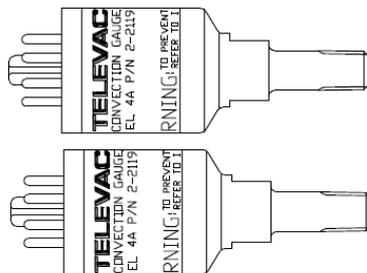
3



2



5



4

#	КОЛ-ВО	Название компонента
1	1	Контроллер MC300 для терморного, конвекционного вакуумметра
2	1	Руководство по эксплуатации
3	3	Кабели для вакуумметров (приобретаются отдельно)
4	4	Вакуумметры (приобретаются отдельно)
5	1	Комплект для крепления
6	1	Шнур питания от сети переменного тока



## СОДЕРЖАНИЕ

Раздел	Название	Стр.
1	ОПИСАНИЕ	4
2	ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ	7
3	ПРИНЦИП РАБОТЫ	10
4	УСТАНОВКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ	11
5	АНАЛОГОВЫЕ ВЫВОДЫ ДЛЯ УСТРОЙСТВА РЕГИСТРАЦИИ	16
6	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	19
7	КАЛИБРОВКА	20
8	ПОВЕРКА КАЛИБРОВКИ	21
9	УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК	21
10	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	22
11	ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ	22
12	СВЕДЕНИЯ О ГАРАНТИИ	23
13	РАСПАКОВКА И ОСМОТР	24
14	ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА	24

**ВНИМАТЕЛЬНО ПРОЧИТАЙТЕ ДАННОЕ РУКОВОДСТВО ПЕРЕД  
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОНТРОЛЛЕРА. В СЛУЧАЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЛЮБЫХ  
ПРОБЛЕМ, НЕМЕДЛЕННО СООБЩАЙТЕ.**



## 1. Описание

Система измерения вакуума MC300 TELEVAC представляет собой комбинированный измерительный блок, допускающий эксплуатацию в различных конфигурациях, см. таблицу ниже.

Варианты конфигурации и диапазон измерения

Модель	Диапазон	Вакуумметры
MC300 2A	0-20000 миллиторр	термопарный 2А
MC4A	0-1 атм.	конвекционный 4А

- Термопарный вакуумметр 2А измеряет давление в диапазоне 1-20000 микрон.
- Конвекционный вакуумметр 4А измеряет давление в диапазоне 1 миллиторр (микрон)-999 торр. (1 атм. = 760 торр на уровне моря)

Систем измерения вакуума состоит из различных вакуумметров, измеряющих вакуум, измерительного блока, соединительного кабеля передачи сигнала от вакуумметра и шнура питания. Пользователь должен обеспечить подачу питающего напряжения 115 В, 50-60 Гц. (С завода-изготовителя прибор поставляется настроенным на питающее напряжение 220 В.) Результат измерения давления отображается на светодиодном индикаторе передней панели. (См. рис. 1)

На задней панели установлены электрические соединители для подсоединения шнура питания, кабелей вакуумметров, а также выходы реле и выходного напряжения 0-10 В постоянного тока. (См. рис. 2)



Рис. 1. Передняя панель 2А&4А



Рис. 2. Задняя панель 4А



Рис. 2. Задняя панель 2А

### Особенности и возможности MC300

- Особенности и возможности MC300
- Большой яркий светодиодный индикатор
- Встроенная функция самодиагностики
- Выбор единицы измерения (торр, микрон, мбар или паскаль)
- Поправка на тип газа (аргон/воздух-азот)
- Четыре реле управления техпроцессом с индивидуально назначаемыми уставками



- Аналоговые выходы для каждого вакуумметра
- Переключатель блокировки действий оператора

### Принцип работы

МС300 – это прибор с микропроцессорным управлением, использующий современную технологию сбора данных для достижения высокой степени точности за разумную цену. Микропроцессор в приборе выполняет две основные задачи:

1. Управление сбором и преобразованием данных от всех вакуумметров
2. Обработка всех команд и данных, вводимых оператором через интерфейс

После подачи питающего напряжения на прибор, ПО инициализирует всю электрическую цепь, задействованную в сборе данных вакуумметров и отображении показаний, затем выполняет самодиагностику. Если ошибки не обнаружены, запускается процесс сбора данных МС300. Оба входных канала периодически опрашиваются и показание каждого вакуумметра сохраняется. После получения нескольких показаний, принятые данные усредняются, затем преобразуются в соответствии с заданными поправкой на тип газа, единицей измерения и настройками соответствующего вакуумметра. Одновременно обновляются состояния настраиваемых реле и аналоговых выводов, управляемых микропроцессором. Этот способ усреднения принятых данных приводит к плавному и безошибочному переходу от одного показания к следующему. Для данных каждого вакуумметра применяется собственный алгоритм преобразования. Процесс преобразования данных выполняется всегда, независимо от режима, в котором работает прибор (настройка функционирования). Однако в режиме настройки прибора преобразованные данные не передаются для отображения, но управление настраиваемыми реле и операции аналогового вывода продолжают функционировать.

Во время, когда ПО прибора не обрабатывает данные вакуумметра для вывода на индикатор или устройство регистрации, отслеживается состояние кнопок «Set-Up», «Test/Operate» и ▼/▲ для своевременной реакции на возможные команды оператора. Кнопка «Set-Up» используется для последовательного перехода от одного настраиваемого оператором параметра к другому. Каждое нажатие кнопки «Set-Up» может изменять функцию индикаторов, а также кнопок ▼ и ▲. При каждом нажатии кнопки «Set-Up», данные предыдущего уровня сохраняются в энергонезависимой памяти, чтобы обеспечить сохранение



заданных в приборе уставок, единиц измерения и поправки на тип газа. Эти данные используются для восстановления конфигурации при включении питания контроллера. Для упрощения работы кнопки ▼ и ▲ блокируются и разблокируются в надлежащее время, чтобы избежать ввода оператором недопустимого значения. Кроме того, каждый раз при задании уставки включения проверяется уставка отключения, чтобы значение давления, при котором происходит отключение, было больше уставки включения. Если уставка отключения меньше, то вместо неё задаётся значение, на одно приращение (инкремент) больше новой уставки включения. В этом примере обе уставки обновляются в энергонезависимой памяти.

При выборе «GAS» в процедуре настройки к показаниям вакуумметра применяется поправка для компенсации изменения чувствительности вакуумметра к газу, сходному аргону, в отличие от воздуха или азота. Поправка применяется к отображаемым показаниям и заданным уставкам, а также показаниям термпарного вакуумметра в линейном формате и конвекционного вакуумметра в линейном формате на декаду, выводимым на устройство регистрации через выводы на задней панели. Учтите, что поправка НЕ применяется к показаниям термпарного вакуумметра в традиционном формате, конвекционного вакуумметра в линейном формате, а также к показаниям ионизационного вакуумметра.

## 2. Правила техники безопасности

**НАЧНИТЕ С ОЗНАКОМЛЕНИЯ С ДАННЫМИ ВАЖНЫМИ ПРАВИЛАМИ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ПРИМЕЧАНИЯМИ**, сгруппированными здесь для удобства, которые повторяются с дополнительной информацией в соответствующих местах данного руководства.



Приведённые ниже 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 контроллеру MS300 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». Контактная информация указана в верхнем колонтитуле и на последней странице данного руководства.

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.



**Знак защитного заземления**

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Все доступные проводящие/металлические части должны быть надёжно соединены с шиной защитного заземления.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Данный контроллер предназначен для подключения к заземлённой розетке питающей сети.



## 3. Принцип работы

### Термопарный вакуумметр 2А



Рис. 3

Термопарный вакуумметр 2А состоит из металлической гильзы, внутри которой находятся нити накала из тонкой проволоки из разнородных металлов, образующих термопару. Термопарный вакуумметр измеряет абсолютное давление, определяя температуру нагретой проволоки при изменении давления окружающей её газовой среды. Чувствительность вакуумметра зависит от типа газа и его давления.

Диапазон измерения подобных вакуумметров от 1 до 20 000 миллиторр (от  $1 \times 10^{-3}$  до 20 торр). Корпус вакуумметра изготавливается из нержавеющей стали или никелированной латуни и способен выдержать избыточное давление 150 psi.

### Конвекционный вакуумметр

Конвекционный вакуумметр измеряет абсолютное давление путём определения теплопотери термопары, нагреваемой до постоянной температуры источником тока.



Рис. 4. Конвекционный вакуумметр 4А



Вторая термopа компенсирует изменение температуры окружающей среды и расширяет диапазон измерения вакуума до давлений больше 2 торр за счёт измерения конвекционных эффектов. Диапазон измерения подобных вакуумметров от 1 миллиторр до 1000 торр.

Конвекционный вакуумметр необходимо устанавливать в вертикальном положении, чтобы обеспечить точность измерений. Вакуумметры изготавливаются в корпусе из нержавеющей стали или никелированной латуни и могут выдерживать избыточное давление 150 psi.

## 4. Установка и эксплуатация

### Установка контроллера

Контроллер MC300 поставляется готовым к немедленной установке и эксплуатации. Сначала необходимо установить контроллер в нужном месте и надёжно закрепить. При выборе места для установки необходимо учитывать следующие факторы: оператор должен хорошо видеть показания на индикаторе и иметь беспрепятственный доступ к элементам управления контроллера для осуществления настроек. Все кабели должны быть аккуратно заделаны и собраны в жгуты отдельно от кабелей питания переменным током. После надлежащей установки вакуумметров и присоединения кабелей, контроллер можно подключать к источнику питания переменным током и вводить в эксплуатацию.

**РЕКОМЕНДУЕТСЯ НЕ ПОДАВАТЬ ПИТАНИЕ НА КОНТРОЛЛЕР ДО УСТАНОВКИ ВСЕХ ВАКУУММЕТРОВ И ПРИСОЕДИНЕНИЯ ВСЕХ КАБЕЛЕЙ.**

### Установка вакуумметра

Рекомендуется устанавливать термopарный вакуумметр и электронный ионизационный вакуумметр с магнитным полем в вакуумную систему в **ВЕРТИКАЛЬНОМ ПОЛОЖЕНИИ**, впускным отверстием вниз. Конвекционный вакуумметр 4А **НЕОБХОДИМО** устанавливать в **ВЕРТИКАЛЬНОМ ПОЛОЖЕНИИ**.

Блок электроники калибруется на заводе-изготовителе после поступления заказа. Для обеспечения надлежащих условий эксплуатации и рабочих характеристик **необходимо использовать кабели производства компании TELEVAC.**

Загрязнение термopарного вакуумметра из-за техпроцесса в вакуумной камере или обратного потока рабочей жидкости насоса имеет критическое значение для измерения высокого вакуума.



В зависимости от степени загрязнения и требуемой точности измерения рекомендуется периодически заменять вакуумметр новым, а также использовать фильтр (номер для заказа 2-2100-50) для защиты термомпарного вакуумметра.

Термомпарный и конвекционный вакуумметры имеют резьбовое соединение 1/8" NPT для присоединения к вакуумной системе. Возможно соединение другого типа по заказу.

Контроллер можно включить в любой момент, поскольку атмосферное давление не причинит никакого вреда элементам термомпарного вакуумметра и не приведёт к перегрузке электрической схемы измерительного блока. После включения контроллеру необходимо 15 минут, чтобы начать измерять вакуум с заявленной погрешностью.

### Присоединение кабелей к контроллеру

#### Подключение вакуумметра

Для каждого канала измерения MS300 требуется вакуумметр и кабель (продаются отдельно). Определённые уровни калибровки требуют использования специального кабеля и вакуумметра для канала 1 или 2. В этом случае кабель и вакуумметр помечаются для использования в комплекте и должны таким образом использоваться. Либо эти кабели можно использовать для любого канала измерения низкого вакуума. Для обеспечения надёжности измерения и защиты от внешних электрических помех экран каждого кабеля вакуумметра имеет лепесток заземления. Эти лепестки необходимо присоединить к винту заземления на задней панели.

#### Подключение к аналоговому выводу

Предусмотрен электрический соединитель для подключения контроллера к самописцу или ПЛК. Сигнал выводится в двух различных форматах, описание см. в разделе 5, «Аналоговые выходы». Во всех случаях следуйте указаниям производителя внешнего устройства при подключении и использовании этих сигналов. Линейный вывод (**LIN**) формируется компьютером, чтобы сигнал по напряжению вычерчивался в виде прямой линии как функция давления.

Традиционный (**TRDL**) сигнал – одна из многочисленных форм нелинейного сигнала, представляет фактические необработанные данные вакуумметра. Версия для конвекционного вакуумметра 4A использует выходы в формате **линейный** и **линейный на декаду**. На заводе-изготовителе внутренняя перемычка установлена в позиции, соответствующей выбору вывода традиционного сигнала в полном диапазоне вместо сигнала в формате **линейный на декаду** для устройства регистрации. Сводную информацию о доступных сигналах см. в разделе 5.



### Подключение к настраиваемым реле

Имеется четыре настраиваемых реле, которые можно использовать для управления устройствами в двух возможных состояниях: включено или отключено, открыто или закрыто. Используя многофункциональную кнопку на передней панели каждое реле можно назначить одному из двух входных каналов приёма сигнала вакуумметра.

Каждое реле имеет три контакта: размыкающий (NC), общий (C) и замыкающий (NO). Функции этих контактов описаны ниже.

#### • РАЗМЫКАЮЩИЙ

В этом состоянии общий (C) и размыкающий (NC) контакты замкнуты между собой по внутренней цепи. Эти контакты размыкаются, когда давление, измеренное по определённому каналу измерения, достигает заданной уставки включения. Контакты вновь замыкаются, когда давление достигает уставки отключения. Когда MC300 обесточен (в результате пропадания напряжения в сети или отключения контроллера), реле возвращается в это исходное состояние.

#### • ЗАМЫКАЮЩИЙ

В этом состоянии общий (C) и замыкающий (NO) контакты разомкнуты между собой по внутренней цепи. Эти контакты замыкаются ТОЛЬКО если для ПО управления контроллером выполняются условия, соответствующие состоянию включения. Эти контакты размыкаются, если для ПО управления контроллером выполняются условия, соответствующие состоянию отключения или когда MC300 обесточен (в результате пропадания напряжения в сети или отключения контроллера).

При использовании реле управления техпроцессом важно не превышать максимальную коммутируемую мощность реле, указанную в разделе 10 «Технические характеристики» и ясно понимать изменение условий, определяющих состояние реле. Невыполнение этих требований приведёт к преждевременному выходу из строя реле или технологического оборудования.

**ОСТОРОЖНО!**

### Эксплуатация контроллера

В данном разделе описана эксплуатация правильно установленного контроллера MC300.

Прежде чем использовать прибор для контроля процессов в вакуумной камере, контроллер можно настроить в тестовом режиме, используя имитаторы вместо вакуумметров. Это необходимо для приобретения навыков работы с контроллером и предварительного задания уставок срабатывания реле. Ниже описана эксплуатация контроллера при



использовании имитаторов или измерении фактического вакуума вакуумметрами.

### Включение питания

Включение и отключение контроллера осуществляется переключателем на задней панели. Сначала на индикаторе отобразится четырехзначный код, определяющий номер версии ПО и тип контроллера. Первые две цифры обозначают версию ПО, а следующие две – тип вакуумметра контроллера.

Затем контроллер выполняет самодиагностику и после её успешного завершения отображает результат измерения давления. Если не удаётся выполнить самодиагностику, отображается код ошибки. Нажатием кнопки «TEST OP» можно удалить код, но в этом случае возможно нарушение нормальной работы контроллера. Рекомендуется не использовать контроллер, если не выполнена самодиагностика. В этом случае за советом обратитесь к официальному дилеру в РФ компании «ЭмЭсЭйч Техно» или производителю. После включения питания контроллеру требуется не менее 15 минут для стабилизации отображаемых показаний вакуумметра.

### Поправка на тип газа

Контроллер калиброван для измерения давления газа, сходного азоту (осушенный воздух), однако предусмотрена возможность корректировки отображаемых MS300 показаний давления для компенсации теплопроводности вакуумметров при измерении давления газа, сходного аргону. Если выбран аргон, во время работы контроллера будет мигать СИД «GAS».

Чтобы изменить поправку на тип газа:

1. Убедитесь, что переключатель блокировки действий оператора, расположенный на задней панели, установлен в крайнюю нижнюю позицию (блокировка отключена).
2. Нажмите кнопку «SETUP» один раз.
3. На индикаторе будет мигать N2 (азот) или Ar (аргон).
4. Кнопкой ▼ или ▲ выберите поправку для нужного типа газа. На индикаторе будет мигать обозначение выбранного газа.
5. Нажмите кнопку «TEST OP», чтобы подтвердить выбор.

Если кнопку «TEST OP» не нажать в течение 60 с, контроллер

**Примечание** переключится в режим нормальной работы, а изменение поправки на тип газа будет проигнорировано.



### Смена единицы измерения для отображения показаний

MC300 способен отображать значения давления в Па (Pascals), мбар (MBAR) или микрон (MICRONS) и торр (TORR).

1. Убедитесь, что переключатель блокировки действий оператора, расположенный на задней панели, установлен в крайнюю нижнюю позицию (блокировка отключена).
2. Нажмите кнопку «SETUP» один раз.
3. На индикаторе будет мигать N2 (азот) или Ar (аргон).
4. Нажмите кнопку «SETUP» второй раз.
5. Будет мигать СИД Pascal, MVAR или TORR.
6. Кнопкой ▼ или ▲ выберите нужную единицу измерения для отображения показаний.
7. Нажмите кнопку «TEST OP», чтобы подтвердить выбор.

Если кнопку «TEST OP» не нажать в течение 60 с, контроллер

**Примечание** переключится в режим нормальной работы, а смена единицы измерения будет проигнорирована.

### Назначение настраиваемых реле и уставок

В контроллере установлены четыре реле, каждое из которых можно назначить любому каналу измерения вакуума. Каналы 1 и 2 для термпарного (или конвекционного) вакуумметра обозначаются CH1 и CH2, а канал 3 для ионизационного вакуумметра – CH3. Реле #1 обозначается SP1, реле #2 – SP2 и т. д.

1. Убедитесь, что переключатель блокировки действий оператора, расположенный на задней панели, установлен в крайнюю нижнюю позицию (блокировка отключена).
2. Нажмите кнопку «SETUP» один раз.
3. На индикаторе будет мигать N2 (азот) или Ar (аргон).
4. Нажмите кнопку «SETUP» второй раз. Будет мигать СИД PASCAL, MVAR или TORR, обозначающий выбранную единицу измерения для отображения показаний.
5. Нажмите кнопку «SETUP» третий раз.
6. На левом индикаторе отобразится SP1, обозначающее реле #1, а на правом индикаторе обозначение канала: CH1, CH2 или CH3.
7. Кнопкой ▼ или ▲ выберите нужный канал.
8. Нажмите кнопку «SETUP» ещё раз. На правом индикаторе отобразится «ON», а на левом – уставка включения.



9. Кнопкой ▼ или ▲ задайте уставку включения. Нажмите кнопку ▼ или ▲ и удерживайте для быстрого изменения значения.
10. Нажмите кнопку «SETUP» ещё раз. На правом индикаторе отобразится «OFF», а на левом – уставка отключения.
11. Кнопкой ▼ или ▲ задайте уставку отключения. Нажмите кнопку ▼ или ▲ и удерживайте для быстрого изменения значения.
12. Нажмите кнопку «SETUP» ещё раз, отобразится обозначение следующего реле SP2. Действия, описанные в п. 6-11, повторяются для назначения оставшихся реле.

После настройки четвёртого реле или истечения 60 секунд с момента последнего нажатия кнопки, контроллер MC300 переключится в режим нормальной работы. Изменения сохраняются после завершения настройки каждого реле. Эти настройки хранятся в энергонезависимой памяти и не утрачиваются после отключения питания.

*Изменения уставок также сохраняются в MC300 после нажатия кнопки «TEST OP» в любой момент во время настройки. Нельзя задать уставку отключения меньше уставки включения. В случае ввода уставки включения, которая больше уставки отключения, автоматически задаётся уставка отключения, которая на 1 единицу больше уставки включения.*

### Примечание

## 5. Аналоговые выходы для устройства регистрации

- Для преобразования значений выходного напряжения 0-10 В постоянного тока для устройства регистрации в давление для вакуумметра каждого типа используйте таблицы и рисунок ниже.
- Электрический соединитель вывода этих сигналов по напряжению установлен на задней панели MC300. Расположение электрических соединителей см. на рис. 2.
- Электрические соединители #1 и #2 для термопарного или конвекционного вакуумметров. Через эти электрические соединители выводится сигнал 0-10 В в традиционном или линейном формате. См. таблицы и рисунок ниже.



Давление (микрон)	Традиционный (В)	Линейный (В)
(-5)	10.59	-0.05
(-1)	10.16	-0.01
0	10.00	0.00
1	9.84	0.01
5	9.41	0.05
10	8.92	0.10
20	8.03	0.20
30	7.23	0.30
40	6.63	0.40
50	6.13	0.50
60	5.69	0.60
70	5.31	0.70
80	4.95	0.80
90	4.63	0.90
100	4.37	1.00
150	3.37	1.50
200	2.89	2.00
300	2.23	3.00
400	1.88	4.00
500	1.67	5.00
600	1.58	6.00
700	1.50	7.00
800	1.42	8.00
900	1.34	9.00
1000	1.26	10.00
2000	1.02	10.20
5000	0.92	10.20
10000	0.90	10.20
20000	0.88	10.20
КАБЕЛЬ	0.00	10.20

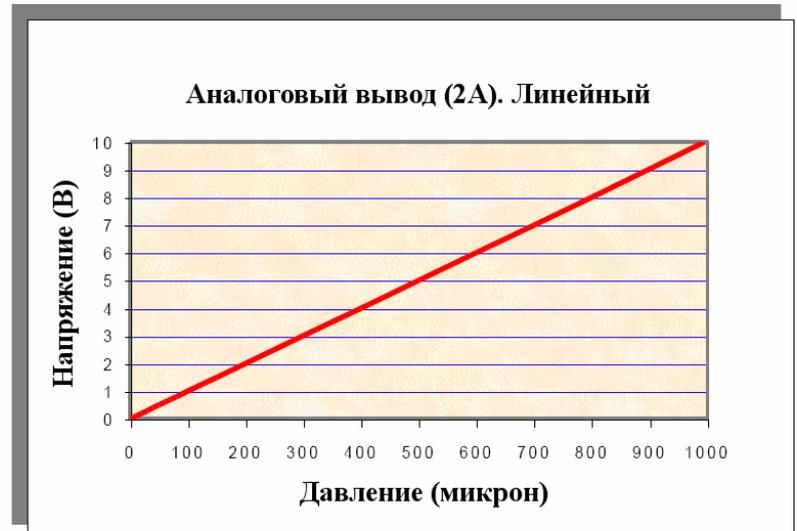


Рис. 5. Аналоговый вывод (2А)

Давление (торр)/микрон (u)	Традиционный (заводская настройка) (В)	Линейный на декаду (1 В/декаду)	Линейный (В)
(-5)-OL'D	-0.065	3.500	<-0.050
(-1)	-0.013	3.900	-0.010
0-	0.000	4.000	0.000
1 u	0.013	4.100	0.010
5u	0.065	4.500	0.050
10u	0.124	5.100	0.100
20 u	0.238	5.200	0.200
30 u	0.344	5.300	0.300
40 u	0.450	5.400	0.400
50 u	0.546	5.500	0.500



Давление (торр)/микрон (u)	Традиционный (заводская настройка) (В)	Линейный на декаду (1 В/декаду)	Линейный (В)
60 u	0.638	5.600	0.600
70 u	0.730	5.700	0.700
80 u	0.816	5.800	0.800
90 u	0.898	5.900	0.900
100 u	0.980	6.100	1.000
150 u	1.350	6.150	1.500
200 u	1.670	6.200	2.000
300 u	2.285	6.300	3.000
400 u	2.630	6.400	4.000
500 u	2.992	6.500	5.000
800 u	3.824	6.800	8.000
1 T	4.226	7.100	10.000
2T	5.440	7.200	13.500
3T	6.080	7.300	"
4T	6.440	7.400	"
5T	6.772	7.500	"
10T	7.412	8.100	"
20 T	7.782	8.200	"
30 T	7.910	8.300	"
40 T	7.936	8.400	"
50 T	7.976	8.500	"
60 T	8.006	8.600	"
80 T	8.042	8.800	"
100 T	8.072	9.100	"
120 T	8.124	9.120	"
150 T	8.180	9.150	"
160 T	8.224	9.160	"
170 T	8.256	9.170	"
180 T	8.280	9.180	"
200 T	8.328	9.200	"
300 T	8.756	9.300	"
400 T	9.208	9.400	"
500 T	9.544	9.500	"
600 T	9.772	9.600	"
760 T	10.000	9.760	"
900 T	10.142	9.90	"



Давление (торр)/микрон (и)	Традиционный (заводская настройка) (В)	Линейный на декаду (1 В/декаду)	Линейный (В)
1000Т	10.232	10.000	"
КАБЕЛЬ	>10.5	10.11	"

Рис. 6. Аналоговый вывод (4А)

Если выходной сигнал в формате линейный на декаду = INT .DDD В

ТОРР = 0.DDD x 10 EXP (INT -6)

If .DDD < 0.1, используйте 0.1

## 6. Техническое обслуживание

При надлежащей установке и эксплуатации в нормальных условиях вакуумметры требуют минимального обслуживания.

**Если контроллер не работает должным образом, выполните следующие проверки.**

1. При наличии используйте имитатор вакуумметра. Имитаторы вакуумметра предназначены для проверки исправности электроники и кабеля.

На имитаторах нанесена маркировка, указывающая тип имитируемого вакуумметра. Несмотря на то, что обслуживать имитатор вакуумметра не требуется, рекомендуется регулярно проверять функционирование имитатора по калиброванному стандартному прибору.

Для использования имитатора отключите контроллер и отсоедините кабель от вакуумметра, а вместо него подключите имитатор. Включите питание и определите выходное напряжение, оно должно соответствовать давлению, указанному на наклейке на имитаторе вакуумметра.

2. Если нет имитатора вакуумметра, работу контроллера можно проверить, если есть возможность уменьшить давление в системе до 10-5 торр. При этом давлении отображаемые показания термopарного и конвекционного вакуумметров должны быть 0, соответственно аналоговый вывод должен быть 0 В. Подстроечный электрорадиоэлемент «ZERO» на задней панели используется для точной настройки нулевого показания. Если выходной сигнал по-прежнему некорректен, замените вакуумметр новым, чтобы восстановить нормальную работу системы.

3. В следующей таблице приведены сообщения на индикаторе МС300 при различных определённых условиях, а также ожидаемый выходной сигнал.



<b>2А</b>			
<b>Индикатор</b>	<b>Состояние</b>	<b>Традиционный аналоговый вывод (В)</b>	<b>Линейный аналоговый вывод (В)</b>
-OLd	< -1 микрон	+10.59	-0.05
-1	Неточная настройка нуля	+10.16	-0.01
0 микрон	Наименьшее показание	+10.00	0.00
20 торр	Наибольшее показание	+0.88	+10.20
CalL	> 20 торр	+0.00	+10.20

<b>4А</b>				
<b>Индикатор</b>	<b>Состояние</b>	<b>Традиционный вывод для устройства регистрации (заводская настройка) (В)</b>	<b>Линейный на декаду аналоговый вывод (В)</b>	<b>Линейный аналоговый вывод (В)</b>
-OLd	< -5 микрон	-0.07	+3.50	<-.05
-1	Неточная настройка нуля	-0.01	+3.90	-0.01
0 микрон	Наименьшее показание	0.00	+4.00	0.00
990 торр	Наибольшее показание	+10.23	+9.99	+13.50
CalL	> 990 торр	>+10.50	+10.11	+13.50

## **7. Калибровка**

Все приборы TELEVAC калиброваны на заводе-изготовителе. Не требуется никакой дополнительной калибровки на месте эксплуатации.

С течением времени может потребоваться повторная точная калибровка. Для этого нужна вакуумная система с точно известным давлением внутри неё в качестве стандартного эталона. Для выполнения такой калибровки прибор, вакуумметр и кабель необходимо вернуть в компанию TELEVAC для повторной поверки.

В случае если поверку калибровки вакуумметра необходимо выполнить на месте



эксплуатации, опытный технический специалист, хорошо знающий вакуумную технику и электронику, должен работать с оборудованием, обеспечивающим точность, необходимую для поверки.

### 8. Поверка калибровки

1. Присоедините вакуумметр к вакуумной системе с известным давлением внутри.
2. Подключите контроллер к источнику питания 115 В переменного тока. Дайте контроллеру прогреться в течение 15 минут.
3. Откачайте систему до высокого вакуума. При давлении 10-5 торр убедитесь, что показание термпарного или конвекционного вакуумметра соответствует 0 В постоянного тока. В противном случае потенциометром установите 0 на индикаторе.
4. Составьте сравнительную таблицу показаний давления на индикаторе контроллера и эталонного давления. Сравнительные значения фиксируются, как правило, для уровней давления 0 (красная линия), 10, 100 и 1000 миллитор, а также 1, 10, 100, 500 и 760 торр (в зависимости от типа вакуумметра 2А или 7А).

### 9. Устранение неполадок

Процесс выявления неполадок в работе электрической цепи или компонентов аналогичен порядку действий в отношении любого промышленного электрического оборудования, т.е. проверка электропроводности цепи, наличия короткого замыкания, заземления, измерение значений сопротивлений и т. д.

Как правило, специалисты, хорошо разбирающиеся в электрооборудовании, должны без затруднений выявлять причину неполадки в вакуумметре или электронике путём последовательной проверки компонентов электрической цепи. Прилагаемая электрическая схема должна облегчить техобслуживание прибора. Для выявления причины неполадок в работе контроллера работоспособные вакуумметр и кабель должны быть присоединены к блоку.

Если, после выполнения всех описанных действий, контроллер по-прежнему неработоспособен, верните прибор изготовителю для ремонта.

#### **Примечание**

**10. Технические характеристики**

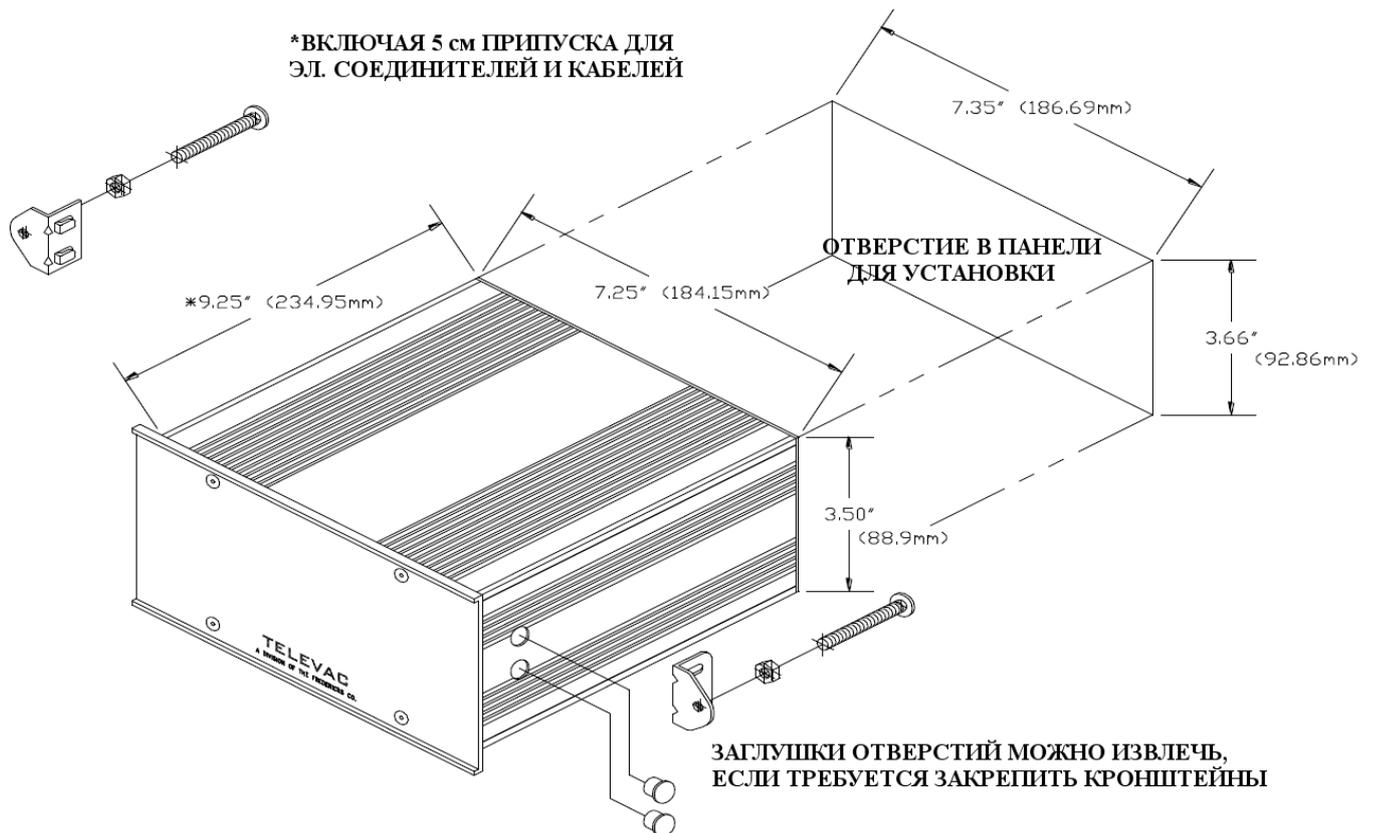
Диапазон	см. таблицу в главе 1
Эксплуатация в помещении	Высота места эксплуатации над уровнем моря до 2000 м Температура окружающего воздуха от 5°C до 40°C Макс. относительная влажность 80% при температуре до 31°C, линейно уменьшающаяся до 50% при температуре 40°C
Категория перенапряжения	категория 2 IEC 60364-4-443
Номинальная степень загрязнения	2
Напряжение	115 В переменного тока $\pm 10\%$ (на заводе-изготовителе прибор может быть настроен на питающее напряжение 230 В $\pm 10\%$ )
Частота	50-60 Гц
Потребляемый ток (макс.)	0,3 А при 115 В 0,15 А при 230 В
Потребляемая мощность (макс.)	230 Вт
Среда для калибровки	осушенный воздух (или азот)
Рабочая температура (вакуумметр)	от 0°C до 65°C
Вывод	аналоговый 0-10 В пост. тока
Предохранитель	Внутренний
Индикатор/вывод	Цифровой/аналоговый 3-разрядный, 0-10 В
Контакты реле	5 А при 230 В перем. тока
Масса (прибора)	макс. 7 фунтов с вакуумметрами и кабелями

**11. Габаритные размеры**

ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ	мм	дюймы
Высота	102	4.0
Ширина	197	7.75
КОНТРОЛЛЕР		
Высота	88.9	3.5
Ширина	184.15	7.25
Глубина		
Без электрических соединителей	197	7.75
С электрическими соединителями (приблизительный)	234.95	9.25



ОТВЕРСТИЕ В ПАНЕЛИ ДЛЯ УСТАНОВКИ		
Высота	92.86	3.66
Ширина	186.69	7.35



## 12. Сведения о гарантии

- Компания Fredericks Company гарантирует отсутствие дефектов материалов, конструктивные характеристики и качество изготовления во всех приборах и компонентах.
- Компания Fredericks Company не несёт никакой другой ответственности, помимо указанной в данной гарантии, и не уполномочивает какое-либо юридическое или физическое лицо принимать на себя любые другие обязательства в связи с продажей, обслуживанием или применением приборов Fredericks Company.



- Наши обязательства по данной гарантии ограничены обслуживанием или настройкой любого возвращённого нам прибора, а также заменой любого компонента, за исключением тех, которые специально исключены из данной гарантии. Прибор или его компоненты должны быть возвращены нам в течение 1 года после их получения первичным покупателем с предоплаченными расходами на перевозку, а дефекты должны быть подтверждены нашими специалистами после осмотра. К компонентам, специально исключённым из данной гарантии, относятся вакуумметры, аккумуляторы, а также индикаторы с физическими повреждениями или извлечённые из контроллера.

### 13. Распаковка и осмотр

**Прежде чем устанавливать и эксплуатировать прибор, необходимо его осмотреть и обратить внимание на следующее:**

- Наличие повреждений на корпусе (царапины, бороздки, трещины, вмятины и т.п.).
- Отсутствие винтов, переключателей или средств коммутации.
- Нарушение целостности защитных полос.
- Поломанные или ослабленные детали внутри прибора.

**В случае обнаружения каких-либо из перечисленных дефектов, немедленно обратитесь к изготовителю или официальному дилеру в РФ ООО «ЭмЭсЭйч Техно». Любой несанкционированный ремонт аннулирует гарантию.**

### 14. Информация для заказа

**УКАЗЫВАЙТЕ ТРЕБУЕМОЕ ПИТАЮЩЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ 110 В или 220 В – ПРИ ПОСТАВКЕ В СТАНДАРТНОМ ИСПОЛНЕНИИ КОНТРОЛЛЕР РАССЧИТАН НА ПИТАЮЩЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ 110 В**

<b>МОДЕЛЬ</b>	<b>ШИФР ИЗДЕЛИЯ</b>	<b>ВАКУУММЕТРЫ</b>	<b>КАБЕЛИ</b>
МС300 2А	2-4503-401	2А	2А
МС300 4А	2-4503-402	4А	4А



## ТЕРМОПАРНЫЙ ВАКУУММЕТР 2А



- Диапазон измерения: 1-20 000 микрон
- Конструкция: нержавеющая сталь, никелированная латунь

Модель	Шифр изделия
2А Никелированная латунь 1/8" NPT	2-2100-10
2А Нержавеющая сталь 1/8" NPT	2-2126-001
2А Нержавеющая сталь NW 16 KF	2-2126-030

Возможно соединение другого типа – обращайтесь к изготовителю



## КОНВЕКЦИОННЫЙ ВАКУУММЕТР 4А

- Диапазон измерения:  $10^{-3}$  торр-атмосфера
- Конструкция: нержавеющая сталь, никелированная латунь

Модель	Шифр изделия
4А Никелированная латунь 1/8" NPT	2-2119-001
4А Нержавеющая сталь 1/8" NPT	2-2120-001
4А Нержавеющая сталь NW 16 KF	2-2120-030

Возможно соединение другого типа – обращайтесь к изготовителю



**Кабель 2А/4А**



	<b>Кабель 2А</b>	<b>Кабель 4А</b>
3 м	2-9800-077	2-9820-010
6,1 м	2-9800-078	2-9820-020
10,7 м	2-9800-079	2-9820-035
15,2 м	2-9800-080	2-9820-050

**ПРИНАДЛЕЖНОСТИ**

Набор монтажных кронштейнов (В КОМПЛЕКТЕ)	6-2700-60
Имитатор 2А, 0 микрон	2-2100-237
Имитатор 4А, 0 микрон	2-2119-000
Фильтры для вакуумметров 1/8" NPT 2А/4А	2-2100-50