

# TELEVAC TELEVAC TELEVAC TELEVAC

## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

**Моноблочный двойной инверсно-магнетронный  
вакуумметр с холодным катодом MP7ER/FR**

**Диапазон: 7ER 10E-8-10E-2 торр  
7FR 10E-11-10E-2 торр**

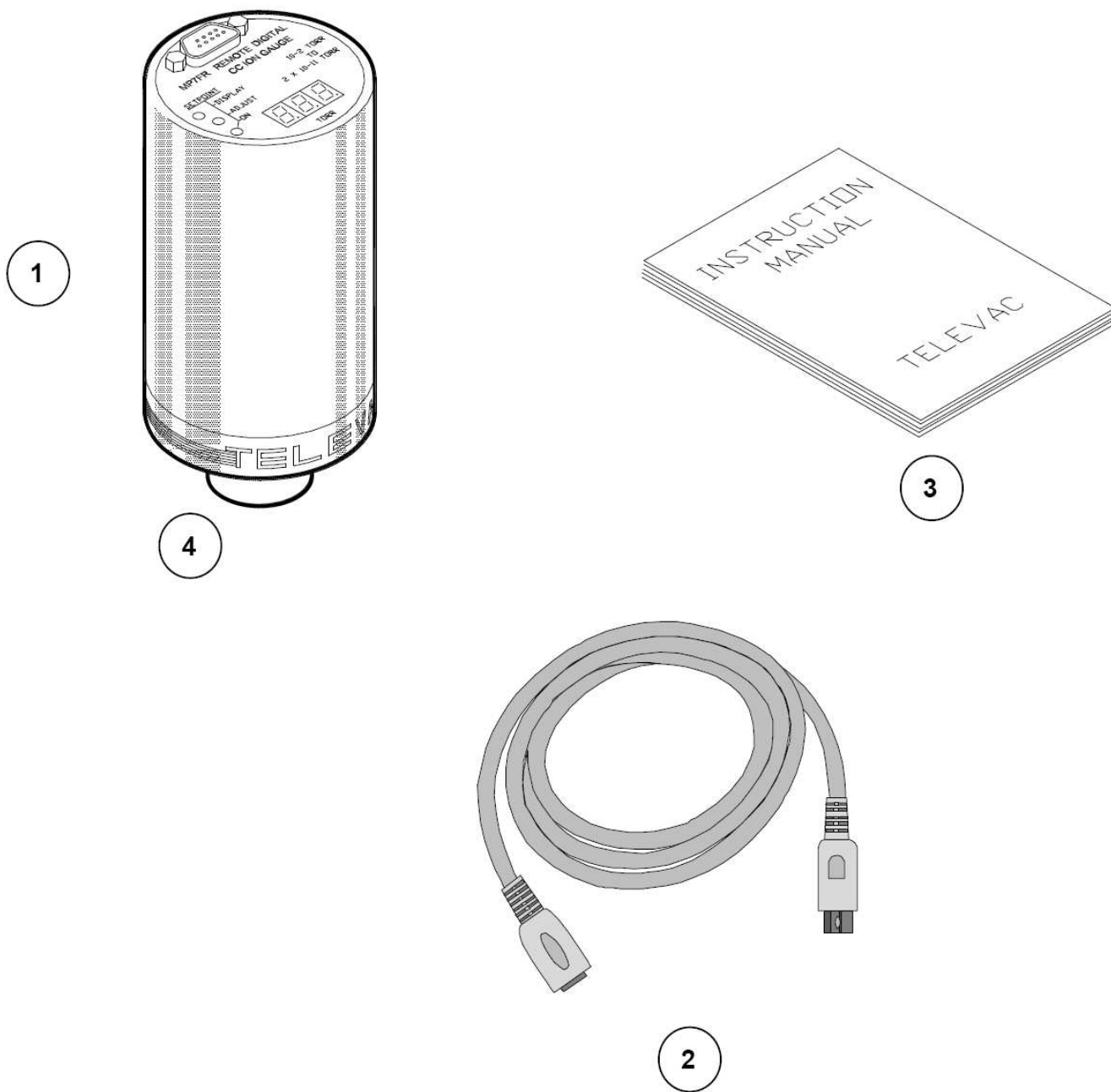
**TELEVAC**  
подразделение компании **FREDERICKS COMPANY**  
**2400 PHILMONT AVE.**  
**HUNTINGDON VALLEY, PA 19006**

Тел.: (215)947-2500  
Факс: (215)947-7464  
Эл. почта: [sales@televac.com](mailto:sales@televac.com) 9/11  
Веб-сайт: [www.televac.com](http://www.televac.com)





## КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ



#	КОЛ-ВО	Название компонента
1	1	Измерительный блок электронного ионизационного вакуумметра с магнитным полем 7ER/FR
2	1	Кабель (указанный при заказе)
3	1	Руководство по эксплуатации
4	1	Вакуумметр



## СОДЕРЖАНИЕ

Раздел	Название	Стр.
1	ОПИСАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПРИБОРА	4
2	БЕЗОПАСНОСТЬ	4
3	ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ВАКУУММЕТРА	7
4	УСТАНОВКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВАКУУММЕТРА	7
5	ВЫВОДЫ ДЛЯ УСТРОЙСТВА РЕГИСТРАЦИИ	10
6	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	12
7	КАЛИБРОВКА	14
8	УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК	15
9	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	15
10	РАСПАКОВКА И ОСМОТР	16
11	СВЕДЕНИЯ О ГАРАНТИИ	16
12	ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ	17

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



### 1. Описание и эксплуатация прибора

Моноблочный вакуумметр серии MP7ER/FR представляет собой компактный автономный измерительный прибор для приложений, не требующих установки индикатора показаний прибора на панели. Эти приборы предоставляют возможность локального управления и снятия показаний, либо их можно подключить к ПЛК, самописцу или системе сбора данных. В вакуумметрах серии MP7ER/FR используется хорошо зарекомендовавший себя надёжный датчик TELEVAC 7ER/FR, для его замены требуется всего несколько секунд. Эти вакуумметры получают питание от низковольтного источника постоянного тока и легко интегрируются в самые большие технологические системы без особого труда. Кроме того, вакуумметр MP7ER/FR можно использовать в качестве компактного автономного прибора для измерения вакуума.

#### Особенности и возможности:

- Широкий диапазон 10<sup>-2</sup>-10<sup>-11</sup> торр
- Быстрый перезапуск при высоком вакууме
- Нет ограничений, связанных с рентгеновским излучением
- Более слабое внешнее магнитное поле
- Компактная конструкция
- Прочная долговечная конструкция
- Отсутствует проблема перегорания нити накала
- Обезгаживание не требуется
- Длительный срок службы
- Очищаемый датчик (7ER)

### 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 электотоком. Внимательно прочитайте данные правила.



В данных правилах слово «устройство» относится к вакуумметру MP7ER/FR 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.**



# РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ **TELEVAC**

Поставки и сервис «ООО ЭМЭсЭйч Техно»

www.televac.ru – Москва: +7 (495) 660-88-97 - Киев: +38 (044) 383-54-16

- **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.**



### 3. Принцип действия вакуумметра

#### Двойной инверсно-магнетронный вакуумметр с холодным катодом

Электронный ионизационный вакуумметр с магнитным полем – это высоковакуумный вакуумметр, который измеряет давление путём ионизации молекул остаточных газов в магнетронном разряде. Корпус вакуумметра служит катодом и заземлён. На анод подаётся рабочее напряжение до 4000 В. Постоянное магнитное поле удерживает электроны в вакуумметре для поддержания разряда при очень низком давлении. Чувствительность этого вакуумметра зависит от типа газа. Однако электронный ионизационный вакуумметр с магнитным полем более надёжен, поскольку не использует нить накала, которая может перегореть. Поэтому вакуумметр этого типа часто используют в приложениях, где ионизационный вакуумметр с горячим катодом не пригоден по соображениям надёжности.

### 4. Установка и эксплуатация вакуумметра

1. Присоедините вакуумметр к вакуумной системе (присоединять можно в любом положении, но установка отверстием вниз полностью исключает попадание частиц в вакуумметр).
2. Проверьте отсутствие течи.
3. Подайте 24 В постоянного тока на выводы №4 (+) и №2 (-). Цифровым вольтметром измерьте выходной сигнал между выводами №3 (+) и №7 (-). На индикаторе будет отображаться «OFF» (ВЫКЛ.), а выходной сигнал будет в диапазоне 10,5-14,5 В.
4. Активация вакуумметра происходит при заземлении вывода #1 электрического соединителя. Вакуумметр может оставаться активным в любом диапазоне вакуума, однако следует учитывать следующие предостережения.
  - 4.1 Активируйте вакуумметр только при давлении меньше 10-2 торр. В случае непрерывной работы вакуумметра при давлении больше этого значения, произойдёт накопление загрязнений внутри вакуумметра, а это приведёт к увеличению погрешности измерения и неверным показаниям. Помимо этого при ещё более высоком давлении вакуумметр может ошибочно показывать более низкое давление, т.к. окажется в области выше максимума его характеристической кривой.
  - 4.2 В случае активации вакуумметра при давлении меньше 10-6 торр, точное показание давления может отобразиться с задержкой, поскольку для установления

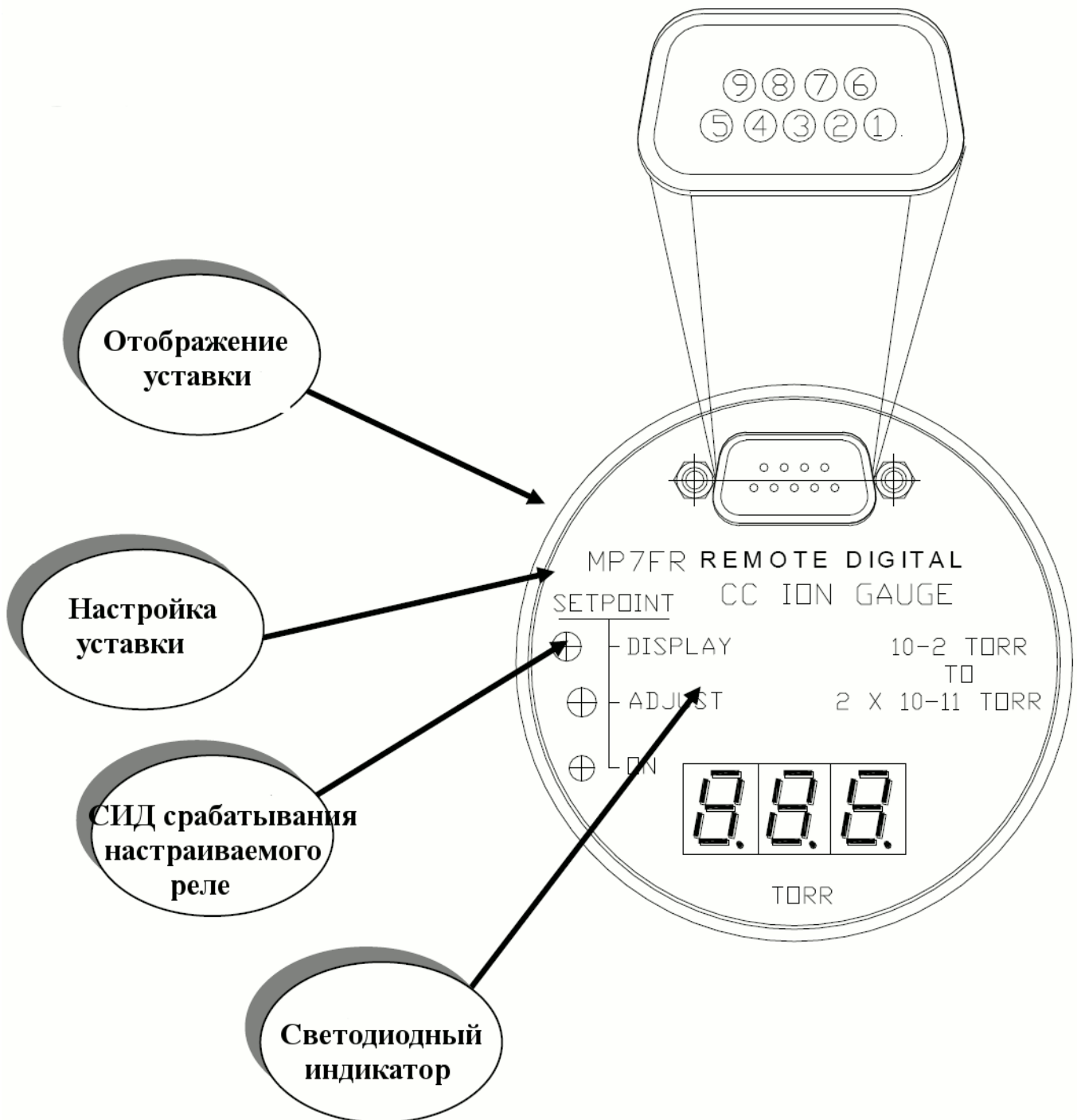


самоподдерживающегося электрического разряда в трубке вакуумметра требуется время. Эта начальная задержка существенно увеличивается в случае включения вакуумметра при ещё более низком давлении. После установления разряда внутри трубки, он поддерживается во всём диапазоне измерения. Для грубой оценки задержки отображения точного показания можно использовать следующее отношение:  $T \text{ (сек)} = 1/\text{давление (в микроторрах)}$ .

5. Если давление больше верхнего предела диапазона измерения вакуумметра, на индикаторе отображается «HI» (Высокое), а выходной сигнал будет несколько больше сигнала, соответствующего верхнему пределу диапазона измерения. Если, с другой стороны, давление меньше нижнего предела диапазона измерения вакуумметра, на индикаторе отображается «LO» (Низкое), а выходной сигнал будет соответствовать нижнему пределу диапазона измерения.
6. Давление, при котором срабатывает настраиваемое реле, можно отобразить нажатием кнопки «Display Setpoint». Это значение в любой момент также можно считать в форме сигнала по напряжению с вывода #9 электрического соединителя. На индикаторе будет мигать уставка (чтобы не путать с показанием давления), пока ещё раз не будет нажата эта кнопка или индикация этого показания прекратится автоматически через 60 секунд. Изменить уставку можно только в момент мигания значения на индикаторе с помощью потенциометра настройки уставки (adjustment). Новое значение сохраняется в памяти, а соответствующее новое значение напряжения выводится через вывод уставки электрического соединителя и масштабируется аналогично выходному сигналу.

Номер контакта	Назначение
1	Вкл/Откл. (активный низкий уровень)
2	Общий ИП
3	Выходной аналоговый сигнал в линейном/логарифмическом формате
4	Питание +24 В
5	Размыкающий контакт реле
6	Замыкающий контакт реле
7	Общий сигнала
8	Общий реле
9	Вывод уставки

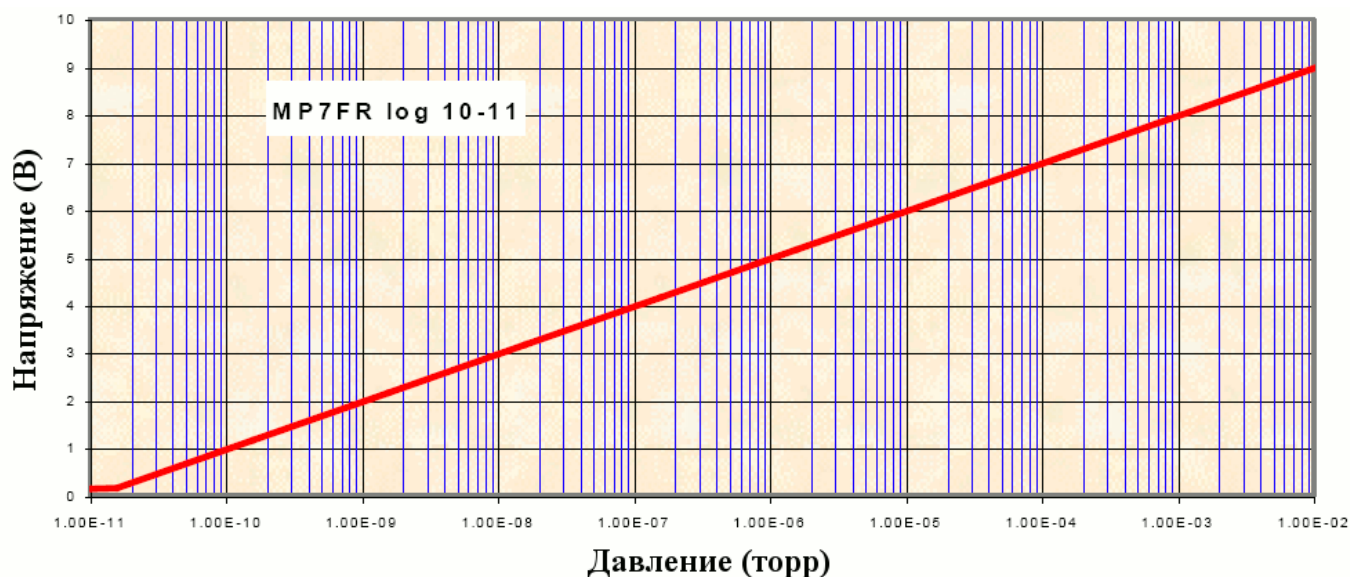






### 5. Выводы для устройства регистрации

Давление (торр)	Логарифмический (7FR 10 <sup>-11</sup> ) (В)	Логарифмический (7ER/7FR 10 <sup>-10</sup> ) (В)	Линейный (7ER) (В)
"LO"		-0.1	-0.1
1.00E-11	0	-0.1	-0.1
1.00E-10	1	0	-0.1
1.00E-09	2	1	-0.1
1.00E-08	3	2	-0.1
1.00E-07	4	3	0
1.00E-06	5	4	0.01
1.00E-05	6	5	0.1
1.00E-04	7	6	1
1.00E-03	8	7	10
1.00E-02	9	8	10.2
"HI"		9.2	10.2

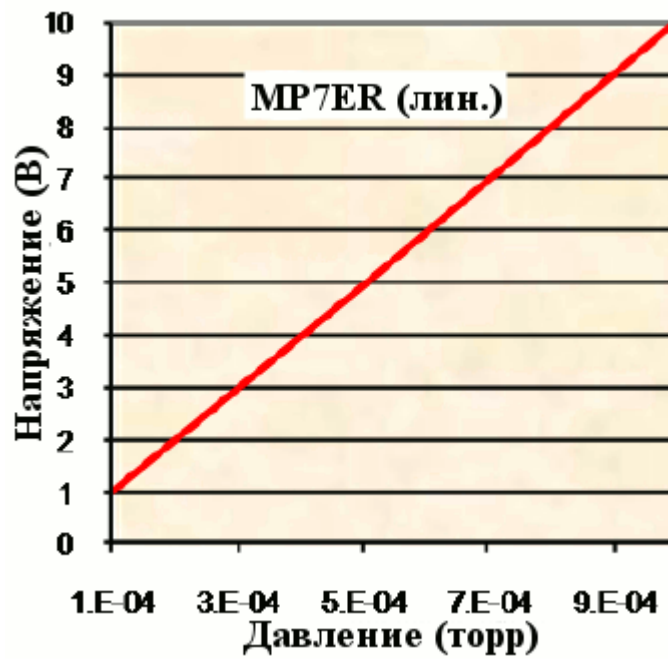
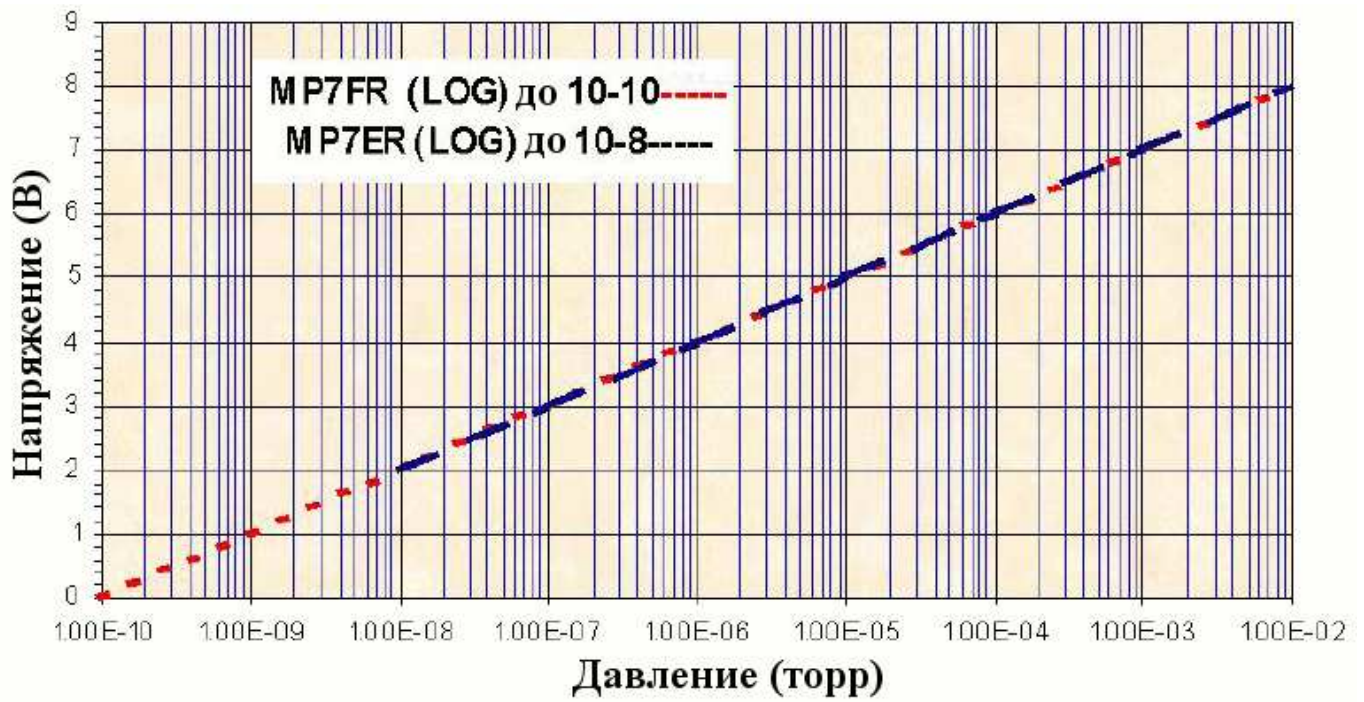




# РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ **TELEVAC**

Поставки и сервис «ООО ЭМЭсЭйч Техно»

www.televac.ru – Москва: +7 (495) 660-88-97 - Киев: +38 (044) 383-54-16





### 6. Техническое обслуживание

Не требуется никакого обслуживания, кроме регулярной очистки вакуумметра или его замены по мере загрязнения. Модель 7ER допускает очистку, а модель 7FR требует замены в случае загрязнения.

#### 1. Разборка вакуумметра 7ER/7FR

1.1 Извлеките вакуумметр из вакуумной камеры. Отсоедините кабель от вакуумметра.

1.2 Выкрутите винт с головкой под торцевой ключ в нижней части колпака вакуумметра.

1.3 Осторожно стяните колпак с нижнего фланца до его полного отделения.

#### 2. Очистка вакуумметра (только модель 7ER)

2.1 Открутите крышку для доступа к электродному узлу (чтобы снять крышку – поверните её против часовой стрелки).

2.2 Возьмитесь за электродный узел и аккуратно вытяните его вертикально вверх из корпуса.

2.3 Осторожно извлеките уплотнительное кольцо из корпуса, чтобы не поцарапать опорную поверхность кольца. Оботрите его безворсовой тканью и убедитесь, что оно не повреждено (нет трещин и задиров). Оно должно иметь правильную круглую форму и не быть сплюснутым.

2.4 Обдуйте электродный узел целиком и корпус при давлении 30 psi с использованием стеклянных шариков 70-140 меш. Использование полировочного сукна также может быть эффективным.

2.5 После завершения очистки, удалите все оставшиеся стеклянные шарики и пыль осушенным воздухом.

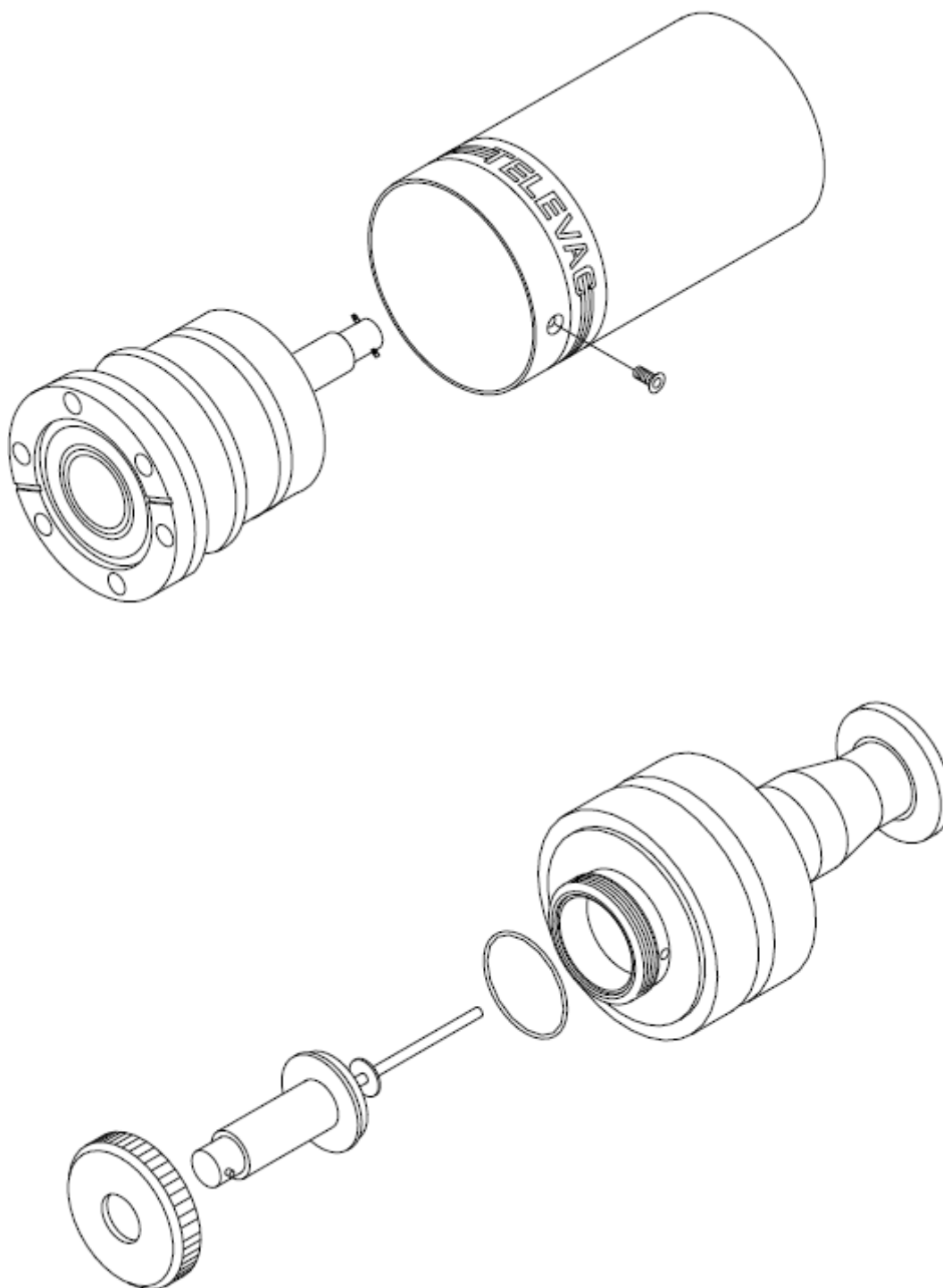
2.6 Промойте спиртом, затем деионизированной водой.

2.7 Обсушите электродный узел и корпус в чистой печи при температуре около 93°C.

2.8 Смажьте уплотнительное кольцо смазкой Apiezon L или M, разрешённой к использованию в условиях вакуума. НЕ НАНОСИТЕ ЧРЕЗМЕРНОЕ КОЛИЧЕСТВО СМАЗКИ. Уплотнительное кольцо должно блестеть.

2.9 Установите уплотнительное кольцо в корпус.

2.10 После установки уплотнительного кольца, вставьте электродный узел обратно в корпус.



2.11 Вкрутите крышку и затяните вручную.

### 3. Обезгаживание вакуумметра прогревом (7FR)

3.1 Не извлекая вакуумметр из вакуумной системы, отсоедините измерительный блок от вакуумметра как описано в разделе 1 «Разборка вакуумметра 7ER/7FR».

3.2 После отделения блока с электроникой от вакуумметра, прежде чем разбирать вакуумметр для очистки, маркером отметьте ориентацию и положение магнитов



относительно друг друга и относительно трубки вакуумметра из нержавеющей стали. Эти магниты ориентированы на заводе-изготовителе для оптимальной работы вакуумметра. Обратную сборку после очистки необходимо выполнять в обратном порядке, чтобы магниты заняли своё исходное относительное положение, а полюса были обращены один к другому (N к N, S к S).

3.3 Удерживая магниты, с помощью торцевого ключа 1/32" выкрутите три установочных винта из верхнего алюминиевого фиксирующего кольца.

3.4 Извлеките алюминиевые распорные детали и шайбы магнитов из трубки вакуумметра. Не извлекайте нижнее алюминиевое фиксирующее кольцо (ближайшее к фланцу).

3.5 Прогрейте вакуумметр, используя нагревательную ленту или другое приспособление с регулируемой температурой. Температура поверхности вакуумметра не должна превышать 350°C. Примечание. Если прогрев осуществляется при температуре не выше 180°C не более 2 часов, магниты можно оставить в вакуумметре.

3.6 После остывания вакуумметра до комнатной температуры, выполните обратную сборку так, чтобы магниты заняли своё исходное относительное положение, а полюса были обращены один к другому (N к N, S к S).

3.7 Установите измерительный блок на вакуумметр и зафиксируйте винтом с головкой под торцевой ключ.

## 7. Калибровка

Прибор откалиброван на заводе. Не требуется никакой дополнительной калибровки на месте эксплуатации, если только не была заменена трубка вакуумметра.

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 и трубку вакуумметра необходимо вернуть изготовителю для повторной поверки. В случае если поверку калибровки вакуумметра необходимо выполнить на месте эксплуатации, опытный технический специалист, хорошо знающий электронику, должен работать с оборудованием, обеспечивающим точность, необходимую для поверки.



### 8. Устранение неполадок

1. Если на индикаторе постоянно отображается «HI», вероятно давление больше верхнего предела диапазона измерения вакуумметра (10-2 торр) или имеется течь. Проверьте герметичность вакуумных соединений и, если используется модель 7E, проверьте уплотнительное кольцо на трубке вакуумметра.
2. Если на индикаторе постоянно отображается «LO», вероятно вакуумметр в нерабочем состоянии или неисправен. Если выполнялся прогрев, проверьте правильность обратной сборки.
3. Если на индикаторе по прежнему отображается «LO» или «HI» после выполнения действий п. 1 и 2, вероятно вакуумметр загрязнён. Загрязнение может препятствовать установлению надлежащего разряда (сведения о работе вакуумметра см. в разделе 4 данного руководства). Сведения об очистке вакуумметра см. в разделе 6 данного руководства.

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

#### Примечание

### 9. Технические характеристики

Форматы вывода в диапазоне измерения	1. Логарифмический $10^{-10}$ - $10^{-2}$ торр 2. Линейный $10^{-8}$ - $10^{-3}$ торр 3. Логарифмический $2 \times 10^{-11}$ - $10^{-2}$ торр
Точность	$\pm 0,2$ декады показания
Диапазон	MP7ER: $10^{-2}$ - $10^{-8}$ торр MP7FR: $10^{-2}$ - $10^{-11}$ торр
Положение установки	Нет
Входное напряжение/мощность	Требуется +24 В пост. ток при 250 мА Встроен СИД включения питания
Переключатель ионизации	Встроен переключатель включения/отключения ионизации
Настраиваемое реле	Переключающий контакт
Рабочая температура	от +15°C до +50°C
Потенциометр настройки	Уставка
Среда для калибровки	Осушенный воздух или азот



## 10. 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.**

## 11. Сведения о гарантии

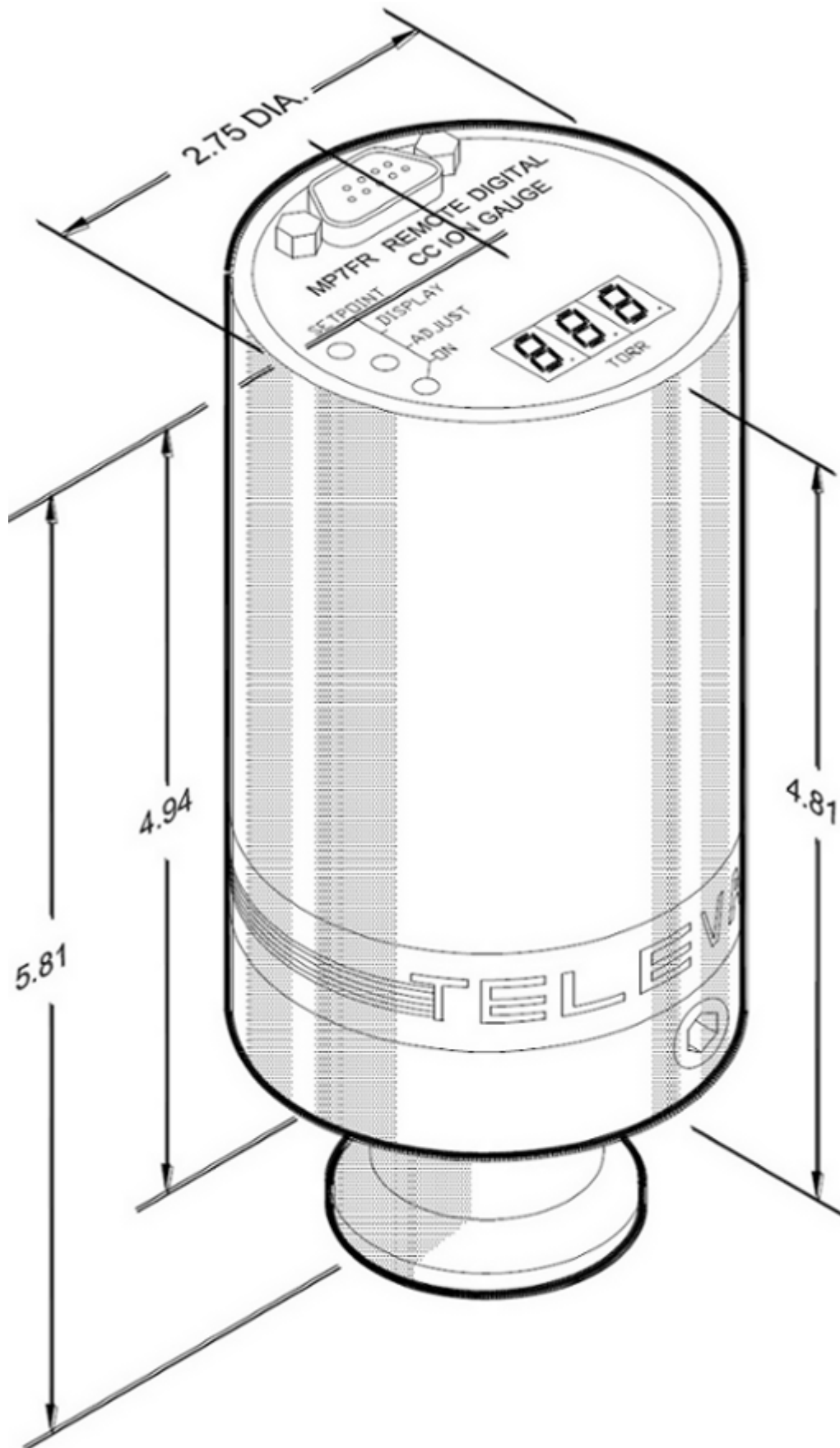
Подразделение Televac гарантирует отсутствие дефектов материалов и качества изготовления в приборах и компонентах в течение 1 года с даты поставки, если иное не указано в каталоге продукции. Ни посредник, ни представитель, ни агент компании Fredericks или её подразделения не уполномочен давать никаких гарантийных обязательств, помимо указанных здесь или противоречащих указанным.

Помимо указанных здесь в явном виде, не даётся никаких других гарантий, явных или подразумеваемых. Помимо прочего, специально исключается подразумеваемая гарантия товарной пригодности или пригодности для конкретного использования. Подразумевается согласие с тем, что ответственность продавца по договору, в результате деликта, по условиям какой-либо гарантии, из-за небрежности или по иному основанию ограничивается суммой, уплаченной покупателем за покупку, и ни при каких обстоятельствах продавец не несёт ответственность за косвенные, фактические или побочные убытки. Цена, указанная за прибор, является компенсацией, которой ограничена ответственность продавца. Никакие действия, независимо от их формы, возникающие при урегулировании спора на основании данного соглашения, не могут предприниматься покупателем спустя 1 год с момента возникновения причины для таких действий. Ответственность продавца как и возмещение покупателю ограничено либо ремонтом, либо заменой.





## 12. Габаритные размеры





Официальный дистрибьютор

## MSH Techno «ЭмЭсЭйч Техно»

г. Москва, 2-я улица Энтузиастов, д. 5, корп. 3, территория завода "Компрессор"

