



# **РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

## **ТЕПЛОЙ ВАКУУММЕТР 2А**

**TELEVAC  
ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ КОМПАНИИ FREDERICKS COMPANY  
2400 PHILMONT AVENUE  
HUNTINGDON VALLEY, PA 19006**

## 1. ОПИСАНИЕ И НАЗНАЧЕНИЕ.

1.1 Тепловой вакуумметр разработан для выполнения надежных измерений в диапазоне от 0 до 20 000 mTorr. Повторяемость результатов измерений гарантирует, что процесс всегда будет запускаться при нужном давлении.

## 1.2 Характеристики

Таблица 1.

Наименование характеристик	Модификация вакуумметра			
	2A	4A	2A mini	2A NASA mini
Диапазон показаний, Па	от $1,3 \times 10^{-1}$ до $2,6 \times 10^3$	от $1,3 \times 10^{-1}$ до $1,3 \times 10^5$	от $1,3 \times 10^{-1}$ до $2,6 \times 10^3$	от $1,3 \times 10^{-1}$ до $2,6 \times 10^3$
Диапазон измерений, Па	от $5 \times 10^{-1}$ до $1 \times 10^2$	от $5 \times 10^{-1}$ до $1 \times 10^3$	от $5 \times 10^{-1}$ до $1 \times 10^2$	от $5 \times 10^{-1}$ до $1 \times 10^2$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений, % от измеряемой величины	$\pm 30$	$\pm 30$	$\pm 30$	$\pm 30$
Потребляемая мощность, Вт				
– датчика	0,2	0,25	0,2	0,2
– контроллера				
-MM200				
-MC300	230	230	230	230
-MV2A	230	230	230	230
-B2A-1-BAT	40	-	40	40
-VACUGUARD	40	-	40	40
	40	-	40	40
Напряжение питания от сети переменного тока, В				
-MM200	115/220	115/220	115/220	115/220
-MC300	115/220	115/220	115/220	115/220

-MV2A	115/220	-	115/220	115/220
-B2A-1-BAT	95/140	-	95/140	95/140
-VACUGUARD	95/140	-	95/140	95/140
Выходной аналоговый сигнал контроллера, В	0 – 10	0 – 10	0 – 10	0 – 10
Диапазон рабочих температур, °С	15 - 50	15 - 50	15 - 50	-51 - 93
Предельное допускаемое давление (перегрузка), Па	1x10 <sup>6</sup>	1x10 <sup>6</sup>	1x10 <sup>6</sup>	1x10 <sup>6</sup>
Средняя наработка до метрологического отказа, ч	16000	16000	16000	16000
Габаритные размеры, мм				
– датчика длина	76	90	47	47
диаметр корпуса	32	32	16	16
– контроллера длина×ширина×высота				
-ММ200				
-МС300				
-MV2A	318 x 210 x 92	318 x 210 x 92	318 x 210 x 92	318 x 210 x 92
-B2A-1-BAT	235 x 185 x 89	235 x 185 x 89	235 x 185 x 89	235 x 185 x 89
-VACUGUARD	96 x 83 x 48	-	96 x 83 x 48	96 x 83 x 48
	156 x 160.5 x 64	-	156 x 160.5 x 64	156 x 160.5 x 64
	100 x 62 x 137	-	100 x 62 x 137	100 x 62 x 137
Масса, кг, не более				

- датчика - контроллера -ММ200	0,16	0,16	0,028	0,028
-МС300	3,4	3,4	3,4	3,4
-MV2A	2,2	2,2	2,2	2,2
-B2A-1-BAT	1,1	-	1,1	1,1
-VACUGUARD	1,1	-	1,1	1,1
	0,65	-	0,65	0,65
Плата расширения контроллера ММ200	2А р/п 2-6200-186	4А р/п 2-6200-215	2А р/п 2-6200-186	2А р/п 2-6200-186
Присоединительные фланцы	1/8" NPT; NW16;NW25; NW40;2 3/4"CF	1/8" NPT; NW16;NW25; NW40;2 3/4"CF	1/8" NPT	1/8" NPT
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7	от 84 до 106,7	от 84 до 106,7	от 84 до 106,7
Относительная влажность воздуха, %	до 80	до 80	до 80	до 80
ПО контроллера:	см. таблицу 2	см. таблицу 2	см. таблицу 2	см. таблицу 2

Таблица 2.

Наименование ПО	Идентифика- ционное наименование ПО	Номер версии (идентифика- ционный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ММ200	MD234.hex	2.34	B300	Intel.hex

MC300 4A/7F	FRDV594.S19	5.9	N/A	Motorola hex
MC300 4A/BA	FRDV594H.S19	5.9	N/A	Motorola hex
MC300 2A/BA	FRDV592H.S19	5.9	N/A	
MC300 2A/7B	FRDV592B.S19	5.9	N/A	
MC300 4A/7B	FRDV594B.S19	5.9	N/A	
MC300 2A/7E	FRDV592F.S19	5.9	N/A	
MC300 2A non-combo	2CHV172A.S19	1.72	N/A	
MC300 4A non-combo	2CHV174A.S19	1.74	N/A	
MV2A	frs202. hex		0x41BC	
B2A-1-BAT	N/A	N/A	N/A	N/A
VACUGUARD	FredHastBatt.hex		0xD859	Microchip hex

### 1.3 Контроллеры и измерения.

Тепловой вакуумметр TELEVAC 2A измеряет абсолютное давление, определяя теплопотери от тонкой нити накаливания, через которую пропускается постоянный ток.

Многие приборы Televac совместимы с термопарным вакуумметром 2A. Например, это встраиваемые приборы MM200 или MC300 с двумя каналами для вакуумметров 2A, которые совмещают в себе термопарные вакуумметры 2A для измерения низкого вакуума и вакуумметры холодной или горячей ионизации Televac для измерения высокого и ультравысокого вакуума.

Также имеется отдельный блок управления MP2AR для удаленной работы, портативные приборы для работы в нестационарных условиях и др.

Для получения дополнительной информации свяжитесь с компанией TELEVAC.

Вакуумметры 2A подключаются при помощи кабелей с восьмигранными штекерами к контроллерам, которые подают ток 95mA DC к нити и измеряют выход термопары, преобразовывая его в показания давления.

### 1.4 Маркировка.

На всех вакуумметрах 2A должны иметься голубые наклейки .

На наклейке указывается номер изделия, название линии и наименование производителя.

## 2. ПРИНЦИП РАБОТЫ

### 2.1 Основная информация.

Принцип работы вакуумметра 2А основан на потере тепла нагреваемой нити при изменении давления.

Сенсорный элемент терморного вакуумметра 2А состоит из трубки, в которой находится нить, нагреваемая вследствие прохождения через нее постоянного тока. Термопара припаяна к проводящему мосту в центре данного нагреваемого элемента, благодаря чему обеспечивается прямое измерение температуры моста. (См. рисунок 1).

При прохождении через нить накала тока постоянной величины температура моста повышается по мере понижения давления в трубке. Напряжение с термопары повышается при повышении температуры нити и создается повышенное напряжение на выходе. (См. рисунок 2).

В нижнем пределе диапазона измерения давления вакуумметра (т.е. 1 микрон) эффект охлаждения уменьшен и сигнал от термопары максимальный. И наоборот, в верхнем пределе диапазона измерения давления (т.е. 20 000 микрон) усиленное охлаждение, благодаря остаточному воздуху в вакуумной системе, создает увеличенный выход от термопары.

### 2.2 Конструкция и характеристики.

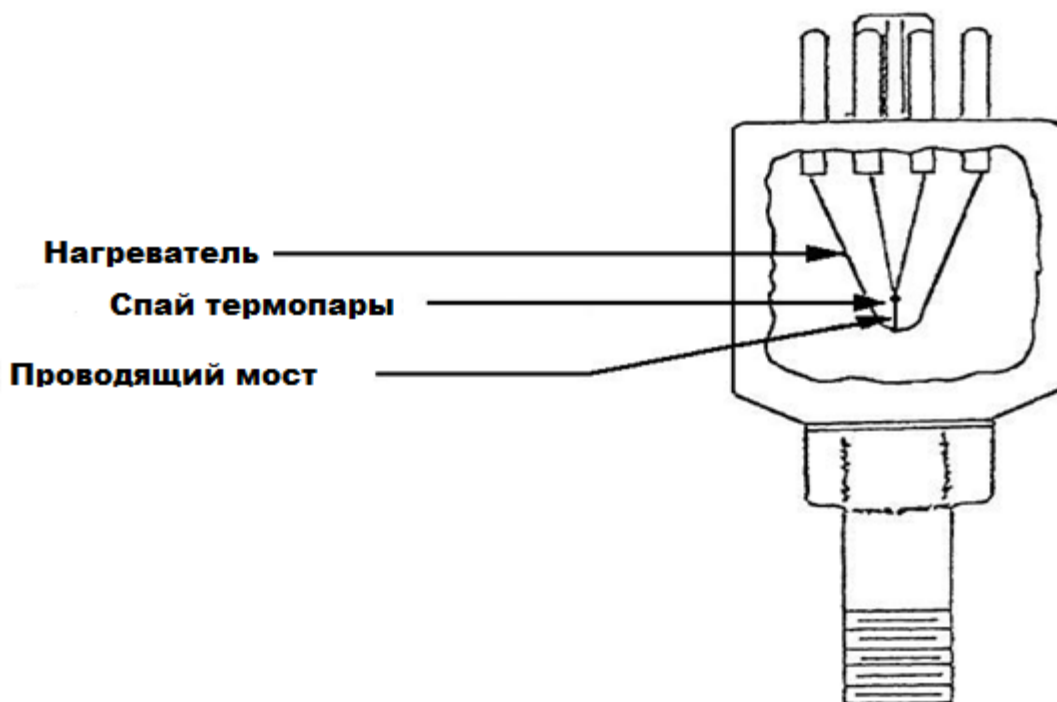


Рис.1

Сигнал термопары 2А при нагрузке на входе 90 Ом

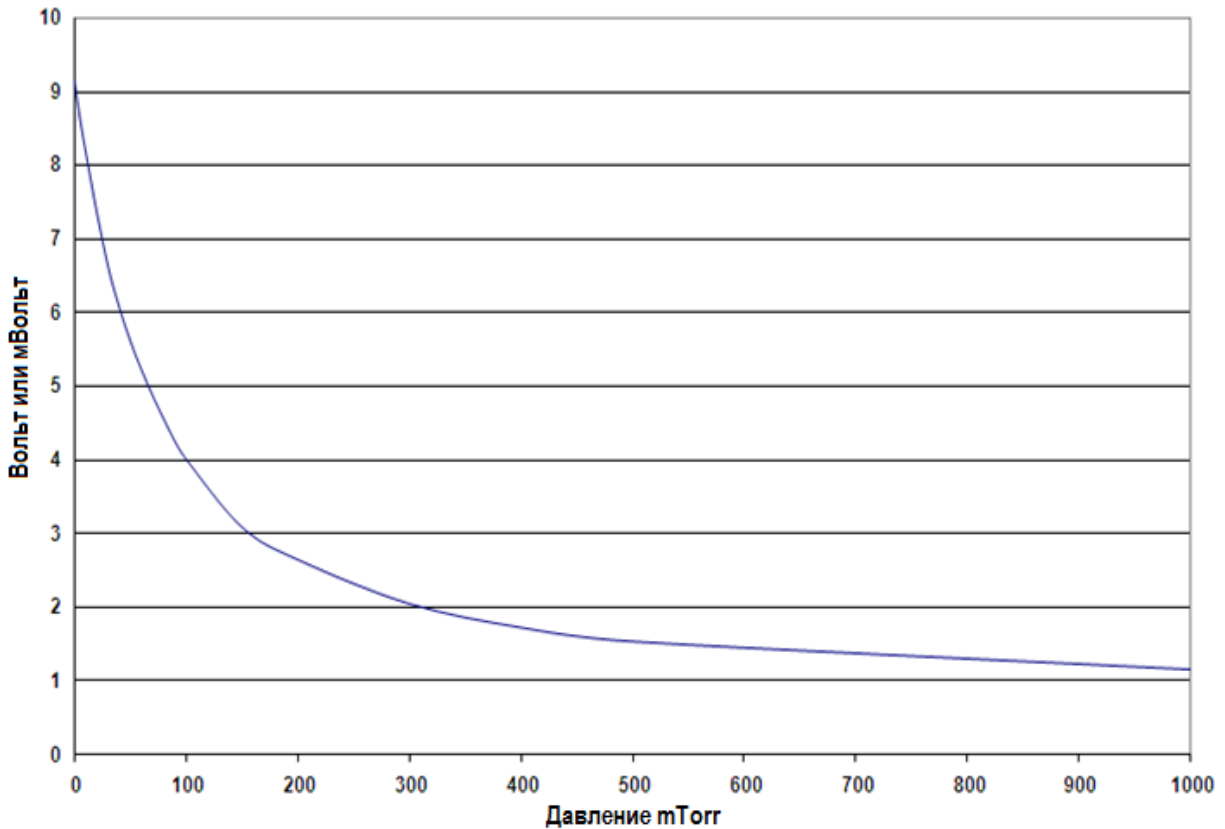


Рис.2

### 2.3 Установка и эксплуатация вакуумметра

Подключите вакуумметр к вакуумной системе.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** ПРИ РЕЗЬБОВОМ МОНТАЖЕ ДЛЯ УСТАНОВКИ ИСПОЛЬЗУЙТЕ ГАЕЧНЫЙ КЛЮЧ, ОБХВАТИВ ИМ ПЛОСКУЮ ЧАСТЬ ТРУБКИ ВАКУУММЕТРА

Убедитесь в отсутствии утечек.

В случае, если в вакуумной камере присутствуют, или появляются при проводимых процессах, твердые частицы или загрязнения, рекомендуется использовать фильтр (код продукта 2-2100-50)

Подайте питание на используемый контроллер.

Когда давление в вакуумной системе составит от 0 до 20 Торр, выходной сигнал вакуумметра будет соответствовать значениям, доступным для измерения используемым контроллером.

### 3. ОГРАНИЧЕНИЯ И СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

#### 3.1 Ограничения

Рабочая температура: от +15° до + 50°С

Максимальная температура прогрева: 200°С

Максимальное избыточное давление: 10 атм.

#### 3.2 Сферы применения

Нанесение покрытий

- Плазменное напыление
- Криогенные резервуары/Дьюары
- Термообработка/вакуумные печи
- Загрузочные шлюзы
- Освещение/неоновые вывески
- Химическая обработка
- Установки для электронно-лучевой сварки
- Нефтехимическая промышленность
- Фармацевтические продукты

### 4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1 За исключением периодической замены загрязненного вакуумметра, никакого технического обслуживания не требуется. Период между заменами вакуумметра зависит от состояния вакуумной системы.

4.2 Безопасность.

**НАЧИНАЙТЕ РАБОТУ С ПРОЧТЕНИЯ ИНСТРУКЦИЙ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И ПРИМЕЧАНИЙ**, которые собраны здесь для вашего удобства, а также повторяются с дополнительной информацией в соответствующих частях данной инструкции

*ПРИМЕЧАНИЕ: данные инструкции не содержат и не могут содержать информацию о всех ситуациях, которые могут возникнуть в связи с установкой, эксплуатацией или техническим обслуживанием данного продукта. Если вам требуется дополнительная помощь, свяжитесь с компанией Televac по адресу, указанному на главной странице данной инструкции. Данный продукт был должным образом разработан и протестирован, чтобы обеспечивать в достаточной мере безопасную работу при условии, что он устанавливается, эксплуатируется и его техническое обслуживание выполняется в строгом соответствии с данными инструкциями.*



**Несоблюдение данных инструкций может привести к получению серьезных травм, а также смерти или повреждению имущества.**



Данные меры безопасности должны соблюдаться на всех этапах эксплуатации, установки и технического обслуживания данного продукта. Несоблюдение мер безопасности или определенных предупреждений из данной инструкции нарушает стандарты безопасности конструкции, изготовления а также назначения прибора. Компания Televac снимает с себя всю ответственность за несоблюдение данных требований клиентами.



**Информация о техническом обслуживании и ремонте в данной инструкции предназначена для квалифицированного обслуживающего персонала. Во избежание поражения током не выполняйте процедуры, описанные в данной инструкции, а также техническое обслуживание данного продукта, если вы не обладаете нужной квалификацией.**

- ✓ **ПРОЧИТЕ инструкции** – прочтите все инструкции по технике безопасности и эксплуатации до начала эксплуатации продукта.
- ✓ **СОХРАНИТЕ инструкции** – сохраните инструкции по технике безопасности и эксплуатации для использования в будущем.
- ✓ **ОБРАЩАЙТЕ внимание на предупреждения** – обращайтесь внимание на все предупреждения, содержащиеся на самом продукте и в инструкции по эксплуатации.
- ✓ **СОБЛЮДАЙТЕ инструкции** – соблюдайте все инструкции по эксплуатации и техническому обслуживанию.
- ✓ **ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА** – используйте только рекомендованные в данной инструкции вспомогательные устройства, в противном случае для восстановления нормальной работы продукта может потребоваться привлечение техника.



**В целях снижения риска возникновения пожара или поражения током, берегите данный продукт от дождя или влаги.**

### 4.3 Калибровка

Все приборы откалиброваны на заводе. Дополнительная калибровка на предприятии клиента не требуется.

Для проведения калибровки в будущем, необходимо иметь эталонную вакуумную систему с точным давлением.

Для выполнения такой калибровки прибор, измерительную трубку и кабель необходимо вернуть на завод для повторной сертификации. Однако если проверка вакуумной калибровки должна быть выполнена на предприятии клиента, то с оборудованием, точность измерений которого должна быть сертифицирована, должен работать только опытный специалист по электронному оборудованию, обученный выполнению вакуумной калибровки.

Установите измерительную трубку термодарного вакуумметра на вакуумную систему. Подключите кабель от контроллера к тестируемому вакуумметру.

Создайте в вакуумной системе давление примерно  $1.0 \times 10^{-5}$  Торр и установите “ноль” на контроллере. Сверьте показания устройства со стандартными показаниями с учетом допусков, перечисленных на сертификате. В случае с несколькими устройствами необходимо, чтобы все места их установки были проверены на точность калибровки. Запишите все показания в сертификате калибровки.

#### 4.4 Устранение неисправностей

При подозрении, что нить разорвана, проверьте проводимости между парами контактов 1 и 8, а также 2 и 7 на вакуумметре.

ПРИМЕЧАНИЕ: Если устройство всё равно не работает, то верните его на завод для ремонта.

## 5. ХРАНЕНИЕ

Вакуумметры должны храниться в оригинальной упаковке в сухом проветриваемом пространстве при температуре между  $-15^{\circ}\text{C}$  и  $45^{\circ}\text{C}$ .

## 6. ТРАНСПОРТИРОВКА

Термодарные вакуумметры 2А имеют очень тонкие нити накаливания – избегайте падения вакуумметров на пол.

Для транспортировки используйте заводскую упаковку.

## ИНФОРМАЦИЯ О ЗАКАЗЕ

ОПИСАНИЕ	Номер детали
Тепловой вакуумметр 2А 1/8” NPT, никелированная латунь	2-2100-10
Тепловой вакуумметр 2А 1/8” NPT, нержавеющая сталь	2-2126-001
Тепловой вакуумметр 2А, NW16, нержавеющая сталь	2-2126-030
Тепловой вакуумметр 2А, NW25 нержавеющая сталь	2-2126-031
Тепловой вакуумметр 2А, 1 1/3 фланец Conflat, нержавеющая сталь	2-2126-050
Тепловой вакуумметр 2А, 2 3/4 фланец Conflat, нержавеющая сталь	2-2126-052