

**MSH**  
Techno

**setra**



[www.msht.ru](http://www.msht.ru)

**ВЫСОКОТОЧНЫЕ  
МЕМБРАННО-ЕМКОСТНЫЕ  
ДАТЧИКИ ВАКУУМА  
SETRA (США)**

# О КОМПАНИИ SETRA SYSTEMS

## История Компании

Основанная в 1967, Setra Systems, Inc. в настоящее время является лидером в области разработки и производства датчиков для измерения давления, ускорения и веса. Setra фокусирует усилия своих исследовательских и производственных отделов на разработке датчиков и измерительных систем, основанных на высокоточном емкостном принципе.

Основатели компании, доктора наук Y.T. Li и S.Y. Lee, профессора и заслуженные деятели Массачусетского технологического института, они также принимают активное участие в разработке новых емкостных принципов измерения, сила инноваций – сердце продуктов Setra.

Setra имеет сертификат ANSI-ASQSO 9001:2008 Национального Комитета по Обеспечению Качества. Этот престижный сертификат требует от Setra поддержания системы контроля качества для наиболее полного удовлетворения потребностей клиентов через контроль проектирования, производства и программы по обучения персонала.

Компания Setra Systems, Inc. располагается на 23-х акрах в Броксборге, штата Массачусетс. Производственные, офисные здания компании Setra занимают в общей сложности площадь в 100 000 квадратных футов.

## Название компании

Setra это сокращение от первых букв английских слов Signal and Energy Transduction, обозначающих сигнал, энергия и преобразование.

## Миссия

Непрерывно действующая цель компании Setra - превосходить ожидания потребителей, благодаря инновационному подходу, и обеспечивать потребителей исключительно высококачественным измерительным оборудованием и сервисом.

В России и странах СНГ Вы можете приобрести весь спектр продукции Setra в компании ЭмЭсЭйч Техно (MSH Techno). Специалисты нашей компании готовы предоставить Вам полную техническую информацию по продукции Setra, проконсультировать по всем вопросам подбора, эксплуатации и настройки датчиков и приборов Setra.

Помимо представленных в данной брошюре мембранно-емкостных вакуумметров, Вы также можете приобрести и получить технические консультации по другим продуктам Setra, включая:

- широкий спектр высокоточных датчиков давления
- высокоточные акселерометры (датчики ускорений)
- высокоточные цифровые барометры
- лабораторные и промышленные датчики влажности
- индукционные токовые датчики

2

# Семейство Heated 700

## Модели 764/769/774

### Термостатированный емкостной датчик

Для газов, совместимых с Inconel® и Monel®



Семейство HEATED 700 компании Setra представляют собой высокоточные вакуумные преобразователи на основе емкостного сенсора со стабилизированной температурой. Технология предотвращает конденсацию газов на сенсоре и его загрязнение при использовании во многих важных областях.

Семейство HEATED 700 включает в себя следующие модели: **Модель 764** (поддерживаемая температура до 45 °C), **Модель 769** (поддерживаемая температура до 100 °C) и **модель 774** (поддерживаемая температура до 123 °C). Все три модели обеспечивают погрешность измерения  $\pm 0.15\%$  величины в диапазоне давлений от 1 до 1000 Торр с разрешением более 0,005% полной шкалы. Для Модели 764 также доступны диапазоны полной шкалы 50 и 100 мТорр, для модели 769 – 100 мТорр.

Семейство HEATED 700 работает от постоянного напряжения  $\pm 15\text{В}$  и обеспечивает выходной сигнал, линейно пропорциональный давлению 0-10В и независимый от рода газовой смеси. Модели снабжены электрическим 15-ти контактным соединителем «D», обеспечивается возможность выбора фитинга.

Все контактирующие с измеряемой средой части изготовлены из коррозионно-стойких сплавов Inconel® (Monel® - для механического экрана), что делает семейство HEATED 700 практически нечувствительным к загрязненным и агрессивным средам.

#### Принцип действия

Семейство HEATED 700 основано на использовании высокоточной технологии измерения емкости. Датчик состоит из двух емкостных электродов и гибкой мембраны, заключенных в герметизируемой камере для устранения барометрических эффектов и температурных флуктуаций.

При приложении давления мембрана прогибается, вызывая изменение расстояний между мембраной и электродами, что, в конечном итоге, изменяет емкость. Изменение величины емкости преобразуется в линейный сигнал постоянного тока с помощью измерительного моста переменного тока. Затем сигнал усиливается и на выход подается линейный постоянный сигнал высокого уровня.

Температура внутри корпуса преобразователя, вмещающего в себя камеру с электродами, измерительный мост и выпрямляющий/колебательный контур, контролируется для улучшения стабильности нуля и коэффициента усиления (стабильности диапазона).

Перед герметизацией из камеры с электродами откачивается воздух до достижения высокого вакуума и камера прогревается. В процессе герметизации активируется химическая система газопоглощения для сохранения чистоты опорного высокого вакуума.

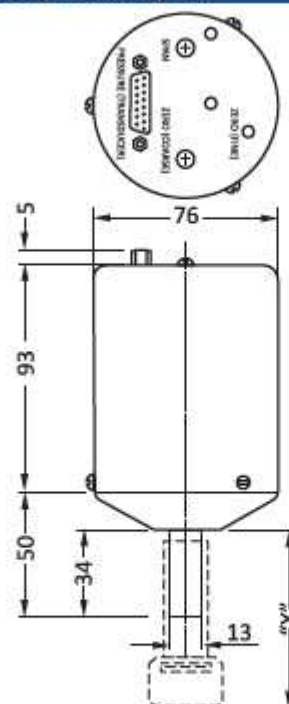
#### Области применения

- Плазменное осаждение
- Сухое травление
- Технологии нанесения покрытий
- Технологии химического осаждения
- Выращивание кристаллов
- Сушка замораживанием

#### Преимущества

- Возможность выбора термостатированного датчика на 45°, 100° или 123°C
- Верхняя граница диапазона измерений от 50 мТорр до 1000 Торр
- Предотвращает конденсацию и загрязнение газов
- Сплавы Inconel® контактирующих с измеряемой средой деталей обеспечивают стойкость к коррозии
- Выбор фитингов и электрических соединителей
- Имеет CE-сертификат

#### Габаритный чертеж



Фитинг	Размер "X"
Minf-Conflaf1	35
Cajon 8 VCR*	62
Cajon 8 VCO*	45
NW-16	36

Размеры в мм

## Спецификация на Модель 700

#### Рабочие характеристики

Точность	$\pm 0.15\%$ значения, $\pm 0.005\%$ полной шкалы
Воспроизводимость	$\pm 0.01\%$ полной шкалы
Температурные эффекты	
Скомпенсированный диапазон °C	от +15 до +40
Дрейф нуля °C	>1торр=0,002% полн. шкалы <1торр=0,005% полн. шкалы
Дрейф диапазона °C	<0,02% значения
Разрешение	0,005% полн. шкалы
Время разогрева	Обычно 2 часа > 1 Торр Обычно 4 часа <1 Торр
Испытательное давление	45 фунт/дюм2 (3,1 бар Абсолютное)
Температура нагревателя	°C
Модель 764	45
Модель 769	100
Модель 774	123

#### Электрические характеристики

Схема	5-ти проводная
Напр. питания	$\pm 15\text{В}$ п.т. $\pm 5\%$ .
Потребляемый ток	
Модель 764	не более 250 мА.
Модель 769	не более 500 мА
Модель 774	не более 700 мА
Выходное напряжение	от 0 до 10В п.т.
Выходное сопротивление	<0,1 Ом
Уровень выходного шума (действующее значение)	<0,002% полн. шкалы

#### Физические характеристики

Электрический соединитель	15-ти контактный «D»
Фитинг	См. порядок оформления заказа
Объем датчика	<8,3 см <sup>3</sup> , включая 1/2" трубку OD T
Вес	0,55кг

#### Условия окружающей среды

Температура эксплуатации °C	от +15 до +40
Модель 764	от +15 до +70
Модель 769	от +15 до +70
Модель 774	от +15 до +70
Хранения °C	от -45 до +80
Чувствительность °C	<0,02% значения
барометрический эффект	0,005% полн. шкалы/760Торр

#### Рабочая среда

Газы совместимые с Inconel®, Monel®

*Технические характеристики могут быть изменены без уведомления пользователя. Применение некоторых доступных опций может повлиять на стандартные технические условия.*

## Информация для заказа

Кодировка согласно таблице.

Например: Part No. 7641010TAN17CD2A - 764 Модель преобразователя, диапазон измерения - 10 Торр, фитинг ISO NW16, выход от 0 до 10 В пост. тока, соединитель -15 контактный D-sub, точность  $\pm 0,15\%$  измеренного значения.

Модель	Диапазон	Давление	Тип Фитинга Стандарт	Выход	Электр. соединитель	Точность Стандарт
7641 = 764 (45X) 7691 = 769(100X1) 7741 = 774(123X)	R50T = 50 мТорр* R10T = 100 мТорр** 001T = 1 Торр 002T = 2 Торр 010T = 10 Торр 100T = 100 Торр 10CT = 1000 Торр 001M = 1 мбар 010M = 10 мбар 100M = 100 мбар 10CM = 1000 мбар	A	4T = 0.5"OD Трубка 7C = 0-10VDC 17 = MiniConflat® D8 = Cajon 8 VCR®, Внутренняя резьба 4S = Cajon 8 VCO® N1 = ISO NW16	7 C	D2 = 15Pin"D"	B = $\pm 0.15\%$ значения
	* Только для Модели 764 ** Только для Модели 764 и 769				*Примечание: VCR® и VCO® зарегистрированные товарные знаки Cajon Company. Conflat® - зарегистрированный товарный знак Varian Associates. Inconel® и Moneal® является зарегистрированной торговой маркой Inco-Alloys International, Inc.	
					* Для получения информации о непоказанных версиях свяжитесь с изготовителем.	

## Модель 730 Absolute Емкостной манометр

Для измерений в стандартных диапазонах (единицы измерения: Торр, кПа и мбар)



Компактный и недорогой манометр Модели 730 компании Setra предназначен для промышленного вакуума, в частности, для использования в процессах выращивания полупроводников, нефтехимии, фармацевтике и др. Новая высокочастотная электроника модели полностью удовлетворяет требованиям ROHS и имеет крайне низкий уровень шума. В то же время обеспечивается минимальное время отклика, что так важно в современных задачах управления технологическими процессами. Подавление внешних шумов, быстрый прогрев, стойкость к колебаниям внешних условий, быстрый возврат к нулю превосходят характеристики аналогичных устройств, стоящих как минимум в два раза дороже.

В Модели 730 детали, соприкасающиеся с измеряемой средой, изготовлены из сплавов Inconel®, что обеспечивает возможность применения манометра в практически любых химических процессах. Следствием этого также является прочность монтажа и возможность использования одноэлектродного датчика в условиях высокой перегрузки давлением с сохранением исключительной стабильности измерений в течение длительного

времени. Рабочая мембрана обеспечивает малый гистерезис, высокое разрешение и воспроизводимость результатов измерения.

Модель 730 выдает линейный выходной сигнал, пропорциональный давлению 0-5В или 0-10В независимо от рода газовой смеси. Широкий динамический диапазон обеспечивается высокой точностью измерений ( $\pm 0,5\%$  в стандартном исполнении и  $\pm 0,25\%$  - в опциональном) и пренебрежимо малыми температурными коэффициентами в компенсированном диапазоне от 0 до 50°C. Стандартные величины температурных коэффициентов составляют  $\pm 0,25\%$  полной шкалы/50°C для дрейфа нуля, и  $\pm 1,35\%$  измеряемого значения/50°C для дрейфа диапазона.

Модель 730 запитывается напряжением от 12 до 30В пост. тока. Доступны различные значения полной шкалы датчика: от 10 до 1000 Торр. Электрический соединитель может быть выполнен в виде 9 или 15-ти контактного D-Sub или 5-ти контактной колодки, поддерживающих промышленный стандарт «plug and play». Также доступен широкий набор фитингов.

### Области применения

- Оборудование для полупроводниковых технологий
- Технологические камеры
- Запорные системы
- Системы водоподготовки
- Газопромыватели
- Нефтехимия
- Фармакология
- Абсорбционные кристаллизаторы
- Лазеры
- Автоклавы
- Вакуумная упаковка
- Сушка вымораживанием
- Вакуумная дистилляция

### Преимущества

- Широкий компенсированный температурный диапазон
- Минимальный уровень шума
- Нечувствительность к изменениям внешних условий
- Имеет CE-сертификат
- Соответствует стандартам EU RoHS

*Если Вам требуется изделие, на которое можно положиться – используйте Модель 730.*

*Если Вам необходим надежный партнер - выбирайте Setra – компанию принадлежащую собственным сотрудникам.*

4

# Спецификация на Модель 730

## Рабочие характеристики

Точность*	±0.5% значения ±0.25% значения (опционально)
Разрешение	Ограничено только уровнем выходного шума (< 0.005% полной шкалы)
Температурные эффекты**	от 0 до +50°C
Скомпенсированный диапазон °C (°F)	±0.25% полн. шкалы/°C
Дрейф нуля	±1.35% значения/°C
Дрейф диапазона	±0.5% полн. шкалы/год
Стабильность	не учитываем внешне условия.
Время отклика	<20 мс
Испытательное давление	45 фунт/дм <sup>2</sup>

\*Включая нелинейность, невоспроизводимость, и гистерезис.  
\*\*Откалиброван при номинальной температуре 66°F.  
Максимальная температурная погрешность вычислена при данной температуре.

## Физические характеристики

Корпус	Нержавеющая сталь
Электрический соединитель	5-ти контактная колодка на винтах 9-ти или 15-ти контактный D-sub на 6" гибком кабеле.
Фитинг	См. порядок оформления заказа Inconel®
Материал контактирующих с измеряемой средой частей	Inconel®
Объем датчика	<6 см <sup>3</sup>
Вес (приблизительно)	<250 г

## Условия окружающей среды

Температура эксплуатации*	от 0 до +80 °C
Хранения °C (°F)	от -20 до +85 °C
Стойкость к удару	50 г

## Электрические характеристики

Схема	3-х проводная
Напр. питания/ выход*	от 12 до 30В для 0-10В п.т.
Выходная нагрузка	от 9 до 30В для 0-5В п.т
Потребляемый ток	>10 мА
Выходное сопротивление	<10 мА макс.
Потребляемая мощность	<1 Ом <0.5 Вт (<15 мА)
CE-совместимость	Удовлетворяет директиве по электромагнитной совместимости Electro Magnetic Compatibility Directive

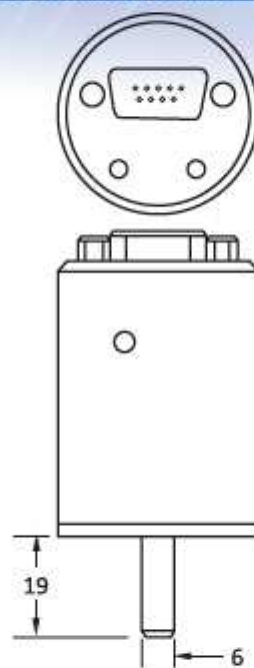
\*Откалиброван на нагрузку 50кОм, может работать при нагрузке 5000 Ом или выше

## Рабочая среда

Газы совместимые с Inconel Inconel/Stainless Steel  
Материал контактирующих с измеряемой средой частей Inconel® предназначен только для трубок 0.5". Материал для других фитингов – нержавеющая сталь (Stainless Steel).

Технические характеристики могут быть изменены без уведомления пользователя.

## Габаритный чертеж 2T



2T = 0,25" OD Tube

Размеры в мм

## Информация для заказа

Кодировка согласно таблице.

Например: Part No. 730G010TAN12CD9K – модель 730, диапазон измерения - 10 Торр, абсолютное давление, фитинг ISO NW16, выход 10В пост.тока с 9-ти контактным электрическим соединителем D-Sub и точностью измерения 0,5%.

7	3	0	G	-	-	-	-	-	-	-	-
Модель	Диапазон	Давление	Тип фитинга Стандарт	Выход	Электр. соединитель	Точность Стандарт					
730G = 730	010T = 10 Торр 020T = 20 Торр 100T = 100 Торр 200T = 200 Торр 10СТ = 1000 Торр 010M = 10 мбар* 020M = 20 мбар 100M = 100 мбар 10СМ = 1000 мбар 001K = 1 кПа* 002K = 2 кПа 010K = 10 кПа 100K = 100 кПа	A = Абсолютный	4T = 0.5" OD Трубка N0 = ISONW10 N1 = ISONW16 N2 = ISO NW25 D8 = 8 VCR"; Внутренняя резьба 2T = 1/4" O.D. Трубка D4 = 4 VCR Внутренняя резьба 2M = 1/4 NPT Внешняя резьба	2B = 0-5VDC 2C = 0-10 VDC	D9 = 9PinD-Sub TI = Клемная колодка D7 = 15 Pin D-Sub на 6" кабеле	K = ±0.5% значения A = ±0.25% значения					
*Доступно только при выбранной точности K (±0.5% значения). Для получения информации о непоказанных версиях свяжитесь с изготовителем Примечание: VCR® и Swagelok® зарегистрированные товарные знаки Swagelok® Marketing Co., Solon, OH. Conflat® -зарегистрированный товарный знак Varian Associates, Lexington, MA.											

## Модель 760 Vactron™ Series

### Емкостной манометр - преобразователь абсолютного давления

Устойчив к агрессивным газам благодаря материалам Inconel® или Inconel/Stainless Steel Абсолютные давления:  
0 - 10 до 0 - 1000 Торр 0 - 10 до 0 - 1000 мБар/гектопаскаль 0 - 2 до 0 - 20 фунт/дм<sup>2</sup>, 0 - 2 до 0 - 100 кПа

Емкостной манометр Vactron 760 фирмы Setra – преобразователь абсолютного давления предназначенный для проведения точных и повторяемых вакуумных измерений. Доступны различные верхние значения диапазона показаний: от 10 до 1000 Торр. Единицы измерения могут задаваться в Торр-ах, мБар/гектопаскаль, кПа или фунт/дм<sup>2</sup>.

Модель 760 работает от постоянного напряжения ±15В и выдает линейный выходной сигнал, пропорциональный давлению 0-10В или 0-5В независимо от рода газовой смеси. Электрический соединитель может быть исполнен как в виде промышленного стандарта 15-ти контактного D-sub, так и в виде 6-ти контактной колодки.

Помимо металлического корпуса великолепные характеристики помехо-устойчивости к радио и электромагнитному излучению обеспечивают компоненты под-



авления импульсов и электростатических разрядов, а также отфильтровывание радиопомех на входах и выходах. Модель 760 снабжена сдвижной крышкой, которая позволяет легко добраться до многооборотных потенциометров и осуществить точную настройку нуля и диапазона. Детали прибора, соприкасающиеся с измеряемой средой, изготовлены из сплава Inconel®, что позволяет использовать Модель 760 для измерения давления окисляющих газов. Доступен широкий набор фитингов.

В Модели 760 в качестве чувствительного элемента использован высокоточный сенсор Vactron™, разработанный на основе запатентованного компанией Setra регулируемого емкостного датчика. Расположенный в центре проходник удерживает роликовый электрод вблизи задней поверхности мембраны. Вместе электрод и

мембрана образуют переменный конденсатор внутри маленькой опорной вакуумной камеры, где поддерживается очень низкое давление. По мере нарастания давления мембрана прогибается. Расстояние между мембраной и электродом уменьшается, что приводит к увеличению емкости. Благодаря уникальной интегральной схеме, реализующей запатентованный компанией Setra принцип балансировки заряда, изменение величины емкости детектируется и конвертируется с высокой точностью в линейный сигнал постоянного тока.

Благодаря инновационной конструкции датчика достигаются отличные характеристики стабильности нуля и барометрической нечувствительности. Сенсор в Модели 760 не имеет хрупких или сложных частей, которые встречаются в подобных емкостных манометрах на основе керамики.

### Области применения

- Оборудование для полупроводниковых технологий
- Лаборатории и исследования
- Испытания и измерения
- Метрология
- Аналитическая химия

### Преимущества

- Отличная температурная стабильность
- Превосходная устойчивость к электромагнитному излучению
- Низкая стоимость
- Небольшой/компактный размер
- Устойчивость к коррозии за счет использования сплавов Inconel® для контактирующих со средой деталей
- Разнообразие фитингов и видов электрических соединителей
- Соответствует стандартам CE Conformance Standards

## Спецификация на Модель 730

### Рабочие характеристики

Точность	
Код A	±0.25% значения
Код B	±0.15% значения
<b>Температурные эффекты</b>	
Скомпенсированный диапазон °C(°F)	от 0 до +50 (+32 до +122)
Дрейф нуля	±0.005% полн. шкалы/°C
Дрейф диапазона	±0.027% значения/°C
Разрешение	ограничено только уровнем выходного шума (0.01% полной шкалы)
Испытательное давление	45 фунт/дюм <sup>2</sup>
Постоянная времени	<20 мс

### Электрические характеристики

Схема	4-х проводная
Напряжение питания	±15 В п.т. регулируемое ±5%
Выход*	0-10 В п.т. или 0-5 В
Потребляемая мощность	п.т. <0.5 Вт (<15 мА)

\*Откалиброван на нагрузку 50кОм, может работать при нагрузке 10000 Ом или выше

### Физические характеристики

Корпус	Алюминиевый сплав
Электрический соединитель	15-ти контактный D-sub или 6-ти контактный разъем на винтах
Фитинг	См. порядок оформления заказа
Объем датчика†	<6 см <sup>3</sup>
Настройка нуля/диапазона	Многооборотные потенциометры (под сдвижной крышкой)
Вес	260 грамм (9 унций)

† Максимальный объем датчика включает в себя объем Ø0.5" трубки равный 4.28 см<sup>3</sup>.

### Условия окружающей среды

Температура эксплуатации* °C(°F)	от 0 до +50 (+32 до +122)
Хранения °C(°F)	от -50 до +125 (-58 до +257)

\*Температура эксплуатации ограничена только характеристиками электроники. Температура рабочей среды может быть как значительно выше, так и ниже.

### Рабочая среда

Совместим с газами благодаря материалам Inconel® или Inconel/Stainless Steel®  
Материал контактирующих со средой частей Inconel предназначен только для трубок 0.5". Для других фитингов материал — нержавеющая сталь (Stainless Steel).

Технические характеристики могут быть изменены без уведомления пользователя. Применение некоторых доступных опций может повлиять на стандартные технические условия.

## Информация для заказа

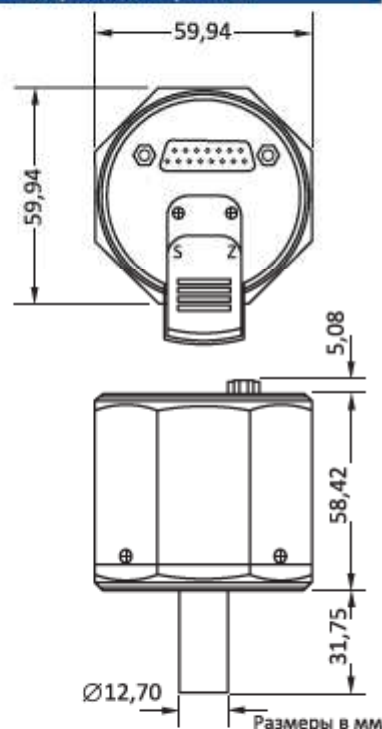
Кодировка согласно таблице.

Например: Part No. 7601010TAN17CD2A -760 Модель преобразователя, диапазон измерения - 10 Торр, фитинг ISO NW16, выход от 0 до 10 В пост. тока, соединитель -15 контактный D-sub, точность ±0.25% измеренного значения.

7	6	0	1	-		-	A	-		-		-		-	
Модель	Диапазон	Давление	Тип фитинга	Выход	Электр. соединитель	Точность	Стандарт								
7601 = 760	010T = 10 Торр 020T = 20 Торр 100T = 100 Торр 10CT = 1000 Торр 010M = 10 мбар 100M = 100 мбар 10CM = 1000 мбар 002P = 2 PSI 020P = 20 PSI 002K = 2 кПа 010K = 10 кПа 100K = 100 кПа	A = Абсолютный	4T = 0.5" OD Трубка N1 = ISO NW16 N2 = ISO NW25 N4 = ISO NW40 D8 = 8 VCR*, 17 = Mini Conflat® 18 = 2.75" Conflat® 4S = 0.50 Swagelok T6 = Tri-clover 1.50"	7C = 0-10 VDC 7B = 0-5 VDC	D2 = 15 pin D-sub T2 = 6 Клемная колодка	A = <±0.25% значения Опционально B = <±0.15% значения	Стандарт								
<p>Внутренняя резьба Опционально</p> <p>Примечание: VCR и Swagelok зарегистрированные товарные знаки Swagelok Marketing Co., Solon, OH. Conflat —зарегистрированный оварный знак Varian Associates, Lexington, MA.</p>															

Для получения информации о непоказанных версиях свяжитесь с изготовителем.

### Габаритный чертёж 2Т



# ДИАПАЗОНЫ ИЗМЕРЕНИЙ

## мембранно-емкостных датчиков вакуума

Верхняя граница  
диапазона измерений

Рекомендованная нижняя граница  
диапазона измерений\*

Для датчиков серий 760 Vactron и 730

10 Торр	0.05 Торр
20 Торр	0.10 Торр
50 Торр	0.25 Торр
100 Торр	0.50 Торр
200 Торр	1.00 Торр
500 Торр	2.50 Торр
1000 Торр	5.00 Торр
10 мбар	0.05 мбар
100 мбар	0.5 мбар
1000 мбар	5 мбар
1 psia	0.005 psia
2 psia	0.010 psia
5 psia	0.025 psia
10 psia	0.050 psia
20 psia	0.100 psia

Для термостатированных датчиков серий 764, 769, 774

$5 \times 10^{-2}$ Торр	$10^{-5}$ Торр
$10^{-1}$ Торр	$2 \times 10^{-5}$ Торр
1 Торр	$2 \times 10^{-4}$ Торр
2 Торр	$4 \times 10^{-4}$ Торр
10 Торр	$2 \times 10^{-3}$ Торр
100 Торр	$2 \times 10^{-2}$ Торр
1000 Торр	$2 \times 10^{-1}$ Торр
1 мбар	$2 \times 10^{-4}$ мбар
10 мбар	$2 \times 10^{-3}$ мбар
100 мбар	$2 \times 10^{-4}$ мбар
1000 мбар	$2 \times 10^{-1}$ мбар

\* Реальный диапазон применения приборов может отличаться, при подборе прибора ознакомьтесь с полной информацией по приборам конкретной серии, представленной в данном каталоге. Так, например, рекомендованная нижняя граница диапазона наблюдений для моделей 760 Vactron и 730 на один порядок лучше (ниже) рекомендованной нижней границы диапазона измерений. При возникновении вопросов и для подбора датчиков Вы всегда можете обратиться к специалистам компании MSH Techno.



**MSH**  
Techno

тел./факс +7 (495) 722-12-90,  
+7 (495) 543-60-25

e-mail: [info@msht.ru](mailto:info@msht.ru)  
[www.msht.ru](http://www.msht.ru)