

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Вакуумметры деформационно-термопарные эталонные ВДТО-3

Назначение средства измерений

Вакуумметры деформационно-термопарные эталонные ВДТО-3 (далее по тексту – вакуумметры) предназначены для измерений и цифрового контроля значений абсолютного давления воздуха.

Описание средства измерений

Принцип действия вакуумметра основан на зависимости измеряемого давления от упругой деформации тензочувствительного элемента, а также от теплопроводности разреженного воздуха.

Конструктивно вакуумметр состоит из первичного деформационно-термопарного образцового преобразователя ПДДТО-1, присоединяемого непосредственно к вакуумируемому объекту, и измерительного блока, осуществляющего электропитание преобразователя, измерение его выходных сигналов и регулирование режимов работы вакуумметра. Измерительный блок вакуумметра соединяется с преобразователем ПДДТО-1 электрическим кабелем.

Преобразователь ПДДТО-1 включает в себя высоковакуумную термопарную часть (поддиапазон измеряемого давления от $1,33 \cdot 10^{-3}$ до 4 Па), низковакуумную термопарную часть (поддиапазон измеряемого давления от 4 до 665 Па) и деформационную часть (поддиапазон измеряемого давления от 665 до $1,06 \cdot 10^5$ Па), которые образуют соответствующие каналы измерений. Вакуумметр автоматически выбирает канал измерения, в зависимости от требуемого поддиапазона измерений.

В качестве чувствительного элемента в деформационной части преобразователя применяется измерительная кремниевая мембрана, на которую нанесены полупроводниковые тензорезисторы, соединенные по мостовой схеме. Под воздействием измеряемого давления мембрана деформируется, что приводит к изменению электрического сопротивления тензорезистивных элементов и разбалансу мостовой схемы. При этом возникает электрический сигнал пропорциональный давлению, который поступает на измерительный блок для усиления и преобразования в цифровой код значения измеряемого давления.

В термопарных частях преобразователя в качестве чувствительного элемента применяется термопара. Термо-ЭДС, создаваемая термопарой, является функцией температуры нагревателя, зависящей от теплопроводности разреженного газа, находящегося в объеме преобразователя. При понижении давления теплопроводность уменьшается, при этом увеличивается температура нагревателя и термо-ЭДС. При постоянном токе накала нагревателя термо-ЭДС термопары изменяется пропорционально измеряемому давлению. Электрический сигнал термо-ЭДС поступает на измерительный блок для усиления и преобразования в цифровой код значения измеряемого давления. Термопарные части преобразователя термостатированы. Процесс установления температуры термостата занимает от 10 до 25 минут, в зависимости от температуры окружающей среды и давления в измеряемом объеме.

Вакуумметр обеспечивает отображение информации об измеряемом давлении на лицевой панели измерительного блока в цифровом виде в единицах давления «Па» или «мм рт. ст.», а также передачу информации по RS-232 интерфейсу.

Общий вид вакуумметра приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Вакуумметр деформационно-термопарный эталонный ВДТО-3

Метрологические и технические характеристики

Основные технические характеристики вакуумметров приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристик	Значение характеристик
Диапазон измерений давления, Па (мм рт. ст.)	от $1,33 \cdot 10^{-3}$ до $1,06 \cdot 10^5$ (от $1 \cdot 10^{-5}$ до 800)
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений в диапазоне от $1,33 \cdot 10^{-3}$ до $6,65 \cdot 10^3$ Па (от $1 \cdot 10^{-5}$ до 50 мм рт. ст.), % от измеряемой величины	± 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, в диапазоне от $6,65 \cdot 10^3$ до $1,06 \cdot 10^5$ Па (от 50 до 800 мм рт.ст.), Па (мм рт.ст.)	$\pm 665 (\pm 5)$
Время установления рабочего режима, ч, не более	1
Напряжение питания сети переменного тока частотой 50 ± 1 Гц, В	220 ± 22

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристик	Значение характеристик
Потребляемая мощность, В·А, не более	15
Степень защиты от воздействий окружающей среды	IP20
Масса вакуумметра, кг, не более	
• блока измерительного	3
• преобразователя ПДДТО-1	0,18
Габаритные размеры, мм, не более	
• блока измерительного	
длина	210
ширина	135
высота	110
• преобразователя ПДДТО-1	
длина	160
диаметр	30
Средний срок службы, лет	10

Условия эксплуатации:

- диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С от 15 до 30
- относительная влажность воздуха при температуре до 30 °С и ниже, без конденсации влаги, % до 80
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится фотохимическим или другим способом на лицевую панель измерительного блока вакуумметра и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта.

Комплектность средства измерений

- | | | |
|-----|---|----------|
| 1 | Вакуумметр деформационно-термопарный эталонный ВДТО-3 | |
| 1.1 | Блок измерительный | 1 шт. |
| 1.2 | Преобразователь давления деформационно-термопарный образцовый ПДДТО-1 | 1 шт. |
| 1.3 | Кабель соединительный | 1 шт. |
| 1.4 | Кабель сетевой | 1 шт. |
| 2 | Комплект ЗИП | 1 компл. |
| 3 | Паспорт ASE.406200.008 ПС | 1 экз. |
| 4 | Руководство по эксплуатации ASE.406200.008 РЭ | 1 экз. |
| 5 | Методика поверки ASE.406200.008 Дб | 1 экз. |

Поверка

осуществляется по документу ASE.406200.008 Дб «Вакуумметр деформационно-термопарный эталонный ВДТО-3. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» 04.12.2008 г.

Основные средства измерений, применяемые при поверке:

- установка вакуумметрическая редуцирующая эталонная 1-го разряда ВОУ-1, диапазон измерений от $1 \cdot 10^{-7}$ до $1 \cdot 10^3$ Па, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm(7...3) \%$;
- барометр рабочий сетевой БРС-1М-3, диапазон измерений от 5 до 1100 гПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 20 Па

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации «Вакуумметр деформационно-термопарный эталонный ВДТО-3. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к вакуумметрам деформационно-термопарным эталонным ВДТО-3

- 1 ГОСТ 27758-88 «Вакуумметры. Общие технические требования».
- 2 ГОСТ 8.107-81 «ГСИ. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне от $1 \cdot 10^{-8}$ до $1 \cdot 10^3$ Па».
- 3 ГОСТ 8.223-76 «ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне от $2,7 \cdot 10^2$ до $4000 \cdot 10^2$ Па».
- 4 Технические условия ASE.406200.008 ТУ.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при выполнении работ и (или) оказание услуг по обеспечению единства измерений (в качестве эталонного средства измерений давления 2-го разряда при поверке и калибровке рабочих средств измерений низких абсолютных давлений);
- при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством РФ обязательным требованиям.

Изготовитель

Фирма «ALEX S&E» SRL, Молдова
Адрес: MD 2005, Республика Молдова, г. Кишинев, ул. Ион Прункул, 4/1
Тел.: (+37322) 24-45-72, факс: (+37322) 29-67-29
e-mail: office@alex-se.com
www.alex-se.com

Заявитель

ООО «Алекс Технолоджи»
Адрес: 103001, Москва, ул. Спиридоновка, 16, корп.2
Тел./факс: (495) 564-28-71, моб. тел. (926) 135-98-77
e-mail: alex_scales@mail.ru
www.alex-se.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»
Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., д.19,
тел.: (812) 323-96-29, факс: (812) 323-96-30, www.vniim.ru.
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В.Булыгин

М.п. «_____» _____ 2014 г.