

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Вакуумметры тепловые THERMOVAC

Назначение средства измерений

Вакуумметры тепловые THERMOVAC (далее - вакуумметры) предназначены для измерений абсолютного давления (вакуума) негорючих газов.

Описание средства измерений

Принцип действия вакуумметров основан на зависимости теплопроводности разреженного газа от давления (датчик Пирани).

Конструктивно вакуумметры состоят из измерительного преобразователя, преобразовывающего измеряемое давление в аналоговый сигнал, и измерительного электронного блока. Измерительный преобразователь оснащён датчиком Пирани. Измерительный электронный блок осуществляет управление вакуумметром и преобразование унифицированного аналогового сигнала в цифровой с последующим отображением измеряемого давления на дисплее. Измерительный электронный блок может быть встроенным или внешним. Для вакуумметров в качестве внешнего измерительного электронного блока могут быть использованы контроллеры Display (моделей One, Two, Three) и Graphix (моделей One, Two, Three) фирмы «Leybold GmbH».

Вакуумметры выпускаются в следующих модификациях: TTR 81N, TTR 91, TTR 91 S, TTR 96 S, TTR 101, TTR 91N, TTR 91N S, TTR 96N S, TTR 96N SC, TTR 911N, TTR 911N C, TTR 911N S, TTR 911N SC, TTR 916N SC, TTR 101N, TTR 101N S, TM 101.

Модификации TTR 81N и TTR 91 - стандартные версии вакуумметра без точек уставки, TTR 91 S - версия вакуумметра с точкой уставки, TTR 96 S - версия вакуумметра с точкой уставки и с никелевой нитью накала, TTR 101 - версия вакуумметра без точки уставки и с дополнительной встроенной керамической мембраной. Версии вакуумметров с индексом N - обновленная линейка вакуумметров в более компактных корпусах. TTR 91N - обновленный аналог TTR 91, стандартный вакуумметр без точек уставки. TTR 91N S - вакуумметр с двумя точками уставки, TTR 96N S - вакуумметр с двумя точками уставки и покрытием Parylene-HT с повышенной сопротивляемостью агрессивным газам, TTR 96N SC - вакуумметр с двумя точками уставки, покрытием Parylene-HT, с удлиненным фланцем ISO-CF для работы при более высоких температурах. TTR 911N - вакуумметр с двумя точками уставки и цифровым сенсорным дисплеем, TTR 911N S - вакуумметр с тремя точками уставки, TTR 911N SC - вакуумметр с двумя точками уставки и покрытием Parylene-HT. TTR 916N SC - вакуумметр с 2 точками уставки, сенсорным дисплеем и покрытием Parylene-HT. TTR 101N - версия вакуумметра с двумя точками уставки и с дополнительной встроенной керамической мембраной. TTR 101N S - версия вакуумметра с тремя точками уставки и с дополнительной встроенной керамической мембраной. TM 101 - переносной вакуумметр с дисплеем и дополнительным пьезо-резистивным элементом.

Результаты измерений вакуумметра могут быть зафиксированы с помощью цифрового вольтметра. Для снятия показаний аналогового сигнала и подключения к вспомогательной аппаратуре вакуумметры оснащаются интерфейсом RS485 или интерфейсом RS232. Для отдельного заказа доступны вакуумметры с интерфейсами Profibus и Ethercat.

Общий вид корпусов вакуумметров с указанием мест нанесения знака поверки и пломбировки от несанкционированного доступа приведен на рисунке 1. Внешний вид может незначительно отличаться от указанных на рисунке в зависимости от типа присоединительного фланца, интерфейса связи и наличия или отсутствия цифрового дисплея.



Рисунок 1 - Общий вид вакуумметров

Программное обеспечение

Метрологически значимая часть программного обеспечения (ПО) вакуумметров представляет собой специализированное ПО установленное в измерительном электронном блоке и выполняющее функции приема, обработки и отображения измерительной информации. Конструкция вакуумметров со встроенным измерительным электронным блоком исключает возможность несанкционированного влияния на ПО вакуумметров и измерительную информацию.

В контроллерах Display и Graphix используется специальное встроенное программное обеспечение. Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО контроллеров указаны в таблице 1.

Уровень защиты ПО «Высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные (признаки) ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	GRAPHIX controller
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.10.00 и выше
Цифровой идентификатор ПО	0x39 (“9” в ASCII)
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
Модификация	TTR 81N, TTR 91N, TTR 91N S, TTR 96N S, TTR 96N SC, TTR 911N, TTR 911N C, TTR 911N S, TTR 911N SC, TTR 916N SC	TTR 101, TTR 101N, TTR 101N S
Диапазон показаний, мбар	от $5 \cdot 10^{-5}$ до 1000	от $5 \cdot 10^{-5}$ до 1500

Наименование характеристики	Значение	
	от $5 \cdot 10^{-4}$ до 1000	от $5 \cdot 10^{-4}$ до 1500
Диапазон измерений, мбар		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений давления, %:		
- в диапазоне от $5 \cdot 10^{-4}$ до 100 мбар включ.	± 10	-
- в диапазоне св. 100 до 1000 мбар	± 25	-
- в диапазоне от $5 \cdot 10^{-4}$ до 1333 мбар включ.	-	± 10
- в диапазоне св. 1333 до 1500 мбар	-	± 25

Таблица 3 - Метрологические характеристики модификаций TTR 91, TTR 91 S, TTR 96 S

Наименование характеристики	Значение	
	от $5 \cdot 10^{-4}$ до 1000	от $5 \cdot 10^{-4}$ до 1000
Диапазон показаний, мбар		
Диапазон измерений, мбар		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений давления, %:		
- в диапазоне от $5 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-3}$ мбар включ.	± 50	
- в диапазоне св. $1 \cdot 10^{-3}$ до 100 мбар включ.	± 15	
- в диапазоне св. 100 до 1000 мбар	± 50	

Таблица 4 - Метрологические характеристики модификации TM101

Наименование характеристики	Значение	
	TM 101	
Модификация		
Диапазон показаний, мбар	от $5 \cdot 10^{-4}$ до 1200	
Диапазон измерений, мбар	от $2 \cdot 10^{-3}$ до 1200	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений давления, %:		
- в диапазоне от $2 \cdot 10^{-3}$ до 1200 мбар	± 10	

Таблица 5 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	TTR 81N, TTR 91, TTR 91 S, TTR 96 S, TTR 91N, TTR 91N S, TTR 96N S, TTR 96N SC, TTR 911N, TTR 911N C, TTR 911N S, TTR 911N SC, TTR 916N SC	TTR 101, TTR 101N, TTR 101N S
Выходной аналоговый сигнал, В	от 1,1 до 10	от 0,61 до 10,23
Напряжение питания постоянного тока, В	от 9 до 30	от 9 до 30
Потребляемая мощность, Вт, не более	1,2	2,5
Максимальное допускаемое испытательное давление, мбар	2000	
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм, не более	67x56x155	67x56x116
Масса, кг, не более	0,3	0,17
Рабочие условия эксплуатации:		
- температура окружающего воздуха, °C	от +10 до +40	
- относительная влажность воздуха, %	от 30 до 85	
- атмосферное давление, кПа	от 96 до 104,7	

Таблица 6 - Основные технические характеристики модификации ТМ101

Наименование характеристики	Значение
Модификация	ТМ 101
Номинальное напряжение питания постоянного тока от стандартного элемента питания, В	9/15
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,11
Максимальное допускаемое испытательное давление, мбар	2000
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм, не более	60x61x120
Масса, кг, не более	0,23
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от +10 до +40 от 30 до 85 от 96 до 104,7

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 - Комплектность вакуумметра

Наименование	Кол-во, шт.
Вакуумметр одной из модификаций	1
Комплект эксплуатационной документации	1
Пылезащитный колпачок	1

Поверка

осуществляется по документу МИ 140-89 Рекомендация. ГСИ. Вакуумметры. Методика поверки.

Основные средства поверки:

Рабочие эталоны 1-го разряда по ГОСТ 8.107-81

Рабочие эталоны 3-го разряда

Знак поверки наносится на корпус вакуумметра и (или) в свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к вакуумметрам тепловым THERMOVAC

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.

ГОСТ Р 8.840-2013 Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 - 1 \cdot 10^6$ Па

Техническая документация фирмы «Leybold GmbH», Германия.

Изготовитель

Фирма «Leybold GmbH», Германия

Адрес: Bonner Strasse 498 (Bayenthal), 50968 Cologne, Germany

Телефон: +49-221-347-0, факс: +49-221-347-1250

Заявитель

Акционерное общество «Вакууммаш» (АО «Вакууммаш»)
Адрес: 420054, г. Казань, ул. Тульская, 58
ИНН 1653001883
Телефон: +7-843-278-35-27, факс: +7-843-278-32-40
E-mail: kazan@vacma.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр» Министерства обороны Российской Федерации
Адрес: 141006, г. Мытищи, Московская область, ул. Комарова, д. 13
Телефон: (495) 583-99-23, факс: (495) 583-99-48
Аттестат аккредитации ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311314 от 13.10.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2017 г.