

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Вакуумметры ионизационные ВИ-18

Назначение средства измерений

Вакуумметры ионизационные ВИ-18 предназначены для измерения, цифрового контроля и регулирования абсолютного давления сухого воздуха или азота.

Описание средства измерений

Вакуумметр ионизационный ВИ-18 состоит из электронного измерительного блока и подключаемого к нему преобразователя манометрического ионизационного типа ПМИ-2.

Принцип измерения вакуума основан на зависимости тока положительных ионов, образованных в результате ионизации молекул разреженного газа, от измеряемого давления при условии постоянства анодного напряжения питания и тока эмиссии манометрического ионизационного преобразователя.

Измерительный блок, являющийся программируемым микропроцессорным устройством, обеспечивает постоянство анодного напряжения и тока эмиссии преобразователя и преобразует измеряемый ионный ток в величину давления (вакуума).

Конструктивно измерительный блок вакуумметра ионизационного ВИ-18 выполнен в металлическом корпусе (рис. 1) с возможностью использования его как в качестве настольного, так и встраиваемого прибора, предназначенного для щитового утопленного монтажа на вертикальной плоскости.

Кожух измерительного блока соединяется с корпусом 4-мя винтами со стороны задней панели. Во избежание несанкционированного доступа к внутренним элементам блока один из винтов защищён разрушающейся при доступе к головке винта наклейкой с нанесённой надписью «Опломбировано» (рис. 2).

Внутри измерительного блока отсутствуют какие-либо контакты и разъёмы для внешних подключений.

На лицевой панели (рис. 3) размещены:

- выключатель «Сеть»,
- шестиразрядный буквенно-цифровой индикатор, позволяющий отображать в цифровой форме измеряемое давление и другие параметры,
- кнопка «П/С» для включения режима измерения,
- кнопки «П», «▲», «▼» и светодиод «П» для изменения параметров,
- кнопка «Рег Р» и два светодиода, используемые в том случае, если вакуумметр применяется не только для измерения, но и регулирования давления,
- кнопка «Ед.изм» и светодиоды «мА», «Па» и «мм рт. ст.», позволяющие отображать на индикаторе давление в различных единицах,
- светодиоды «Б1», «Б2», индицирующие состояние блокировочных устройств.

На задней панели (рис. 2) размещены: зажим защитного заземления, предохранитель, встроенный в сетевой разъём, и разъёмы для внешних соединений:

- питающей сети,
- первичного преобразователя,
- интерфейса,
- цепей управления, блокировок и нагрузки.



Рис. 1
Внешний вид вакуумметра ионизационного ВИ-18



Рис. 2
Задняя панель вакуумметра ионизационного ВИ-18

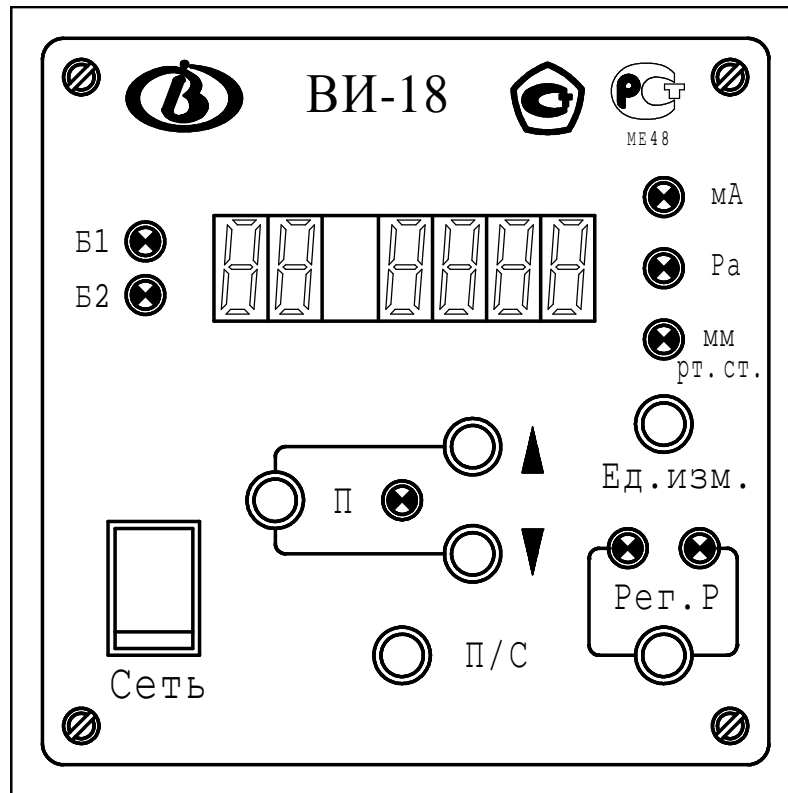


Рис. 3

Лицевая панель вакуумметра ионизационного ВИ-18

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (ПО) вакуумметра ионизационного ВИ-18 является метрологически значимым.

Встроенное ПО представляет собой микропрограмму, которая записывается при изготовлении прибора в электрически стираемое ППЗУ (Flash-ППЗУ) управляющего микроконтроллера. Память такого типа выдерживает до 10 000 циклов стирания/записи. Ёмкость ППЗУ составляет 32 кбайта. Микроконтроллер расположен на печатной плате внутри корпуса вакуумметра.

Структурно встроенное ПО представляет собой один модуль, разделённый на части (подпрограммы), которые выполняются либо последовательно в соответствии с алгоритмом работы вакуумметра, либо по сигналам, вызывающим прерывания от внешних по отношению микроконтроллеру устройств. Например, по сигналам готовности результатов АЦП или по командам последовательного интерфейса.

Микроконтроллер, работающий под управлением встроенного ПО, выполняет следующие функции:

- управляет источниками питания первичных преобразователей;
- управляет работой многоканального АЦП, получает и обрабатывает результаты преобразований;
- отображает информацию на семисегментных и единичных светодиодных индикаторах;
- обеспечивает взаимодействие с кнопками управления;
- формирует ШИМ сигналы дискретного регулирования;
- управляет аналоговыми выходами;
- обеспечивает взаимодействие с внешними устройствами по последовательному интерфейсу RS-485 или RS-232;

- обрабатывает сигналы дискретных входов;
 - формирует сигналы дискретных выходов.
- В ПО реализованы следующие расчётные алгоритмы:
- математические операции;
 - вычисление величины давления в различных единицах по результатам измерения сигналов первичным манометрическим преобразователем;
 - цифровая фильтрация;
 - ПИД-регулирование;
 - логарифмирование и нормирование сигналов для аналоговых выходов.

Для хранения переменных параметров, задаваемых пользователем, используется энерго-независимое ЗСПЗУ (EEPROM). Хранение (архивирование) данных внутри прибора не производится. Для передачи данных на ПК используется последовательный интерфейс RS-485 или RS-232. С помощью прикладной программы пользователь может с требуемой периодичностью скопировать текущие данные и параметры, представить их в табличном или графическом виде и распечатать.

Каждой микропрограмме присвоен номер версии, который позволяет идентифицировать прибор с конкретным набором функций. Значимой частью номера версии ПО является первая цифра. Цифра после точки обозначает модификации, заключающиеся в несущественных для технических характеристик изменениях.

Идентификация ПО может быть выполнена при помощи специализированного сервисного оборудования (программатора) и соответствующего сервисного ПО в процессе записи микропрограммы. Получение номера версии иным способом не предусмотрено.

Защита встроенного ПО осуществляется при программировании микроконтроллера установкой специальных бит, запрещающих считывание и модификацию кода микропрограммы. Стирание бит защиты может быть произведено только при выполнении команды «Стирание кристалла», уничтожающей также содержимое Flash памяти.

Сведения об идентификационных данных встроенного ПО вакуумметра ионизационного приведены в таблице № 1.

Таблица № 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Vi_v1 firmware	Vi_v1_wg	1.01	00140135	CRC32

Защита встроенного ПО вакуумметра ионизационного соответствует уровню «А» защиты от преднамеренных и непреднамеренных изменений ПО СИ в соответствии с МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики вакуумметра приведены в таблице № 2

Таблица № 2

Параметр	Значение
1	2
Диапазон измеряемых давлений, Па(мм рт.ст.)	От $1,3 \cdot 10^{-5}$ до $8 \cdot 10^{-1}$ (От $1 \cdot 10^{-7}$ до $6 \cdot 10^{-3}$)
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения, %	± 35
Потребляемая мощность, В×А, не более	50
Масса вакуумметра в упаковке, кг, не более	2,5

1	2
Габаритные размеры измерительного блока, мм, не более	112 x 112 x 186
Диапазон рабочих температур, °С	от 5 до 35

Гарантийный срок эксплуатации – 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию.

Гарантийный срок хранения – 6 месяцев со дня изготовления.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель прибора методом металлографии и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность вакуумметров ионизационных ВИ-18 приведена в таблице № 3

Таблица № 3

Наименование	Количество, шт.
Блок измерительный вакуумметра ионизационного ВИ-18	1
Преобразователь манометрический ионизационный ПМИ-2	1
Кабель связи блока с преобразователем, L=2м	1
Шнур сетевой, L=1,5м	1
Крепёжный фиксатор (скоба) с винтом	2
Разъёмы серии D-SUB:	
- розетка DB-25F	1
- вилка DB-9M	1
Компакт-диск с демонстрационной программой	1
Предохранитель 1А, Т, 5x20 мм, 250 В	1
Руководство по эксплуатации	1

Поверка

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

Основные средства поверки и оборудование:

- образцовая вакуумметрическая установка, обеспечивающая получение остаточного давления не менее 10^{-6} Па и регулирование давления в пределах измерения поверяемого вакуумметра;

- вакуумметр ионизационный образцовый ВИО-1, диапазон измерения от $7 \cdot 10^{-9}$ до $1 \cdot 10^{-1}$ Па, погрешность измерения $\pm (11 \dots 6) \%$.

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений изложены в руководстве по эксплуатации на вакуумметр ионизационный ВИ-18 (ОТМЗ.475.050РЭ).

Нормативные технические документы, устанавливающие требования к вакуумметрам ионизационным ВИ-18

1 ГОСТ 8.107-81 «ГСИ. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне от 1×10^{-8} до 1×10^3 .

2 ТУ 4212-050-07604422-07 «Вакуумметр ионизационный ВИ-18. Технические условия».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

При выполнении работ по оценке промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

ФГУП «Научно-исследовательский институт вакуумной техники им. С.А. Векшинского»
117105, Москва, Нагорный проезд, д.7
Тел./факс (495) 543-73-69
E-mail: 5437394@mail.ru, web: www.niivt.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
Регистрационный номер 30001-10
Адрес: Санкт-Петербург, 190005, Московский пр., 19,
тел: +7 812 251-7601, + 7 812 327-5835, факс: +7 812 713-0114,
e-mail: info@vniim.ru, <http://www.vniim.ru>

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«_____» _____ 2013 г.