

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Вакуумметры сопротивления APG

Назначение средства измерений

Вакуумметры сопротивления APG (далее по тексту – вакуумметры) предназначены для измерений абсолютных давлений негорючих газов.

Описание средства измерений

Принцип действия вакуумметров основан на зависимости электрического сопротивления нагреваемого током элемента от давления газа.

В состав вакуумметра входят тепловой измерительный преобразователь сопротивления и внешний измерительный блок с индикацией показаний.

Под воздействием измеряемого давления изменяется теплопроводность газа, что приводит к изменению температуры тонкой нагретой проволоки – нити накала измерительного преобразователя. Проволока является плечом измерительной мостовой схемы. Изменение сопротивления этого плеча, вызванное изменением его температуры, приводит к разбалансу моста. При этом возникает электрический сигнал пропорциональный давлению, который поступает на вход блока электронного управления преобразователя вакуумметра, где преобразуется в нормированный выходной сигнал напряжения. Далее этот сигнал подается на внешний измерительный блок. Для управления работой вакуумметра и цифрового контроля результатов измерений в качестве измерительного блока применяют контроллер AGC, TIC, ADC или дисплей AGD производства «Edwards Limited», входящие в комплект поставки. Результаты измерений вакуумметра можно фиксировать также с помощью цифрового вольтметра.

Вакуумметры имеют 10 модификаций, отличающихся характеристикой выходного сигнала, пределами измерений давления, потребляемой мощностью, весом и габаритами.

По степени защиты от воздействий твердых частиц, пыли и воды вакуумметры соответствуют классу IP40 по ГОСТ 14254.

Внешний вид преобразователей, входящих в состав вакуумметров, приведен на рисунке 1, контроллеров и измерительных блоков – на рисунке 2.



APG– L



APGX–M, APGX–L,
APGX–MP, APGX–LT



APG–M, APG–MP



APG100-XM, APG100-XLC



APGX-H

Рисунок 1 – Внешний вид преобразователей измерительных вакуумметров сопротивления APG



Контроллер ADC



Контроллер TIC



Контроллер AGC



Дисплей AGD

Рисунок 2 – Внешний вид контроллеров и дисплея вакуумметров сопротивления APG

Программное обеспечение

Входящие в состав вакуумметров контроллеры TIC, ADC в отличие от AGC и AGD, имеют встроенное программное обеспечение (ПО), разработанное изготовителем специально для решения задач управления работой вакуумметров. ПО выполняет следующие функции: выбор единицы измерения давления, прием, обработка и отображение измерительной информации, формирование выходных сигналов; передача данных, включение/выключение реле блокировок для выключения прибора при превышении допустимого давления.

В вакуумметрах, укомплектованных контроллерами TIC, ADC осуществляется автоматическая диагностика состояния прибора, вывод на экран сообщений об ошибках и передача данных на внешнее устройство.

Идентификационные данные встроенного ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Значение	
Идентификационное наименование ПО	ПО контроллера TIC	ПО контроллера ADC
Номер версии (идентификационный номер) ПО	D39700640 Iss A и выше	D39591610 Iss A и выше
Цифровой идентификатор ПО	D39700640A	adc 70

Информация о версии ПО вакуумметров, работающих в комплекте с контроллерами TIC, ADC доступна через меню при включении вакуумметра, номер версии отображается на дисплее контроллера.

Влияние встроенного ПО вакуумметров учтено при нормировании метрологических характеристик. Уровень защиты ПО от преднамеренных или непреднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 вакуумметров с контроллером TIC – средний, с контроллером ADC – низкий.

Метрологические и технические характеристики

Рабочий диапазон, Па (мбар)

вакуумметра с измерительным преобразователем:

- APG-M; APG-MP; APGX-M; APGX-MP; APG100-XM от 1×10^{-1} до 1×10^4
(от 1×10^{-3} до 1×10^2)
- APG-L; APGX-L; APGX-LT; APG100-XLC от 1×10^{-2} до 1×10^3
(от 1×10^{-4} до 1×10^1)
- APGX-H от 3×10^{-2} до $1,3 \times 10^5$
(от 3×10^{-4} до $1,3 \times 10^3$)

Диапазон измерений давления, Па (мбар)

вакуумметра с измерительным преобразователем:

- APG-M; APG-MP; APGX-M; APGX-MP; APG100-XM от 1×10^{-1} до 1×10^3
(от 1×10^{-3} до 1×10^1)
- APG-L; APGX-L; APGX-LT; APG100-XLC от 1×10^{-2} до 1×10^3
(от 1×10^{-4} до 1×10^1)
- APGX-H от 3×10^{-2} до 1×10^3
(от 3×10^{-4} до 1×10^1)

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений давления, %

± 20

Выходной сигнал, В	
измерительных преобразователей:	
· APG100	от 0 до 10
· APGX–H	от 2,5 до 9,125
· остальных измерительных преобразователей	от 2 до 9
Время установления выходного сигнала, мин, не более	1
Напряжение питания постоянного тока, В	
измерительных преобразователей:	
· APG100	от 13,5 до 32
· APGX–H	от 14,5 до 30
· остальных преобразователей	от 14,5 до 36
Потребляемая мощность, Вт (В·А), не более	
измерительных преобразователей:	
· APG100	1
· APGX–M; APGX–MP; APG–M; APG–MP, APGX-H	1,5
· APG– L; APGX–L; APGX–LT	2
Габаритные размеры (ширина´ высота´ глубина), мм, не более	
измерительных преобразователей:	
· APG100	41´ 83´ 40
· APGX–H	56´ 87´ 56
· остальных преобразователей	56´ 150´ 34
Масса, кг, не более	
измерительных преобразователей:	
· APG100	0,1
· APGX–H	0,17
· остальных преобразователей	0,2
Средний срок службы, лет	8
Условия эксплуатации:	
Диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С	
· вакуумметров с измерительным преобразователем APGX–H, APG100	от 5
до 60	
· остальных вакуумметров	от 5 до 55
Относительная влажность воздуха, %, не более	
· для вакуумметров с измерительным преобразователем APGX–H, APG100	
при температуре до 31 °С	80
при температуре свыше 31 °С	50
· для остальных вакуумметров	90 (без конденсации)
Высота над уровнем моря, м, не более	
· для вакуумметров с измерительным преобразователем APG100	3000
· для остальных вакуумметров	2000
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации. На корпус измерительного преобразователя вакуумметра знак наносится фотохимическим или другим методом.

Комплектность средства измерений

Преобразователь измерительный	– 1 шт.
Блок измерительный	– 1 шт.

Кабель соединительный – 1 шт.
Руководство по эксплуатации – 1 экз.

Поверка

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

Основным средством измерений является установка вакуумметрическая редукционная 1-го разряда ВОУ-1, диапазон измерений от 10^{-7} до 10^3 Па, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm(7...3)$ % или вакуумметр деформационно-термопарный эталонный ВДТО-3, диапазон измерений от $1,33 \cdot 10^{-3}$ до $1,06 \cdot 10^5$ Па, пределы допускаемой относительной погрешности ± 10 % в диапазоне измерений от $1,33 \cdot 10^{-3}$ до $6,65 \cdot 10^3$ Па, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 665 Па в диапазоне измерений от $6,65 \cdot 10^3$ до $1,06 \cdot 10^5$ Па.

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методе измерений приведены в руководстве по эксплуатации на вакуумметр сопротивления APG.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к вакуумметрам сопротивления APG

- 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 $1 \cdot 10^{-8}$ - $1 \cdot 10^3$ Па».
- 3 Техническая документация фирмы «Edwards Limited», Соединенное королевство Великобритании и Северной Ирландии

Изготовитель

Фирма «Edwards Limited», Соединенное королевство Великобритании и Северной Ирландии
Адрес: Manor Royal, Crawley, Bolton, West Sussex, RH10 9LW, UK
Тел: (44) 1293 528844, факс (44) 1293 533453

Заявитель

Акционерное общество «Интек Аналитика» (АО «Интек Аналитика»)
Адрес: 197374, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Оптиков, д. 4, корп. 2, лит. А, офис 209
Тел: +7 (812) 493-24-80, факс: +7 (812) 493-24-82

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., д.19,
Тел.: (812) 323-96-31, 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

С.С. Голубев

М.п. «_____» _____ 2015 г.