

Приложение № 18
к сведениям о типах средств
измерений, прилагаемым
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «31» декабря 2020 г. № 2350

Лист № 1
Всего листов 13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Вакуумметры серии ИКР

Назначение средства измерений

Вакуумметры серии ИКР (далее по тексту – вакуумметры) предназначены для измерений абсолютного давления негорючих газов.

Описание средства измерений

Принцип действия основан на зависимости тока самостоятельного газового разряда, возникающего в результате ионизации молекул газа в скрещенных магнитном и электрическом полях от давления.

Ионизация молекул газа происходит в результате столкновений электронов, вылетающих из катода в результате автоэлектронной эмиссии и движущихся по спиральной траектории в скрещенных электрическом и магнитном поле, с молекулами газа. Положительные ионы газа, образовавшиеся в результате столкновений с электронами, движутся к катоду, в результате чего возникает ионный ток. Количество ионизированных молекул газа, а, следовательно, и возникающий ионный ток, пропорциональны давлению.

Конструктивно вакуумметр состоит из магнитного электроразрядного датчика (далее – датчик), соединенного электрическим кабелем с контроллером.

Вакуумметры выпускаются в следующих модификациях: ИКР 251 РТ R25 500, ИКР 251 РТ R25 501, ИКР 251 РТ R25 502, ИКР 261 РТ R25 750, ИКР 261 РТ R25 751, ИКР 261 РТ R25 761, ИКР 270 РТ R21 251, ИКР 270 РТ R21 261, ИКР 360 РТ Т00 140 01х (х = 0 – без защиты от коррозии; х = 1 – с защитой от коррозии), ИКР 360 РТ Т00 150 01х (х = 0 – без защиты от коррозии; х = 1 – с защитой от коррозии), ИКР 360 РТ Т00 350 01х (х = 0 – без защиты от коррозии; х = 1 – с защитой от коррозии), ИКР 361 РТ Т01 140 01х (х = 0 – без защиты от коррозии; х = 1 – с защитой от коррозии), ИКР 361 РТ Т01 150 01х (х = 0 – без защиты от коррозии; х = 1 – с защитой от коррозии), ИКР 361 РТ Т01 350 01х (х = 0 – без защиты от коррозии; х = 1 – с защитой от коррозии).

Модификации отличаются диапазоном измерений, погрешностью, внешним видом, видом присоединительного фланца, габаритными размерами, массой, комплектностью и характеристиками питания. В перечисленных выше вакуумметрах применяются контроллеры ТРГ 361, ТРГ 362, ТРГ 366, DCU, используемые для выбора единицы измерений давления, приема, обработки и отображения измерительной информации, формирования выходных сигналов, передачи данных, включения/выключения реле блокировок с целью выключения прибора при превышении допустимого давления, автоматической диагностики состояния прибора, вывода на экран контроллера сообщений об ошибках.

В качестве единицы измерений давления используется Па. При необходимости в качестве единиц измерений могут быть использованы: мбар, мм рт.ст., гПа, Торр (1 Торр = 1,3·10² Па).

Пломбирование вакуумметров не предусмотрено.

Общий вид датчика вакуумметров IKR 251 PT R25 500, IKR 251 PT R25 501, IKR 251 PT R25 502, IKR 261 PT R25 750, IKR 261 PT R25 751, IKR 270 PT R21 251 представлен на рисунке 1.

Общий вид датчика вакуумметров IKR 261 PT R25 761, IKR 270 PT R21 261 представлен на рисунке 2.

Общий вид датчика вакуумметров IKR 360 PT T00 140 010, IKR 360 PT T00 140 011, IKR 360 PT T00 150 010, IKR 360 PT T00 150 011, IKR 360 PT T00 350 010, IKR 360 PT T00 350 011, IKR 361 PT T01 140 010, IKR 361 PT T01 140 011, IKR 361 PT T01 150 010, IKR 361 PT T01 150 011, IKR 361 PT T01 350 010, IKR 361 PT T01 350 011 представлен на рисунке 3.

Общий вид одноканального контроллера TPG 361 представлен на рисунке 4.

Общий вид двухканального контроллера TPG 362 представлен на рисунке 5.

Общий вид шестиканального контроллера TPG 366 представлен на рисунке 6.

Общий вид контроллера DCU с возможностью управления турбомолекулярным насосом представлен на рисунке 7.



Рисунок 1 – Общий вид датчика вакуумметров IKR 251 PT R25 500, IKR 251 PT R25 501, IKR 251 PT R25 502, IKR 261 PT R25 750, IKR 261 PT R25 751, IKR 270 PT R21 251



Рисунок 2 – Общий вид датчика вакуумметров IKR 261 PT R25 761, IKR 270 PT R21 261



Рисунок 3 – Общий вид датчика вакуумметров IKR 360 PT T00 140 010, IKR 360 PT T00 140 011, IKR 360 PT T00 150 010, IKR 360 PT T00 150 011, IKR 360 PT T00 350 010, IKR 360 PT T00 350 011, IKR 361 PT T01 140 010, IKR 361 PT T01 140 011, IKR 361 PT T01 150 010, IKR 361 PT T01 150 011, IKR 361 PT T01 350 010, IKR 361 PT T01 350 011



Рисунок 4 – Общий вид контроллера TPG 361



Рисунок 5 – Общий вид контроллера TPG 362



Рисунок 6 – Общий вид контроллера TPG 366



Рисунок 7 – Общий вид контроллера DCU

Программное обеспечение

Входящие в состав вакуумметров контроллеры имеют встроенное программное обеспечение (ПО), разработанное изготовителем специально для решения задач управления работой вакуумметров. ПО выполняет следующие функции:

- выбор единицы измерений давления;
- прием, обработка и отображение измерительной информации;
- формирование выходных сигналов;
- передача данных;
- включение/выключение реле блокировок для выключения вакуумметров при превышении допустимого давления;
- автоматическая диагностика состояния вакуумметров, вывод на экран контроллера сообщений об ошибках.

Идентификационные данные ПО представлены в таблице 1.

Информация о версии ПО доступна: для контроллеров TPG 361, TPG 362 – нажатием кнопки «Параметры» на панели контроллера, далее – «TEST» – вкладка «SOFTWARE»; для контроллеров TPG 366 – однократным нажатием кнопки «Параметры» на панели контроллера при включении контроллера либо удерживанием кнопки «Параметры» в процессе эксплуатации контроллера, далее – «TEST» – вкладка «SOFTWARE VERSION»; для контроллеров DCU – выводом на экран рабочих параметров при включении контроллера.

Влияние ПО вакуумметров учтено при нормировании метрологических характеристик.

Уровень защиты ПО от преднамеренных или непреднамеренных изменений вакуумметров – «низкий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	TPG 361; TPG 362	TPG 366	DCU
Идентификационное наименование ПО	TPG 361; TPG 362	TPG 366	DCU
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	V010100	V010100	010100
Цифровой идентификатор ПО	–	–	–

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики вакуумметров

Наименование характеристики	Значение		
	IKR 251 PT R25 500	IKR 251 PT R25 501	IKR 251 PT R25 502
Диапазон показаний абсолютного давления, Па	от $2 \cdot 10^{-7}$ до $5 \cdot 10^{-1}$		
Диапазон измерений абсолютного давления, Па	от $1 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-1}$	от $1 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-1}$	от $1 \cdot 10^{-6}$ до $1 \cdot 10^{-1}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений абсолютного давления, %	±50		

Таблица 3 – Основные технические характеристики вакуумметров

Наименование характеристики	Значение		
	IKR 251 PT R25 500	IKR 251 PT R25 501	IKR 251 PT R25 502
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока, В	от 16,0 до 30,0		
Габаритные размеры, мм, не более (диаметр×длина)	71,5×111		
Масса, кг, не более	1,0		
Условия эксплуатации: - диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С	от +10 до +30		
- относительная влажность воздуха (без конденсации), %, не более	80		
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7		
Присоединительный фланец	DN 25 ISO-KF	DN 40 ISO-KF	DN 40 CF-F
Средняя наработка на отказ, ч	15000		
Средний срок службы, лет	5		

Таблица 4 – Метрологические характеристики вакуумметров

Наименование характеристики	Значение		
	IKR 261 PT R25 750	IKR 261 PT R25 751	IKR 261 PT R25 761
Диапазон показаний абсолютного давления, Па	от $2 \cdot 10^{-7}$ до $5 \cdot 10^{-1}$		
Диапазон измерений абсолютного давления, Па	от $1 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-1}$	от $1 \cdot 10^{-6}$ до $1 \cdot 10^{-1}$	от $1 \cdot 10^{-6}$ до $1 \cdot 10^{-1}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений абсолютного давления, %	±50		

Таблица 5 – Основные технические характеристики вакуумметров

Наименование характеристики	Значение		
	IKR 261 PT R25 750	IKR 261 PT R25 751	IKR 261 PT R25 761
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока, В	от 15,0 до 30,0		
Габаритные размеры, мм, не более (диаметр×длина)	71,5×111	71,5×111	71,5×216,5
Масса, кг, не более	1,2		
Условия эксплуатации: - диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха (без конденсации), %, не более - атмосферное давление, кПа	от +10 до +30 80 от 84 до 106,7		
Присоединительный фланец	DN 40 ISO-KF	DN 40 CF-F	DN 40 CF-F
Средняя наработка на отказ, ч	15000		
Средний срок службы, лет	5		

Таблица 6 – Метрологические характеристики вакуумметров

Наименование характеристики	Значение	
	IKR 270 PT R21 251	IKR 270 PT R21 261
Диапазон показаний абсолютного давления, Па	от $5 \cdot 10^{-9}$ до $5 \cdot 10^{-1}$	
Диапазон измерений абсолютного давления, Па	от $1 \cdot 10^{-7}$ до $1 \cdot 10^{-1}$	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений абсолютного давления, %	±50	

Таблица 7 – Основные технические характеристики вакуумметров

Наименование характеристики	Значение	
	IKR 270 PT R21 251	IKR 270 PT R21 261
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока, В	от 14,5 до 30,0	
Габаритные размеры, мм, не более (диаметр×длина)	71,5×111	71,5×216,5
Масса, кг, не более	1,2	
Условия эксплуатации: - диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха (без конденсации), %, не более - атмосферное давление, кПа	от +10 до +30 80 от 84 до 106,7	
Присоединительный фланец	DN 40 CF-F	DN 40 CF-F
Средняя наработка на отказ, ч	15000	
Средний срок службы, лет	5	

Таблица 8 – Метрологические характеристики вакуумметров

Наименование характеристики	Значение		
	IKR 360 PT T00 140 010	IKR 360 PT T00 140 011	IKR 360 PT T00 150 010
Диапазон показаний абсолютного давления, Па	от $1 \cdot 10^{-7}$ до $5 \cdot 10^{-1}$		
Диапазон измерений абсолютного давления, Па	от $1 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-1}$		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений абсолютного давления, %	±50		

Таблица 9 – Основные технические характеристики вакуумметров

Наименование характеристики	Значение		
	IKR 360 PT T00 140 010	IKR 360 PT T00 140 011	IKR 360 PT T00 150 010
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока, В	от 14,5 до 30,0		
Габаритные размеры, мм, не более (высота×ширина×длина)	102×47×47		
Масса, кг, не более	0,6		
Условия эксплуатации: - диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха (без конденсации), %, не более - атмосферное давление, кПа	от +10 до +30 80 от 84 до 106,7		
Присоединительный фланец	DN 25 ISO-KF	DN 25 ISO-KF	DN 40 ISO-KF
Средняя наработка на отказ, ч	15000		
Средний срок службы, лет	5		

Таблица 10 – Метрологические характеристики вакуумметров

Наименование характеристики	Значение		
	IKR 360 PT T00 150 011	IKR 360 PT T00 350 010	IKR 360 PT T00 350 011
Диапазон показаний абсолютного давления, Па	от $1 \cdot 10^{-7}$ до $5 \cdot 10^{-1}$		
Диапазон измерений абсолютного давления, Па	от $1 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-1}$	от $1 \cdot 10^{-6}$ до $1 \cdot 10^{-1}$	от $1 \cdot 10^{-6}$ до $1 \cdot 10^{-1}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений абсолютного давления, %	±50		

Таблица 11 – Основные технические характеристики вакуумметров

Наименование характеристики	Значение		
	IKR 360 PT T00 150 011	IKR 360 PT T00 350 010	IKR 360 PT T00 350 011
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока, В	от 14,5 до 30,0		
Габаритные размеры, мм, не более (высота×ширина×длина)	102×47×47		
Масса, кг, не более	0,6		
Условия эксплуатации: - диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха (без конденсации), %, не более - атмосферное давление, кПа	от +10 до +30 80 от 84 до 106,7		
Присоединительный фланец	DN 40 ISO-KF	DN 40 CF-F	DN 40 CF-F
Средняя наработка на отказ, ч	15000		
Средний срок службы, лет	5		

Таблица 12 – Метрологические характеристики вакуумметров

Наименование характеристики	Значение		
	IKR 361 PT T01 140 010	IKR 361 PT T01 140 011	IKR 361 PT T01 150 010
Диапазон показаний абсолютного давления, Па	от $1 \cdot 10^{-7}$ до $5 \cdot 10^{-1}$		
Диапазон измерений абсолютного давления, Па	от $1 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-1}$		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений абсолютного давления, %	± 50		

Таблица 13 – Основные технические характеристики вакуумметров

Наименование характеристики	Значение		
	IKR 361 PT T01 140 010	IKR 361 PT T01 140 011	IKR 361 PT T01 150 010
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока, В	от 14,5 до 30,0		
Габаритные размеры, мм, не более (высота×ширина×длина)	102×47×47		
Масса, кг, не более	0,6		
Условия эксплуатации: - диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха (без конденсации), %, не более - атмосферное давление, кПа	от +10 до +30 80 от 84 до 106,7		
Присоединительный фланец	DN 25 ISO-KF	DN 25 ISO-KF	DN 40 ISO-KF
Средняя наработка на отказ, ч	15000		
Средний срок службы, лет	5		

Таблица 14 – Метрологические характеристики вакуумметров

Наименование характеристики	Значение		
	IKR 361 PT T01 150 011	IKR 361 PT T01 350 010	IKR 361 PT T01 350 011
Диапазон показаний абсолютного давления, Па	от $1 \cdot 10^{-7}$ до $5 \cdot 10^{-1}$		
Диапазон измерений абсолютного давления, Па	от $1 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-1}$	от $1 \cdot 10^{-6}$ до $1 \cdot 10^{-1}$	от $1 \cdot 10^{-6}$ до $1 \cdot 10^{-1}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений абсолютного давления, %	±50		

Таблица 15 – Основные технические характеристики вакуумметров

Наименование характеристики	Значение		
	IKR 361 PT T01 150 011	IKR 361 PT T01 350 010	IKR 361 PT T01 350 011
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока, В	от 14,5 до 30,0		
Габаритные размеры, мм, не более (высота×ширина×длина)	102×47×47		
Масса, кг, не более	0,6		
Условия эксплуатации: - диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха (без конденсации), %, не более - атмосферное давление, кПа	от +10 до +30 80 от 84 до 106,7		
Присоединительный фланец	DN 40 ISO-KF	DN 40 CF-F	DN 40 CF-F
Средняя наработка на отказ, ч	15000		
Средний срок службы, лет	5		

Таблица 16 – Основные технические характеристики контроллеров

Наименование характеристики	Значение			
	TPG 361	TPG 362	TPG 366	DCU
Количество каналов	1	2	6	1
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 100 до 240 от 50 до 60			от 115 до 230 от 50 до 60
Потребляемая мощность, В·А, не более	45	65	200	450
Габаритные размеры, мм, не более (высота×ширина×длина)	128,5×70,8×227		128,5×213×161,5	128,5×106,7×245,0
Масса, кг, не более	1,1		2,2	2,3

Знак утверждения типа

наносится на корпус датчика вакуумметра фотохимическим или иным способом, на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 17 – Комплектность вакуумметров

Наименование	Обозначение	Количество
Вакуумметр в составе датчика и контроллера	в соответствии с заказом	1 шт.
Кабель соединительный	в соответствии с заказом	1 шт.
Руководство по эксплуатации	в соответствии с заказом	1 экз.
Руководство по эксплуатации на контроллер	в соответствии с заказом	1 экз.

Поверка

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

Основные средства поверки:

Рабочие эталоны давления 2-го разряда в диапазоне от $1 \cdot 10^{-8}$ до 1 Па, погрешность не более $\pm 15\%$ в соответствии с ГОСТ 8.107-81 «ГСИ. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-8} \div 1 \cdot 10^3$ Па»

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и/или руководство по эксплуатации.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к вакуумметрам серии ИКР

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

МИ 140-89 Рекомендация. ГСИ. Вакуумметры. Методика поверки
Техническая документация фирмы Pfeiffer Vacuum GmbH, Германия

Изготовитель

Фирма Pfeiffer Vacuum GmbH, Германия
Адрес: Berliner Strasse 43, 35614, Asslar, Germany
Телефон: +49 6441 802-0, факс: +49 6441 802-1202
Web-сайт: www.pfeiffer-vacuum.com
E-mail: info@pfeiffer-vacuum.de

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «БЛМ Синержи»
(ООО «БЛМ Синержи»)
ИНН 7718609666
Адрес: 107023, г. Москва, ул. Электровзаводская, дом 24, строение 3, комната В 303
Телефон: +7 (495) 781-39-39, факс: +7 (495) 781-35-91
Web-сайт: www.blms.ru
E-mail: sales@blms.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И.Менделеева»
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19
Телефон: +7 (812) 251-76-01, факс: +7 (812) 713-01-14
Web-сайт: www.vniim.ru
E-mail: info@vniim.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311541