

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «10» октября 2024 г. № 2384

Регистрационный № 93438-24

Лист № 1  
Всего листов 7

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Измерители пневматические РА1**

**Назначение средства измерений**

Измерители пневматические РА1 (далее измерители) предназначены для измерений объёмного расхода, объёма, давления, температуры газа, относительной влажности, объёмной доли кислорода, времени вдоха и выдоха и частоты вентиляции при проверке основных функций респираторной техники: аппаратов искусственной вентиляции легких, аппаратов ингаляционного наркоза, спирометров.

**Описание средства измерений**

Измерители конструктивно состоят из корпуса, на передней панели которого расположен сенсорный экран, два штуцера приема низкого дифференциального давления, два штуцера приема высокого дифференциального давления, цанговый штуцер приема избыточного давления и поворотный-нажимной манипулятор. На левой и правой боковой панели измерителей расположены конические порты входа и выхода объёмного расхода воздуха (соответственно) через канал высокого расхода и конические порты входа и выхода объёмного расхода воздуха (соответственно) через канал низкого расхода. На задней панели измерителей расположен разъем подключения блока питания, бирка, разъем контроля фазы дыхания и штуцер-приемник атмосферного давления.

Принцип действия измерителей при измерении объёмного расхода основан на измерении перепада давления, образующегося при течении газа сквозь элемент со структурой, представляющей собой множество мелких каналов, обеспечивающих ламинарное движение газа в широком диапазоне расходов. Перепад давления регистрируется тензорезистивным датчиком давления, оцифровывается аналого-цифровым преобразователем и преобразуется в цифровое значение встроенным программным обеспечением. При измерении дифференциальных и избыточных давлений газа, а также измерении атмосферного давления, данные величины регистрируются соответствующими тензорезистивными датчиками давления, оцифровываются аналого-цифровым преобразователем и преобразуются в цифровое значение встроенным программным обеспечением измерителей. При измерении концентрации кислорода концентрация измеряется с помощью гальванического датчика кислорода, представляющего собой гальванический элемент, создающий ЭДС, пропорциональную парциальному давлению кислорода. ЭДС гальванического датчика оцифровывается с помощью аналого-цифрового преобразователя и преобразуется в цифровое значение концентрации кислорода встроенным программным обеспечением измерителей. При измерении относительной влажности изменение ёмкости чувствительного элемента в датчике преобразуется в изменение напряжения, которое оцифровывается с помощью аналого-цифрового преобразователя и преобразуется в цифровое значение влажности газа встроенным программным обеспечением измерителей. При измерении температуры

аналоговый сигнал напряжения датчика температуры оцифровывается аналого-цифровым преобразователем и преобразуется в цифровое значение температуры газа встроенным программным обеспечением измерителей. Длительности вдоха, выдоха, частота вентиляции и объёмы вдоха и выдоха измеряются следующим образом. При достижении значения объёмного расхода газа в канале измерения высокого расхода порогового положительного значения, так называемого триггера вдоха, встроенное программное обеспечение прибора начинает отсчёт времени вдоха и суммирует расход газа через канал измерения высокого расхода для определения объёма вдоха. При достижении значения объёмного расхода газа в канале измерения высокого расхода порогового отрицательного значения, так называемого триггера выдоха, встроенное программное обеспечение прибора останавливает суммирование расхода и полученное значение объёма вдоха индицирует на экране. Также встроенное программное обеспечение начинает отсчёт времени выдоха и суммирует расход газа через канал измерения высокого расхода для определения объёма выдоха. В момент срабатывания триггера вдоха суммирование расхода прекращается и полученное значение объёма выдоха индицируется на экране. Также встроенное программное обеспечение складывает длительность последней фазы вдоха и выдоха и вычисляет частоту вентиляции как обратное значение суммарной длительности вдоха и выдоха. Таким образом, периодическое изменение направления движения газа в канале измерения высокого расхода запускает расчёт встроенным программным обеспечением длительности вдоха, выдоха частоты вентиляции и объёмов вдоха и выдоха.

Общий вид с указанием знака утверждения типа, расположенного в правом верхнем углу измерителя приведен на рисунке 1.

На задней панели измерителя крепится бирка, на которой указывается товарный знак предприятия-изготовителя, наименование, тип измерителя, параметры электропитания, год выпуска, ТУ и цифровой четырехзначный заводской номер.

Ограничение доступа к местам настройки (регулировки) осуществляется предприятием-изготовителем путем нанесения мастичной пломбы с изображением стилизованной буквы «К» на правом верхнем винте крепления задней панели измерителя.

Общий вид задней панели с указанием бирки и способа ограничения от несанкционированного доступа приведен на рисунке 2.

Знак утверждения типа наносится на паспорт и измеритель.



Рисунок 1 – Общий вид измерителя с указанием знака утверждения типа



Рисунок 2 – Общий вид задней панели с указанием бирки и способа ограничения от несанкционированного доступа

### Программное обеспечение

Измерители имеют встроенное программное обеспечение (ПО), которое используется для обработки результатов измерений.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 «высокий».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	инд. изм.
Номер версии (идентификационный номер) ПО	инд. 1.XX, где XX не ниже 09 изм. 1.XX, где XX не ниже 08
Цифровой идентификатор ПО	-
Примечание – Номер версии состоит из двух частей: старшая часть (до точки) номер версии метрологически значимой части ПО, младшая часть – номер версии метрологически незначимой части.	

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений объемного расхода воздуха в канале измерения низкого расхода, л/мин в положительном направлении: в отрицательном направлении:	от 0 до 20 от 0 до 20
Пределы допускаемой погрешности измерений объемного расхода воздуха в канале измерения низкого расхода абсолютной в диапазоне от 0 до 3 л/мин, л/мин относительной в диапазоне от 3 до 20 л/мин, %	$\pm 0,1$ $\pm 3$
Диапазон измерений объемного расхода воздуха в канале измерения высокого расхода, л/мин в положительном направлении: в отрицательном направлении:	от 0 до 200 от 0 до 200
Пределы допускаемой погрешности измерений объемного расхода воздуха в канале измерения высокого расхода абсолютной в диапазоне от 0 до 20 л/мин, л/мин относительной в диапазоне от 20 до 200 л/мин, %	$\pm 0,5$ $\pm 2,5$
Диапазон измерений объема вдоха и выдоха в канале измерения высокого расхода, л	от 0,1 до 6,00
Пределы допускаемой погрешности измерений объема вдоха и выдоха в канале измерения высокого расхода абсолютной в диапазоне от 0,1 до 0,67 л, л относительной в диапазоне выше 0,67 до 6,00 л, %	$\pm 0,02$ $\pm 3$
Диапазон измерений вакуумметрического и избыточного давления в канале измерения высокого расхода, кПа	от -15 до 15
Пределы допускаемой погрешности при измерении вакуумметрического и избыточного давления в канале измерения высокого расхода: абсолютной в диапазоне давления от минус 1,5 до плюс 1,5 кПа, кПа относительной в диапазонах давления от минус 15 до минус 1,5 кПа и от 1,5 до 15 кПа, %	$\pm 0,015$ $\pm 1$

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений избыточного давления, кПа	от 0 до 1000
Пределы допускаемой погрешности при измерении избыточного давления: абсолютной в диапазоне от 0 до 100 кПа, кПа относительной в диапазоне от 100 до 1000 кПа, %	±1 ±1
Диапазон измерений дифференциального давления низкого, Па	от -1000 до 1000
Пределы допускаемой погрешности при измерении дифференциального давления низкого: абсолютной в диапазоне от минус 50 до 50 Па, Па относительной в диапазонах от минус 1000 до минус 50 и от 50 до 1000 Па, %	±2 ±4
Диапазон измерений дифференциального давления высокого, кПа	от -15 до 15
Пределы допускаемой погрешности при измерении дифференциального давления высокого: абсолютной в диапазоне давления от минус 1,5 до плюс 1,5 кПа, кПа относительной в диапазонах давления от минус 15,0 до минус 1,5 кПа и от 1,5 до 15,0 кПа, %	±0,015 ±1
Диапазон показаний атмосферного давления, кПа	от 60 до 110
Диапазон измерений атмосферного давления, кПа	от 80 до 110
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении атмосферного давления, %	±0,5
Диапазон измерений температуры газа в канале измерения высокого расхода, °С	от 10 до 40
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры газа в канале измерения высокого расхода, °С	±3
Диапазон измерений относительной влажности, %	от 10 до 90
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности, %	±10
Диапазон измерений объемной доли кислорода в канале измерения высокого расхода, %	от 0 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений объемной доли кислорода в канале измерения высокого расхода, %	±2
Диапазон измерений времени вдоха и выдоха в канале измерения высокого расхода, с	от 0,2 до 40
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений времени вдоха и выдоха в канале измерения высокого расхода, с	±0,05
Диапазон измерений частоты вентиляции в канале измерения высокого расхода, мин <sup>-1</sup>	от 2 до 250
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты вентиляции в канале измерения высокого расхода, мин <sup>-1</sup> в диапазоне от 2 до 50 мин <sup>-1</sup> , мин <sup>-1</sup> в диапазоне свыше 50 мин <sup>-1</sup> до 150 мин <sup>-1</sup> , мин <sup>-1</sup> в диапазоне свыше 150 мин <sup>-1</sup> до 250 мин <sup>-1</sup> , мин <sup>-1</sup>	±0,5 ±2 ±4

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, не более, мм, длина	250
ширина	150
высота	165
Масса с блоком питания, не более, кг	2,5

#### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится печатным способом на лицевую панель измерителя и паспорт.

#### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Измеритель пневматический РА1	dA2.894.004	1
Паспорт	dA2.894.004ПС	1
Руководство по эксплуатации	dA2.894.004РЭ	1
Фильтр бактериальный		2
Набор адаптеров		1
Блок питания		1

#### Сведения о методиках (методах) измерений

В соответствии с dA2.894.004РЭ п.5 Измерители пневматические РА1. Руководство по эксплуатации.

#### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 11 мая 2022 г. № 1133 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа»;

Приказ Росстандарта от 20 октября 2022 г. № 2653 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»;

Приказ Росстандарта от 6 декабря 2019 г. № 2900 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне  $1 \cdot 10^{-1}$ - $1 \cdot 10^7$  Па»;

Приказ Росстандарта от 31 августа 2021 г. № 1904 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений разности давлений до  $1 \cdot 10^5$  Па»;

Приказ Росстандарта от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

Приказ Росстандарта от 21 ноября 2023 г. № 2415 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов»;

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

ТУ 26.51.52-063-07618878-2021 Измеритель пневматический РА1. Технические условия.

**Правообладатель**

Акционерное общество «Красногвардеец» (АО «Красногвардеец»)  
ИНН 7813047223  
Юридический адрес: 195009, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. Муниципальный Округ  
Финляндский Округ, ул. Комсомола, д. 1-3, лит. АД, помещ. 3-Н, ком. 1  
Телефон: (812)244-72-60  
E-mail: sales@gvardman.ru

**Изготовитель**

Акционерное общество «Красногвардеец» (АО «Красногвардеец»)  
ИНН 7813047223  
Юридический адрес: 195009, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. Муниципальный Округ  
Финляндский Округ, ул. Комсомола, д. 1-3, лит. АД, помещ. 3-Н, ком. 1  
Фактический адрес: 195009, г. Санкт-Петербург, ул. Комсомола, д. 1-3, лит. АД-Р  
Телефон: (812)244-72-60  
E-mail: sales@gvardman.ru

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр  
стандартизации, метрологии и испытаний в Ивановской области»  
(ФБУ «Ивановский ЦСМ»)  
Адрес: 153000, г. Иваново, ул. Почтовая, д. 31/42  
Телефон: (4932) 32-84-85, 32-76-37, факс: 41-60-79  
E-mail: post@ivcsm.ru  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311781.

