



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ  
В СФЕРЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И  
ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ»  
(ФГБУ «ВНИИИМТ» РОСЗДРАВНАДЗОРА)**

**СОГЛАСОВАНО**

Володкого Главного метролога  
ФГБУ «ВНИИИМТ» Росздравнадзора

С.В. Подколзин

4 декабря 2021 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

**МОНИТОРЫ У ПОСТЕЛИ БОЛЬНОГО МНОГОПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ  
PROVIEW**

Методика поверки

ИМТ-МП-0015-2021

г. Москва  
2021 г.

## 1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на мониторы у постели больного многопараметрические PROVIEW (далее по тексту – мониторы) и устанавливает порядок и объём их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками – 1 год.

Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемого средства измерений к:

– ГЭТ 1-2018 «Государственный первичный эталон единиц времени, частоты и национальной шкалы времени» уровня средства измерений в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3464 «Об утверждении государственной поверочной схемы для электродиагностических средств измерений медицинского назначения»;

– ГЭТ 13-2001 «Государственный первичный эталон единицы электрического напряжения» уровня средства измерений в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3464 «Об утверждении государственной поверочной схемы для электродиагностических средств измерений медицинского назначения»;

– ГЭТ 101-2011 «Государственный первичный эталон единицы давления для области абсолютного давления» уровня рабочего средства измерений в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 06.12.2019 № 2900 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне  $1 \cdot 10^{-1} - 1 \cdot 10^7$  Па»;

– ГЭТ 154-2019 «Государственному первичному эталону единицы молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах» уровня рабочего средства измерений с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 31.12.2020 № 2315 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах».

Для обеспечения реализации методики поверки при определении метрологических характеристик по пунктам 10.1; 10.2; 10.3; 10.4 применяется метод прямых измерений.

Методика поверки предусматривает возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов из состава средства измерений, и невозможность проведения поверки для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

По письменному заявлению владельца монитора допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов.

## 2 Перечень операций поверки

2.1 При проведении поверки выполняются операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
1	2	3	4
Внешний осмотр	7	да	да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	да	да
Определение метрологических характеристик средства измерений	10	–	–

Продолжение таблицы 1



Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Определение метрологических характеристик канала измерения неинвазивного давления (НИАД)	10.1	да	да
Определение диапазона и погрешности измерений избыточного давления воздуха в манжете	10.1.1	да	да
Определение диапазона и погрешности измерений частоты пульса (ЧП)	10.1.2	да	да
Определение метрологических характеристик канала измерения частоты сердечных сокращений (ЧСС)	10.2	да	да
Определение метрологических характеристик канала измерения степени насыщения крови кислородом (SpO <sub>2</sub> ) и частоты пульса (ЧП)	10.3	да	да
Определение диапазона и погрешности измерений SpO <sub>2</sub>	10.3.1	да	да
Определение диапазона и погрешности измерений ЧП	10.3.2	да	да
Определение метрологических характеристик канала измерения парциального давления двуокиси углерода (CO <sub>2</sub> ) <sup>1</sup>	10.4	да	да
Определение диапазона и погрешности измерений парциального давления двуокиси углерода (в выдыхаемом (вдыхаемом) воздухе, основной поток)	10.4.1	да	да
Определение диапазона и погрешности измерений частоты дыхательных движений (ЧДД)	10.4.2	да	нет
<sup>1</sup> – для модификации PROVIEW 12			

2.2 В случае невыполнения требований хотя бы к одной из операций, поверка прекращается.

### 3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от 15 до 25
- относительная влажность воздуха, %, не более 80
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7

### 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К поверке мониторов допускаются специалисты, изучившие эксплуатационные документы на поверяемые средства измерений, средства поверки, настоящую методику поверки, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

4.2 Минимальное количество специалистов для выполнения данной методики поверки – один.

## 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки, требуемые технические и метрологические характеристики средства поверки
1	2
8	<p>Генератор сигналов специальной формы (функциональный) ГФ-15 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 71949-18):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– диапазон воспроизводимых значений частот выходных сигналов специальной (сложной) формы от 0,01 до 100,00 Гц, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения частоты и временных параметров сигналов специальной (сложной) формы <math>\pm 1,5\%</math>;</li> <li>– диапазон воспроизводимых значений частот выходных стандартной формы от 0,01 до 2000,00 Гц, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения частоты и временных параметров сигналов стандартной формы <math>\pm 0,1\%</math>.</li> </ul> <p>Установка для поверки каналов измерения давления и частоты пульса УПКД-3, (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 66733-17):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– диапазон задаваемых (воспроизводимых) значений давления воздуха, мм рт.ст. от 0,5 до 400;</li> <li>– диапазон измеряемых значений давления воздуха, мм рт.ст. от 0,5 до 400;</li> <li>– пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений давления воздуха, мм рт.ст. <math>\pm 0,5</math>.</li> </ul>
10.1	Поверочные газовые смеси (ГСО–ПГС) в баллонах, ГСО 10531-2014, ГСО
10.2	10532-2014 (абсолютная погрешность от 0,06 до 0,08 %).
10.3	Ротаметр РМ-А-0,063 ГУЗ до 0,065 м <sup>3</sup> /ч (регистрационный номер в
10.4	<p>Федеральном информационном фонде 19325-12):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пределы допускаемой приведенной погрешности от верхнего предела измерений, <math>\pm 4\%</math>.</li> </ul> <p>Тестер пульсовых оксиметров ТПО-02 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 62621-15):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– диапазон задания значений сатурации от 0 до 100 %;</li> <li>– пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения калибровочной кривой SpO<sub>2</sub> (R) в единицах R, <math>\pm 0,5\%</math>;</li> <li>– диапазон воспроизводимых значений частоты пульса, от 15 до 350 мин<sup>-1</sup>;</li> <li>– пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения значений частоты пульса, <math>\pm 0,2</math> мин<sup>-1</sup>;</li> <li>– диапазон воспроизводимых значений частот дыхания, от 2 до 150 мин<sup>-1</sup>;</li> <li>– пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты дыхания, <math>\pm 10\%</math>.</li> </ul> <p>Волюметр электронный ВЭ-01П-ИНСОВТ (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 36780-08):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– диапазон измерений частоты дыхания от 6 до 30 мин<sup>-1</sup>;</li> <li>– пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения значений частот дыхания, <math>\pm 0,2</math> мин<sup>-1</sup>.</li> </ul>



Продолжение таблицы 2

1	2
8 10.1 10.2 10.3 10.4	<p>Установка поверочная «ГВП Фантом-Спиро М2» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 60925-15):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– диапазон воспроизведения объемов воздуха от 0 до 8 дм<sup>3</sup> (л);</li> <li>– пределы допускаемой абсолютной погрешности установки при воспроизведении объемов воздуха в диапазоне от 0 до 2 дм<sup>3</sup>: ±10 см<sup>3</sup>;</li> <li>– пределы допускаемой относительной погрешности установки при воспроизведении объемов воздуха более 2 дм<sup>3</sup>: ±0,5 %.</li> </ul> <p>Прибор комбинированный Testo-622 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 44744-10):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– диапазон измерений относительной влажности от 10 до 95 %, пределы допускаемой погрешности ±3 %, диапазон измерений температуры от -10 до +60 °С, пределы допускаемой погрешности ±0,4 °С, диапазон измерений давления от 300 до 1200 гПа, пределы допускаемой погрешности ±5 Па.</li> </ul>

5.1 При проведении рекомендуется применять средства поверки (эталон), указанные в таблице 2.

5.2 Допускается применение не приведённых в таблице 2 средств поверки, но обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых мониторов и условий проведения поверки с требуемой точностью.

5.3 Применяемые средства поверки должны быть исправны и поверены, применяемые средства поверки утвержденного типа средства измерений в качестве эталонов единиц величин должны быть исправны и поверены с присвоением соответствующего разряда по требованию государственных поверочных схем.

## 6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

- общие правила техники безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003-91 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;

- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденные Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 июля 2013 года № 328Н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»;

- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на средства поверки и поверяемого средства измерений.

6.2 На рабочем месте должны быть приняты меры по обеспечению защиты от воздействия статического электричества. Помещение, в котором проводят поверку, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией. Вблизи рабочего места не должно быть источников электромагнитных помех. Кроме того, во время проведения поверки необходимо обеспечить отсутствие воздушных потоков (сквозняков, ветра), источников тепла или холода, прямое действие солнечных лучей или иных источников света или энергии, а также воздействие пыли, песка или иных химических веществ.

## 7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре убедиться в:

- соответствии комплектности, приведенной в руководстве по эксплуатации (технической документации) монитора;

- отсутствии механических повреждений, препятствующих нормальной работе;

- наличии маркировки на корпусе монитора (маркировка должна быть хорошо различима и содержать товарный знак изготовителя, наименование и обозначение модели или исполнения, серийный номер, а также символы, применяемые при маркировании на



медицинских изделиях по ГОСТ Р ИСО 15223-1-2014 «Национальный стандарт Российской Федерации изделия медицинские. Символы, применяемые при маркировании на медицинских изделиях, этикетках и в сопроводительной документации Часть 1»).

Результаты внешнего осмотра считать положительными, если мониторы удовлетворяет вышеперечисленным требованиям.

мониторы, имеющие дефекты, к поверке не допускаются.

Примечание – Допускается проводить поверку монитора без запасных частей и принадлежностей, не влияющих на ее работоспособность и на результаты поверки.

## 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

### 8.1 Подготовка к поверке

Подготовку монитора и оборудования, перечисленного в таблице 2, проводят в соответствии с требованиями, изложенными в соответствующих эксплуатационных документах.

Убедиться в выполнении условий проведения поверки.

Настроить дисплей монитора для отображения измерительной информации в меню «Настройка экрана» – «Переключение параметров»

Выдержать средства поверки во включенном состоянии в течение времени, указанного в их руководствах по эксплуатации.

### 8.2 Опробование

При опробовании мониторов проводят проверку режимов функционирования каналов измерения.

Включаю монитор клавишей  $\odot/\odot$ . Согласно указаниям эксплуатационной документации создают профиль нового пациента: Взрослый с произвольными данными, в котором в дальнейшем будут проводиться измерения.

Убедиться, что монитор вышел в рабочий режим. Подключить манжету для измерения давления установленную на жесткий цилиндр, убедиться, что монитор нагнетает давление и производит измерения.

Результаты опробования считать удовлетворительными, если монитор производит измерение давления, манжета целая и не пропускает воздух.

## 9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Для выполнения идентификации программного обеспечения (ПО), необходимо зайти в меню в режим «Основной» затем «Главное меню», пролистав найти вкладку «Версия» и сверить номер версии ПО, с данными, указанными в таблице 3.

Таблица 3 – Заявленные идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	Linux	Sqllit3
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.0.1.0110	не ниже 1
Цифровой идентификатор ПО	–	–
Алгоритм вычисления контрольной суммы цифрового идентификатора ПО	–	–

9.2 Результаты считать удовлетворительными, если идентификационные данные ПО соответствуют, указанным в таблице 3.

## 10 Определение метрологических характеристик средства измерения

### 10.1 Определение метрологических характеристик канала измерения неинвазивного давления (НИАД)

#### 10.1.1 Определение диапазона и погрешности измерений избыточного давления воздуха в манжете

Подключить монитор к установке для поверки каналов измерения давления и частоты пульса УПКД-3 в соответствии с руководством по эксплуатации. Собирают пневматическую схему в соответствии с рисунком 1. Переключают монитор в режим измерения статического давления: необходимо зайти в меню в режим «Основной» затем «Главное меню», пролистав найти вкладку «Техническое обслуживание» ввести пароль 785623, найти вкладку «Модуль», затем «NIBP» выбрать «Испытание на статистическое давл.».

В качестве объема используется сосуд объемом  $500 \text{ мл} \pm 5 \%$  или манжета из комплекта монитора, крепящаяся на жесткий цилиндр. На установке УПКД-3 перейти в режим «Статическое давление» и нажать кнопку «манж.», последовательно задавать значения  $P_{\text{НОМ}}$  близкие к указанным в таблице 4. Результат измерений,  $P_{\text{ИЗМ}}$ , отображается на дисплее монитора в графе «Тест статического давл...». При необходимости повторить измерения.

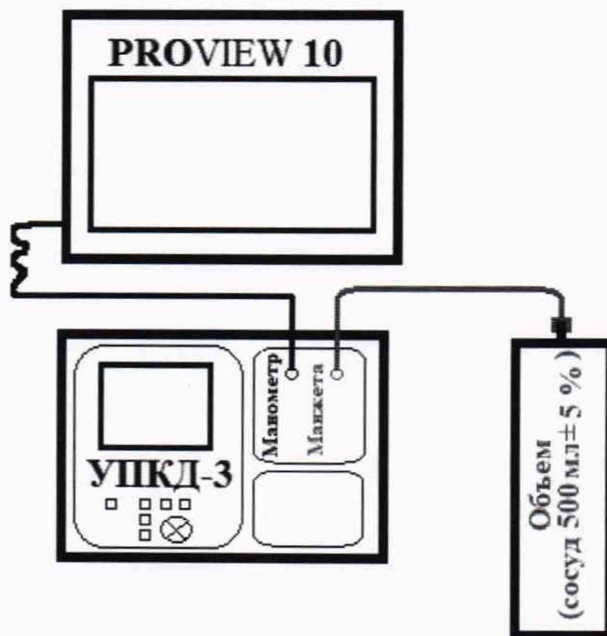


Рисунок 1 – Схема подключения

Таблица 4 – Задаваемые значения давления на УПКД-3

$P_{\text{НОМ}}$ , мм рт.ст.	$P_{\text{ИЗМ}}$ , мм рт.ст.	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений избыточного давления воздуха в манжете, мм рт.ст.
300		±3
250		
200		
150		
100		
50		
20		

Вычислить абсолютную погрешность измерений  $\Delta P$ , мм рт.ст., по формуле:

$$\Delta P = P_{\text{ИЗМ}} - P_{\text{НОМ}} \quad (1)$$



где  $P_{изм}$  – измеренное монитором значение давления, мм рт.ст.;  
 $P_{ном}$  – значение давления установленное на установке УПКД-3, мм рт.ст.

### 10.1.2 Определение диапазона и погрешности измерений частоты пульса (ЧП)

Подключить монитор к установке для поверки каналов измерения давления и частоты пульса УПКД-3 в соответствии с руководством по эксплуатации. Собирают пневматическую схему в соответствии с рисунком 1.

В качестве объема используется сосуд объемом 500 мл  $\pm$  5 % или манжета из комплекта монитора, крепящаяся на жесткий цилиндр. На установке УПКД-3 перейти в режим «Динамическое давление» и нажать кнопку «манж.», установить значения SYS 120, DIA 80 и последовательно задавать значения частоты пульса SYS 120, DIA 80  $PR_{ном}$ , указанные в таблице 5, а на мониторе нажимать «Изм. ниад» 1 min. Результат измерений,  $PR_{изм}$ , отображается на дисплеи монитора в графе PR. При необходимости повторить измерения.

Таблица 5 – Задаваемые значения ЧП на УПКД-3

$PR_{ном}, \text{мин}^{-1}$	$PR_{изм}, \text{мин}^{-1}$	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений ЧП, $\text{мин}^{-1}$
220		$\pm 3$
150		
100		
50		
40		

Вычислить относительную погрешность измерений  $\delta PR$ , %, по формуле:

$$\delta PR = \frac{PR_{изм} - PR_{ном}}{PR_{ном}} \cdot 100 \% \quad (2)$$

где  $PR_{изм}$  – измеренное монитором значение ЧП,  $\text{мин}^{-1}$ ;  
 $PR_{ном}$  – значение ЧП установленное на установке УПКД-3,  $\text{мин}^{-1}$ .

### 10.2 Определение метрологических характеристик канала измерения частоты сердечных сокращений (ЧСС)

Подключить монитор к генератору сигналов специальной формы (функциональный) ГФ-15 в соответствии с руководством по эксплуатации, по 5 проводной схеме, в соответствии с рисунком 2. Включить на генераторе ГФ-15 режим «ЭКГ Мониторы» и последовательно задавать значения в соответствии с таблицей 6. Результат измерений, отображается на дисплеи монитора в графе ЭКГ. При необходимости повторить измерения.

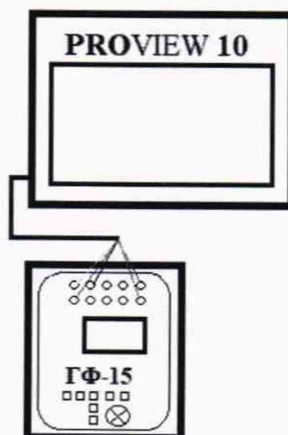


Рисунок 2 – Схема подключения



Таблица 6 – Задаваемые значения ЧСС на ГФ-15

Задаваемые на ГФ-15 режимы		$F_{\text{изм}}, \text{мин}^{-1}$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ЧСС, $\text{мин}^{-1}$
Тип сигнала	$F_{\text{ном}}, \text{мин}^{-1}$		
ЭКГ2001	45		±1
ЧСС1	60		
ЧСС2	60		
ЧСС3	30		
ЧСС4	120		
ЧСС4	180		
ЧСС4	240		
ЧСС4	300		

Вычислить абсолютную погрешность измерений  $\Delta F, \text{мин}^{-1}$ , по формуле:

$$\Delta F = F_{\text{изм}} - F_{\text{ном}} \quad (3)$$

где  $F_{\text{изм}}$  – измеренное монитором значение ЧСС,  $\text{мин}^{-1}$ ;

$F_{\text{ном}}$  – значение ЧСС, установленное на генераторе ГФ-15,  $\text{мин}^{-1}$ .

### 10.3 Определение метрологических характеристик канала измерения степени насыщения крови ( $\text{SpO}_2$ ) кислородом и частоты пульса (ЧП):

#### 10.3.1 Определение диапазона и погрешности измерений $\text{SpO}_2$

Подключить монитор к тестеру пульсовых оксиметров ТПО-02, в соответствии с рисунком 3 так, чтобы обеспечивался надежный оптический контакт между фотоприемниками и светоизлучающими элементами, при этом исключалась избыточная посторонняя засветка окружающим светом фотоприемников в датчике. На дисплее монитора должно отображаться отсутствие сигнала.

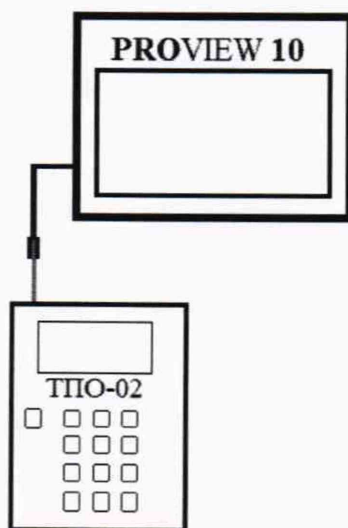


Рисунок 3 – Схема подключения

Согласно руководству по эксплуатации в тестере пульсовых оксиметров ТПО-02 устанавливаем тип датчика «Nellcor\*», вид кривой PLE1, Перф. 5%, Осл. 0 дБ, ЧП 70  $\text{мин}^{-1}$  и последовательно задавать значения в соответствии с таблицей 7.

Таблица 7 – Задаваемые значения SpO<sub>2</sub> на ТПО-02

S <sub>ном</sub> , %	S <sub>изм</sub> , %	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений SpO <sub>2</sub> , %
70		±2
75		
85		
95		
99		

Результат измерений, отображается на дисплеи монитора в графе SpO<sub>2</sub>. При необходимости повторить измерения. При необходимости повторить измерения.

Вычислить абсолютную погрешность ΔS, %, по формуле:

$$\Delta S = S_{\text{изм}} - S_{\text{ном}} \quad (4)$$

где S<sub>1</sub> – измеренное монитором значение SpO<sub>2</sub>, %;  
S<sub>ном</sub> – значение SpO<sub>2</sub>, установленное на ТПО-02, %.

### 10.3.2 Определение диапазона и погрешности измерений ЧП

Подключить монитор к тестеру пульсовых оксиметров ТПО-02, в соответствии с рисунком 3 так, чтобы обеспечивался надежный оптический контакт между фотоприемниками и светоизлучающими элементами, при этом исключалась избыточная посторонняя засветка окружающим светом фотоприемников в датчике. На дисплее монитора должно отображаться отсутствие сигнала.

Согласно руководству по эксплуатации в тестере пульсовых оксиметров ТПО-02 устанавливаем тип датчика «Nellcor\*», вид кривой PLE1, Перф. 5%, Осл. 0 дБ, SpO<sub>2</sub> 99 % и последовательно задавать значения в соответствии с таблицей 8.

Таблица 8 – Задаваемые значения ЧП на ТПО-02

F <sub>ном</sub> , мин <sup>-1</sup>	F <sub>изм</sub> , мин <sup>-1</sup>	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ЧП, мин <sup>-1</sup>
30		±3
60		
120		
240		
300		

Результат измерений, отображается на дисплеи монитора в графе PR. При необходимости повторить измерения. При необходимости повторить измерения.

Вычислить абсолютную погрешность ΔF, мин<sup>-1</sup>, по формуле:

$$\Delta F = F_{\text{изм}} - F_{\text{ном}} \quad (5)$$

где F<sub>i</sub> – измеренное монитором значение ЧП, %;  
F<sub>ном</sub> – значение ЧП, установленное на ТПО-02, %.

## 10.4 Определение метрологических характеристик канала измерения парциального давления двуокиси углерода (CO<sub>2</sub>)

### 10.4.1 Определение диапазона и погрешности измерений парциального давления двуокиси углерода (в выдыхаемом (вдыхаемом) воздухе, основной поток)

Собрать пневматическую схему для измерений в соответствии с рисунком 4. Определение диапазона и погрешности измерения концентрации CO<sub>2</sub>, проводится путем подачи



поверочной газовой смеси с нормированным содержанием  $\text{CO}_2$  на вход датчика  $\text{CO}_2$  в течение 10-20 секунд и последующем считывании показаний монитора. Поток контролировать с помощью ротаметра на уровне 1 л/мин.

Испытания произвести с применением не менее трех поверочных газовых смесей с содержанием  $\text{CO}_2$  в диапазоне 0,1 ... 15 %. При необходимости повторить измерения.

Парциальное давление двуокиси углерода в газовой смеси  $p_0$  мм рт.ст., рассчитывают по формуле:

$$p_0 = \frac{C_{\text{CO}_2} \cdot P}{100 \%} \quad (6)$$

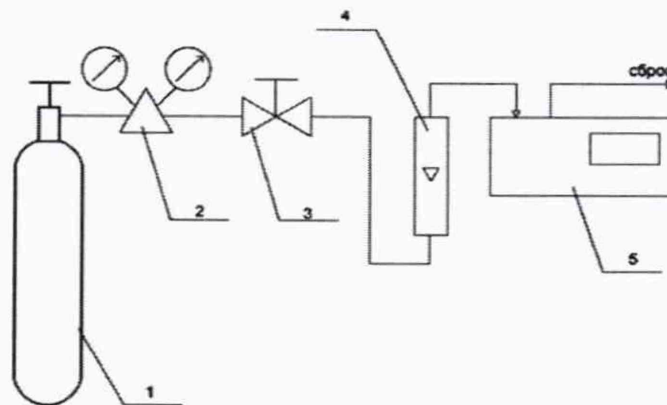
где  $C_{\text{CO}_2}$  - действительное значение объемной доли двуокиси углерода в газовой смеси, указанное в паспорте, %;

$p$  - измеренное атмосферное давление, мм рт. ст.

Значение абсолютной погрешности измерения парциального давления двуокиси углерода  $\Delta p$ , мм рт.ст., рассчитывают по формуле:

$$\Delta p = p - p_0 \quad (7)$$

где  $p$  - парциальное давление двуокиси углерода в газовой смеси, измеренное монитором дыхательным, мм рт.ст.

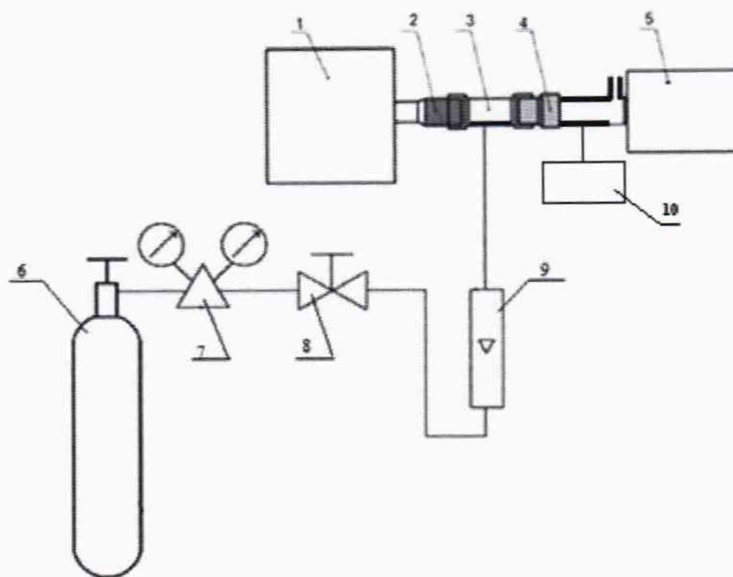


1 – Баллон с газовой смесью; 2 – редуктор баллонный; 3 – вентиль точной регулировки; 4 - ротаметр; 5 - монитор

Рисунок 4 – Условная схема подключения

#### 10.4.2 Определение диапазона и погрешности измерений частоты дыхательных движений (ЧДД)

Собрать пневматическую схему для измерений в соответствии с рисунком 5. Подключить баллон с  $\text{CO}_2$  в соответствии с условной схемой. Поток контролировать с помощью ротаметра на уровне 1 л/мин.



- 1 – Установка поверочная ГВП Фантом-Спиро М2; 2 – выходной патрубок установки; 3 – эластичный переходник (силиконовая манжета) или набор переходников; 4 - мундштук поверяемого монитора; 5 – монитор; 6 – Баллон с газовой смесью; 7 – редуктор баллонный; 8 – вентиль точной регулировки; 9 - ротаметр; 10 – волюметр электронный ВЭ-01П-ИНСОВТ

Рисунок 5 – Условная схема подключения

В ГВП Фантом-Спиро М в режиме максимальной вентиляции легких установить объем 500 мл, частоту дыхания  $18 \text{ мин}^{-1}$ . Контроль частоты дыхания производить с помощью волюметра электронного ВЭ-01П-ИНСОВТ. На экране монитора awRR фиксируют значение частоты дыхательных движений.

Продолжить процедуру определения погрешности для значения частоты дыхания: 12, 24, 30,  $\text{мин}^{-1}$ .

Относительную погрешность ЧДД,  $\delta F$ , %, вычисляют по формуле:

$$\delta F = \frac{F_{\text{изм}} - F_{\text{волюметр}}}{F_{\text{волюметр}}} \cdot 100 \% \quad (8)$$

где  $F_{\text{изм}}$  – измеренное монитором значение ЧДД,  $\text{мин}^{-1}$ ;

$F_{\text{волюметр}}$  – измеренное волюметром электронным значение частоты дыхания,  $\text{мин}^{-1}$ .

## 11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Оценку соответствия средства измерений метрологическим требованиям проводить для всех поверяемых точек, указанных в п. 10.

11.2 Значения абсолютной и относительной погрешности, определяют по общим формулам 1 – 8.

11.3 Результат поверки считаются положительными, если:

– по п.10.1.1 значения абсолютной погрешности измерений избыточного давления воздуха в манжете, не превышают значений, указанных в описании типа,  $\pm 3 \text{ мм рт.ст.}$

– по п.10.1.2 значения относительной погрешности измерений ЧП, не превышают значений, указанных в описании типа,  $\pm 3 \%$ .

– по п.10.2 значения абсолютной погрешности ЧСС, не превышают значений, указанных в описании типа,  $\pm 1 \text{ мин}^{-1}$ .



- по п.10.3.1 значения абсолютной погрешности  $SpO_2$ , не превышают значений, указанных в описании типа,  $\pm 2\%$ .
- по п.10.3.2 значения абсолютной погрешности ЧП, не превышают значений, указанных в описании типа,  $\pm 3 \text{ мин}^{-1}$ .
- по п.10.4.1 значения относительной погрешности измерения парциального давления двуокиси углерода, не превышают значений, указанных в описании типа,  $\pm 10\%$ .
- по п.10.4.2 значения относительной погрешности ЧДД, не превышают значений, указанных в описании типа,  $\pm 30\%$ .

## 12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты измерений, полученные в процессе поверки, заносят в протокол произвольной формы.

12.2 Сведения о результатах поверки в целях её подтверждения передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений.

12.3 Свидетельство о поверке или извещение о непригодности к применению средства измерений выдаётся по заявлению владельцев средства измерений или лиц, представивших их на поверку в сроки, предусмотренные договором (контрактом) на выполнение поверки. Свидетельство о поверке или извещение о непригодности к применению средства измерений должны быть оформлены в соответствии с требованиями действующих правовых нормативных документов. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Инженер-метролог



А.Д. Чикмарев