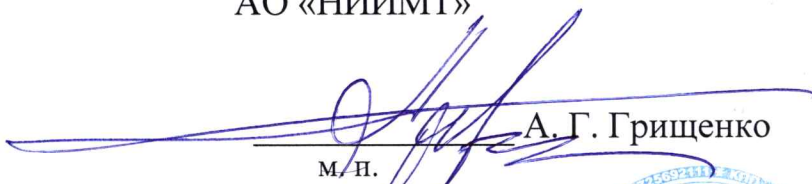


СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор

АО «НИИМТ»


А. Г. Грищенко

М./И.

«20» октября 2021 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

МОНИТОРЫ ПРИКРОВАТНЫЕ РЕАНИМАТОЛОГА И АНЕСТЕЗИОЛОГА
ПЕРЕНОСНЫЕ МПР6-03-«ТРИТОН»

Методика поверки

МП 2020 – 013.6

(с Изменением № 1)

г. Москва
2021 г.

Общие положения

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических проверок мониторов прикроватных реаниматолога и анестезиолога переносных МПР6-03-«Тритон», изготовленных ООО фирма «Тритон-ЭлектроникС».

Интервал между поверками 1 год.

Периодическая поверка мониторов в случае их использования для меньшего числа измеряемых величин, по отношению к указанным в разделе «Метрологические и технические характеристики» описания типа, допускается на основании письменного заявления владельца мониторов, оформленного в произвольной форме. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке приборов.

1 Перечень операций поверки средства измерений

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2 Опробование	7.2	Да	Да
3 Проверка идентификационных данных программного обеспечения	7.3	Да	Да
4 Определение метрологических характеристик средства измерений	7.4		
5 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений отношения индексов модуляции двух синфазномодулированных сигналов ¹⁾	7.4.1	Да	Да
6 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений функционального SpO ₂ ²⁾	7.4.2	Да	Да
7 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений частоты модуляции двух синфазномодулированных сигналов ¹⁾	7.4.3	Да	Да
8 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений частоты пульса ²⁾	7.4.4	Да	Да
9 Определение абсолютной погрешности измерений ЧСС.	7.4.5	Да	Да
10 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений частоты дыхания	7.4.6	Да	Да
11 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений температуры	7.4.7	Да	Да
12 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений артериального давления в манжете	7.4.8	Да	Да
13 Определение диапазона и погрешности измерений процентного содержания CO ₂	7.4.9	Да	Да
14 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений процентного содержания O ₂	7.4.10	Да	Да
15 Определение диапазона и погрешности измерений инвазивного давления	7.4.11	Да	Да
Примечания			
1) – для мониторов с модулем пульсоксиметрии ТЭСМ.505008			
2) – для мониторов с модулем пульсоксиметрии Masimo			

2 Метрологические и технические требования к средствам поверки

2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, перечисленные в таблицах 2 и 3.

2.2 Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие измерение значений соответствующих величин с требуемой точностью.

2.3 Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о поверке.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта МП	Тип средства поверки
7.4.5	Генератор функциональный Диатест-4. Значения диапазонов частот синусоидального сигнала ЭКГ-канала от 0,159 до 100 Гц. Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 0,5\%$.
7.4.8, 7.4.11	Измеритель давления цифровой ИДЦ-2. Диапазон измерения значений давлений воздуха от минус 50 до 160 кПа. Пределы основной приведенной погрешности 0,05 %. Вспомогательное оборудование: Поршневой насос (шприц 500 мл)
7.4.7	Термометр цифровой ТЦ-1200. Погрешность $\pm 0,01$ °С. Пределы измерений от +20 до +44 °С. Вспомогательное оборудование: Термостат жидкостный VT-8-02. Диапазон регулирования температуры от +20 до +44 °С.
7.4.1 – 7.4.4, 7.4.6	Тестер пульсовых оксиметров ТПО-02. Диапазон воспроизводимых значений отношения коэффициентов модуляции R от 0,35 до 3,0. Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения значений отношения коэффициентов модуляции R $\pm 0,5\%$. Диапазон задания значений сатурации SpO ₂ , от 0 до 100 %. Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения калибровочной кривой SpO ₂ (R) в единицах R, $\pm 0,5\%$. Диапазон воспроизводимых значений частоты пульса от 15 до 350 мин ⁻¹ . Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения значений частоты пульса $\pm 0,2$ мин ⁻¹ . Диапазон воспроизводимых значений частот дыхания от 2 до 150 мин ⁻¹ . Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения значений частот дыхания $\pm 0,2$ мин ⁻¹ .
7.4.9 7.4.10	Поверочная газовая смесь (ГСО 10597-2015) CO ₂ – 5 %, остальное – азот Абсолютная погрешность $\pm 0,04\%$ Поверочная газовая смесь (ГСО 10597-2015) CO ₂ – 10 %, остальное – азот Абсолютная погрешность $\pm 0,08\%$ Поверочная газовая смесь (ГСО 10597-2015) CO ₂ – 15 %, остальное – азот Абсолютная погрешность $\pm 0,12\%$ Поверочная газовая смесь (ГСО 10597-2015) O ₂ – 5 %, остальное – азот Абсолютная погрешность $\pm 0,05\%$ Поверочная газовая смесь (ГСО 10597-2015) O ₂ – 50 %, остальное – азот Абсолютная погрешность $\pm 0,15\%$ Поверочная газовая смесь (ГСО 10597-2015) O ₂ – 99,5 %, азот-0,00005% Абсолютная погрешность $\pm 0,1\%$

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Класс точности, погрешность	Тип средства поверки
Температура	от 0 до 50 °С	±0,25 °С	Термогигрометр электронный CENTER 310
Давление	от 30 до 120 кПа	±300 Па	Прибор портативный для измерения давления Testo 511
Влажность	от 10 до 100 %	±2 %	Термогигрометр электронный CENTER 310

3 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на поверяемые средства измерений, эксплуатационную документацию на средства поверки.

4 Требования по осуществлению безопасности проведения поверки

При проведении поверки соблюдают требования безопасности, указанные в Правилах техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителями (ПТБ) и ЭД на поверяемый монитор и средства поверки.

5 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 15 до 25°С;
- относительная влажность от 30 до 75 %;
- атмосферное давление от 96 до 104 кПа.

6 Подготовка к поверке

6.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проведены технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ;
- проверить наличие действующих свидетельств поверки на основные и вспомогательные средства поверки.

6.2 Средства поверки и поверяемый прибор должны быть подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации.

6.3 Проверено наличие удостоверения у поверителя на право работы на электроустановках с напряжением до 1000 В с группой допуска не ниже II.

6.4 Контроль условий проведения поверки по пункту 5 должен быть проведен перед началом поверки.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре монитора проверяют:

- соответствие объема ЭД и комплектности монитора разделу "Комплектность" РЭ;
- отсутствие механических повреждений, влияющих на работоспособность монитора;
- наличие и прочность крепления органов управления и коммутации, четкость фиксации их положений, плавность вращения ручек органов управления, надежность соединения межблочных разъемов;

- обеспечение чистоты электродных отведений, датчиков и соединительных кабелей;
- состояние лакокрасочных покрытий и четкость маркировки.

7.2 Опробование

При опробовании проводят проверку режимов функционирования каналов измерений и тревожной сигнализации в соответствии с руководством по эксплуатации.

При отрицательном результате поверки прибор бракуется.

7.3 Проверка программного обеспечения средства измерений

Проверка программного обеспечения мониторов осуществляется путем вывода на дисплей информации о версии программного обеспечения.

Вывод информации о версии программного обеспечения осуществляется при длительном нажатии кнопки FREEZE и дальнейшим переходом в технологическое меню, как показано на рисунке 1.

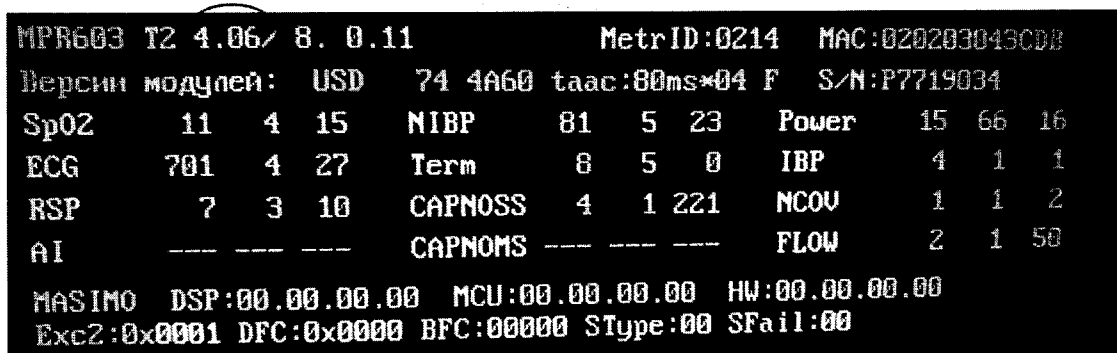


Рисунок 1 – Технологическое меню с идентификационными данными

Результат проверки считать положительным, если идентификационное наименование ПО соответствует данным, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MPR603
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 4.06

7.4 Определение метрологических характеристик средства измерений

7.4.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений отношения индексов модуляции двух синфазномодулированных сигналов

Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений отношения индексов модуляции двух синфазномодулированных сигналов (для монитора с модулем пульсоксиметрии ТЭСМ.505008) проводить с помощью тестера пульсовых оксиметров ТПО-02 (далее – тестер). Включить тестер и поверяемый монитор. На дисплее монитора должно отображаться сообщение об отсутствии нормального контакта датчика с тканями пациента.

Согласно РЭ на тестер установить частоту пульса равной 70 мин⁻¹.

Для модуля ТЭСМ.505008 необходимо вручную задавать коэффициент R в соответствии со следующей таблицей:

SpO _{2уст}	R
100	0,48
70	1,33

Вставить пальцевый имитатор тестера в датчик поверяемого монитора так, чтобы обеспечивался надежный оптический контакт между фотоприемниками и светоизлучающими элементами, и, при этом исключалась избыточная посторонняя засветка окружающим светом фотоприемников в датчике.

По истечении промежутка времени, необходимого для набора информации и проведения измерений, считывают измеренные значения сатурации с дисплея монитора.

Погрешность измерений отношения индексов модуляции двух синфазномодулированных сигналов (ΔS) определяется по формуле (1)

$$\Delta S = S_{изм} - S_{эт}, \quad (1)$$

где $S_{изм}$ – измеренное прибором значение сатурации, %;

$S_{эт}$ – заданное значение сатурации, %.

Провести измерения и расчет погрешности для значений сатурации 70 %.

Результаты поверки считать положительными, если значение абсолютной погрешности измерений отношения индексов модуляции двух синфазномодулированных сигналов не превышает $\pm 2\%$.

7.4.2 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений функционального SpO_2

Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений отношения индексов модуляции функционального SpO_2 (для монитора с модулем пульсоксиметрии Masimo) проводить с помощью тестера. Включить тестер и поверяемый монитор. На дисплее монитора должно отображаться сообщение об отсутствии нормального контакта датчика с тканями пациента.

Согласно РЭ на тестер установить частоту пульса равной 70 мин^{-1} , кривую Nihon 0X-700*. Выбрать соответствующий тип монитора в меню выбора устройства тестера и установить значение $SpO_2=99\%$.

Вставить пальцевой имитатор тестера в датчик поверяемого монитора так, чтобы обеспечивался надежный оптический контакт между фотоприемниками и светоизлучающими элементами, и, при этом исключалась избыточная посторонняя засветка окружающим светом фотоприемников в датчике.

По истечении промежутка времени, необходимого для набора информации и проведения измерений, считывают измеренные значения сатурации с дисплея монитора.

Погрешность измерений функционального SpO_2 (ΔS) определяется по формуле (2)

$$\Delta S = S_{\text{изм}} - S_{\text{эт}}, \quad (2)$$

где $S_{\text{изм}}$ – измеренное прибором значение сатурации, %;

$S_{\text{эт}}$ – заданное значение сатурации, %.

Провести измерения и расчет погрешности для значений сатурации 70% .

Результаты поверки считать положительными, если значение абсолютной погрешности измерений функционального SpO_2 не превышает $\pm 2\%$.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

7.4.3 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений частоты модуляции двух синфазномодулированных сигналов

Определение абсолютной погрешности измерений частоты модуляции двух синфазномодулированных сигналов (для монитора с модулем пульсоксиметрии ТЭСМ.505008) проводить с помощью тестера.

Подключить поверяемый монитор к тестеру согласно руководству по эксплуатации.

На тестере установить следующие параметры:

- $SpO_2=99\%$
- ЧП= 15 мин^{-1}
- Вид=PLE5
- Перф= 1%
- Кривая – Nihon 0X-700*

Установить датчик SpO_2 прибора на датчик тестера, так чтобы светодиоды датчика SpO_2 прибора располагались снизу от корпуса датчика тестера. Через 5-20 пульсовых волн зафиксировать установившееся значение частоты.

На экране прибора фиксируют установившиеся значения $PR_{\text{изм}}$ и $SpO_{2\text{изм}}$. Последовательно устанавливая на тестере частоту 25, 60, 120, 240, 350 мин^{-1} . Фиксировать измеренные значения $PR_{\text{уст}}$ на экране прибора.

Погрешность измерений частоты модуляции двух синфазномодулированных сигналов (ΔPR) определяется по формуле (3):

$$\Delta PR = PR_{\text{изм}} - PR_{\text{эт}}, \quad (3)$$

где $PR_{\text{изм}}$ – измеренное прибором значение частоты, мин^{-1} ;

$PR_{\text{эт}}$ – заданное значение частоты, мин^{-1} .

Результаты поверки считать положительными, если значение абсолютной погрешности измерений частоты модуляции двух синфазномодулированных сигналов не превышает $\pm 1 \text{ мин}^{-1}$.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

7.4.4 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений частоты пульса (для монитора с модулем пульсоксиметрии Masimo) проводить с помощью тестера.

Подключить поверяемый монитор к тестеру согласно руководству по эксплуатации.

На тестере установить следующие параметры:

- SpO₂=99 %
- ЧП=25 мин⁻¹
- Вид=PLE1
- Перф=1 %
- Кривая – Nihon 0X-700*

Установить датчик SpO₂ прибора на датчик тестера, так чтобы светодиоды датчика SpO₂ прибора располагались снизу от корпуса датчика тестера. Через 5-20 пульсовых волн зафиксировать установившееся значение частоты.

На экране прибора фиксируют установившиеся значения PR_{изм} и SpO_{2изм}. Последовательно устанавливая на тестере частоту 60, 120, 240 мин⁻¹. Фиксировать измеренные значения PR_{уст} на экране прибора.

Погрешность измерений частоты пульса (ΔPR) определяется по формуле (4)

$$\Delta PR = PR_{изм} - PR_{эт}, \quad (4)$$

где PR_{изм} – измеренное прибором значение частоты, мин⁻¹;

PR_{эт} – заданное значение частоты, мин⁻¹.

Результаты поверки считать положительными, если значение абсолютной погрешности измерений частоты пульса не превышает $\pm 1 \text{ мин}^{-1}$.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

7.4.5 Определение абсолютной погрешности измерений ЧСС. Проверка срабатывания тревожной сигнализации по ЧСС

Подключить поверяемый монитор к генератору функциональному Диатест-4 (далее – генератор) в соответствии с руководством по эксплуатации.

На мониторе по каналу ЭКГ установить пределы тревожной сигнализации по ЧСС: нижняя граница – 35 мин⁻¹, верхняя граница – 145 мин⁻¹, масштаб (чувствительность) – 1.0 мВ (10 мм/мВ); скорость развертки – 25 мм/с.

Включить на генераторе режим «Монитор» и выставить режим согласно таблице 5.

В ходе проведения измерений убедиться, что при значениях ЧСС менее 35 и более 145 мин⁻¹ включается световая (мигание численного значения ЧСС) и звуковая тревожная сигнализации.

Таблица 5 – Определение абсолютной погрешности измерений ЧСС

Тип сигнала	Значение ЧСС, мин ⁻¹	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ЧСС, мин ⁻¹
ЧСС1	60	± 1
ЧСС2	60	
ЧСС3	30	
ЧСС4	120	
ЧСС4	180	
ЧСС4	240	
ЧСС4	300	

Определить абсолютную погрешность измерений ЧСС по формуле (5)

$$\Delta ЧСС = ЧСС_{изм} - ЧСС_{ном}, \quad (5)$$

где ЧСС_{изм} – измеренные монитором значения ЧСС, мин⁻¹;
ЧСС_{ном} – значения ЧСС, установленные на генераторе, мин⁻¹.

Результаты поверки считать положительными, если абсолютная погрешность измерений ЧСС не превышает ±1 мин⁻¹.

7.4.6 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений частоты дыхания

Определение абсолютной погрешности измерений частоты дыхания проводить с помощью тестера.

Подключить необходимые для измерения частоты дыхания человека импедансным методом электроды к контактам Z1 и Z2 реоканала на электронном блоке тестера в соответствии с таблицей 6

Таблица 6 – Порядок подключения клемм ТПО-02 и поверяемого монитора

Клемма ТПО-02	Клипса кабеля пациента
Z1	красная
Z2	зеленая

Перевести поверяемый прибор в режим графического отображения респирограммы.

Зафиксировать на дисплее прибора измеренное значение частоты дыхания, устанавливая на тестере режимы дыхания с параметрами, приведенными в таблице 7

Погрешность измерений частоты дыхания (ΔF) определяется по формуле (6)

$$\Delta F = F_{изм} - F_{эт}, \quad (6)$$

где $F_{изм}$ – измеренное прибором значение частоты, мин⁻¹;
 $F_{эт}$ – заданное значение частоты, мин⁻¹.

Таблица 7 – Параметры, устанавливаемые на тестере, при определении диапазона и абсолютной погрешности измерений частоты дыхания

Девиация (ΔR), Ом	Базовое сопротивление (R_0), кОм	Частота дыхания, мин ⁻¹
1	1	5
1	1	60
1	1	150
5	1	20
1	1	20
1	0,2	20
1	3	20

Результаты поверки считать положительными, если значение абсолютной погрешности измерений частоты дыхания не превышает ±3 мин⁻¹.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

7.4.7 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений температуры

Определение абсолютной погрешности измерений температуры проводить с помощью термостата жидкостного и образцовых термометров при трех значениях температуры, приблизительно равномерно распределенных по всему диапазону измерений.

В соответствии с требованиями руководств по эксплуатации подготавливают к работе термостат и эталонный термометр. Расстояние между посадочными гнездами термостата для эталонного и поверяемого термометров должно быть не более 10 мм.

Подключить к разъему 1-го канала термометрии штатный датчик температуры прибора и поместить его в термостат.

Установить значение температуры рабочей среды в термостате равно плюс 32,0 °С.

Повторить измерения при заданной температуре, установленной в термостате, не менее трех раз.

Вычислить среднее арифметическое значение показаний поверяемого монитора (T_{cp}).

Рассчитать абсолютную погрешность измерений температуры ΔT по формуле (7):

$$\Delta T = T_{cp} - T_э, \quad (7)$$

где T_{cp} – среднее арифметическое значение показаний поверяемого монитора, °С;

$T_э$ – значение температуры эталонного термометра, °С.

Повторить операции для значений температуры плюс 36,0 °С и плюс 42,0 °С.

Подключить датчик температуры к разъему 2-го канала термометрии и повторить операции определение диапазона и абсолютной погрешности измерений температуры, как и для первого канала.

Результаты поверки считать положительными, если значение абсолютной погрешности измерений температуры, определенные по формуле (7), не превышают $\pm 0,1$ °С.

При наличии двух штатных датчиков температуры допускается одновременное проведение измерений по двум каналам термометрии.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

7.4.8 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений артериального давления в манжете.

Собрать схему в соответствии с рисунком 2.

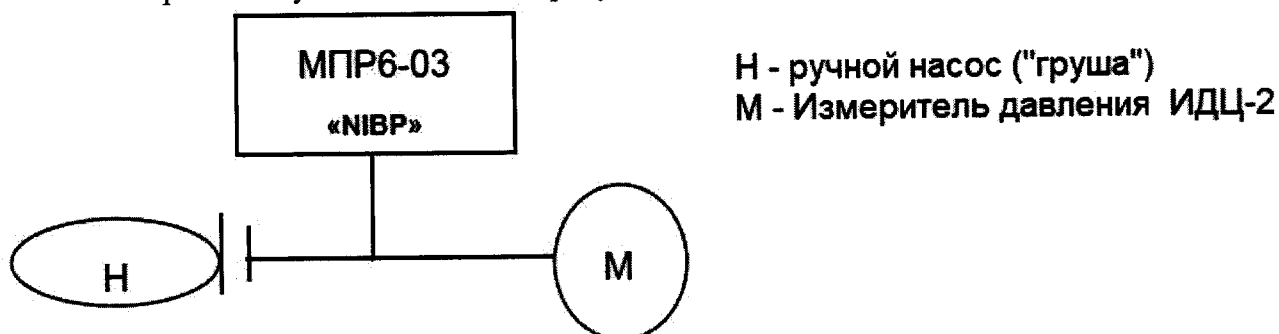


Рисунок 2 – Схема проверки диапазона и абсолютной погрешности измерений артериального давления в манжете

Закрывать клапан пневмотракта и отключить основную защиту в технологическом меню прибора. С помощью ручного насоса («груши») подавать давление на вход канала неинвазивного измерения АД, равное 15 (1,9), 150 (19,9), 300 (39,9) мм рт. ст. (кПа).

Вычислить абсолютную погрешность измерений артериального давления в манжете поверяемого монитора по формуле (8)

$$\Delta P = P_{изм} - P_{ном}, \quad (8)$$

где $P_{изм}$ – измеренные монитором значения давления, мм рт. ст. (кПа);

$P_{ном}$ – значения давления, установленные на ИДЦ-2, мм рт. ст. (кПа).

Результаты поверки считать положительными, если значение абсолютной погрешности измерений артериального давления в манжете не превышает ± 3 (0,39) мм рт. ст. (кПа).

(Измененная редакция, Изм. № 1).

7.4.9 Определение диапазона и погрешности измерений процентного содержания CO_2

Собрать поверочную схему, приведенную на рисунке 3, обеспечивающую поочередную подачу либо эталонного газа от соответствующего баллона с точно известной концентрацией CO₂, либо атмосферного воздуха с нулевой концентрацией CO₂, для чего в схеме используется соответствующий кран-переключатель.

В качестве эталонного газа используются калиброванные газовые смеси с точно известной концентрацией CO₂ (около 5, 10 и 15 % с заполнением остального объема N₂). В качестве воздушной смеси с нулевым содержанием CO₂ используется атмосферный воздух.

Для исключения повреждения прибора давлением газа из баллона, предусмотрен сброс его излишков в атмосферу из тройника, а для исключения попадания в него атмосферного воздуха к его выводу, через который производится сброс, должна подключаться трубка длиной не менее 25см. Ее сечение должно в несколько раз превышать сечение линии отбора пробы, соединяющей проверяемый прибор с краном-переключателем. Свободный конец этой трубки, через который производится выброс газа в атмосферу, должен быть максимально удален от входа крана-переключателя, через который производится забор чистого воздуха из атмосферы, чтобы исключить попадание в него выбрасываемого в атмосферу газа.

Таким образом, при подаче с небольшим избыточным давлением эталонного газа обеспечивается его постоянная концентрация в тройнике, откуда производится забор пробы капнометром, равная концентрации этого газа в баллоне.

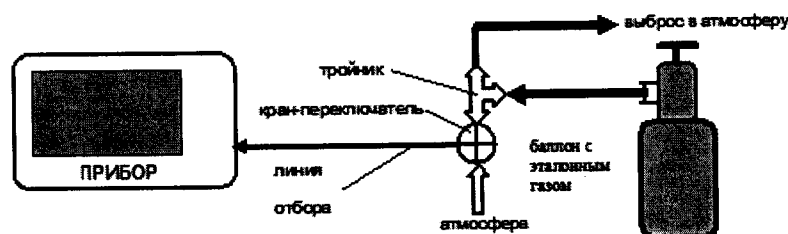


Рисунок 3 – Испытательная схема для определения диапазона и погрешности измерений CO₂ (O₂)

Установить шкалу измерения CO₂ в % и прогреть прибор не менее 10 мин. перед проведением измерений.

Предварительно установив кран-переключатель на подачу атмосферного воздуха (чтобы не вывести прибор из строя, случайно подав слишком большое давление от баллона), присоединить к испытательной схеме один из баллонов и, медленно открывая его вентиль, установить им такую степень подачи газа, чтобы он с небольшим избыточным давлением выходил в атмосферу через свободный конец трубки.

После этого следует краном-переключателем чередовать попеременно подачу атмосферного воздуха и эталонного газа (это необходимо для имитации дыхательного цикла, требуемого для нормальной работы прибора). Интервалы времени между переключениями должны быть такими, чтобы на экране проверяемого прибора успевали четко прорисовываться максимумы и минимумы концентрации CO₂.

Зафиксировать измеренное прибором значение процентного содержания CO₂.

Для диапазона измерений от 0 до 5 % определить абсолютную погрешность измерений процентного содержания CO₂ по формуле (9)

$$\Delta CO_2 = CO_{2изм} - CO_{2эт} \quad (9)$$

Для диапазона измерений от 5,1 до 15 % определить относительную погрешность измерений процентного содержания CO₂ по формуле (10):

$$\delta CO_2 = ((CO_{2изм} - CO_{2эт}) / CO_{2эт}) * 100\%, \quad (10)$$

где: CO_{2изм} – измеренное прибором значение процентного содержания CO₂;

$CO_{2эт}$ – процентное содержание CO_2 в эталонной газовой смеси.

Повторить испытания, используя баллоны с другими концентрациями CO_2 .

Результаты поверки считать положительными, если:

Абсолютная погрешность измерений процентного содержания CO_2 в диапазоне от 0 до 5 % вкл. не превышает $\pm 0,2$ %;

Относительная погрешность измерений процентного содержания CO_2 в диапазоне св. 5 до 10 % вкл. не превышает ± 4 %;

Относительная погрешность измерений процентного содержания CO_2 в диапазоне св. 10 до 15 % не превышает ± 6 %.

7.4.10 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений процентного содержания O_2

Собрать поверочную схему, приведенную на рисунке 3, обеспечивающую подачу эталонного газа от соответствующего баллона с точно известной концентрацией O_2 . В качестве эталонного газа используются калиброванные газовые смеси с точно известной концентрацией O_2 (около 5, 50, 100 % с заполнением остального объема азотом).

Предварительно установив кран-переключатель на подачу атмосферного воздуха (чтобы не вывести прибор из строя, случайно подав слишком большое давление от баллона), присоединить к испытательной схеме один из баллонов и, медленно открывая его вентиль, установить им такую степень подачи газа, чтобы он с небольшим избыточным давлением выходил в атмосферу через свободный конец трубки. При этом подача эталонного газа должна быть непрерывной (без имитации дыхательного цикла).

Определить абсолютную погрешность измерений процентного содержания O_2 по формуле (11)

$$\Delta O_2 = O_{2изм} - O_{2эт}, \quad (11)$$

где $O_{2изм}$ – измеренное монитором значение процентного содержания O_2 ;
 $O_{2эт}$ – процентное содержание O_2 в эталонной газовой смеси.

Результаты поверки считать положительными, если абсолютная погрешность измерений не превышает $\pm 2\%$.

7.4.11 Определение диапазона и погрешности измерений давления инвазивным способом

Прогреть прибор не менее 5 мин. перед проведением измерений. Произвести установку нуля канала измерений давления инвазивным способом.

Собрать схему, приведенную на рисунке 4. Подключить датчик давления к одному из каналов измерения инвазивного давления. Шприцом подавать на прибор давление минус 50 (минус 6,6), 50 (6,6), 100 (13,3), 200 (26,6), 300 (39,9) мм рт. ст. (кПа), контролируя значение по датчику давления М1.

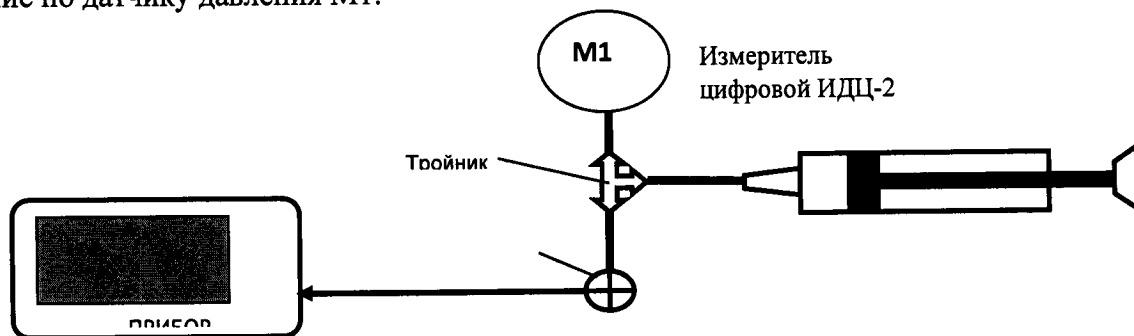


Рисунок 4 – Схема для определения диапазона и погрешности измерений давления инвазивным способом

Для диапазона измерения от минус 50 (минус 6,6) до 100 (13,3) мм рт. ст. (кПа) определить абсолютную погрешность измерений давления по формуле (12)

$$\Delta P = P_{\text{изм}} - P_{\text{эт}} \quad (12)$$

Для диапазона измерений от 101 (13,4) до 300 (39,9) мм рт. ст. (кПа) определить относительную погрешность измерений давления по формуле (13)

$$\delta P = ((P_{\text{изм}} - P_{\text{эт}}) / P_{\text{эт}}) * 100\%, \quad (13)$$

где: $P_{\text{изм}}$ – измеренное значение инвазивного давления, мм рт. ст. (кПа);
 $P_{\text{эт}}$ – измеренное ИДЦ-2 значение, мм рт. ст. (кПа).

Результаты поверки считать положительными, если:

Абсолютная погрешность измерений давления инвазивным способом в диапазоне от минус 50 (минус 6,6) до 100 (13,3) мм рт. ст. (кПа) не превышает ± 2 мм рт. ст. (0,26 кПа).

Относительная погрешность измерений давления инвазивным способом в диапазоне от 101 (13,4) до 300 (39,9) мм рт. ст. (кПа) не превышает ± 2 %.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

8 Оформление результатов поверки

8.1 Сведения о результатах поверки средств измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

При положительных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

8.2 При отрицательных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

8.3 Требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.