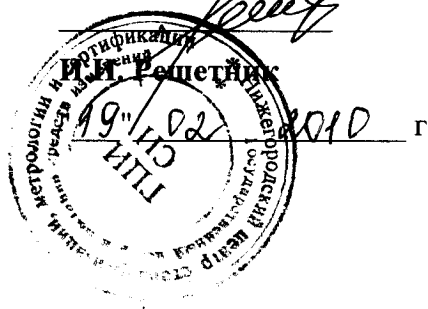


СОГЛАСОВАНО

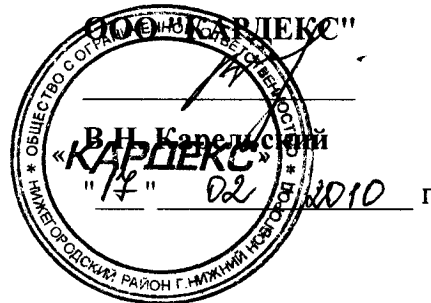
Руководитель ГЦИ СИ

ФГУ «Нижегородский ЦСМ»



УТВЕРЖДАЮ

Директор



**МОНИТОР АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКИЙ И РЕАНИМАТОЛОГИЧЕСКИЙ ДЛЯ  
КОНТРОЛЯ РЯДА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ  
(ЭКГ, ЧСС, ЧД, ЧП, SpO<sub>2</sub>, НИАД, ИАД, T°, EtCO<sub>2</sub>, FiO<sub>2</sub>)  
"МАР-03-"КАРДЕКС"**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

ЯЕКА.941118.005 МП

н.р. 35742-10

Настоящая методика поверки распространяется на монитор анестезиологический и реаниматологический для контроля ряда физиологических параметров (ЭКГ, ЧСС, ЧД, ЧП, SpO<sub>2</sub>, НИАД, ИАД, T°, EtCO<sub>2</sub>, FiO<sub>2</sub>) "МАР-03-"КАРДЕКС" (далее прибор) и устанавливает методы и средства его первичной и периодической поверок. Межповерочный интервал - 1 год.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1

Таблица 1

№	Наименование операции	№ пункта методики поверки	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
1.	Внешний осмотр	6.1	да	да
2.	Опробование	6.2	да	да
3.	Определение метрологических характеристик			
3.1	Определение абсолютной погрешности при измерении отношения индексов модуляции. Проверка срабатывания тревожной сигнализации по SpO <sub>2</sub> и ЧП	6.3.1	да	да
3.2	Определение погрешности при измерении частоты пульса.	6.3.1	да	да
3.3	Определение метрологических характеристик каналов ЭКГ			
3.3.1	Проверка идентичности формы сигнала	6.3.2.1	да	да
3.3.2	Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений ЧСС. Проверка срабатывания тревожной сигнализации по ЧСС	6.3.2.2	да	да
3.3 а	проверка диапазона и абсолютной погрешности измерения смещения сегмента ST	6.3.2а	да	да
3.4	Определение абсолютной погрешности датчика NIBP	6.3.3	да	да
3.5	Определение абсолютной погрешности датчика IBP	6.3.4	да	да
3.6	Определение абсолютной погрешности при измерении температуры	6.3.5	да	да
3.7	Определение погрешности при измерении концентрации CO <sub>2</sub> . Проверка срабатывания тревожной сигнализации по CO <sub>2</sub>	6.3.6	да	да
3.8	Определение погрешности при измерении концентрации O <sub>2</sub> . Проверка срабатывания тревожной сигнализации по O <sub>2</sub>	6.3.7	да	да

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2

NN пункта МП	Наименование образцового средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству; разряд по государственной поверочной схеме и их нормативно-технические характеристики
6.3.1	<p>Установка для поверки кардиомонитора-пульсоксиметра УПКП-02, имеющая следующие характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- номинальные значения отношения индексов модуляции, выраженные в единицах сатурации, % ..... 70;85;95;100</li> <li>- номинальные значения частоты модуляции, выраженные в единицах частоты пульса, мин<sup>-1</sup> ..... 30;60;120;240</li> <li>- абсолютная погрешность задания отношения индексов модуляции, выраженная в единицах сатурации, % ..... <math>\pm 0,5</math></li> <li>- абсолютная погрешность задания частот модуляции, выраженная в единицах частоты пульса, мин<sup>-1</sup> ..... <math>\pm 0,5</math></li> </ul>
6.3.2	<p>Генератор функциональный ГФ-05 со сменными ПЗУ с испытательными сигналами "4", "ЧСС" ТУ 42-2-561-89</p> <p>Диапазон частот, Гц ..... 0,01...600</p> <p>Погрешность установки частоты, % ..... <math>\pm 0,1</math></p> <p>Диапазон размаха напряжения сигнала: 0,03мВ-10В</p> <p>Погрешность установки размаха напряжения выходного сигнала:</p> <p>для значения размаха 1,0 В, % ..... <math>\pm 0,9</math></p> <p>для значений размаха 0,4; 2,0; 4,0; 5,0 В, % ..... <math>\pm 1,25</math></p> <p>для значений размаха 0,1; 0,2 В, % ..... <math>\pm 2,5</math></p>
6.3.2	<p>Поверочное коммутационное устройство (ПКУ-ЭКГ)</p> <p>Параметры эквивалента "кожа-электрод": <math>R_1 = (51 \pm 2,55) \text{ кОм}</math>,  <math>C_1 = (0,047 \pm 0,0047) \text{ мкФ}</math></p> <p>Сопротивление в цепи нейтрального электрода <math>R_n = (100 \pm 5) \text{ Ом}</math></p>
6.3.3	<p>Измеритель давления цифровой ИДЦ-2</p> <p>Диапазон измерений, мм рт.ст. .... 0-760</p> <p>Предел абсолютной погрешности измерения в диапазоне, мм рт.ст. <math>\pm 0,36</math></p>
6.3.3	Нагнетатель пневматический НП-02, ТУ 25-2012.047-89
6.3.4	<p>Многофункциональный калибратор МС5-R</p> <p>Диапазон напряжений, мВ ..... <math>\pm 500</math></p> <p>Погрешность, мВ ..... <math>\pm (0,02\% \cdot U_{\text{изм}} \pm 0,004)</math></p>

Продолжение таблицы 2

6.3.5	Термостат жидкостной ТЖ мод. ТС-01 Диапазон установки температуры, °C .....10-95 Неоднородность температуры воды по объему: не более 0,03 °C
6.3.5	Термометры ртутные стеклянные для точных измерений ТР-1, №№ 6, 7, 9,10,11 по ГОСТ 13646 цена деления, °C .....0,01 диапазоны измерений: 20-24 °C; 24-28 °C; 32-36 °C; 36-40 °C; 40-44 °C
6.3.6	Поверочная газовая смесь ГСО – ПГС № Гос. реестра – 3773-87, 3774-87, 3776-87 с процентным содержанием CO <sub>2</sub> - 5%, 10%, 13%
6.3.6	Газоочиститель CO <sub>2</sub> (картридж водоотделителя с абсорбером – 0% CO <sub>2</sub> )
6.3.6	Ротаметр РМА-0,063 ГУЗ Верхний предел измерения по воздуху, м <sup>3</sup> /ч.....0,063 допускаемая основная погрешность, %..±2,5 от верхнего предела измерения
6.3.7	Поверочная газовая смесь ГСО – ПГС № Гос. реестра – 3738-87, с процентным содержанием O <sub>2</sub> - 50%, чистый кислород и чистый азот.
6	Барометр-анероид М67 ТУ2504-1797-75 Диапазон измерений, Па.....79990-105320 Погрешность, Па ..... ±160
6	Гигрометр М-19 ТУ25-7812.043-86 Диапазон измерений относительной влажности, %.....30-100 Диапазон измерений температуры, °C .....плюс 5 – плюс 25

Примечание. Для поверки могут применяться другие средства, если они обеспечивают требуемую точность измерений.

### 3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

К работе поверителя допускаются лица, прошедшие обучение, соответствующий инструктаж по технике безопасности и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже 2.

Перед работой проверить заземление измерительных электроприборов. При работе использовать щупы из комплекта измерительного прибора, инструмент с диэлектрическими ручками.

Не работать при открытых токоведущих частях и снятых защитных кожухах.

## **4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

Проверку метрологических характеристик проводить при условиях:

- температура окружающего воздуха (10 - 35) °C
- относительная влажность (60 ± 15) %
- атмосферное давление (100 ± 4) кПа.

Вблизи рабочего места обеспечивают отсутствие источников электромагнитных помех.

## **5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

Подготовить средства поверки, указанные в таблице 2, к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией.

Вставить вилку сетевого кабеля прибора в розетку сети переменного тока. Поставить переключатель СЕТЬ на задней стенке прибора в положение "I".

## **6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

### **6.1 Внешний осмотр.**

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие прибора следующим требованиям:

- прибор должен быть укомплектован в соответствии с эксплуатационной документацией;
- прибор не должен иметь механических повреждений, мешающих его работе;
- на табличке прибора должен быть нанесен товарный знак предприятия - изготовителя, тип и заводской номер прибора, год изготовления.

Приборы, забракованные при внешнем осмотре, дальнейшей поверке не подлежат.

### **6.2 Опробование.**

Включить прибор нажатием на кнопку "I/O" на передней панели прибора. При этом через 10-15 секунд экран должен засветиться и на нем должно появиться изображение основного экрана с разворачивающимися кривыми ЭКГ и плетизмограммой.

Выждать одну минуту.

Перевести прибор в тестовый режим работы по ЭКГ. Показания ЧСС должны лежать в пределах  $(120 \pm 2)$  мин<sup>-1</sup>, амплитуда ЭКГ  $(1 \pm 0,01)$  мВ. Каждый период должен сопровождаться звуковым сигналом.

Провести проверку самопроизвольного спада (утечки) давления в пневмосистеме по схеме рис. 4. Установив в приборе режим манометра, поднимают ручной помпой давление в пневмосистеме до уровня 250 мм рт.ст. Секундомером фиксируют время  $T_c$ , за которое давления спадет до уровня 240 мм рт.ст. Скорость спада давления вычисляют по формуле:

$$V_c = 10/T_c, \text{ мм рт.ст./с;} \quad (6.1)$$

Скорость спада не должна превышать 1 мм рт.ст./с.

В случае выполнения условий тестирования прибор готов к работе.

При отрицательных результатах тестирования необходимо сдать прибор в ремонт.

### 6.3 Определение метрологических характеристик.

6.3.1 Определение погрешностей прибора при измерении отношения индексов модуляции и частоты пульса. Проверка срабатывания тревожной сигнализации по  $SpO_2$  и ЧП.

Подключают к прибору установку УПКП-02, в соответствии с рисунком 1. Устанавливают излучатель установки в датчик прибора, совместив светодиоды излучателя с фотодиодом датчика.

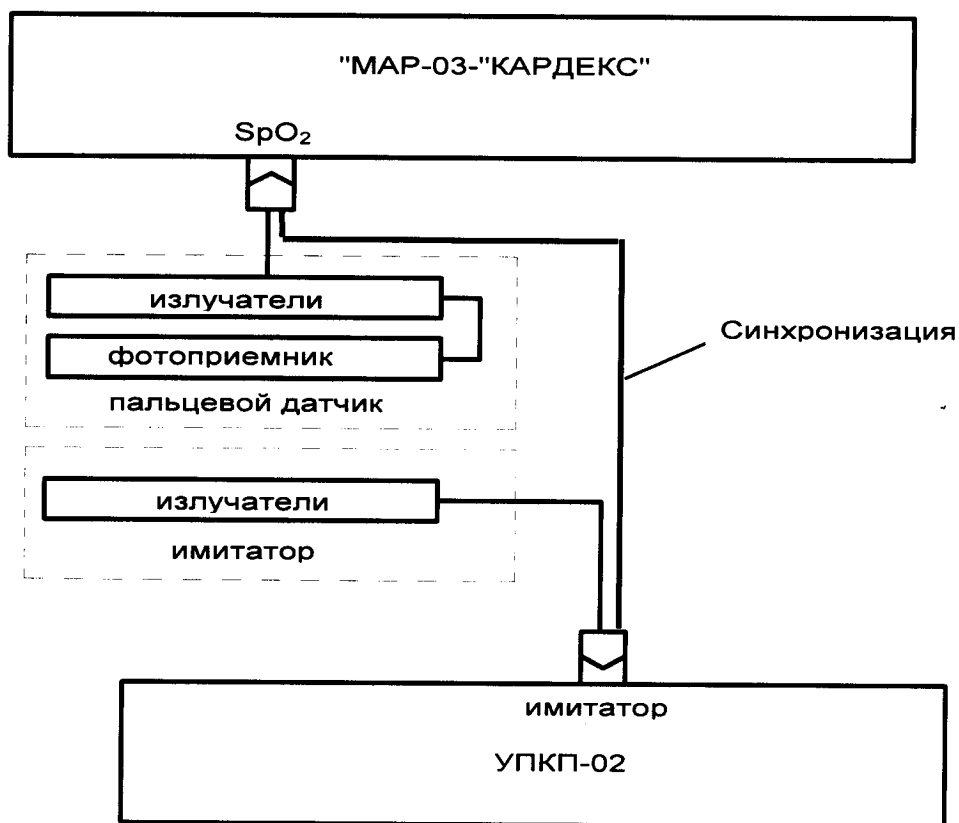


Рисунок 1

Устанавливают в приборе границы тревожной сигнализации, для значений  $SpO_2$  верхняя - "90", нижняя - "80", для значений ЧП верхняя - "180", нижняя - "50". Разрешают

тревожную сигнализацию.

С помощью органов регулировки УПКП-02 задают форму сигнала "ПЛЕ1", последовательно устанавливая значения  $SpO_{2уст}$  "70", "85", "95", "100", при установленном значении  $ЧПу_{уст}$  "120". После установления показаний фиксируют значения  $SpO_{2изм}$  и  $ЧПизм$ .

Повторяют п. 6.3.1 для значений  $ЧПу_{уст}$  "30", "60", "90" и "240".

Определяют абсолютные погрешности  $\Delta SpO_2$ ,  $\Delta ЧП$  для каждого из установленных значений сатурации и частоты пульса по формулам:

$$\Delta SpO_2 = SpO_{2уст} - SpO_{2изм}; \quad (6.2)$$

$$\Delta ЧП = ЧПу_{уст} - ЧПизм; \quad (6.3)$$

где:  $SpO_{2уст}$  и  $SpO_{2изм}$  - соответственно заданное в установке УПКП-02 и измеренное прибором значения сатурации, %;  $ЧПу_{уст}$  и  $ЧПизм$  - соответственно заданное и измеренное значения частоты пульса,  $мин^{-1}$ .

Убеждаются в том, что при значениях  $SpO_2$  менее 80 и более 90, и при значениях  $ЧП$  менее 50 и более 180 включается световая (мигание численного значения  $SpO_2$  или  $ЧП$  соответственно) и звуковая тревожная сигнализации. Проверяют возможность отключения звуковой тревожной сигнализации и возобновления звукового сигнала тревоги через 2 мин.

Если для всех заданных значений сатурации  $\Delta SpO_2$  меньше 2%, а для всех заданных значений частот  $\Delta ЧП$  меньше  $2 мин^{-1}$ , и тревожная сигнализация включается при выходе значений  $SpO_2$  или  $ЧП$  за установленные нижнюю и верхнюю границы, то прибор считается выдержавшим испытания.

### 6.3.2 Определение метрологических характеристик каналов ЭКГ.

#### 6.3.2.1 Проверка идентичности формы сигнала.

Органы управления генератора ГФ-05 с ПЗУ «4» устанавливают в следующее положения:

Вид сигнала - нажаты кнопки «А» и «В» (испытательный ЭКГ-сигнал);

РАЗМАХ СИГН  $V$ , mV - нажата кнопка «2,0» (2 мВ);

ЧАСТОТА Hz - нажаты кнопки «75» и «1:100» (0,75 Гц).

Включают генератор ГФ-05 и на мониторе устанавливают режим мониторинга ЭКГ.

На экране наблюдают осциллограмму испытательного ЭКГ-сигнала и измеренное значение ЧСС:  $(45 \pm 2)$  ударов в минуту ( $мин^{-1}$ ).

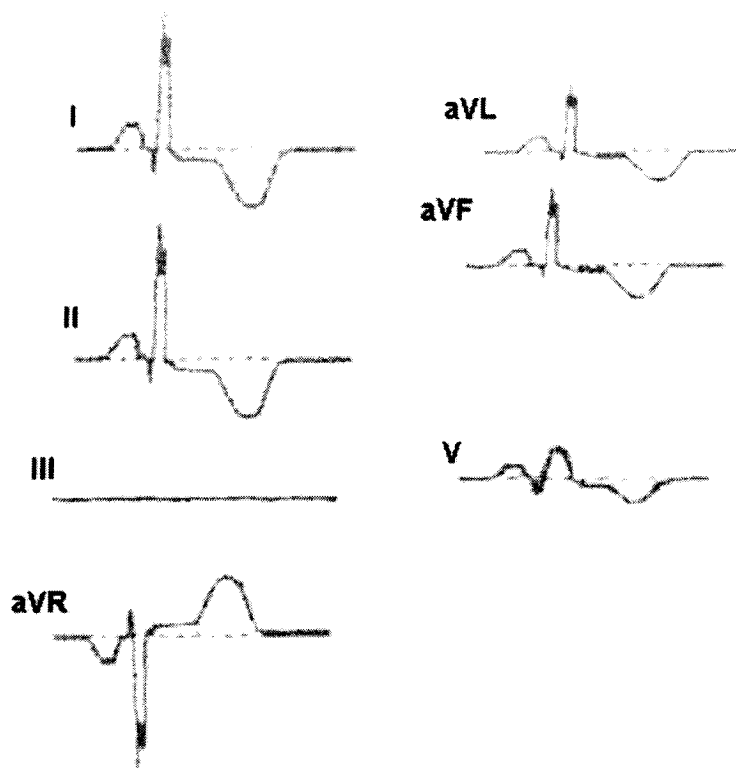


Рисунок 2 - Форма и полярность регистрируемого испытательного ЭКГ-сигнала в каналах ЭКГ

Сравнивают форму сигнала на экране во всех отведениях с формой сигнала, изображенной на рисунке 2. При сравнении, обращают внимание на то, что в отведении III регистрируется нулевая линия; в отведении aVR - изображение сигнала, инверсное по отношению к изображению сигнала в отведениях I и II; в отведениях aVL и aVF размах сигнала составляет половину размаха сигнала в отведениях I и II; а в отведениях V - одну треть размаха сигнала в отведениях I и II.

Каналы ЭКГ монитора считают прошедшими проверку по правильности формирования отведений и идентичности воспроизведения сигналов, если форма сигналов на экране соответствует рисунку 2.

#### 6.3.2.2 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений ЧСС. Проверка срабатывания тревожной сигнализации по ЧСС.

В адаптер генератора ГФ-05 устанавливают ПЗУ «ЧСС». Органы управления генератора ГФ-05 устанавливают в следующие положения:

Вид сигнала - все кнопки «А» «В» С» и «А» отжаты;

РАЗМАХ СИГН V, mV - нажата кнопка «2,0»;

ЧАСТОТА Hz - нажаты кнопки «10» и «1:10»

На мониторе по каналу ЭКГ устанавливают: тревожная сигнализация - разрешена;



пределы тревожной сигнализации по ЧСС: нижняя граница -  $35 \text{ мин}^{-1}$ , верхняя граница -  $145 \text{ мин}^{-1}$ . В ходе мониторингирования убеждаются в соответствии формы отображаемого на экране сигнала форме, приведенной на рисунке 3, а также отображении измеренного значения ЧСС:  $(60 \pm 2) \text{ мин}^{-1}$ . При этом сигнал тревоги отсутствует.

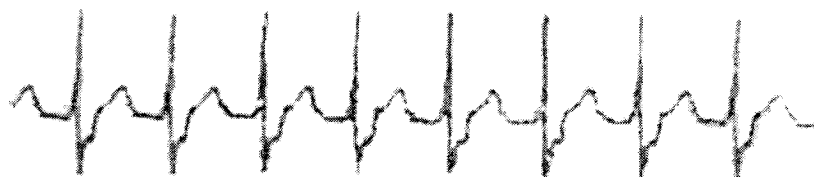


Рисунок 3

Аналогично проверяют погрешность измерений ЧСС и срабатывание тревожной сигнализации при регистрации сигналов ЧСС в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3

Органы управления ГФ-05 (нажаты кнопки)			Значение ЧСС, $\text{мин}^{-1}$	Сигнал тревоги
Вид сигнала	РАЗМАХ	ЧАСТОТА	Номинальное	
«В»	2,0	«5», «1:10»	30	есть
«А»	2,0	«15», «1:10»	90	нет
«А» и «В»	2,0	«2»	120	нет
«А» и «В»	2,0	«25», «1:10»	150	есть
«А» и «В»	2,0	«30», «1:10»	180	есть
«А» и «В»	2,0	«40», «1:10»	240	есть

При каждом установленном значении ЧСС<sub>уст</sub> фиксируют значения ЧСС<sub>изм</sub>.

Определяют абсолютную погрешность измерения частоты сердечных сокращений  $\Delta\text{ЧСС}$  для каждого установленного значения частоты по формулам:

$$\Delta\text{ЧСС} = \text{ЧСС}_{\text{уст}} - \text{ЧСС}_{\text{изм}}, \quad (6.4)$$

где ЧСС<sub>уст</sub> и ЧСС<sub>изм</sub> - соответственно установленная на генераторе частота и частота, измеренная прибором,  $\text{мин}^{-1}$ .

Убеждаются в том, что при значениях ЧСС менее  $35 \text{ мин}^{-1}$  и более  $145 \text{ мин}^{-1}$  включается световая (мигание численного значения ЧСС) и звуковая тревожная сигнализации. Проверяют возможность отключения звуковой тревожной сигнализации и возобновления звукового сигнала тревоги через 2 мин.

Если для всех заданных частот и размахов сигнала  $\Delta\text{ЧСС}$  меньше  $2 \text{ мин}^{-1}$ , а тревожная сигнализация включается при выходе значений ЧСС за установленные нижнюю и верхнюю границы, то прибор считается выдержавшим испытания.

### 6.3.2.а Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений уровня сегмента ST.

В адаптер генератора ГФ-05 устанавливают ПЗУ "ST1,2". Органы управления генератора ГФ-05 первоначально устанавливают в следующие положения:

Вид сигнала – кнопки "А", "В", "С", и "Δ" отжаты;

РАЗМАХ СИГН V, mV – нажата кнопка "1,0";

ЧАСТОТА Hz – нажаты кнопки "75" и "1:100".

В ходе мониторингирования ЭКГ убеждаются в соответствии формы отображаемого на экране монитора сигнала форме, приведенной на рисунке 34а, и в отображении на экране измеренных значений смещения сегмента ST во всех указанных в ЭД отведениях.

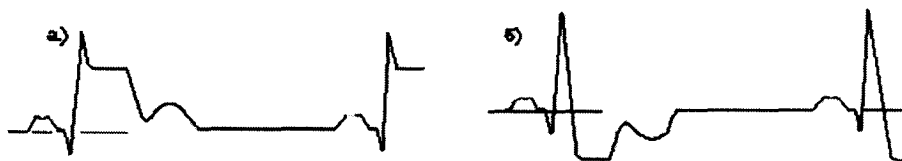


Рисунок 3а – Форма сигналов ST-1 (а) и ST-2 (б)

Аналогично проверяют результаты автоматических измерений смещения сегмента ST согласно таблице.

Таблица 3а.

Испытательный сигнал	Положение кнопок органов управления ГФ-05				Значения смещения сегмента ST, мВ		
	ПЗУ	Вид сигнала	ЧАСТОТА	РАЗМАХ	Отведения	Номинальные	Измеренные
С положительным сдвигом ST-уровня (ST1, рис.4а)	"ST1, 2"	Все отжаты	Нажаты 75 и 1:100 (0,75 Гц)	Нажата 1,0 (1 мВ)	I,II	+0,512	
					aVR	-0,501	
					aVL, aVF	+0,256	
					Vi	+0,167	
С отрицательным сдвигом ST-уровня (ST2, рис.4б)		Нажата А		Нажаты 0,05 и 0,1 (1,5 мВ)	I,II	-0,519	
					aVR	+0,519	
					aVL, aVF	-0,260	
					Vi	-0,173	
С нормальным положением ST-уровня (рис.2 )	"4"	Нажаты А и В		Нажата 2,0 (2 мВ)	I,II	-0,116	
					aVR	+0,116	
					aVL, aVF	-0,058	
					Vi	-0,039	

Абсолютную погрешность измерений смещения сегмента ST ( $\Delta_{ST}$ ), мВ, определяют по формуле

$$\Delta_{ST} = ST_{изм} - ST_{ном},$$

где  $ST_{изм}$  — измеренное значение смещения сегмента ST, мВ;

$ST_{ном}$  — номинальное значение смещения сегмента ST, мВ.

Канал ЭКГ монитора считают прошедшим проверку по данному параметру, если абсолютная погрешность измерений смещения сегмента ST в диапазоне от минус 0,5 до 0,5 не более 25 мкВ или значения, приведенного в ЭД, если оно менее 25 мкВ.

6.3.3 Определение предела допускаемой основной погрешности датчика NIBP проводят по схеме рис. 4. Измеритель давления должен иметь диапазон измерения 0-330 мм рт.ст., абсолютная погрешность не более  $\pm 0,8$  мм рт.ст. ( $\pm 133$  Па).

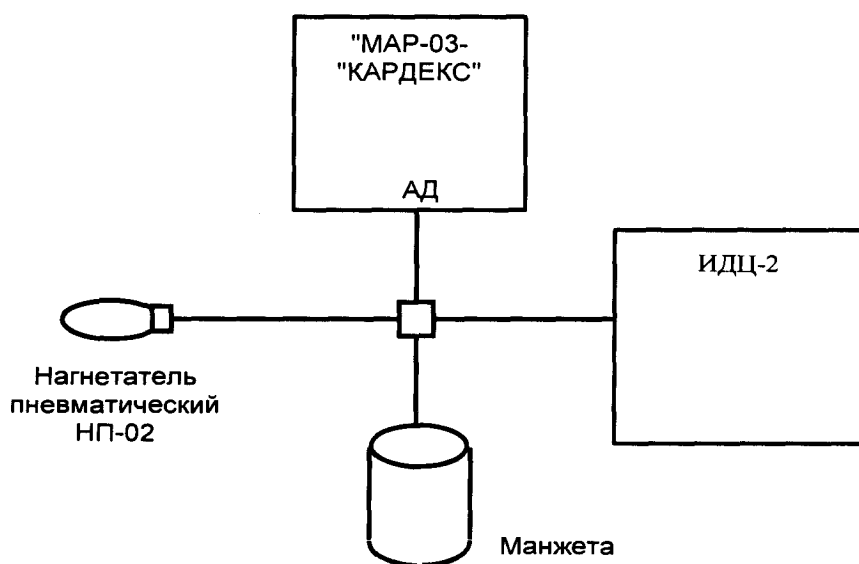


Рисунок 4

Включают прибор и устанавливают режим манометра в соответствии с руководством по эксплуатации. При помощи пневматического нагнетателя НП-02 повышают давление в пневмосистеме прибора и соединенного с ним измерителя давления. Фиксируют показания прибора  $P_{изм}$  и показания измерителя давления  $P_{уст}$  в шести точках диапазона: 20, 70, 120, 170, 220, 270 мм рт.ст.

Погрешность измерения определяют по формуле:

$$\Delta P = \max |P_{уст i} - P_{изм i}|, \quad (6.5)$$

где  $P_{уст i}$  — показания измерителя давления в точке  $i$ ;

$P_{изм i}$  — показания прибора в точке  $i$ .

Прибор считается выдержавшим испытание, если погрешность не превышает 3 мм рт.ст.

6.3.4 Определение предела допускаемой абсолютной погрешности датчика IBP проводят по напряжению, выраженному в единицах давления. Для этого через кабель IBP от многофункционального калибратора MC5 подают напряжения постоянного тока следующих значений:

0mV    1,663 mV    2,850 mV    4,038 mV    5,225 mV    7,125 mV,

что при чувствительности датчика 5uV/V/мм рт.ст. и напряжения питания датчика 4,75V соответствует давлению Руст i:

0 мм рт.ст. 70 мм рт.ст. 120 мм рт.ст. 170 мм рт.ст. 220 мм рт.ст. 300 мм рт.ст.

Включают прибор, подают напряжение 0mV и производят калибровку соответствующего канала на "ноль" в соответствии с руководством по эксплуатации. После этого последовательно подают остальные напряжения, фиксируя показания прибора Ризм i в шести точках диапазона: 0, 70, 120, 170, 220, 300 мм рт.ст.

Погрешность измерения определяют по формуле:

$$\Delta P = \max |P_{усті} - P_{измі}|, \quad (6.6)$$

где Русті - показания эталонного манометра в точке i;

Ризмі - показания прибора в точке i .

Прибор считается выдержавшим испытание, если погрешность не превышает 1 мм рт.ст.

6.3.5 Определение абсолютной погрешности измерения температуры проводят методом сравнения показаний температуры в термостате, измеряемой прибором, и показаний измеряемых образцовым термометром.

Показания прибора фиксируют в пяти точках диапазона: 20,1; 26; 32; 38; 44 °С.

Погрешность измерения определяют по формуле:

$$\Delta T = \max |T_{усті} - T_{измі}|, \quad (6.7)$$

где Тусті - показания датчика температуры термостата в точке i;

Тизмі - показания прибора в точке i .

Прибор считается выдержавшим испытание, если погрешность не превышает 0,2 °С.

6.3.6 Определение погрешности измерения концентрации CO<sub>2</sub> проводят по схеме рис.5.

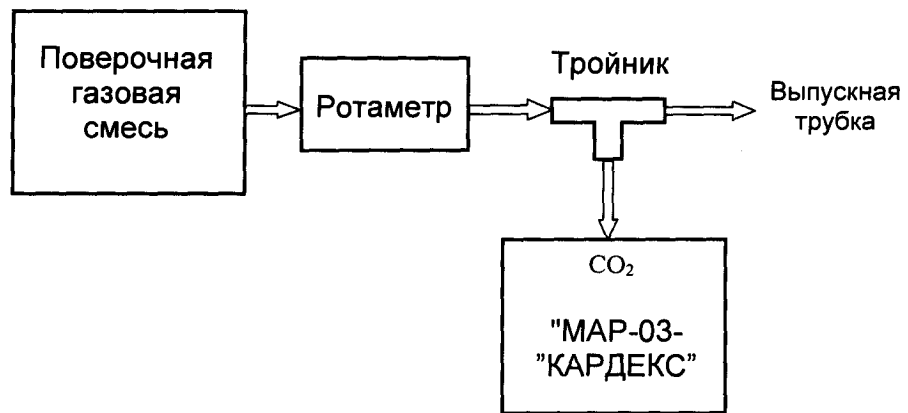


Рисунок 5.

В качестве эталонного образца используется газоочиститель  $\text{CO}_2$  (картридж водоотделителя с адсорбером – 0%  $\text{CO}_2$ ) и поверочная газовая смесь  $\text{CO}_2$  (ГСО – ПГС) с процентной концентрацией - 5%, 10%, 13%.

На мониторе по каналу измерения  $\text{CO}_2$  устанавливают: тревожная сигнализация - разрешена; пределы тревожной сигнализации по  $\text{CO}_2$ : нижняя граница – 3% , верхняя граница – 11%.

Сначала на вход  $\text{CO}_2$  прибора подключают газоочиститель. Включают прибор в тестовой режим непрерывного измерения  $\text{CO}_2$ , снимают показания концентрации  $\text{CO}_2$ . Затем последовательно подключают поверочные газовые смеси  $\text{CO}_2$  трех концентраций. Включают прибор в режим непрерывного измерения  $\text{CO}_2$ , устанавливают скорость потока газа приблизительно 1л/мин. Для каждого из эталонных образцов снимают показания концентрации  $\text{CO}_2$ . Вычисляют погрешности измерений для каждого из измерений по формуле:

$$\Delta \text{CO}_2 = \text{CO}_2_{\text{эт}} - \text{CO}_2_{\text{изм}}, \text{ мм рт. ст.} \quad (6.8),$$

где:  $\text{CO}_2_{\text{эт}}$  и  $\text{CO}_2_{\text{изм}}$  – концентрации эталонных образцов и измеренные значения  $\text{CO}_2$  соответственно. Парциальное давление пересчитывается в процентное содержание по формуле:

$$\text{CO}_2(\%) = \frac{\text{CO}_2(\text{мм.рт.ст.})}{P_{\text{атм}}(\text{мм.рт.ст.})} \times 100\% \quad (6.9),$$

где:  $\text{CO}_2(\%)$  – процентное содержание  $\text{CO}_2$ ,

$\text{CO}_2(\text{мм рт.ст.})$  - парциальное давление  $\text{CO}_2$ ,

$P_{\text{атм}}(\text{мм рт.ст.})$  – атмосферное давление.

Убеждаются в том, что при значениях  $\text{CO}_2$  менее 3% и более 11% включается световая (мигание численного значения  $\text{CO}_2$ ) и звуковая тревожная сигнализации. Проверяют возможность отключения звуковой тревожной сигнализации и возобновления звукового сиг-

нала тревоги через 2 мин.

Прибор считается выдержавшим испытание, если погрешности не превышают значений:

для 0 мм рт. ст. и 38 мм рт. ст.(5% CO <sub>2</sub> )	±2 мм рт. ст.
для 10% CO <sub>2</sub>	±5%
для 13% CO <sub>2</sub>	±10%.

а тревожная сигнализация включается при выходе значений CO<sub>2</sub> за установленные нижнюю и верхнюю границы.

6.3.7 Определение погрешности при измерении концентрации O<sub>2</sub> проводят при поочерёдном пропускании поверочных газовых смесей (ПГС) через датчик следующих концентраций:

0% O<sub>2</sub> (чистый азот)

50% об. д. O<sub>2</sub> (кислород в азоте)

100% об. д. O<sub>2</sub> (чистый кислород)

На мониторе по каналу измерения O<sub>2</sub> устанавливают: тревожная сигнализация - разрешена; пределы тревожной сигнализации по O<sub>2</sub>: нижняя граница – 20%, верхняя граница – 70%.

Для каждого из эталонных образцов снимают показания концентрации O<sub>2</sub>. Вычисляют погрешности измерений для каждого из измерений по формуле:

$$\Delta O_2 = O_{2 \text{ эт}} - O_{2 \text{ изм}}, \% \text{ об. д.}; \quad (6.10),$$

где: O<sub>2 эт</sub> и O<sub>2 изм</sub> – концентрации эталонных образцов и измеренные значения O<sub>2</sub> соответственно.

Убеждаются в том, что при значениях O<sub>2</sub> менее 20% и более 70% включается световая (мигание численного значения O<sub>2</sub>) и звуковая тревожная сигнализации. Проверяют возможность отключения звуковой тревожной сигнализации и возобновления звукового сигнала тревоги через 2 мин.

Если погрешности измерения для всех ПГС не превышают 2% об.д., а тревожная сигнализация включается при выходе значений O<sub>2</sub> за установленные нижнюю и верхнюю границы то прибор считается выдержавшим испытания.

## 7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1. Положительные результаты поверки заносятся поверителем в руководство по эксплуатации прибора в раздел "Поверка" и заверяется оттиском поверительного клейма, или выдается свидетельство о поверке.

7.2. В случае отрицательных результатов первичной поверки прибор бракуется.

7.3. В случае отрицательных результатов периодической поверки применение прибора запрещается, оттиск поверительного клейма и свидетельство аннулируются. Выписывается извещение о непригодности или делается соответствующая запись в эксплуатационной документации.