

КОНТРОЛЬНЫЙ
ЭКЗЕМПЛЯР

90P

Электрокардиографы
ЭКГТ-03М

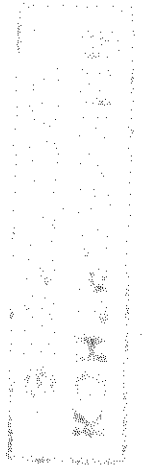
Методы и средства поверки

ВМ12.008.007 ПМ

г.р. 5848-44

Федеральное государственное учреждение
"Всероссийский научно-исследовательский институт
электронной техники" (ФГУП ВНИИЭТ)
Специальное учреждение
С.Заводской, г. Москва, ул. Мухоморова, д. 17А

г.р. 5848-44



Данные: Лобовицкий Павел Николаевич 8-832

Технические и измерительные инструменты 1 шт.,

реформа месяца. Проверка их и измерение. 15 шт.

Измерительный прибор и измерение их и измерение. 15 шт.

Сборка измерительных средств. 25 шт.

Взвешивание и сортировка. 5 шт.

Взвешивание мех. измерительных средств. 10 шт.

Взвешивание бер. измерений. 10 шт.

Взвешивание измерительных средств. 10 шт.

Взвешивание измерительных средств. 10 шт.

Взвешивание измерительных средств. 10 шт.

Взвешивание измерительных средств. 10 шт.

Взвешивание измерительных средств. 10 шт.

Взвешивание измерительных средств. 10 шт.

Взвешивание измерительных средств. 10 шт.

Взвешивание измерительных средств. 10 шт.

Взвешивание измерительных средств. 10 шт.

Взвешивание измерительных средств. 10 шт.

Взвешивание измерительных средств. 10 шт.

№ 5872-77

Настоящая методика проверки распространяется на электрокардиографы типа ЭКГТ-03М (в дальнейшем ЭК) третьего класса точности и устанавливает методы и средства их первичной и периодической проверки.

1. ОПЕРАЦИИ ПРОВЕРКИ

1.1. При проведении проверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции проверки	Номер пункта методики	Обязательность проведения операции при:	
		выпуске из производства и ремонте	эксплуатации и хранении
1. Проверка внешнего вида и опробование	4.1.1 4.1.2	Да	Да
2. Проверка электробезопасности	4.2.1	Да	Да
3. Проверка напряжения на электроде «N»	4.3.1	Да	Да
4. Определение погрешности измерения напряжения	4.4.1	Да	Да
5. Определение выброса на переходной характеристике	4.5.1	Да	Да
6. Определение погрешности измерения интервалов времени	4.6.1	Да	Да
7. Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики (АЧХ)	4.7.1	Да	Нет
8. Определение верхней граничной частоты	4.7.2	Да	Да
9. Определение эквивалентного сопротивления синфазных помех	4.8.1	Да	Нет
10. Определение скорости дрейфа нулевой линии, приведенной ко входу	4.9.1	Да	Да
11. Определение уровня внутренних шумов, приведенного ко входу	4.9.2	Да	Да

Продолжение таблицы 1

Наименование операции поверки	Номер пункта методики	Обязательность проведения операции при:	
		выпуске из производства и ремонте	эксплуатации и хранении
12. Определение толщины линии записи	4.10.1	Да	Да
13. Определение завала вершины переходной характеристики за время 2,2 с	4.11.1	Да	Да
14. Определение времени успокоения	4.12.1	Да	Да

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки должны применяться следующие средства поверки:

- а) генератор низкой частоты с симметричным выходом (например, генератор Г6-26), выдающий сигналы синусоидальной и прямоугольной формы, а также синхронимпульс в диапазоне частот 0,01—10 000 Гц с основной погрешностью по частоте не более $\pm 2\%$ и с основной погрешностью по амплитуде не более $\pm 2,5\%$, с диапазоном номинальных выходных напряжений 0,010—10 В (при необходимости сниженными делителем);
- б) вольтметр универсальный цифровой класса точности не ниже 0,5 (например, вольтметр В7-16) с диапазоном измерения напряжения постоянного и переменного тока 100 мВ—100 В, в диапазоне частот 20 Гц—10 кГц, с основной погрешностью измерения напряжения постоянного тока не более $\pm(0,1 + 0,01U_k/U_x)$, переменного тока не более $\pm(0,2 + 0,02U_k/U_x)$,

где U_k —конечное значение установленного предела измерений;

U_x —показание прибора;

- в) мерительный инструмент с ценой деления не более 0,1 мм (например, лупа измерительная с увеличением 10 \times по ГОСТ 8309—75);
- г) линейка металлическая по ГОСТ 427—75;
- д) электрический эквивалент объекта (ЭЭО) по ГОСТ 19687—74 «Электрокардиографы» (см. приложение 1);
- е) стабилизатор напряжения сети В2-2 с выходным напряжением $220 \pm 4,4$ В и выходной мощностью 500 ВА.

ПРИМЕЧАНИЕ. Допускается замена указанных средств поверки на средства поверки, имеющие аналогичные нормативно-технические характеристики.

3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

3.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- а) температура окружающего воздуха $+20 \pm 5^\circ\text{C}$;
- б) атмосферное давление $100 \pm 4 \text{ кПа}$ ($750 \pm 30 \text{ мм рт. ст.}$);
- в) относительная влажность воздуха $65 \pm 15\%$ при температуре воздуха $+20 \pm 5^\circ\text{C}$;
- г) напряжение питания $220 \pm 4,4 \text{ В}$ частотой $50 \pm 0,5 \text{ Гц}$.

3.2. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- а) проверить на средствах поверки наличие отметок о их работе и сроки следующих поверок;
- б) провести установку, соединение и подготовку поверяемого поверяемого и поверочных приборов. Подготовку поверяемого и поверочных приборов провести согласно частным инструкциям по эксплуатации;
- в) при необходимости провести техническое обслуживание поверяемого прибора (ЭК) согласно инструкции по эксплуатации.

4. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

4.1. Внешний осмотр и опробование.

4.1.1. При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие ЭК следующим требованиям:

- а) наличие паспорта, технического описания и инструкции по эксплуатации на ЭК, наличие необходимой для проведения поверки комплектации ЭК;
- б) отсутствие механических повреждений ЭК способных повлиять на качество его работы и электробезопасность.

Все органы управления ЭК должны действовать плавно и обеспечивать надежность и четкость фиксации.

4.1.2. Для проведения действия его органов управления, наличия поверки правильности действия его органов управления, наличия нулевой линии записи и ее отклонения при нажатии кнопки калибровки.

4.1.3. ЭК, не удовлетворяющие требованиям пп. 4.1.1. и 4.1.2. дальнейшей поверке не подлежат.

4.2. Проверка электробезопасности.

4.2.1. Проверку электробезопасности проводят по классу защиты II в объеме, средствами поверки и по методике согласно ОСТ 64-1-203—75 «Электробезопасность».

Сопровождающие изоляции и электрическую прочность изоляции проверяют между замкнутыми штырями выки сетевого кабеля, подключенного к ЭК, и гнездом заземления.

4.3. Проверка напряжения на электроде «N».

4.3.1. Проверку напряжения на электроде «N» кабеля отведенный, подключенного к ЭК, проводят относительно гнезда заземления при установке переключателя отведенный в положение «I TV». Напряжение на электроде «N» должно быть не более $\pm 1 \text{ В}$.

4.4. Определение погрешности измерения напряжения.

4.4.1. Погрешность измерения напряжения определяют при подключении ко входу ЭК максимальных значений эквивалентов электродных полных сопротивлений ЭЭО путем записи в отведении I в пределах эффективной ширины записи канала импульсов длительностью $0,1 - 0,2 \text{ с}$ положительной и отрицательной полярностей согласно таблиц 2 и 3.

Погрешность установки амплитуды испытательного импульса должна быть не более $\pm 3\%$, время нарастания прямоугольного импульса должно быть не более $0,1 \text{ мс}$.

Испытательный импульс 1 мВ положительной полярности доп. погнутительно записывают в отведениях I... V при чувствительности 10 мВ/мВ от середины поля записи. При этом прямоугольные импульсы должны записываться вверх от нулевой линии.

2-го порядка - действующий
 - действующий
 - действующий

Таблица 2

Пolarity напряжения на штырях кабеля отделений	Обозначение отделений										
	I	II	III	a VR	a VL	a VF	V				
Минус	R	R	L	L	F	R	R	L	R	L	F
Плюс	L	F	F	R	L	F	C				

Таблица 3

Амплитуда испытательного импульса, мВ	Чувствительность, мВ/мВ	Допустимое значение погрешности измерения напряжения, мВ
4	5	±0,72
1	10	±0,21
0,03	20	±0,03

Измерение на записи прямоугольного импульса проводят согласно рис. 1.

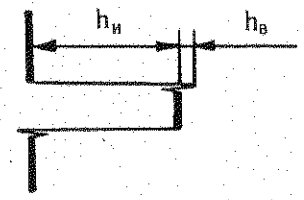


Рис. 1. Измерение на записи прямоугольного импульса

Амплитуду записанных импульсов определяют как среднее арифметическое амплитуд трех соседних импульсов, записанных при одной установке нулевой линии, исключая первый импульс, записанный от этой линии.

Погрешность измерения напряжения в милливольтгах определяют по формуле:

$$\Delta U = U \frac{h_n}{\xi}$$

где U — амплитуда испытательного импульса, мВ;
 h_n — амплитуда записанного импульса, мВ;
 ξ — чувствительность, мВ/мВ.

Допустимая погрешность измерения напряжения должна быть не более $\pm (\frac{0,6}{\xi} + 0,15 U)$ мВ,

где ξ — чувствительность, мВ/мВ;
 U — амплитуда испытательного импульса, мВ.

4.5. Определение выброса на переходной характеристике
 4.5.1. Определение выброса на переходной характеристике проводят на записи прямоугольных импульсов (см. рис. 1) при определении погрешности измерения напряжения согласно п.4.4.1. Выброс на переходной характеристике определяют по формуле:

$$v = \frac{h_n}{h_v} \times 100\%$$

где h_v — амплитуда выброса, мВ;
 h_n — амплитуда импульса, мВ.

Выброс на переходной характеристике должен быть не более 15%.

4.6. Определение погрешности измерения интервалов времени.
 4.6.1. Определение погрешности измерения интервалов времени проводят путем записи в течение 5 с испытательного сигнала синусоидальной формы частотой $25 \pm 0,5$ Гц для скорости движения носителя записи (ленты) 25 мм/с и частотой 50 ± 1 Гц для скорости движения ленты 50 мм/с. На записи измеряют в миллиметрах участки, содержащие 50 и 100 периодов n сигнала соответственно для скоростей движения ленты 25 и 50 мм/с.

Погрешность измерения интервалов времени определяют по формуле:

$$\Delta t = t - t_3$$

где t — интервал времени, с;
 n — число периодов сигнала;

$$T = \frac{1}{v}$$

где v — период сигнала;

v — скорость движения ленты номинальная, мм/с;
 l — интервал времени на записи, с;
 l_0 — длина записи n периодов испытательного сигнала, мм.
 Погрешность измерения интервалов времени должна быть не более $\pm (0,5 + 0,1 \tau)$ с,
 где v — скорость движения ленты номинальная, мм/с;
 τ — интервал времени, с.

4.7. Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) и верхней граничной частоты определяют при максимальном значении чувствительности путем записи подаваемых на вход ЭК последовательности прямоугольных импульсов длительностью 0,1—0,2 с и синусоидального сигнала в диапазоне частот от 20 до 120 Гц (через 10 Гц) амплитудой 1 мВ.

Погрешность установки амплитуды прямоугольных импульсов и синусоидального сигнала не должна превышать $\pm 2,5\%$. На записи согласно рис. 2 измеряют амплитуды прямоугольных импульсов и двойные амплитуды синусоиды.

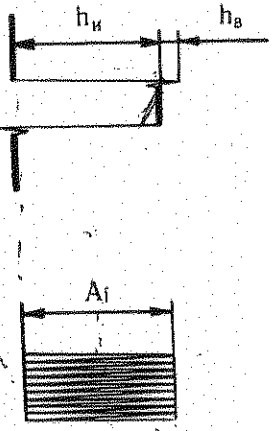


Рис. 2. Измерение на записи АЧХ

Амплитуду прямоугольных импульсов определяют как среднее арифметическое амплитуд трех соседних импульсов, записанных при одной установке нулевой линии, исключая первый импульс, записанный от этой линии.

Неравномерность АЧХ в диапазоне частот от 20 до 70 Гц определяют по формуле:

$$\delta_f = \frac{A_1 - h_n}{h_n} \times 100\%$$

где A_1 — двойная амплитуда синусоиды, мм;
 h_n — амплитуда прямоугольных импульсов, мм.
 Неравномерность АЧХ в диапазоне частот от 20 до 60 Гц в середине эффективной ширины записи (ленты) должна быть не более $\pm 15\%$, по краям не более $\pm 20\%$.
 На частотах выше 70 Гц неравномерность АЧХ должна быть монотонно спадающей.

4.7.2. Определение верхней граничной частоты проводят при определении неравномерности АЧХ п. 4.7.1. Если на частоте 60 Гц неравномерность АЧХ δ_f в пределах допуска, а на частоте 70 Гц выдвигается отрицательной и имеет предельно допустимое или большее значение, то граничная частота находится в пределах от 60 до 70 Гц.

Верхняя граничная частота должна находиться в пределах от 60 до 70 Гц.
 4.8. Определение эквивалентного сопротивления синфазных помех.

4.8.1. Определение эквивалентного сопротивления синфазных помех проводят при максимальных разбегансах входных цепей ЭЭО при чувствительности 10 мВ/мВ. На вход U_n ЭЭО подают синусоидальный сигнал напряжением $10 \pm 0,5$ В эфф. частотой 50 ± 2 Гц. На записи измеряют двойную амплитуду синусоиды A_1 (см. рис. 2).

Эквивалентное сопротивление синфазных помех определяют по формуле:

$$R_n = \frac{A_1 \times 10^3}{2\sqrt{2} \times \xi \times U_n}$$

где A_1 — двойная амплитуда синусоиды, мм;
 ξ — чувствительность, мВ/мВ;
 U_n — напряжение на входе, В.

Эквивалентное сопротивление синфазных помех должно быть не более 100 Ом.

4.9. Определение скорости дрейфа нулевой линии, приведенной ко входу, и уровня внутренних шумов, приведенного ко входу.

4.9.1. Определение скорости дрейфа нулевой линии, приведенной ко входу, проводят при отключенных от источника испытательных сигналов ИС и замкнутых через максимальные значения эквивалентов электронных полных сопротивлений ЭЭО входов ЭК путем записи на скорости 50 мм/с нулевой линии в течение 5 с.

На записи измеряют величину монотонного смещения нулевой линии по вертикали, обусловленную дрейфом усилителя.

рость дрейфа нулевой линии, приведенную ко входу, определяют по формуле:

$$d_d = \frac{h_{др} \times 10^3}{\xi \times t}$$

где $h_{др}$ — величина смещения нулевой линии, мм;

t — время, за которое измеряется дрейф нулевой линии, с;

ξ — чувствительность, мВ/мВ.

Скорость дрейфа нулевой линии должна быть не более 50 мкВ/с.

4.9.2. Определение уровня внутренних шумов, приведенного ко входу, проводят по записи при определении скорости дрейфа нулевой линии п. 4.9.1. На записи измеряют ширину шумовой дорожки, при этом исключают ширину нулевой линии и единичные выбросы.

Уровень внутренних шумов, приведенный ко входу, определяют по формуле:

$$A_{ш} = \frac{h_{ш} \times 10^3}{\xi}$$

где $h_{ш}$ — ширина шумовой дорожки, мм;

ξ — чувствительность, мВ/В.

Уровень внутренних шумов, приведенный ко входу, должен быть не более 30 мкВ.

4.10. Определение толщины линии записи.

4.10.1. Определение толщины линии записи проводят при чувствительности 5 мВ/мВ и замкнутых входах (включенной кнопке успокоения).

Линию записи записывают длиной 100 мм, при необходимости регулируя нужную толщину ее, вращая регулятор накала теплого пера.

Толщина линии записи должна быть в пределах от 0,3 до 1,0 мм.

4.11. Определение завала вершины переходной характеристики

4.11.1. Определение завала вершины переходной характеристики проводят при чувствительности 20 мВ/мВ и скорости движения ленты 50 мм/с путем записи подаваемого на вход скачка постоянного напряжения (амплитудой 1 мВ) положительной и отрицательной полярности. Длительность подачи напряжения должна быть не менее 5 с. На записи проводят построения и измерения согласно рис. 3.

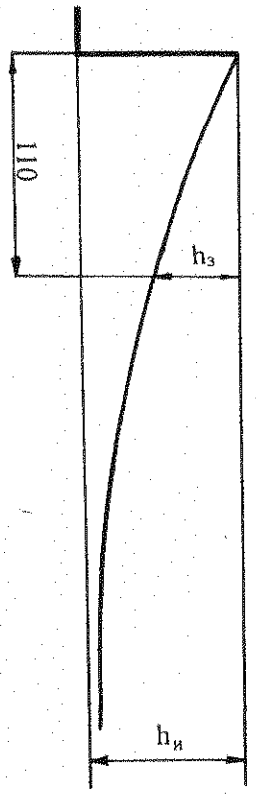


Рис. 3. Построения и измерения на записи завала вершины переходной характеристики

Переходная характеристика должна быть монотонной, обрешенной выпуклостью в сторону нулевой линии, и не должна пересекать ее.

Завал вершины переходной характеристики определяют по формуле:

$$\sigma = \frac{h_s}{h_n} \times 100\%$$

где h_s — амплитуда завала, мм;

h_n — амплитуда импульса, мм.

Завал вершины переходной характеристики должен быть не более 60%.

4.12. Определение времени успокоения.

4.12.1. Определение времени успокоения проводят при чувствительности 20 мВ/мВ путем подачи на вход ЭК скачка постоянного напряжения амплитудой 50 ± 5 мВ. Не позднее чем через 3 с после подачи скачка напряжения включают кнопку успокоения и выключают ее через 3 с (не позднее) после включения.

Нулевая линия после выключения кнопки успокоения должна установиться в исходное положение, предшествовавшее подаче скачка напряжения, с погрешностью не более 2 мм за 3 с, включая время нажатия кнопки. Время успокоения, за которое нулевая линия устанавливается в исходное положение, измеряется на записи по длине отрезка нулевой линии.

Время успокоения должно быть не более 3 с.

Приложение 2

ПРОТОКОЛ

поверки электрокаридографа типа
заводской №

применяемые средства поверки

Условия поверки

Поверку проводил Дата

Результаты поверки:

1. Внешний осмотр и опробывание

Вывод:

2. Проверка электробезопасности:

а) прочность изоляции, В
Номинальное значение Измеренное значение

б) сопротивление изоляции, МОм
Допустимое значение Измеренное значение

Вывод:

3. Проверка напряжения на электроде «N», В
Допустимое значение Измеренное значение

Вывод:

4. Определение погрешности измерения напряжения

Продолжение приложения 2

Амплитуда импульса, мВ	Чувствительность, мВ/мВ	Погрешность измерения напряжения, мВ	
		допустимое значение	измеренное значение
4	5	±0,72	
1	10	±0,21	
0,03	20	±0,03	

Вывод:

5. Определение выброса на переходной характеристике, %
Допустимое значение Измеренное значение

Вывод:

6. Определение погрешности измерения интервалов времени, с
Допустимое значение Измеренное значение

Вывод:

7. Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики, %
Допустимое значение Измеренное значение

Вывод:

8. Определение верхней граничной частоты, Гц
Допустимое значение Измеренное значение

Вывод:

9. Определение эквивалентного сопротивления синфазных портов, Ом

Допустимое значение Измеренное значение

Вывод:

10. Определение скорости дрейфа нулевой линии, приведенной ко входу, мкВ/с

Допустимое значение Измеренное значение

Вывод:

11. Определение уровня внутренних шумов, приведенного ко входу, мкВ

Допустимое значение Измеренное значение

Вывод:

12. Определение толщины линии записи, мм

Допустимое значение Измеренное значение

Вывод

13. Определение завала вершины переходной характеристики, %

Допустимое значение Измеренное значение

Вывод:

14. Определение времени успокоения, с

Допустимое значение Измеренное значение

Вывод:

Поверитель

(фамилия, имя, отчество)

« » 19 г.

