



СВЕРЖДАЮ:

Руководитель ГЦИ СИ ФГУП  
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Н.И.Ханов

2010 г.

## Монитор нервно-мышечного блока «МНМБ-Диамант»

### МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП -242-1097-2010

Руководитель отдела ГЦИ СИ ФГУП  
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Л.А.Конопелько

2010 г.

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на монитор нервно-мышечного блока «МНМБ-Диамант» (далее - монитор) предназначенный для измерений и регистрации изменения амплитуды мышечного ответа, вызванного воздействием импульсов электрического тока с фиксированными характеристиками при введении мышечных релаксантов, и устанавливает методику первичной и периодической поверки.

Межповерочный интервал 1 год.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – операции поверки

| Наименование<br>Операции                       | Номер пункта докумен-<br>та по поверке | Проведение операции при: |                          |
|------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
|                                                |                                        | Первичной по-<br>верке   | Периодической<br>поверке |
| Внешний осмотр                                 | 6.1                                    | да                       | да                       |
| Опробование                                    | 6.2                                    | да                       | да                       |
| Определение метрологиче-<br>ских характеристик | 6.3                                    | да                       | да                       |

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны быть применены следующие средства:

- генератор функциональный ГФ-05 с комплектом ПЗУ;
- магазин сопротивлений Р4830/1, кл. точности 0,05 в диапазоне от 0 до 100 кОм;
- вольтметр универсальный цифровой В7-34А, диапазон измерений напряжения постоянного тока до 1000 В,
- линейка 1000 мм по ГОСТ 427-75,
- осциллограф С1-96 диапазон измерения частоты от 0 до 10 МГц, чувствительность 2 мВ/дел, погрешность  $\pm 3\%$ ;
- преобразователь сигналов ТС и ТП прецизионный «ТЕРКОН» с термометром ТПС-100.

3.2 Допускается применять другие вновь разработанные или находящиеся в применении средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик солемера с требуемой точностью.

## 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки соблюдают требования «Правил устройства, техники безопасности, производственной санитарии, противоэпидемического режима и личной гигиены при работе в лабораториях (отделениях, отделах) санитарно-эпидемиологических учреждений системы Министерства здравоохранения СССР» (Москва, 1981г.)

## 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

5.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия :

- температура воздуха, °С (20 ± 2);
- относительная влажность, % 30 – 80;
- атмосферное давление, кПа 84–106;
- относительное отклонение напряжения питания от номинального значения, % 15;
- частота при питании от сети переменного тока, Гц (50±1);
- вибрация не допускается.

5.2 Определение метрологических характеристик проводят на установке, собранной по Приложению 1, 2 настоящей Методики.

5.3 Перед поверкой установка должна быть подготовлена к поверке в соответствии с Руководством по эксплуатации, для чего органы управления стенда устанавливают в исходное положение:

- переключатель «НАГРУЗКА» - в положение «3 кОм»;
- выключатель «ДВИЖЕНИЕ» - в положение «выкл.»;
- скоба «АМПЛИТУДА» - в положение «5 см»;
- выключатель «НАГРЕВ» - в положение «выкл.».

## 6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие установки следующим требованиям:

- монитор не должен иметь повреждений, видимых загрязнений и следов коррозии корпуса, препятствующих его использованию по назначению;
- на все приборы, входящие в состав установки, должны быть в наличии действующие свидетельства о поверке.

### 6.2 Опробование

6.2.1 При опробовании установки определяют функционирование органов управления монитора в соответствии с Руководством по эксплуатации.

### 6.3 Определение метрологических характеристик.

6.3.1 Определение погрешности установки амплитуды импульса воздействующего тока выполняют следующим образом.

6.3.1.1 Осциллограф С1-96 подключить ко входам «НАГР 1» и «НАГР2» стенда (рис 1);

6.3.1.2 Включить монитор в режим «УСТАНОВКА», при этом на выходе монитора амплитуда импульса не должна превышать 0,3 В. На дисплее монитора выводится значение «0 мА».

6.3.1.3 Последовательно для каждого установленного значения тока 7, 12 и 18 мА рассчитать амплитуду импульса тока на выходе монитора по измеренному значению амплитуды импульса и сопротивлению нагрузочного резистора, выставленного на магазине сопротивлений.

6.3.1.4 Операции повторить для значений тока 35, 45 и 55 мА.

6.3.1.5 Вычисляют погрешность установки амплитуды импульса воздействующего тока  $\Delta_i$  для каждого установленного значения тока по формуле:

$$\Delta_i = (I_{\text{изм}} - I_{\text{уст}}) / I_{\text{изм}} \cdot 100, \%,$$

где

$I_{\text{изм}}$  – рассчитанное значение тока, мА;

$I_{\text{уст}}$  – установленное значение тока, мА.

6.3.1.6 Относительная погрешность установки амплитуды импульса воздействующего тока не должна превышать:

- в диапазоне от 5 до 20 мА:  $\pm 20 \%$ ;
- в диапазоне от 20 до 60 мА:  $\pm 10 \%$ .

6.3.2 Проверку диапазона наблюдения амплитуд мышечного ответа проводят следующим образом.

6.3.2.1 Собрать схему рис.2.

6.3.2.2 Установить на генераторе ГФ-05 частоту выходного сигнала 3 Гц.

6.3.2.3 Изменяя выходное напряжение на генераторе выставить амплитуду колебания задатчика движения равной 1 см, Считывают на ЖК дисплее монитора измеренное значение мышечного ответа.

6.3.2.4 Значения мышечного ответа должно лежать в диапазоне от 14 до 26 %.

6.3.2.5 Повторить операции для амплитуд колебания задатчика движения 2, 3, 5 см. При этом значения мышечного ответа должны находиться в диапазоне соответственно от 28 до 52 %, от 51 до 69 и от 85 до 115 %.

6.3.3 Определение абсолютной погрешности измерения температуры проводят следующим образом.

6.3.3.1 Собрать схему рис.3.

6.3.3.2 Включить нагреватель и довести температуру воды в термоизолированной емкости до значения  $(35 - 40)^\circ \text{C}$ , контролируя при этом температуру по преобразователю «ТЕРКОН».

6.3.3.3 Выключить нагреватель. Через 5 мин после выключения нагревателя определить показания эталонного термометра и значение температуры, отображаемой на ЖК дисплее преобразователя.

6.3.3.4 Абсолютной погрешность измерения температуры, равная разности между показаниями эталонного термометра и термометра монитора, должна быть менее  $\pm 0,2^\circ \text{C}$ .

6.3.4 Определение относительной погрешности измерения межэлектродного сопротивления проводят следующим образом.

6.3.4.1 Собрать схему рис.2.

6.3.4.2 Установить на мониторе с помощью кнопок установки уровня воздействующего тока "+" и "-" значение тока в диапазоне от 10 до 15 мА (последовательно 10, 12, 15 мА).

6.3.4.3 Поставить переключатель П1 в положение 2.

6.3.4.4 В режиме «УСТАНОВКА» рассчитать амплитуду импульса тока по измеренному значению амплитуды импульса и сопротивлению нагрузочного резистора, выставленного на магазине сопротивлений.

6.3.4.5 Перевести последовательно монитор кнопкой «РЕЖ» в режимы ST, TOF, PTC, DBS. На ЖК индикаторе монитора отображается значение межэлектродного сопротивления  $R_{31}$ , кОм. Сопротивление  $R_{31}$  должно находиться в диапазоне  $(2 \pm 0,4)$  кОм.

6.3.4.6. Повторяют операции, устанавливая переключатель П1 последовательно в положение 3. На ЖК индикаторе монитора отображается значение межэлектродного сопротивления  $R_{32}$ , кОм. Сопротивление  $R_{32}$  должно находиться в диапазоне  $(3 \pm 0,6)$  кОм

6.3.4.7 Вычисляют значения относительной погрешности при измерении межэлектродного сопротивления  $R_{31}$  и  $R_{32}$  по формуле:

$$\Delta(R_{31}) = (R_{31} - 2) / R_{31} \cdot 100, \% \text{ - для межэлектродного сопротивления } R_{31}$$

$$\Delta(R_{32}) = (R_{31} - 3) / R_{32} \cdot 100, \% \text{ - для межэлектродного сопротивления } R_{32}.$$

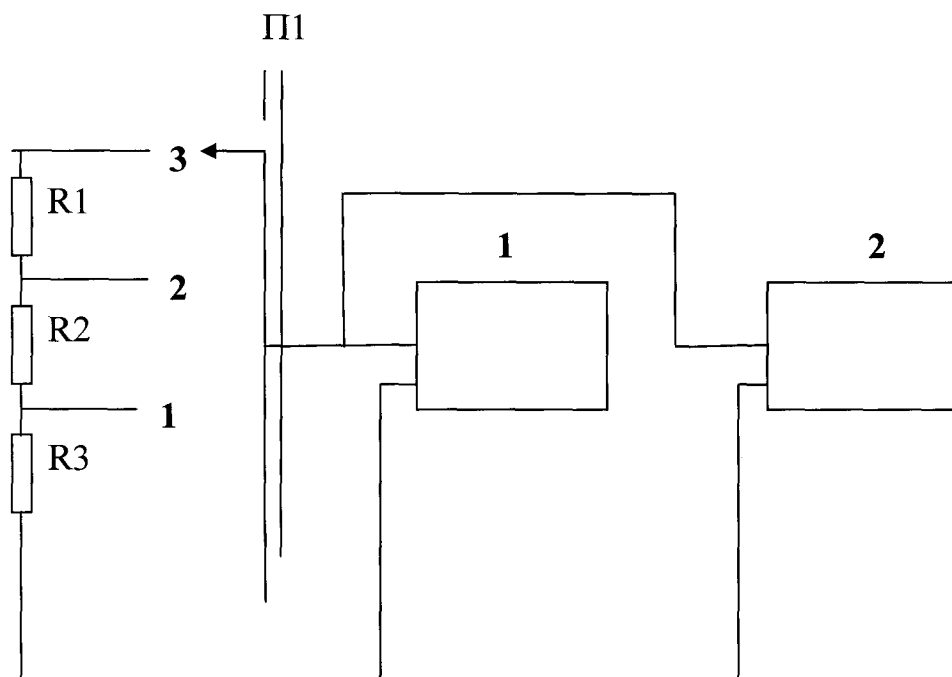
Относительная погрешность при измерении межэлектродного сопротивления не должна превышать:  $\pm 20 \%$ .

## **7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

7.1. Результаты поверки вносят в протокол, форма которого приведена в Приложении 3.

7.2. Установка, удовлетворяющая требованиям настоящей методики, признается годной и на неё выдается свидетельство по поверке установленной формы.

7.3. Установка, не удовлетворяющая требованиям настоящей методики, к дальнейшей эксплуатации не допускается и на неё выдается извещение о непригодности.



1 - Осциллограф

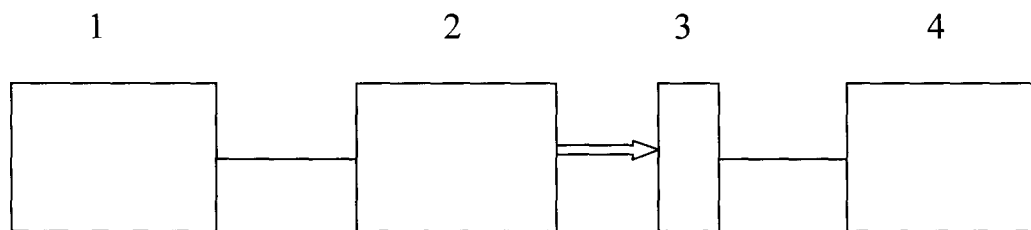
2- Монитор нервно-мышечной проводимости «МНМБ – Диамант»

R1, R2 , R3- нагрузочный резистор 1 кОм

П1- переключатель

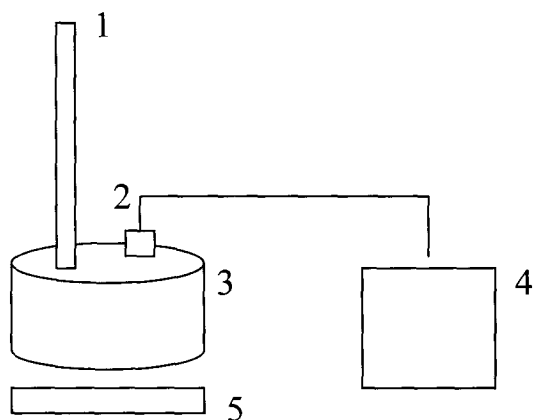
Рис. 1. Схема для определения относительной погрешности установки значения импульса тока

## Приложение 2



- 1 - Генератор функциональный ГФ-05
- 2 - Задатчик движения
- 3 - Датчик движения
- 4 - Монитор нервно-мышечной проводимости «МНМБ – Диамант»

Рис.2. Проверка диапазона измерения мышечного



- 1 - Контрольный термометр
- 2 - Датчик температуры монитора
- 3 - Термоизолированная емкость
- 4 - Монитор нервно-мышечной проводимости «МНМБ – Диамант»

Рис.3. Определение абсолютной погрешности измерения температуры

## ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

### Монитор нервно-мышечной проводимости «МНМБ – Диамант»

Зав. № \_\_\_\_\_

Дата выпуска \_\_\_\_\_

Дата поверки \_\_\_\_\_

Условия поверки: температура окружающего воздуха \_\_\_\_\_ °С;  
атмосферное давление \_\_\_\_\_ кПа;  
относительная влажность \_\_\_\_\_ %.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

1. Результаты внешнего осмотра \_\_\_\_\_
2. Результаты опробования \_\_\_\_\_
3. Результаты определения относительной погрешности установки амплитуды импульса воздействующего тока: \_\_\_\_\_
4. Результаты определения абсолютной погрешности измерения температуры: \_\_\_\_\_
5. Результаты определения относительной погрешности измерения межэлектродного сопротивления: \_\_\_\_\_

4. Заключение \_\_\_\_\_

Поверитель \_\_\_\_\_

Дата поверки \_\_\_\_\_