

,
.: +7 (495) 799-76-70
E-mail: elektropribor-msk@ya.ru

МИКРООММЕТРЫ ЦИФРОВЫЕ

M4104

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Паспорт

Москва 2007

Содержание

	Стр.
Введение	3
1 Назначение изделия	3
2 Технические характеристики	3
3 Комплектность и упаковка	7
4 Устройство и работа	7
5 Маркировка и пломбирование	8
6 Использование по назначению	10
6.1 Подготовка к работе	10
6.2 Меры техники безопасности	11
6.3 Режим измерения активного сопротивления	12
6.4 Режим измерения сопротивления с индуктивной составляющей	17
6.5 Режим контроля и зарядка батареи	19
6.6 Режим просмотра сохраненных результатов измерения	20
6.7 Режим "Настройка"	22
7 Устранение неисправностей	25
8 Техническое обслуживание и ремонт	25
9 Хранение	27
10 Транспортирование	27
11 Поверка	27
12 Сведения о сертификации	33
13 Утилизация	33
14 Гарантия изготовителя	33
15 Свидетельство о приемке и поверке	34
16 Свидетельство о консервации и упаковывании	34
17 Свидетельство о вводе в эксплуатацию	35
18 Сведения о результатах периодических проверок	35

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) содержит сведения, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации микроомметра цифрового М4104 (далее – микроомметра). Эти сведения включают информацию о назначении и области применения микроомметра, его технических характеристиках, устройстве и принципе действия, подготовке микроомметра к работе, порядке работы и техническому обслуживанию Микроомметра.

1 Назначение изделия

1.1 Назначение

1.1.1 Микроомметр предназначен для измерения малых значений электрического сопротивления постоянному току (далее - сопротивления), как активного так и содержащего индуктивную составляющую.

1.1.2 Микроомметр применяется для измерения переходных сопротивлений электрических выключателей, сопротивлений обмоток электрических машин и трансформаторов.

1.1.3 Микроомметр имеет четыре режима:

- 1) Измерение сопротивления;
- 2) Измерение сопротивления содержащего индуктивную составляющую (обмотки электрических машин и трансформаторов);
- 3) Контроль и зарядка аккумуляторной батареи;
- 4) Настройка.

2 Технические характеристики

2.1 Функциональные характеристики

2.1.1 Микроомметр должен обеспечивать измерение сопротивления в диапазоне от 1×10^{-6} Ом до 999 Ом. Результаты измерений должны высвечиваться на экране дисплея в виде трехразрядного числа с указанием единиц измерения в виде символов $\mu \Omega$, $m \Omega$, Ω .

Измерение производится в автоматическом режиме при измерительном токе, выбираемом из диапазона от 3×10^{-5} А (30мА) до 5 А. При измерении сопротивления, выбор тока производится автоматически по следующему правилу:

$$I_{изм} \leq \frac{U_{вх.макс}}{R_x},$$

где: $U_{вх.макс}$. – 40 мВ; R_x - значение измеряемого сопротивления.

Время измерения зависит от величины индуктивной составляющей и измеряемом сопротивлении.

При измерении активного сопротивления время не превышает 8 с.

ВНИМАНИЕ! При измерении сопротивлений с индуктивной составляющей всегда подключайте измерительные провода с помощью зажимов типа "Крокодил".

Запрещается отключать измерительные провода во время процесса измерения.

Микроомметр имеет систему защиты от повреждений, вызванных возможным наличием на измеряемом сопротивлении "постороннего напряжения". В этом случае измерение не производится и на экран дисплея выдается сообщение о наличии и величине "постороннего" напряжения.

2.2 Метрологические характеристики

2.2.1 Микроомметр должен обеспечивать измерения сопротивления в диапазоне от $1 \cdot 10^{-6}$ Ом (1 мкОм) до 999 Ом. Результаты измерений должны высвечиваться на экране дисплея в виде трехразрядного числа с указанием единиц измерения в виде символов μ Ω , m Ω , Ω .

При измерении сопротивления:

- от $1 \cdot 10^{-6}$ Ом до $999 \cdot 10^{-6}$ Ом высвечиваются символы μ Ω ;
- от $1 \cdot 10^{-3}$ Ом до 0, 999 Ом высвечиваются символы m Ω ;
- от 1 Ом до 999 Ом высвечивается символ Ω ;

Диапазон измерений сопротивления разбит на поддиапазоны измерений в зависимости от единицы младшего разряда (емр.):

- от 1×10^{-6} Ом до 99×10^{-6} Ом – емр. 1×10^{-6} Ом;
- от 1×10^{-3} Ом до 99×10^{-3} Ом – емр. $0,1 \times 10^{-3}$ Ом;
- от 100×10^{-3} Ом до 999×10^{-3} Ом – емр. 1×10^{-3} Ом;
- от 1 Ом до 9,9 Ом – емр. 0,01 Ом;
- от 10 Ом до 99,9 Ом – емр. 0,1 Ом;
- от 100 Ом до 999 Ом – емр. 1 Ом;

2.2.2 Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения сопротивления в каждом поддиапазоне должен не превышать значения, рассчитанного по формуле:

$$\delta = \pm (0,01 + 5 \text{ емр}/R_k) \times 100\%; \quad (2.2.2)$$

где R_k - верхнее значение поддиапазона измерений.

2.2.3 Предел допускаемой дополнительной погрешности микроомметра, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от границ температурного диапазона 20 ± 5 °С на каждые 10 °С, должны быть не более 0,2 %.

2.2.4 Предел допускаемой дополнительной погрешности микроомметра, вызванной изменением относительной влажности воздуха до 90 % при температуре плюс 30 °С, должен быть не более 0,25 %.

2.2.5 Предел допускаемой дополнительной погрешности микроомметра, вызванной изменением напряжения питания аккумуляторной батареи от 6 до 9 В, должны быть не более 0,1 %.

2.3 Параметры питания

2.3.1 Микроомметр должен работать от встроенных аккумуляторных батарей:

- 1) номинальным напряжением 7,2 В и емкостью 700 мА/ч;
- 2) номинальным напряжением 2,4 В и емкостью 1800 мА/ч;
- 3) номинальным напряжением 2,4 В и емкостью 1800 мА/ч;

или от внешних источников постоянного напряжения:

- 1) номинальным напряжением от 6 В до 8 В и током нагрузки 0,06 А;
- 5) номинальным напряжением от 3,5 до 3,8 В и током нагрузки 3 А;

2.3.2 Контроль степени заряда аккумуляторных батарей должен осуществляться микроомметром в автоматическом режиме. Значение степени заряда каждой батареи должно индцироваться на экране дисплея в виде от одного до пяти закрашенных прямоугольников.

2.3.3 Подзарядка батарей должна осуществляться от сети переменного тока 220 ± 22 В и частотой 50 ± 1 Гц с помощью сетевого адаптера. Заряд батарей должен сопровождаться надписью на экране дисплея "ЗАРЯД БАТАРЕЙ". Окончание заряда всех батарей должно сопровождаться надписью на экране дисплея "ЗАРЯДКА ЗАВЕРШЕНА".

2.3.4 Мощность, потребляемая микроомметром от внешнего источника постоянного напряжения, при зарядке аккумулятора, должна составлять не более 3,5 ВА.

2.3.5 Микроомметр должен автоматически отключить электропитание при не использовании его в течении 3 минут.

2.3.6 Ресурс работы мегомметра, от полностью заряженной аккумуляторной батареи, не менее 500 измерений сопротивлений 100 мОм.

ВНИМАНИЕ! Если аккумуляторная батарея длительный период времени "1 месяца" находилась в разряженном состоянии, то возможна ситуация, когда емкость аккумулятора невозможно будет восстановить полностью.

2.4 Массогабаритные параметры

Масса, г. (не более) 900.

Габаритные размеры блока микроомметра должны быть не более – 270 мм (длина); 265 мм (ширина); 65 мм (высота)

2.5 Помехоустойчивость

Микроомметры помехоустойчивы, применительно к порту корпуса по ГОСТ Р 51522:

- электростатические разряды (ГОСТ Р 51317.4.2) не менее ± 4 кВ/ ± 4 кВ (контактный разряд/воздушный разряд);
- радиочастотное электромагнитное поле (ГОСТ Р 51317.4.3) в полосе частот 80...1000 МГц не менее 3 В/м.

2.6 Надежностные характеристики

2.6.1 Микроомметры являются изделиями восстанавливаемыми и ремонтируемыми.

2.6.2 Норма средней наработки на отказ 8000 ч.

2.6.3 Среднее время восстановления работоспособного состояния 8 ч.

2.6.4 Средний срок службы 10 лет.

2.7 Условия эксплуатации

2.7.1 Микроомметры относятся к оборудованию класса Б по ГОСТ Р 51522, выполнены из ударопрочного ABS - пластика, имеющего защитное исполнение IP52 по ГОСТ 14254.

Микроомметр эксплуатируется в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом (УХЛ) по ГОСТ 15150.

2.7.2 По устойчивости к климатическим, механическим воздействиям микроомметр соответствует группе 4 по ГОСТ 22261.

1) Рабочие условия применения.

Климатические воздействия:

- температура окружающего воздуха от минус 20 °С до плюс 40 °С;
- относительная влажность 90 % при плюс 30 °С;
- атмосферное давление от 60 до 106,7 кПа от (460 от 800 мм рт. ст.).

Механические воздействия.

Вибрация:

- частота 10 Гц;
- максимальное ускорение 2 м/с;

Механические удары многократного действия:

- число ударов в минуту 10;
- максимальное ускорение 100 м/с²;
- длительность импульса 16 мс;
- число ударов по каждому направлению воздействия 1000.

Механические удары одиночного действия:

- максимальное ускорение 300 м/с²;
- длительность импульса 6 мс;
- число ударов по каждому направлению воздействия 3.

2) Предельные климатические воздействия при транспортировании (условия хранения 3 по ГОСТ 15150):

- температура окружающего воздуха от минус 20 °С до плюс 50 °С;
- относительная влажность 90 % при плюс 30 °С;

- атмосферное давление 60...106,7 кПа (от 460 до 800 мм рт. ст.)
- 4) Предельные механические воздействия при транспортировании:
 - число ударов в минуту 80;
 - максимальное ускорение 30 м/с²;
 - продолжительность воздействия 1 ч.

2.8 Эксплуатационные ограничения

2.8.1 При эксплуатации микроомметра при крайних значениях низких температур необходима более частая подзарядка аккумуляторной батареи.

3 Комплектность и упаковка

3.1 Комплект микроомметра:

- 1) Сетевой адаптер БПС 3*2,5 А + 7*0, 25А.
- 2) Комплект шнуров измерительных, длиной 3 м с зажимами типа “крокодил”. “Челюсти” зажима изолированы друг от друга.
- 3) Кабель для подключения бортовой сети автомобиля (**по желанию заказчика, оплачивается дополнительно**).
- 4) Сумка для переноски прибора, комплекта шнуров и кабелей, сетевого адаптера и руководства по эксплуатации.

Каждый микроомметр упаковывается в индивидуальную упаковку (сумку) в комплекте с паспортом и руководством по эксплуатации, измерительными щупами и сетевым адаптером.

Упакованные приборы при транспортировании укладываются в транспортную тару.

4 Устройство и работа

4.1 Принцип действия микроомметра основан на измерении падения напряжения на измеряемом сопротивлении, вызванном протеканием постоянного измерительного тока. Измерение производится по четырехпроводной схеме. Выбор значения измерительного тока производится автоматически. Измерение активного сопротивления производится при двух направлениях измерительного тока.

4.2 Микроомметр содержит следующие основные узлы:

- 1) реверсивный источник тока,
- 2) потенциметрический измеритель напряжения,
- 3) микроконтроллер,
- 4) ЖК-дисплей и клавиатуру,
- 5) источник питания с зарядным устройством и никель-металлогидридной аккумуляторной батареей.

4.3 Перед началом измерения, микроомметр проводит проверку наличия в измеряемой цепи **действительного действующего значения** напряжения на токовых зажимах прибора и, при наличии постороннего напряжения свыше 25 В, измерение сопротивления не производит, а индицирует на экране дисплея значение напряжения.

Микроомметр, в зависимости от величины измеряемого сопротивления, выбирает необходимое значение измерительного тока и меряет величину падения напряжения на сопротивлении.

4.4 Микроконтроллер в цифровой форме измеряет падение напряжения на сопротивлении и значение измерительного тока и вычисляет значение сопротивление.

4.5 Микроконтроллер также обрабатывает команды, полученные с клавиатуры, обеспечивает функционирование алгоритма измерения, управляет жидкокристаллическим дисплеем и осуществляет процесс общения с оператором.

4.6 Микроомметр имеет сервисные функции индикации разряда аккумулятора и выключения питания при отсутствии манипуляций органами управления в течение 2 мин. В микроомметре используется графический ЖК-дисплей.

4.7 Микроомметр выполнен в корпусе из ударопрочного ABS – пластика. На передней панели находится клавиатура, индикатор и гнезда для измерительных щупов. В торце корпуса, на торцевую крышку вынесен разъем для подсоединения к сетевому адаптеру.

4.8 Питание микроомметра производится от встроенной аккумуляторной батареи. Подзарядка аккумулятора производится от сети 220 В/ 50 Гц через сетевой адаптер с двумя выходными напряжением 3 В, максимальным током 3 А и 12 В, с током 250 мА.

4.9 Внешний вид микроомметра и органы управления приведены на рис.1

5 Маркировка и пломбирование

5.1 На микроомметре нанесены следующие надписи и условные обозначения:

- товарный знак;
- наименование предприятия-изготовителя;
- условное обозначение микроомметра;
- обозначение стандарта;
- знак Государственного реестра;
- испытательное напряжение изоляции;
- символ класса защиты II прибора по электробезопасности по ГОСТ 14254;

- знак "Осторожно! Опасность поражения электрическим током" по ГОСТ 12.4.026;



Рис. 1. Внешний вид микроомметра М4104, где: Т1, Т2, П1, П2- соответственно, токовые и потенциальные клеммы прибора;



- кнопка включения прибора;



- кнопка выбора режима работы;



- кнопки «меньше» и «больше»;



- кнопка ввода;



- кнопка отмены;



○ - светодиод индикации режима измерения.

6 Использование по назначению

6.1 Подготовка к работе

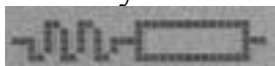


ВНИМАНИЕ! В случае если прибор находился при отрицательной температуре, предварительно выдержите его при рабочей температуре в течение не менее двух часов.

Соблюдение правил этого раздела позволит реально оценить качество проверяемой изоляции.

Микроомметр необходимо проверить на отсутствие механических повреждений и загрязнений, проверить целостность корпуса. Проверить целостность изоляции и механических загрязнений измерительных щупов. При питании от сетевого адаптера – отсутствие механических повреждений и загрязнений на нем. Проверить сведения о поверке прибора – они должны быть не просрочены. Подключить щупы измерительные к соответствующим гнездам. Нажать кнопку включения питания "Г". Прибор должен включиться, и вывести на экран, наименование фирмы производителя, и через несколько секунд заставку «песочные часы», которая индицирует подготовку прибора к работе.

После завершения подготовки на дисплее появляется видеограмма режимов, см. рис. 6.1. На рис. 6.1 приведена видеограмма режимов с выбранным режимом измерения активного сопротивления (темный прямоугольник, далее *маркер*, на фоне которого условное обозначение резистора). При последовательном нажатии клавиши "РЕЖИМ" происходит переключение режимов работы микроомметра. Переключение индицируется перемещением *маркера на:*

условное обозначение резистора с индуктивной составляющей
 - режим измерения сопротивления с индуктивной составляющей;

условное обозначение «ключа»  - режим настройки;

условное обозначение режима контроля и управления батареей



условное обозначение режима работы с памятью

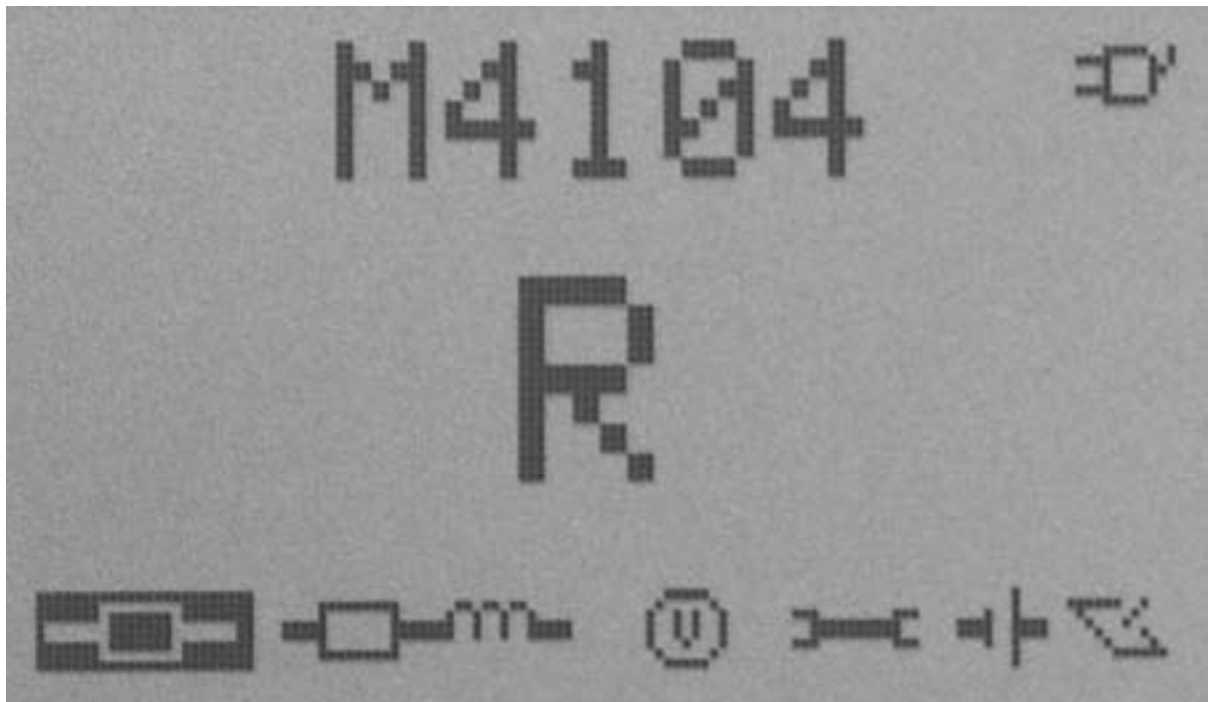


Рис. 6.1 Видеogramма режимов

6.2 Меры техники безопасности

6.2.1 Микроомметры по типу защиты от поражения электрическим током соответствуют требованиям безопасности по ГОСТ 22261, ГОСТ Р 51350 в части требований, предъявляемых к приборам класса защиты II. Микроомметры удовлетворяют нормам класса Б по ГОСТ Р 51522.

6.2.2 К эксплуатации допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и имеющие допуск к работе с аппаратурой, функционирующей под напряжением 3000 В.

6.2.3 При ремонте прибора ремонтный персонал должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей группы. При ремонте необходимо:

- ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации, с предупреждающими надписями на приборе;
- применять заземленное оборудование;
- производить осмотр и замену элементов при выключенном питании.

6.2.4 Необходимо проводить проверку электрической прочности и сопротивления изоляции микроомметра не реже одного раза в год в объеме и методами по ГОСТ 22261.

6.2.5 Не допускается использовать прибор в случае механического повреждения и загрязнения изоляции гнезд измерительных и комплекта шнуров.

6.2.6 Не допускается работать с неисправным, поврежденным и не поверенным микроомметром и нарушать порядок работы с ним.

6.2.7 Микроомметр не должен превышать норм помехоэмиссии по ГОСТ Р 51522, применительно к порту корпуса (ГОСТ Р 51319, ГОСТ Р 51320 ГОСТ Р 51350):

- в полосе частот от 30 до 230 МГц, не более 30 дБ (мкВ/м) (квазипиковое значение, измерительное расстояние 10 м);

- в полосе частот от 230 до 1000 МГц, не более 37 дБ (мкВ/м) (квазипиковое значение, измерительное расстояние 10 м).

6.2.8 ВНИМАНИЕ! Категорически запрещается во время измерения (при горящем светодиоде и видеограмме, рис. 6.6) отключать зажимы измерительного щупа от прибора или измеряемого сопротивления.

Несоблюдение этого правила может вывести прибор из строя и привести к появлению на зажимах прибора и измеряемого сопротивления опасного напряжения

При необходимости прервать процесс измерения нажмите кнопку "ОТМЕНА".

6.3 Режим измерения активного сопротивления

ВНИМАНИЕ! Перед началом измерений подключите измерительные щупы к прибору и измеряемому сопротивлению в соответствии с рис 6.2

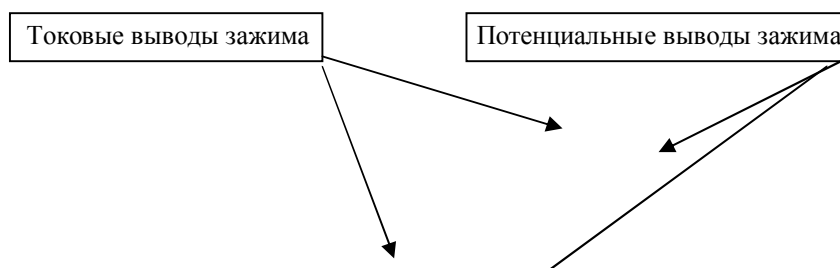




Рис.6.2 Микроамметр с подключенными щупами и образцовой катушкой в качестве измеряемого сопротивления.

Токовые зажимы щупов окрашены в красный цвет, потенциальные – в черный. *Сопротивление измеряется на участке цепи между потенциальными зажимами.*

Активируется нажатием кнопки "ВВОД", после чего на экране дисплея появляется видеограмма, приведенная на рис.6.3.

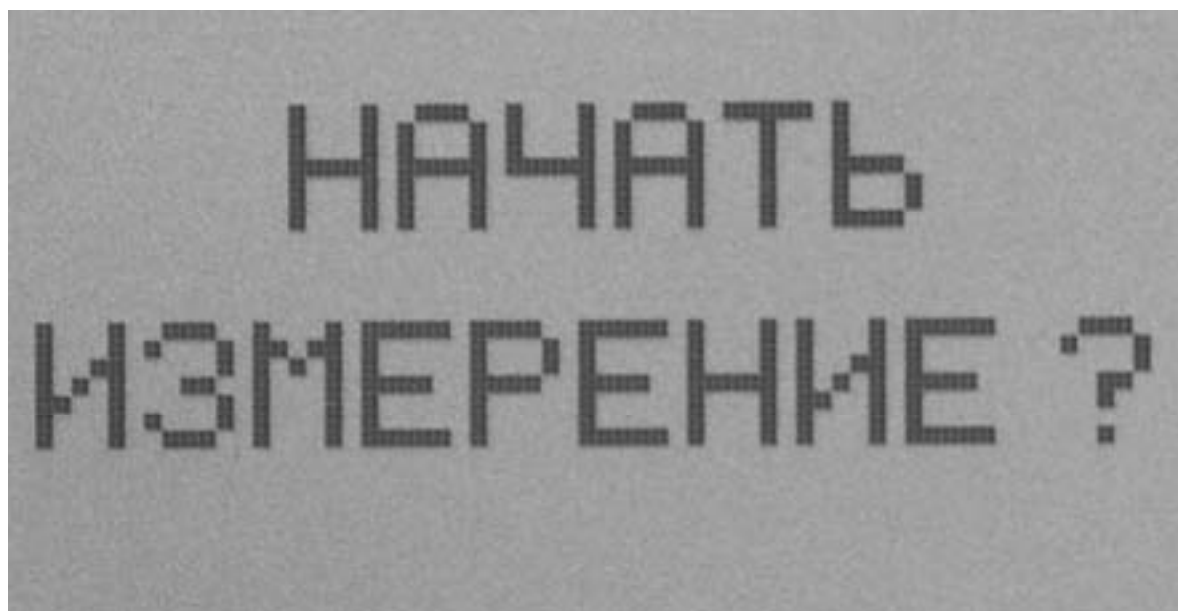


Рис. 6.3 Видеограмма запроса процесса измерения.

Значение измерительного тока при положении *маркера* "автомат" выбирается автоматически, при положении *маркера* "ручной" выбирается оператором вручную. Переключение режима выбора измерительного тока осуществляется кнопками "меньше" или "больше".

Перед началом измерений убедитесь в правильности подключения измерительного щупа к измеряемому сопротивлению.

Нажмите кнопку "ВВОД".

Микроомметр начнет процесс измерения и на экране дисплея появится надпись "ИДЕТ ИЗМЕРЕНИЕ", кроме того, выдача измерительного тока сопровождается включением светодиода L.

ВНИМАНИЕ! Запрещается во время измерения (при горящем светодиоде и видеограмме, рис. 6.6) отключать зажимы измерительного щупа от прибора или измеряемого сопротивления.

При необходимости прервать процесс измерения нажмите кнопку "ОТМЕНА".

После завершения процесса измерения на экране дисплея появится видеограмма с результатом измерения, приведенная на рис. 6.4

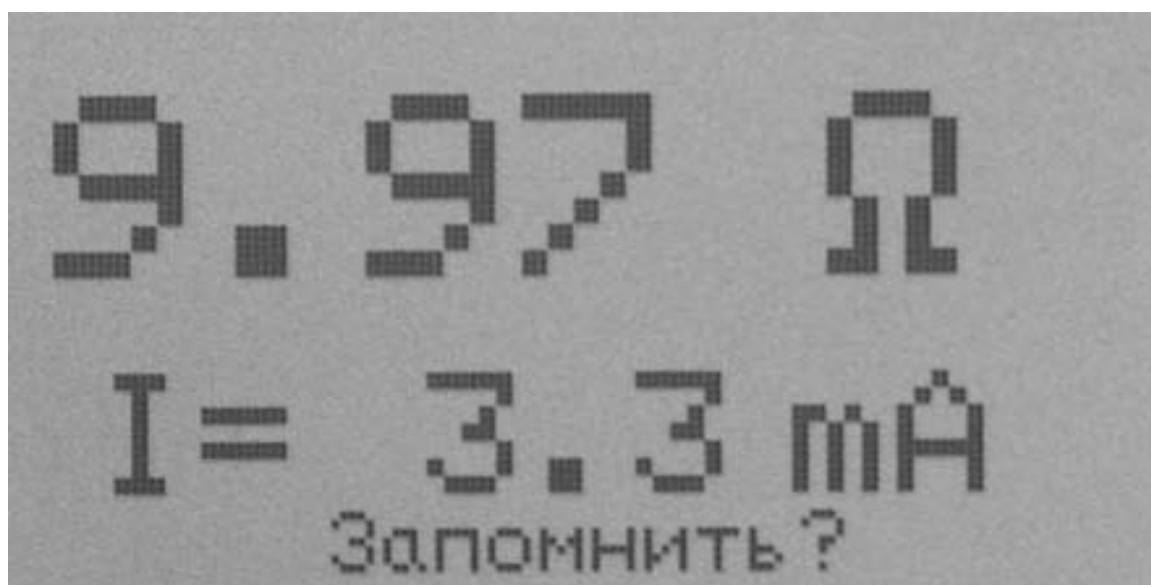


Рис. 6.4 Видеограмма результата измерения.

Для повторения процесса измерения, нажать кнопку "ОТМЕНА", после появления видеограмма (см. рис. 6.3) нажать кнопку "ВВОД".

Для удобства работы в приборе имеется возможность сохранить результаты измерения. Результаты измерения располагаются в 20 группах по 20 измерений в каждой. При работе можно, например, в первой группе расположить результаты измерений на одном объекте (или его части), в другой группе – на другом и т.д.

Для сохранения результата измерения в памяти, после выдачи прибором результатов измерения (см. рис. 6.4), нужно нажать кнопку "Ввод". После ее нажатия появится окно выбора группы (см. рис. 6.5).

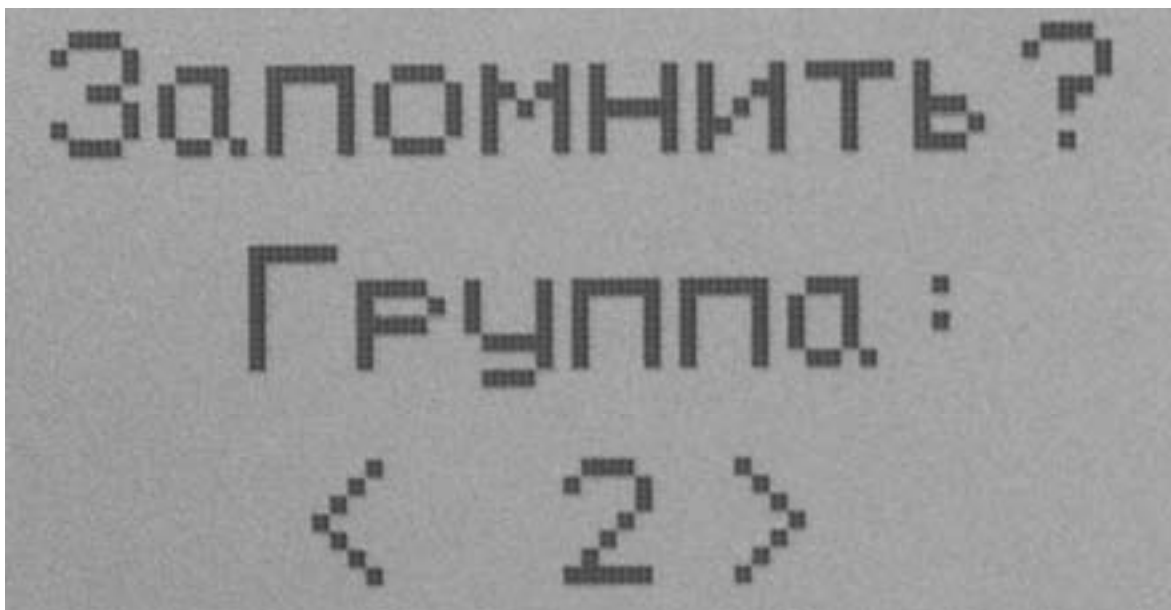


Рис. 6.5.

Теперь с помощью кнопок "Влево" и "Вправо" можно выбрать группу, в которой будут сохраняться данные. После выбора номера группы, необходимо нажать кнопку "Ввод". На экране появится окно выбора номера записи в группе (см. рис. 6.6.). Если выбранная группа уже заполнена, прибор сообщит об этом и после нажатия на кнопку "Ввод" можно будет выбрать другую группу.

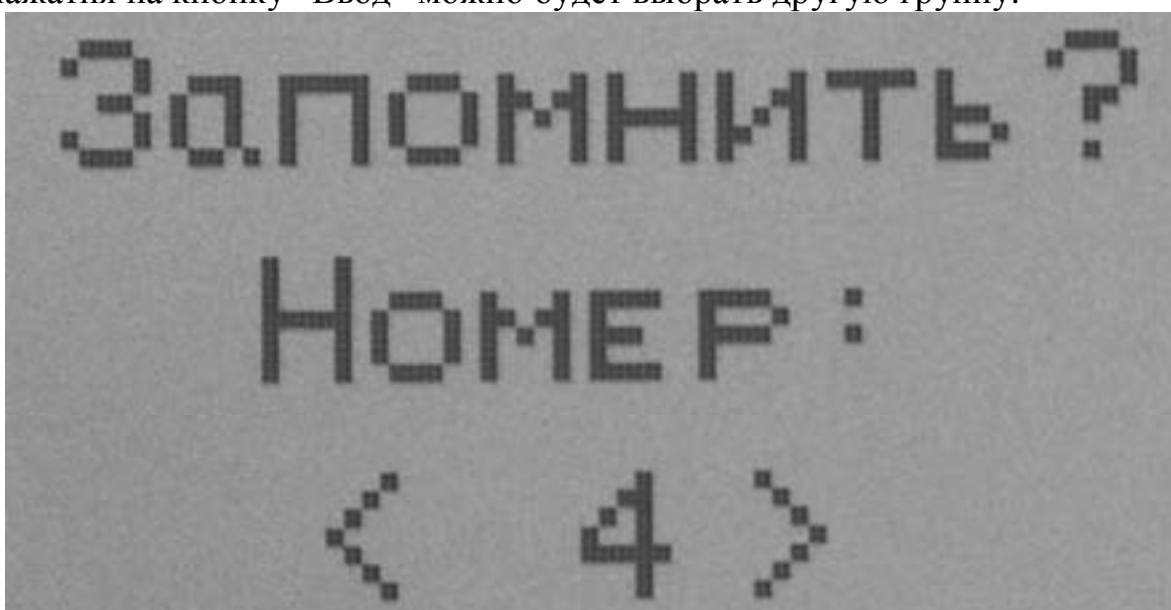


Рис. 6.6

При этом автоматически будет предложен первый свободный номер. Если необходимо перезаписать сделанное ранее измерение, с помощью кнопки "Влево" можно выбрать его номер. При нажатии на кнопку "Ввод" результат измерения будет сохранен в памяти прибора, и на индикаторе появится информация, в какой группе и под каким номером было сохранено измерение (см. рис. 6.7).

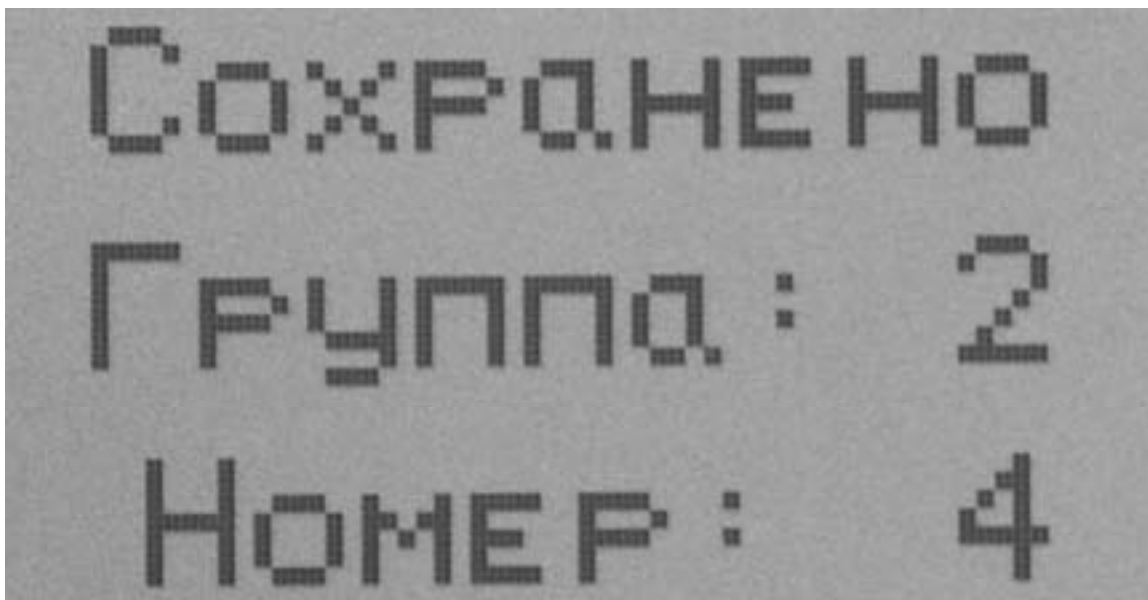


Рис. 6.7.

Если теперь нажать кнопку "Ввод", начнется новое измерение.

При нажатии на кнопку "Отмена" прибор выйдет в главное меню.

Для просмотра сохраненных данных необходимо выбрать пункт главного меню "Память" (см. рис. 6.8) и нажать на кнопку "Ввод".

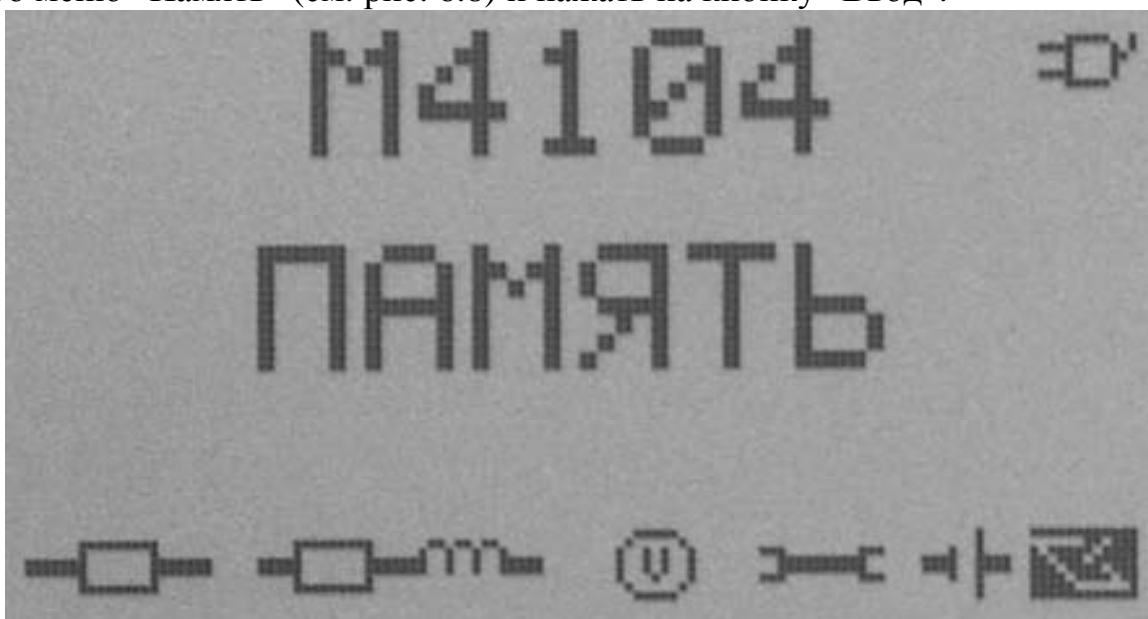


Рис. 6.8.

На индикаторе появится окно выбора группы, которую хотим просматривать (см. рис. 6.9).

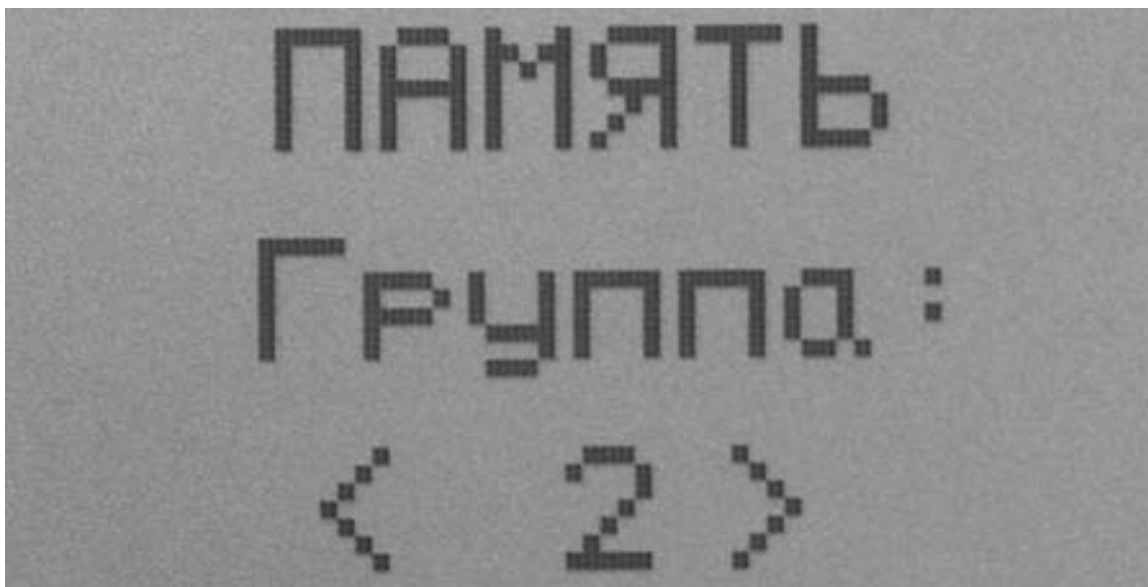
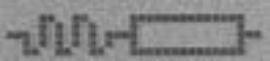


Рис. 6.9.

С помощью кнопок "Влево" и "Вправо" необходимо выбрать нужный номер группы, и нажать на кнопку "Ввод". На индикаторе появится окно отображения сохраненных результатов. С помощью кнопок "Влево" и "Вправо" можно изменять номер записи в группе, при этом на индикаторе будет отображаться сохраненный под этим номером результат измерения.

6.4 Режим измерения сопротивления с индуктивной составляющей

Для выбора этого режима необходимо переместить маркер в положение  на видеограмме, приведенной на рис. 6.1 и нажать клавишу "ВВОД".

Далее необходимо выполнить последовательность действий, изложенных в п.6.1 настоящего руководства. При завершении процесса измерения, выводится результат измерения с предупреждением о запрете отключения измерительного сопротивления от микроомметра (см. рис. 6.10),

ВНИМАНИЕ! В режиме измерения сопротивления с индуктивной составляющей метрологические характеристики микроомметра действительны при измерении обмоток сетевых трансформаторов мощностью не превышающей 650 КВА.

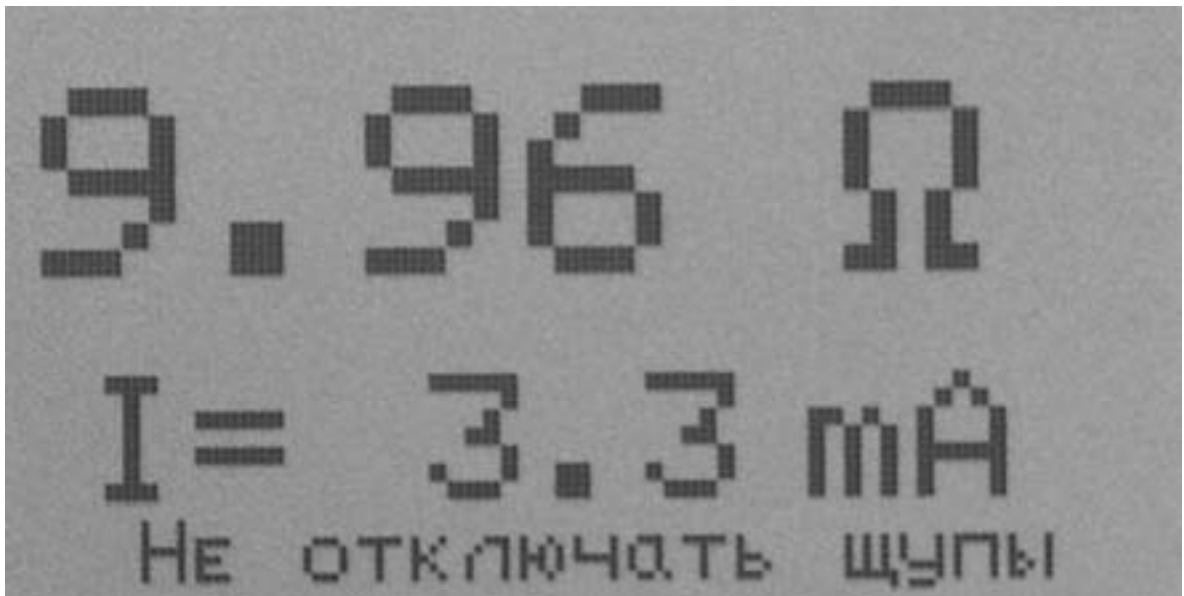


Рис. 6.10

затем сопротивление закорачивается и разряжается в течение времени, необходимого для полного разряда энергии, запасенной в индуктивности. После этого выводится результат измерения (см. рис.6.11).

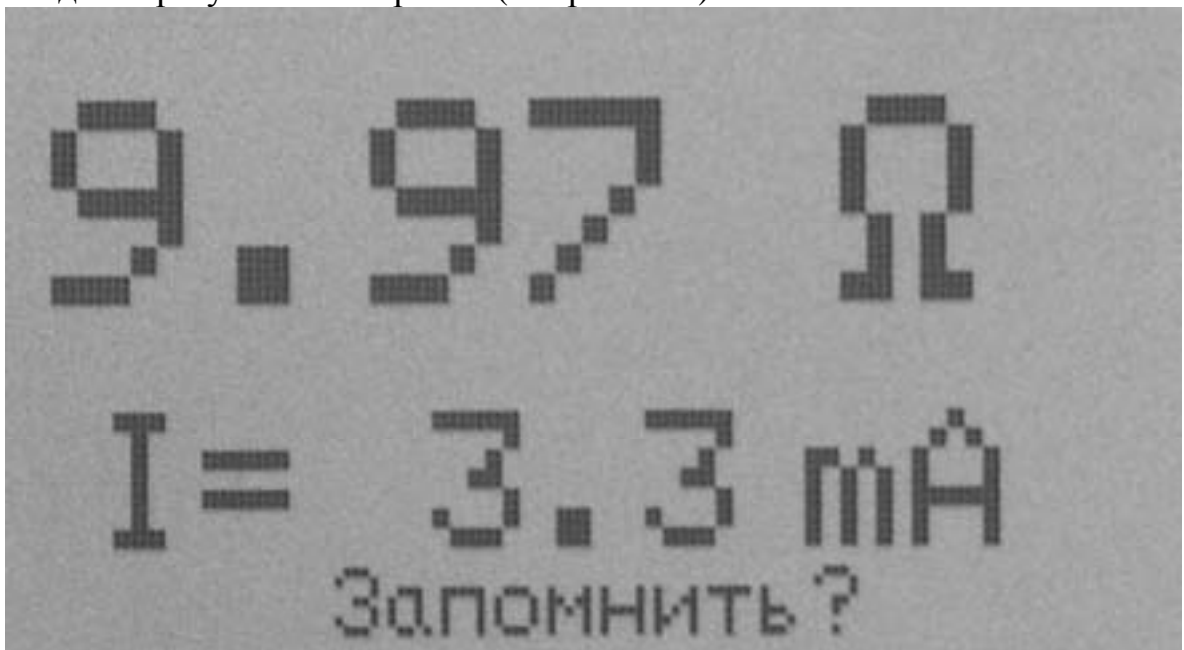


Рис. 6.11

ВНИМАНИЕ! Категорически запрещается во время измерения (при горящем светодиоде и видеограмме, рис. 6.6) отключать зажимы измерительного щупа от прибора или измеряемого сопротивления.

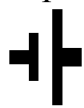
Несоблюдение этого правила может вывести прибор из строя и привести к появлению на зажимах прибора и измеряемого сопротивления опасного напряжения

При необходимости прервать процесс измерения нажмите кнопку "ОТМЕНА".

Далее результат измерений может быть сохранен в памяти прибора или произведено новое измерение.

6.5 Режим контроля и заряда батарей

6.5.1 Режим контроля и заряда батарей включается перемещением



маркера в положение на видеограмме, приведенной на рис. 6.1 и нажатием клавиши "ВВОД". При этом на экране дисплея появится надпись



Рис. 6.12 Видеограмма режимов заряда и контроля батареи.

Количество прямоугольников на видеограмме индицирует степень заряда батареи. Если количество прямоугольников становится два, рекомендуется зарядить батареи. Для этого необходимо нажать кнопку "ВВОД". На экране дисплея появится видеограмма, приведенная на рис. 6.13.

При выборе режима заряда батареи на экране дисплея появится видеограмма с результатом измерения, приведенная на рис. 6.10.

Для заряда батареи необходимо предварительно подключить сетевой адаптер. При этом выход сетевого адаптера красного цвета подключается к вводу прибора, находящемся в центре торцевой крышки прибора.

Включите сетевой адаптер и нажмите кнопку "ВВОД".

Заряд батареи продолжается до полного заряда всех секций и заканчивается автоматически. При завершении зарядки одной из батарей мигание "звездочек" индикации процесса заряда прекратится. После завершения заряда всех батарей появится сообщение "зарядка завершена" и через две минуты микрометр отключится.

Прервать заряд батареи можно кнопкой "ОТМЕНА", удерживая кнопку в течении 3 с.

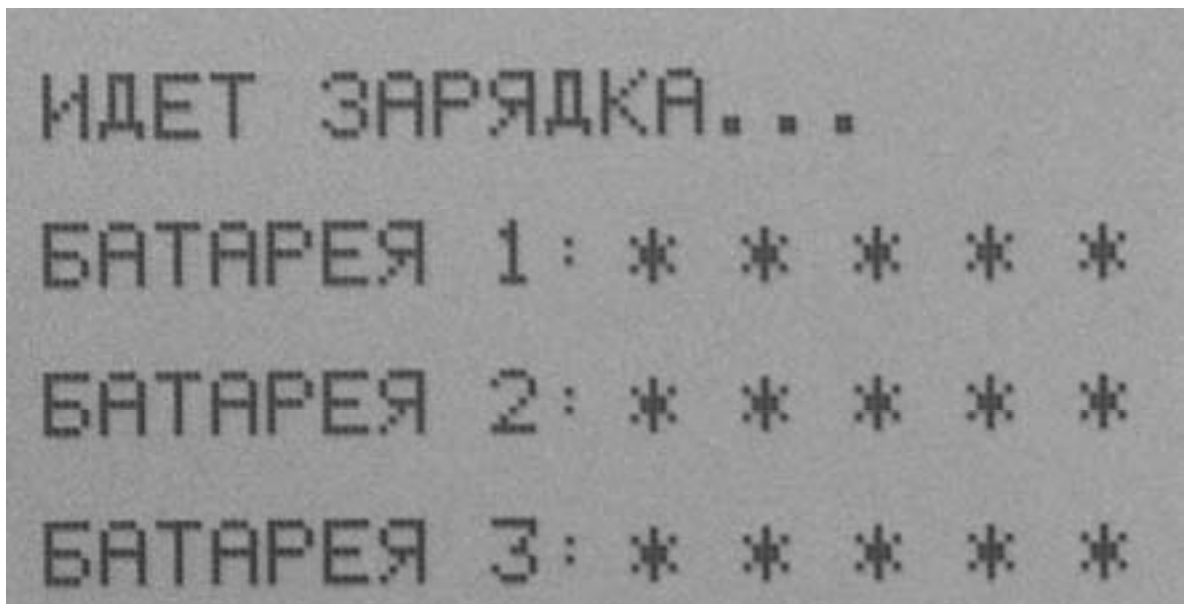


Рис. 6.13 Режим заряда батареи

При отсутствии или пропадании напряжения сетевого адаптера во время заряда батареи на экране дисплея появиться сообщение “подключите сетевой адаптер”.

6.6 Режим просмотра сохраненных результатов измерения

Режим включается перемещением маркера в положение на видеограмме, приведенной на рис. 6.14 и нажатием клавиши ”ВВОД”. При этом на экране дисплея появится надпись (см. рис. 6.15).



Рис. 6.14. Видеограмма режима просмотра сохраненных результатов измерения

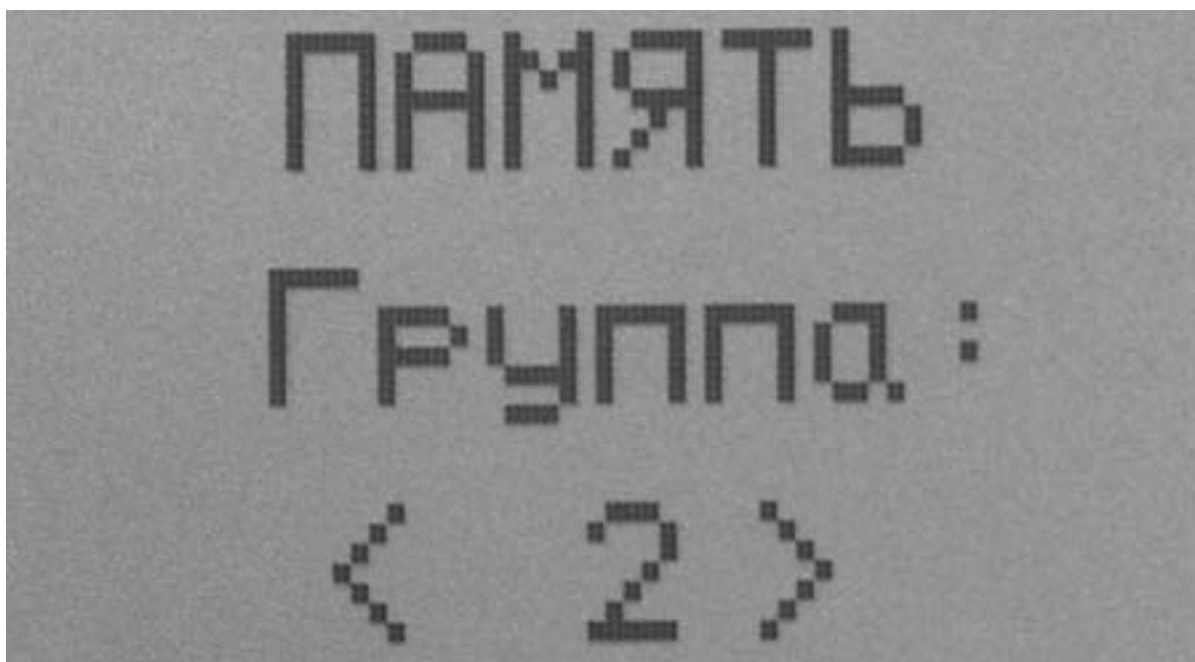




Рис. 6.15 Видеограмма для выбора группы сохраненных результатов измерения.

С помощью   - кнопки «меньше» и «больше» выберите одну из 20 групп и нажмите кнопку "ВВОД"

После этого на индикаторе появится видеограмма выбора номера сохраненного результата (рис. 6.16)

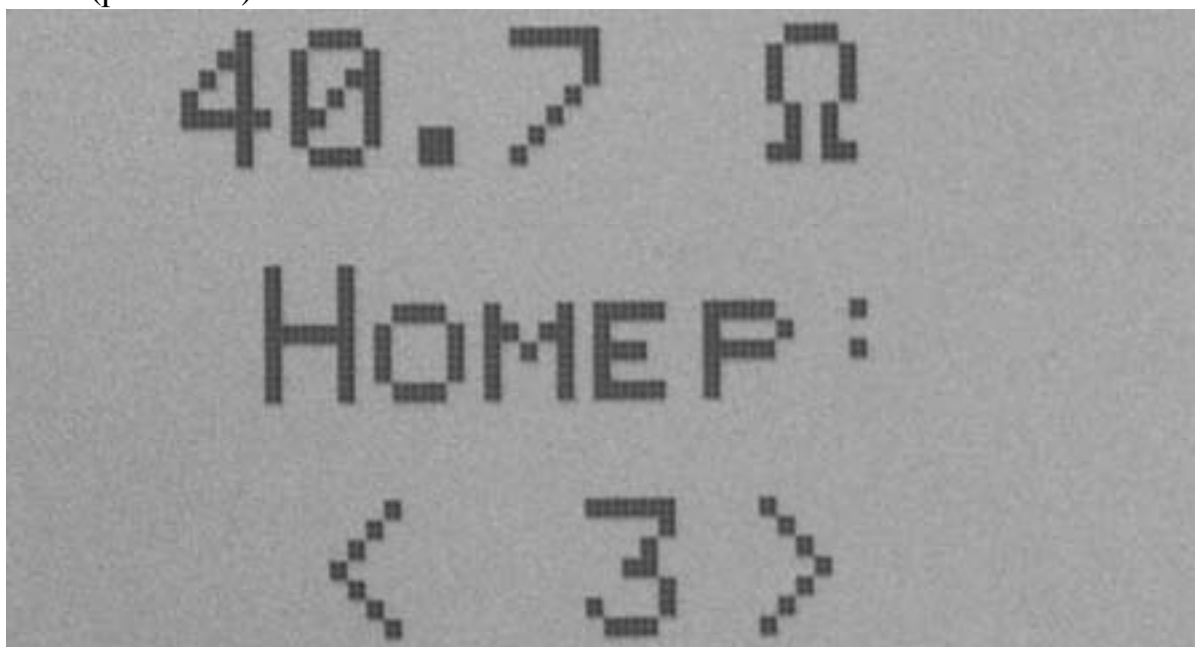




Рис. 6.16.

С помощью   - кнопки «меньше» и «больше» можно изменять номер, при этом на индикаторе будет отображаться результат, соответствующий выбранному номеру записи.
Если группа заполнена не полностью, вместо результата на индикаторе будет отображена надпись "Нет данных" (рис. 6.17).

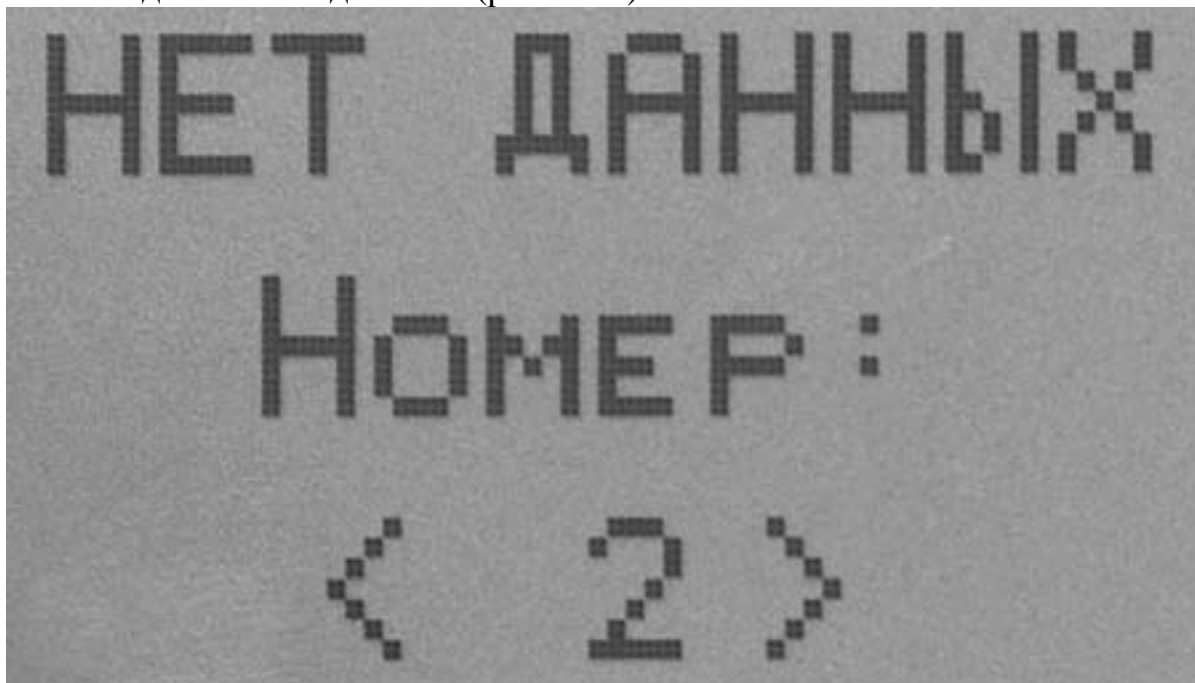


Рис. 6.17.

Для выхода из режима просмотра сохраненных результатов измерения необходимо нажать кнопку "Отмена".

6.7 Режим "Настройка"

Режим включается перемещением маркера в положение на видеограмме, приведенной на рис. 6.18 и нажатием клавиши "ВВОД"

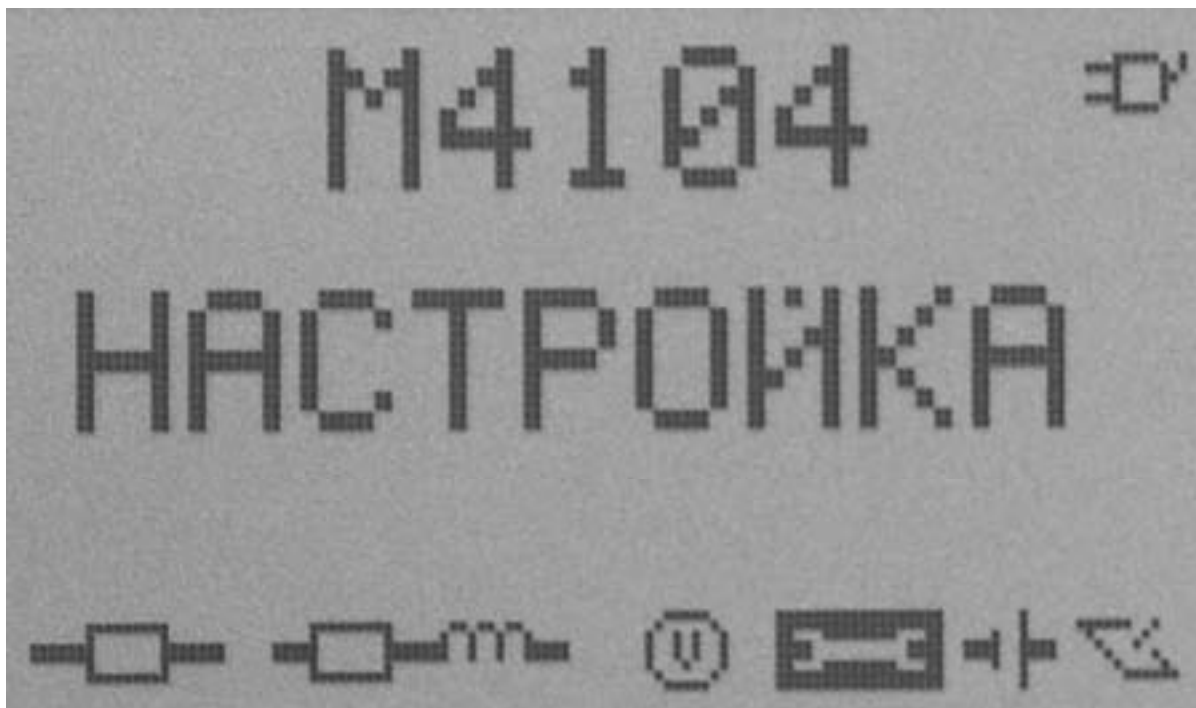


Рис. 6.18.

После нажатия кнопки "Ввод" на индикаторе появится видеограмма (рис. 6.19).

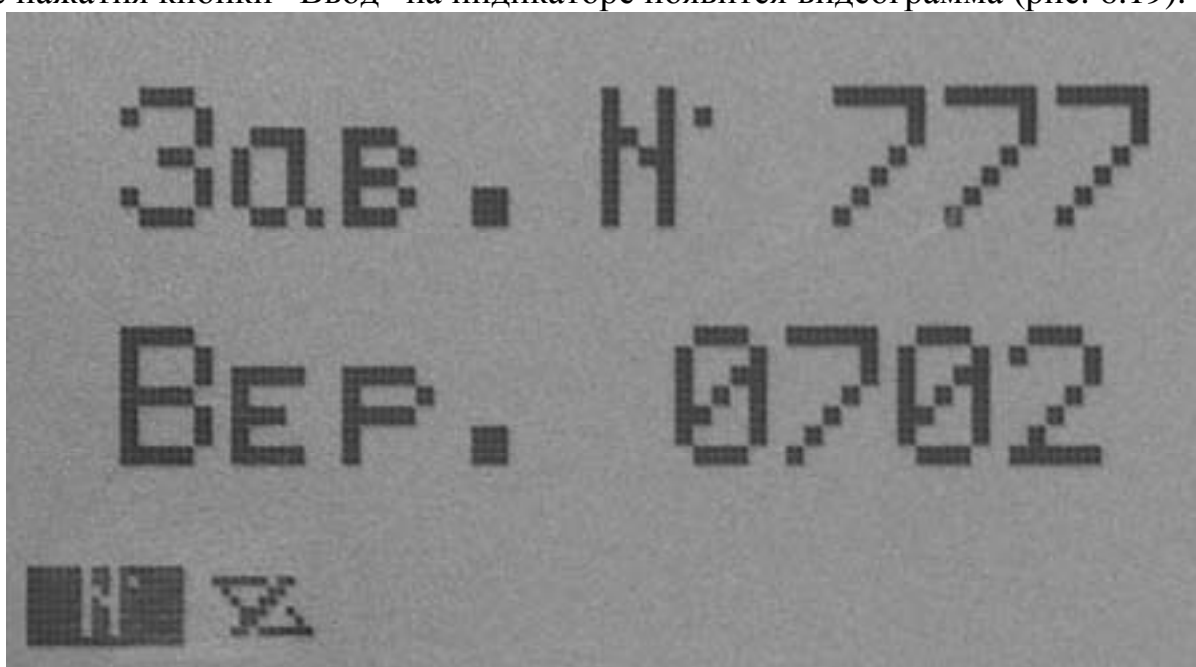


Рис. 6.19.

При этом на индикаторе отображен заводской номер прибора и версия его программного обеспечения.

При нажатии на кнопку "Режим" будет выбран режим очистки памяти и на индикаторе появится видеограмма (рис. 6.20).

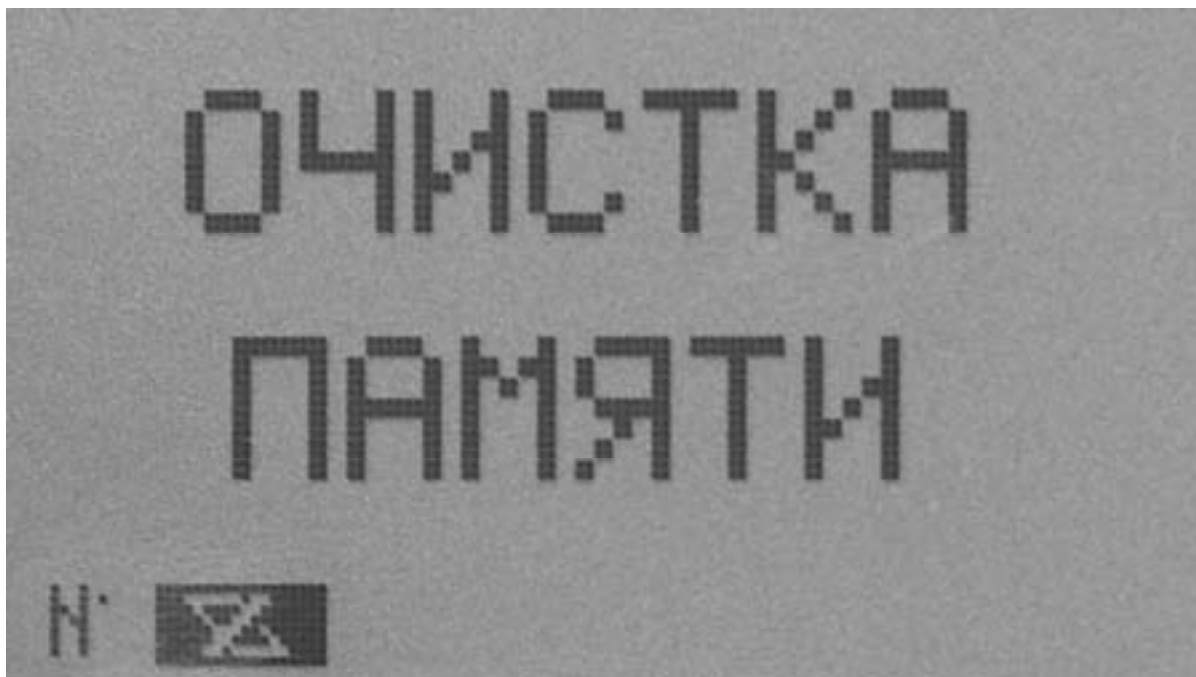


Рис. 6.20.

Теперь нужно нажать на кнопку "Ввод". На индикаторе появится видеограмма (рис. 6.21.)

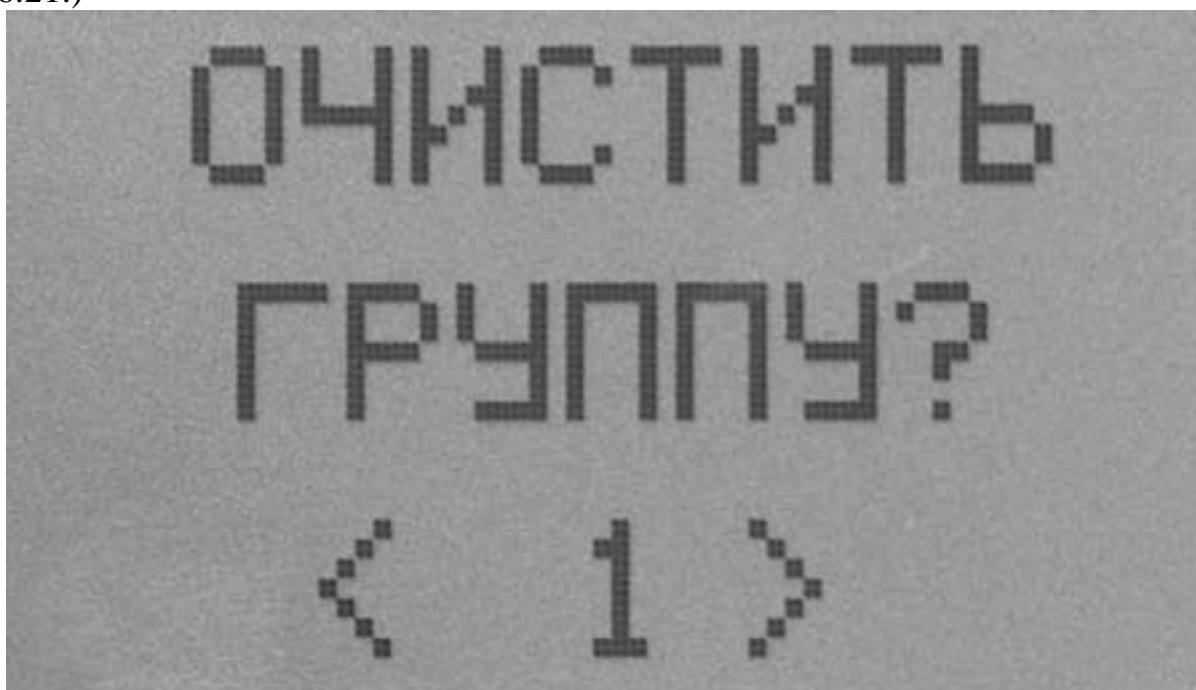


Рис. 6.21.

С помощью кнопок "Влево" и "Вправо" нужно выбрать группу, содержимое которой нужно удалить. После выбора номера группы нужно нажать кнопку "Ввод". При этом на индикаторе появится запрос подтверждения операции удаления (рис. 6.22).

надежности и повышения эффективности использования прибора в течение всего срока службы.

8.1 Техническое обслуживание сводится к соблюдению правил эксплуатации, хранения, зарядки аккумуляторной батареи, периодических проверок и устранению неисправностей прибора.

8.2 При техническом обслуживании необходимо соблюдать правила, изложенные в п.б.2 - "Меры техники безопасности".

8.3 Для микрометра необходимо установить следующие виды технического обслуживания:

- ТОТ (текущее техническое обслуживание – выполняется перед каждым использованием микрометра);

- ТОП (плановое (периодическое) техническое обслуживание – выполняется после истечения гарантийного срока с периодичностью не реже 1 раза в год).

8.4 При ТОТ необходимо выполнить проверку прибора по п.б.1 и, при необходимости, удалить загрязнения и коррозию контактных и рабочих поверхностей, выполнить техническое обслуживание аккумуляторной батареи согласно п. 8.7.

8.5 При ТОП необходимо выполнить проверку по п. 8.4 и дополнительно проверить состояние маркировок, монтажа прибора и его составных частей, состояние контактов и покрытий.

О проведении технического обслуживания сделать отметку в паспорте.

8.6 Без привлечения специализированных ремонтных предприятий ремонт прибора не допускается.

8.7 Техническое обслуживание аккумуляторной батареи

8.7.1 В приборе применяется необслуживаемая аккумуляторная батарея напряжением от 9,5 до 12 В, емкостью 0,7 А/ч. Ее зарядка происходит при подключенном внешнем сетевом адаптере и установленном режиме заряда батареи.

8.7.2 Надпись на ЖК-дисплее "БАТАРЕЯ РАЗРЯЖЕНА", предупреждает о разряде аккумуляторной батареи ниже допустимого уровня. В этом случае батарею необходимо немедленно зарядить.

8.7.3 Зарядка аккумуляторной батареи должна производиться при температуре окружающего воздуха в пределах от 5 до 35 °С (рекомендуемая температура от плюс 10 до плюс 25 °С и относительной влажности до 90 % при температуре плюс 20 °С).

Внимание! Пренебрежение данным правилом оказывает отрицательное влияние на ресурс аккумулятора. Если аккумулятор длительный период времени (1 месяц) находился в разряженном состоянии, то возможна ситуация, когда емкость аккумулятора невозможно будет восстановить полностью.

9 Хранение

9.1 Хранение на складах, в упаковке предприятия-изготовителя, производится при температуре окружающего воздуха от 0 до плюс 40 °С и относительной влажности воздуха 80 % при температуре 35 °С, вдали от отопительных приборов.

9.2 В помещении для хранения, содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150.

9.3 Хранение при температуре ниже плюс 20 °С аккумуляторной батареи, установленной в приборе, требует зарядки аккумулятора каждые 3 месяца; при температуре от плюс 20 до плюс 30 °С – каждые 2 месяца; хранение при температуре свыше плюс 30 °С следует по возможности избегать, но при необходимости зарядку аккумуляторной батареи производить каждый месяц.

10 Транспортирование

10.1 Условия транспортирования микроомметра должны соответствовать условиям хранения 9 по ГОСТ 15150.

10.2 Транспортирование прибора осуществляется без ограничения дальности в штатной упаковке всеми видами транспорта, кроме негерметичных отсеков самолета.

10.3 Климатические условия транспортирования в пределах температуры окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 70 °С при относительной влажности воздуха не более 90 % при температуре плюс 30 °С. Воздействие атмосферных осадков не допускается. После воздействия отрицательных температур необходимо перед использованием прибора выдержать его в нормальных условиях не менее двух часов.

должны соответствовать условиям хранения 9 по ГОСТ 15150.

10.4 Транспортирование прибора осуществляется без ограничения дальности в штатной упаковке всеми видами транспорта, кроме негерметичных отсеков самолета.

11 Поверка

11.1 Общие указания

11.1 Введение

Настоящий раздел представляет собой методику поверки микроомметров цифровых М4104 и устанавливает методы первичной и периодическая поверки.

Настоящая методика поверки согласована с ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС в июне 2007 г.

Поверка микроомметров, применяемых в сферах государственного метрологического контроля и надзора, должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

Межповерочный интервал – 1 год.

11.2 Операции поверки

11.2.1 Операции поверки

При проведении поверки микроомметров должны производиться операции, приведенные в таблице 11.2

При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается и микроомметр бракуется.

Таблица 11.2

Наименование операции	№ пункта в документе о поверке	Проведение операции при	
		Первичной поверке	Периодической поверке
Внешний осмотр	11.7.1	да	да
Проверка электрической прочности изоляции	11.7.3	да	нет
Определение сопротивления изоляции	11.7.4	да	нет
Проверка диапазона измерений сопротивления	11.7.5	да	да
Определение пределов допускаемой основной относительной погрешности	11.7.6	да	да

11.2 Средства поверки

При проведении поверки микроомметров должны использоваться основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 11.3

Таблица 11.3

№ пункта в документе о поверке	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки. Обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
11.7.3	Универсальная пробойная установка УПУ-10 П12.763.000ТУ Испытательное напряжение До 10 кВ, погрешность установки напряжения не более ± 4 %
11.7.4	Мегаомметр М4122А ТУ25-04-800-71 Верхняя граница диапазона измерений 200 МОм, погрешность измерений ± 3 %
11.7.5	Шунт измерительный 75ШСМ, погрешность 0,5% Мера электрического сопротивления Р310, Класс точности 0,01 Мера электрического сопротивления Р321, класс точности 0,01 Мера электрического сопротивления Р331, класс точности 0,01
11.7.6	
Примечание. При поверке разрешается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение (контроль) метрологических характеристик с требуемой точностью	

11.4 Требования к квалификации поверителей. Требования безопасности.

11.4.1 К проведению поверки должны допускаться лица, имеющие квалификационную группу не ниже третьей

11.4.2 Перед проведением поверки необходимо ознакомиться с настоящей методикой.

11.4.3 При поверке анализаторов необходимо соблюдать требования, ГОСТ 12.3.019.

11.5 Условия поверки

Поверка должна проводиться при соблюдении нормальных условий эксплуатации:

Нормальные условия применения: Температура окружающего воздуха °С; относительная влажность атмосферное давление, мм рт. ст.	плюс 20 \pm 5 от 30 до 80 от 650 до 800
--	---

11.6 Подготовка к поверке

11.6.1 Проверить на средствах измерений наличие отметки об их поверке.

11.6.2 Проверить комплект поверяемого прибора согласно паспорту.

11.6.3 Подготовить поверяемый прибор и средства измерений согласно эксплуатационной документации.

11.7 Проведение поверки

11.7.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:
соответствие комплектности;
отчетливая видимость всех надписей (маркировки);

Должны отсутствовать следующие неисправности и дефекты:

- неудовлетворительное крепление деталей, электрических соединителей, гнезд измерительных;
- непрочное крепление стекла, трещины, царапины, загрязнения и другие изъяны, мешающие считыванию показаний;
- следы обугливания или повреждения изоляции внешних токоведущих частей;
- грубые механические повреждения наружных частей .

11.7.2 Опробование

Опробование - перечень и описание операций, которые необходимо провести для проверки действия поверяемого микроомметра и действия и взаимодействия его отдельных частей и элементов. Операции опробования совмещены с операциями П.п. 11.7.3-11.7.6 настоящего документа

11.7.3 Прочность электрической изоляции входных электрических цепей микроомметра и измерительных щупов относительно корпуса испытать по с помощью Универсальной пробойной установки УПУ-10.

1) Соединить накоротко между собой входные клеммы микроомметра и контакты разъемов для подключения сетевого адаптера. Корпус микроомметра плотно обмотать металлической фольгой.

Соединительные щупы пробойной установки подключить к закороченным между собой входным зажимам микроомметра и фольгой. Испытательное напряжение плавно увеличить от 0 до 1500 В и выдержать в течение одной минуты. Затем напряжение понизить до нуля и отключить пробойную установку.

Результат проверки считать положительным, если не наблюдались признаки пробоя или поверхностного перекрытия изоляции.

2) Поочередно, плотно обмотать металлической фольгой изолирующую часть измерительных щупов. Соединительные щупы пробойной установки подключить к токопроводящим наконечникам измерительных щупов и фольге. Испытательное напряжение плавно увеличить от 0 до 1500 В и выдержать в течение одной минуты. Затем напряжение понизить до нуля и отключить пробойную установку.

Результат проверки считать положительным, если не наблюдались признаки пробоя или поверхностного перекрытия изоляции.

11.7.4 Проверку электрического сопротивления изоляции входных электрических цепей микроомметра и измерительных щупов относительно корпуса провести с помощью мегаомметра М4122А при напряжении 500 В.

1) Выполнить действия по пункту 11.6.3. перечисление 1).

2) Мегомметром провести измерение сопротивления между соединенными контактами и фольгой. Отсчет показаний микроомметра произвести через 1 мин. после включения измерительного напряжения.

Результат проверки считать положительными, если измеренное значение сопротивления изоляции больше 20 МОм.

11.7.5 Проверка диапазонов измерений сопротивления

11.7.5.1 Микроомметр должен обеспечивать измерения сопротивления в диапазоне от $1 \cdot 10^{-6}$ Ом (1 мкОм) до 1000 Ом. Результаты измерений должны высвечиваться на экране дисплея в виде трехразрядного числа с указанием единиц измерения в виде символов $\mu \Omega$, m Ω , Ω .

При измерении сопротивления:

- от $1 \cdot 10^{-6}$ Ом до $999 \cdot 10^{-6}$ Ом высвечиваются символы $\mu \Omega$;

- от $1 \cdot 10^{-3}$ Ом до 0,999 Ом высвечиваются символы m Ω ;

- от 1 Ом до 999 Ом высвечивается символ Ω ;

Диапазон измерений сопротивления разбит на поддиапазоны измерений в зависимости от единицы младшего разряда:

- от $1 \cdot 10^{-6}$ Ом до $99 \cdot 10^{-6}$ Ом – емп. $1 \cdot 10^{-6}$ Ом;

- от $1 \cdot 10^{-3}$ Ом до $99 \cdot 10^{-3}$ Ом – емп. $0,1 \cdot 10^{-3}$ Ом;

- от $100 \cdot 10^{-3}$ Ом до $999 \cdot 10^{-3}$ Ом – емп. $1 \cdot 10^{-3}$ Ом;

- от 1 Ом до 9,9 Ом – емп. 0,01 Ом;

- от 10 Ом до 99,9 Ом – емп. 0,1 Ом;

- от 100 Ом до 999 Ом – емп. 1 Ом;

Пределы основной относительной погрешности должны быть не более:

$$\delta = \pm (0,01 + 5 \text{ емп}/R_k) \cdot 100\%$$

где R_k – верхнее значение поддиапазона измерений

11.7.5.2 Проверку производить при следующих значениях эталонных сопротивлений, перечисленных в таблице 11.3

Таблица 11.3

Номинальное значение эталонного сопротивления	Тип
250 мкОм	75СШМ
1 мОм; 10 мОм;	P310
100 мОм; 1 Ом; 10 Ом;	P321
100 Ом; 1000 Ом	P331

11.7.5.3 Поочередно подключать к микроомметру с помощью измерительных щупов катушки сопротивления с номинальным значением сопротивления по п. 11.7.5.2, согласно схемы, приведенной на рис 11.7.1

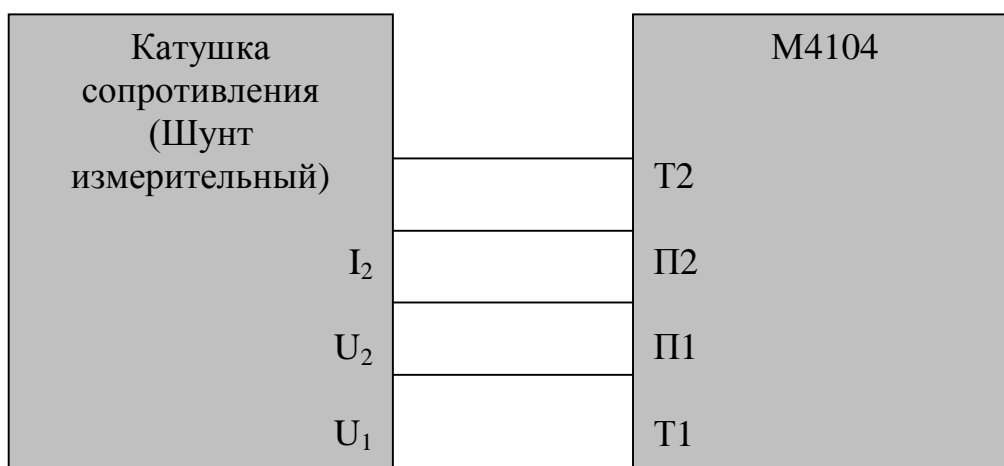


Рис 11.7.1 Схема проверки диапазона измерения сопротивлений

2) Производит измерения сопротивления микрометром в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

Зафиксировать значение измерительного тока и сопротивления.

Результаты проверки считать удовлетворительными, если результаты измерений соответствуют требованиям п. 11.7.5.2.

11.7.6 Проверка пределов основной относительной погрешности.

1) Поочередно выбирая эталонные сопротивления из ряда, приведенного в п. 11.7.5.2 произвести по пять измерений для каждого значения сопротивления. Вычислить абсолютную погрешность для каждого отдельного измерения по формуле:

$$\Delta_i = R_x - R_i, \quad (11.7.1)$$

где R_x – измеренное значение сопротивления;

R_i – значение эталонного сопротивления.

2) Выбрать из всех Δ_i максимальное абсолютное значение $|\Delta_{MAX}|$ и вычислить значение основной относительной погрешности по формуле

$$\delta = |\Delta_{MAX}| / R_i$$

Результаты проверки считать удовлетворительными, если они соответствуют требованиям п. 11.7.5.1

11.8 Оформление результатов поверки

11.8.1 Положительные результаты государственной первичной или периодической поверки оформляют отметкой в разделе 13 настоящего документа «микрометры цифровые M4104. Руководство по эксплуатации паспорт» и оттиском поверительного клейма или выдается свидетельство о поверке установленного образца.

11.8.3 Результаты ведомственной первичной и периодической поверок оформляют в порядке, установленном ведомственной метрологической службой.

11.8.4 Микрометры, не удовлетворяющие требованиям, к выпуску и применению не допускают, владельцу выдают извещение о непригодности

12 Сведения о сертификации

Микроомметр М4104 прошел испытания для целей сертификации в Системе Сертификации электрооборудования.

12.1 Сертификат об утверждении типа средств измерений

12.2 Декларация о соответствии

13 Утилизация

Утилизация прибора производится эксплуатирующей организацией согласно нормам и правилам, действующим на территории РФ.

После истечения срока службы микроомметра или при возникновении неисправностей, не поддающихся устранению, эксплуатирующая организация принимает решение о выводе из эксплуатации микроомметра (или его составных частей).

В состав микроомметра не входят экологически опасные элементы.

14 Гарантия изготовителя

13.1 Изготовитель гарантирует соответствие установки требованиям настоящих технических условий при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, и эксплуатации.

13.2 Гарантийный срок хранения - 6 месяцев со дня изготовления.

13.3 Гарантийный срок эксплуатации – 18 месяцев со дня продажи потребителю, но не более 24 месяцев со дня изготовления.