

ОКП 422130

ОКП РБ 33.20.43.300

МЕГАОММЕТР Е6-23

Руководство по эксплуатации

УШЯИ.411212.001 РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

1 Описание и работа мегаомметра	3
1.1 Назначение	3
1.2 Технические характеристики	4
1.3 Состав мегаомметра	7
1.4 Устройство и работа мегаомметра	8
2. Использование по назначению	11
2.1 Подготовка к использованию	11
2.2 Порядок работы	12
3 Техническое обслуживание	19
4 Текущий ремонт мегаомметра	19
5 Хранение и транспортирование	20
6 Утилизация	20
7 Гарантии изготовителя	21
8 Свидетельство об упаковке	22
9 Свидетельство о приемке	23
10 Поверка мегаомметра	24
Приложение А Методика поверки	25

Руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с принципом действия, устройством и конструкцией мегаомметра Е6-23 (по тексту - мегаомметра).

ВНИМАНИЕ !

НЕ ВКЛЮЧАТЬ МЕГАОММЕТР, НЕ ИЗУЧИВ НАСТОЯЩЕЕ РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.

1 Описание и работа мегаомметра

1.1 Назначение

1.1.1 Мегаомметр предназначен для измерения сопротивления электрических цепей, не находящихся под напряжением, в диапазоне от 10 кОм до 100 ГОм, при испытательном напряжении 2500 В.

Мегаомметр может применяться для проверки качества изоляции в энергетике, при производстве радиоэлектронной аппаратуры и кабельной продукции.

Мегаомметр может быть использован в лабораторных и полевых условиях.

Рабочие условия эксплуатации вольтметра:

- температура окружающего воздуха от минус 20 до 50 °С;
- относительная влажность воздуха до 90 % при температуре 30 °С;
- атмосферное давление от 630 мм рт.ст. (84 кПа) до 800 мм рт.ст. (106,7 кПа).

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Мегаомметр обеспечивает измерение сопротивления электрических цепей, не находящихся под напряжением. Диапазон измеряемых сопротивлений от 10 кОм до 100 ГОм перекрывается поддиапазонами 10, 100, 1000 МОм; 10, 100 ГОм.

Результат измерения отображается на цифровом табло.

1.2.2 Пределы допускаемой основной погрешности измерения сопротивлений, в процентах, равны:

$\pm[1,5 + 0,5(R_k/R_x - 1)]$ на поддиапазоне 10 МОм;

$\pm[2,5 + 0,5(R_k/R_x - 1)]$ на поддиапазонах 100, 1000 МОм; 10, 100 ГОм,

где R_k - номинальное значение установленного поддиапазона, Ом;

R_x - измеряемое значение сопротивления, Ом.

1.2.3 Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения сопротивлений от изменения температуры окружающей среды на каждые 10 °С не превышают основной погрешности.

1.2.4 Номинальное напряжение на разомкнутых зажимах "-" и "Л"; "-" и "Э" мегаомметра составляет (2500 ± 500) В.

1.2.5 Максимальный ток через измеряемый объект не превышает 5 мА.

1.2.6 Мегаомметр обеспечивает запоминание значений сопротивлений через 15 и 60 с момента подачи испытательного напряжения и выдачу полученных значений на цифровое табло.

1.2.7 Мегаомметр обеспечивает свои технические характеристики в пределах норм, установленных ТУ, по истечении времени установления рабочего режима, равного 30 мин.

1.2.8 Электрическое сопротивление изоляции цепей не менее:

- между цепями сети питания и корпусом мегаомметра - 2 МОм;

- между соединенными входными клеммами "Л", "Э", "-" и корпусом мегаомметра - 80 МОм.

Электрическое сопротивление между зажимом защитного заземления мегаомметра и любой токопроводящей частью наружной поверхности корпуса мегаомметра не более 0,1 Ом.

1.2.9 Электрическая изоляция выдерживает без пробоя и поверхностного перекрытия испытательное напряжение:

- переменное напряжение 1,5 кВ между соединенными вместе питающими штырями сетевой вилки и корпусным контактом (среднее квадратическое значение);

- постоянное напряжение 3500 В между соединенными вместе входными клеммами "Л", "Э", "-" и корпусом мегаомметра.

1.2.10 Мегаомметр допускает непрерывную работу в рабочих условиях в течение времени 24 ч при сохранении своих технических характеристик в пределах норм, установленных ТУ, при питании от сети.

Время перерыва до повторного включения не менее 1 ч.

1.2.11 Мегаомметр сохраняет свои технические характеристики в пределах норм, установленных ТУ, при питании его от сети переменного тока напряжением (230 ± 23) В частотой $(50 \pm 0,5)$ Гц и от встроенной аккумуляторной батареи.

1.2.12 Мощность, потребляемая мегаомметром от сети питания при номинальном напряжении, не превышает 25 В·А.

1.2.13 Мегаомметр соответствует следующим требованиям по электромагнитной совместимости:

- промышленные радиопомехи, создаваемые мегаомметром не превышают значений, указанных в "Нормах 8";

- уровень восприимчивости к электростатическим разрядам при непосредственном (контактном) воздействии электростатического разряда не ниже 4 кВ;

- уровень восприимчивости к динамическим изменениям в цепях электропитания:

- 1) при повышении напряжения сети не ниже 1,2 Uном (264 В) и длительностью 500 мс;

- 2) при понижении напряжения сети не ниже 0,7 Uном (154 В) и длительностью 500 мс;

- 3) при пропадании напряжения сети длительностью 100 мс;

- уровень восприимчивости к пачкам наносекундных импульсов - не менее 1 кВ;

- устойчивость к радиочастотным электромагнитным полям в полосе частот от 20 до 1000 МГц удовлетворяет степени жесткости 1 по ГОСТ 30375-95, критерий качества функционирования - группа В.

1.2.14 Мегаомметр обладает прочностью к воздействию механических ударов многократного действия и прочностью при транспортировании в соответствии с требованиями, установленными для приборов группы 4 ГОСТ 22261-94.

1.2.15 По устойчивости и прочности к воздействию климатических факторов мегаомметр удовлетворяет требованиям, установленным для приборов группы 4 ГОСТ 22261-94 со значением рабочих температур от минус 20 до 50 °С.

1.2.16 Средняя наработка на отказ T_0 - не менее 15000 ч.

1.2.17 Среднее время восстановления - не более 4 ч.

1.2.18 Габаритные размеры мегаомметра 220x163x204 мм.

1.2.19 Масса мегаомметра не более 4 кг.

Масса мегаомметра в упаковке (транспортной) не более 10 кг.

1.2.20 Суммарная масса драгоценных материалов в мегаомметре: золото - 0,2525115 г; серебро - 0,7752562 г; платина - 0,0128017 г.

1.3 Состав мегаомметра

1.3.1 Мегаомметр поставляется в комплекте, указанном в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Наименование, тип	Обозначение	Количество	Примечание
1 Мегаомметр Е6-23	УШЯИ.411212.001	1	
2 Кабель измерительный	УШЯИ.685631.074	2	
3 Шнур сетевой SCZ-1		1	
4 Адаптер внешнего источника	УШЯИ.468353.028	1	
5 Запасные части: - вставка плавкая - ВП2Б-1 1 А АГО.481.304 ТУ		2	
6 Комплект инструмента и принадлежностей: - зажим изолированный 37 мм TYPE Alligator (черный) - ремень	УШЯИ.301547.010	1	
7 Руководство по эксплуатации	УШЯИ.411212.001РЭ	1	
8 Упаковка	УШЯИ.305641.029	1	Потребительская

1.4 Устройство и работа мегаомметра

Принцип действия мегаомметра заключается в преобразовании измеряемого сопротивления R_x во временной интервал, измерение его длительности и вычисления значения измеряемой величины с учетом коэффициентов, полученных при калибровке с последующим отображением значения R_x на цифровом табло.

Функциональная схема мегаомметра Е6-23 приведена на рисунке 1.1.

Мегаомметр состоит из четырех основных узлов:

- устройства преобразования (УП);
- источника питания (ИП);
- аккумуляторной батареи (АБ);
- устройства регистрации (УР).

Измеряемый объект R_x подключается к клеммам "Л" и "-" с помощью штатных высоковольтных кабелей.

Клемма "Л" является высокоомной и низкопотенциальной.

Клемма "-" - высоковольтная с напряжением 2500 В.

Клемма "Э" - низкопотенциальная и используется для подключения охранного заземления (кольца) при проведении измерений для устранения паразитного тока утечки через изоляторы.

При проведении измерений к измеряемому объекту R_x прикладывается постоянное испытательное напряжение $U_{изм.} = 2500$ В, создающее ток $I_x \sim U_{изм.}/R_x$.

Ключ в интеграторе (УП) размыкает образцовую емкость C_0 , которая начинает заряжаться током I_x .

Напряжение на выходе интегратора (УП) изменяется по закону:

$$U_{инт.} = U_x \cdot \Delta t / C = U_{изм.} / R_x \cdot \Delta t / C$$

и сравнивается с пороговыми напряжениями компараторов

$$U_{пор_{кнп}} = 0 \text{ В} \text{ и } U_{пор_{квп}} = 10 \text{ В.}$$

При достижении нижнего порогового значения напряжения начинается процесс измерения временного интервала Δt , при достижении верхнего порогового значения напряжения отсчет временного интервала заканчивается и производится считывание и обработка результата по формуле:

$$R_x \approx U_{изм.} \cdot \Delta t / (U_{квп} - U_{кнп}) \cdot C_0,$$

где $U_{изм.}$ - напряжение приложенное к объекту;

$U_{\text{КВП}} - 10 \text{ В}$ и $U_{\text{КНП}} = 0 \text{ В}$ - пороговые напряжения срабатывания компараторов КВП и КНП;

C_0 - емкость измерительного конденсатора;

Δt - измеряемый временной интервал.

Источник опорного напряжения (ИОН) формирует стабильное напряжение 10 В, поступающее на входы компараторов и ИП.

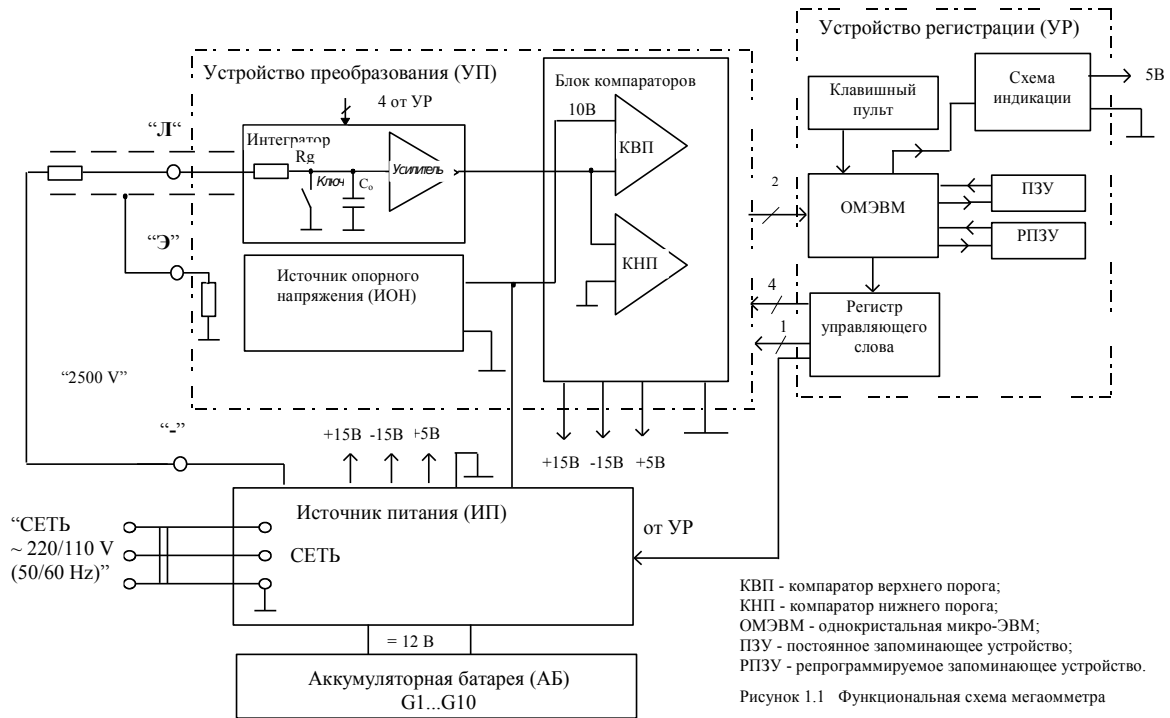
ИП формирует питающие напряжения $\pm 15 \text{ В}$, $+5 \text{ В}$, необходимые для работы всех узлов мегаомметра, а также стабильное испытательное напряжение $U_{\text{изм.}} = 2500 \text{ В}$. ИП обеспечивает работу мегаомметра как от сети напряжением 220 В 50 Гц, так и от встроенной аккумуляторной батареи (АБ).

АБ состоит из 10 элементов типа НКГЦ-2 и может подзаряжаться при работе от сети.

Устройство регистрации (УР) обеспечивает:

- измерение длительности временного интервала Δt , поступающего от УП, получение цифрового эквивалента измеряемого значения сопротивления R_x и отражение этого значения на цифровом табло;

- управление всеми режимами работы прибора (переключение поддиапазонов измерения и т.д.) в соответствии с командами, поступающими с клавишного пульта.



К вп - компаратор верхнего порога;

К нп - компаратор нижнего порога.

Рисунок 1.1 Функциональная схема мегаомметра

2 Использование по назначению

2.1 Подготовка к использованию

2.1.1 Меры безопасности

2.1.1.1 По требованиям к электробезопасности мегаомметр относится к классу защиты 1 ГОСТ 26104-89.

2.1.1.2 **ВНИМАНИЕ!** НЕ ПРИСТУПАТЬ К ИЗМЕРЕНИЯМ, НЕ УБЕДИВШИСЬ В ОТСУТСТВИИ НАПРЯЖЕНИЯ НА ПРОВЕРЯЕМОМ ОБЪЕКТЕ!

2.1.1.3 После отпускания кнопки "ИЗМЕР" напряжение на клемме "-" относительно "Л" и "Э" снижается до безопасной величины за время от 10 до 15 с.

2.1.1.4 При измерении сопротивления изоляции необходимо строго выполнять "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" и соблюдать следующие меры предосторожности.

2.1.1.4.1 Перед началом, а также в конце измерения, на время подключения прибора и его отключения от испытуемого объекта, последний должен быть временно заземлен.

2.1.1.5 При работе с мегаомметром нельзя прикасаться к соединительным проводам, токопроводящим элементам мегаомметра и измеряемого объекта.

2.1.1.6 При ремонте мегаомметра необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

- подсоединение отдельных узлов мегаомметра, замену вышедших из строя элементов проводить при отключенном напряжении источника питания;
- при включенном мегаомметре остерегаться соприкосновения с токоведущими цепями.

2.1.1.7 Мегаомметр не оказывает вредного воздействия на окружающую среду при соблюдении правил эксплуатации, изложенных в руководстве по эксплуатации.

2.1.1.8 Мегаомметр соответствует требованиям пожарной безопасности, установленным в ГОСТ 26104-89 и ГОСТ 12.1.004-91.

Вероятность возникновения пожара не превышает 10^{-6} в год.

2.1.1.9 Провести внешний осмотр мегаомметра. В случае длительного хранения в условиях, отличающихся от нормальных, выдержать вольтметр в нормальных условиях в течение 8 ч.

2.1.1.10 Мегаомметр является прибором повышенной опасности. Следует учитывать особенности высоковольтных и высокоомных измерений для получения достоверных показаний и

предотвращения поражения электрическим током высокого напряжения, а также выполнять следующие рекомендации:

2.1.1.11 Все коммутации в измерительных цепях проводить при снятом испытательном напряжении (отключенной кнопке "ИЗМЕР"), но не ранее, чем через время от 10 - 15 с после отключения кнопки "ИЗМЕР".

2.1.1.12 При работе с мегаомметром необходимо обращать особое внимание на состояние изоляторов измерительных клемм, загрязнение которых может привести к резкому снижению сопротивления изоляции и возникновению коронного разряда.

2.1.1.13 Для подключения мегаомметра к измеряемому объекту Rx необходимо использовать специальные высоковольтные кабели и зажимы типа "крокодил", входящие в комплект мегаомметра. Допускается непосредственное подключение объекта измерения Rx к клеммам мегаомметра.

2.2 Порядок работы


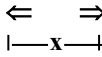
2.2.1 Органы управления, настройки и подключения

2.2.1.1 На передней панели мегаомметра (рисунок 2.1) расположены:

- зажимы "Л", "Э" и "-" для подключения объекта измерения;
- индикаторное табло, состоящее из четырех семисегментных индикаторов, обеспечивающих отображение результата измерения в виде четырех десятичных разрядов, двух светодиодов "GΩ", "MΩ", индицирующих порядок измеряемых сопротивлений и двух светодиодов "-||-", "РАЗРЯД" индицирующих соответственно режим работы мегаомметра от встроенных аккумуляторов и уменьшения напряжения аккумуляторной батареи до уровня ниже допустимого;
- клавишная панель, состоящая из шести кнопок для управления работой мегаомметра;
- кнопка "КАЛИБР", доступ к которой осуществляется через отверстие в передней панели мегаомметра.

2.2.1.2 Обозначение и назначение органов управления приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Обозначение	Назначение	Исходное положение
←	Выбор диапазонов измерения (уменьшение)	
⇒	Выбор диапазонов измерения (увеличение)	
ИЗМЕР	Кнопка, при нажатии на которую осуществляется подача испытательного напряжения на измеряемый объект и начинается процесс измерения	
	Кнопка включения и выключения звукового сигнала	
	Одновременное нажатие этих кнопок переводит мегаомметр в начальную установку при нарушении нормальной работы вследствие мощной электромагнитной помехи	
ПАМЯТЬ	Кнопка, позволяющая фиксировать последний результат измерения	
15с, 60 с	Кнопка позволяет осуществить запоминание двух результатов измерения через 15 и 60 с	
КАЛИБР	Кнопка, используемая при калибровке мегаомметра по внешним образцовым мерам	
Примечание - Включенное состояние кнопок индицируется соответствующим светодиодом.		

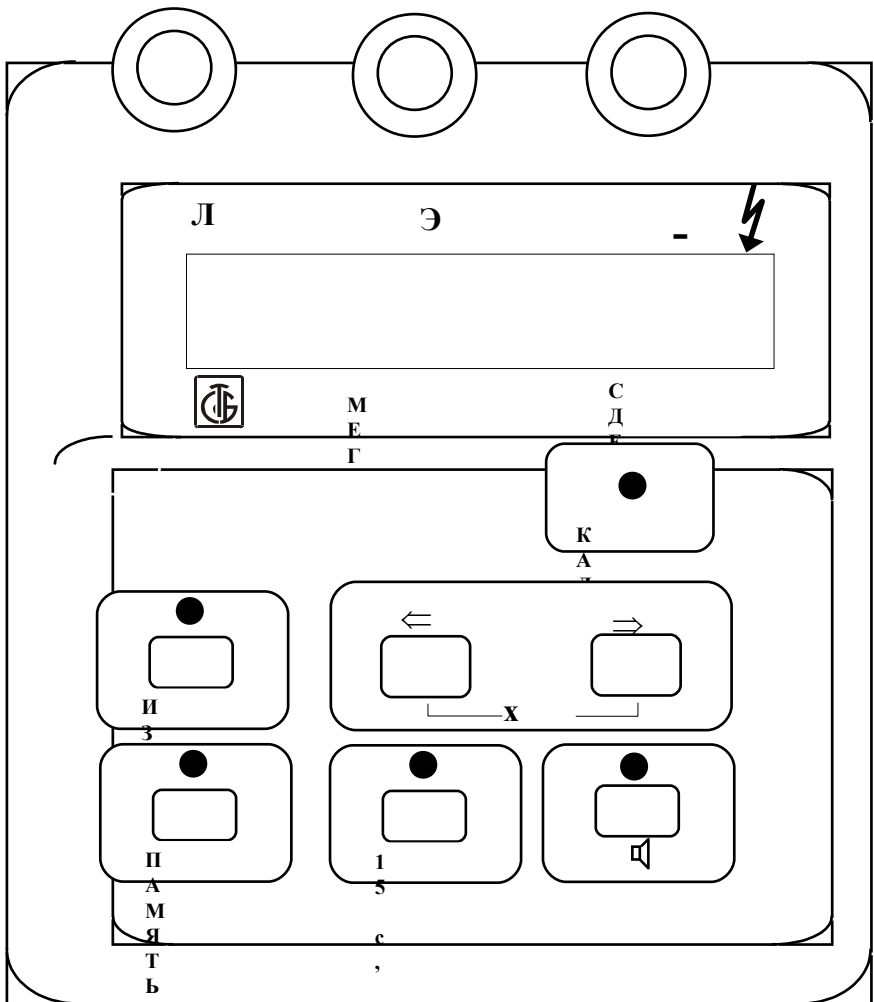


Рисунок 2.1 - Передняя панель мегаомметра

с

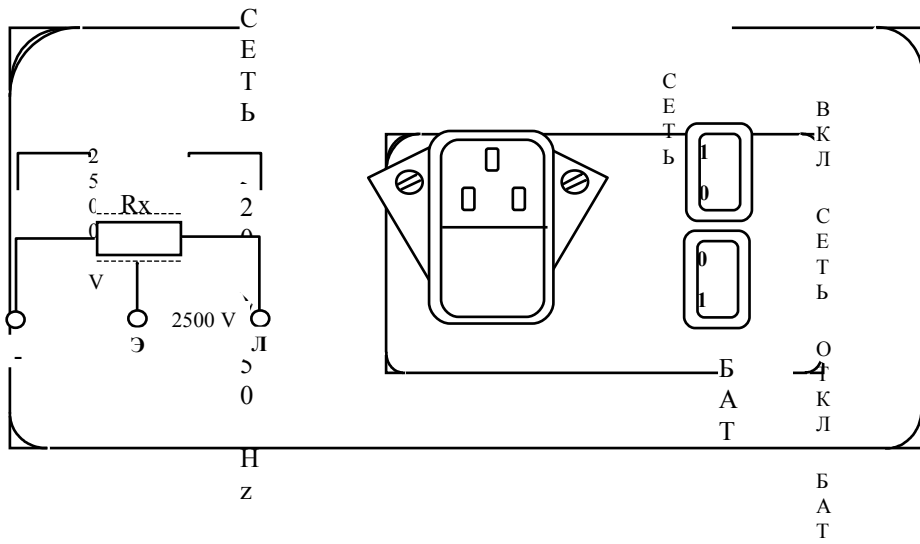


Рисунок 2.2 - Боковая панель мегаомметра

2
x
1
A

2.2.2 Подготовка к проведению измерений

2.2.2.1 Подключить вилку кабеля к питающей сети (при питании от сети), включить выключатель “СЕТЬ” или выключатель “БАТ” в режиме автономного питания.

2.2.2.2 При включении мегаомметра (либо при одновременном нажатии кнопок " \leftarrow ", " \rightarrow ") автоматически выполняется процедура начальной установки прибора, заключающаяся в следующем: вначале кратковременно (не более 1 с) на табло могут высветиться произвольные символы, затем табло и светодиоды гаснут на 2 с, и наконец, мегаомметр включается на исходный поддиапазон 10 МОм (на табло "00,00 МΩ").

Если в режиме автономного питания загорается индикатор "РАЗРЯД", то необходимо произвести подзарядку внутреннего аккумулятора, включив мегаомметр в сеть, установив переключатель “БАТ” в положение “0”(см.рисунок 2.2).

После зарядки аккумулятора прибор готов к проведению измерений.

2.2.2.3 При работе мегаомметра от внешней аккумуляторной батареи необходимо извлечь встроенную аккумуляторную батарею и подключить адаптер внешнего источника.

2.2.3. Проведение измерений

2.2.3.1 Измерение сопротивления электрических цепей необходимо начинать с поддиапазона 10 МОм, последовательно увеличивая поддиапазон до 100 ГОм.

2.2.3.2 Установка необходимого поддиапазона измерения осуществляется с помощью кнопок " \leftarrow ", " \rightarrow ".

2.2.3.3 Убедившись в отсутствии напряжения на объекте, подключить последний к зажимам мегаомметра, предварительно наложив на объект временное заземление.

2.2.3.4 Измеряемый объект подключить к зажимам "-" и "Л", причем необходимо помнить, что плюсовой потенциал находится на зажиме "-".


При необходимости экранирования, для устранения токов утечки, экран подсоединяют к зажиму "Э". Недопустимо соединение клемм "Э" и "-".

Для проведения измерений необходимо:

- снять временное заземление с объекта;

- нажать кнопку “ИЗМЕР”, подав тем самым на объект высокое напряжение. Во время измерения необходимо удерживать кнопку “ИЗМЕР” нажатой.

По окончании измерений отпустить кнопку “ИЗМЕР” и спустя 10 - 15 с разрядить объект, наложив на него заземление. Схемы измерения сопротивлений приведены на рисунках 2.3-2.5.

2.2.3.5 Если кнопка “” включена, то при нажатии кнопки “ИЗМЕР” выдается звуковой сигнал, предупреждающий оператора о наличии высокого напряжения на клеммах мегаомметра.

2.2.3.6 Для измерения коэффициента абсорбции (отношения R_{60}/R_{15}) необходимо включить кнопку “15 с, 60 с” и провести измерения в соответствии с пунктом 2.2.3.4.

После двух звуковых сигналов через 15 с и 60 с отпустить кнопку “ИЗМЕР”. При этом на табло будет зафиксировано значение сопротивления через 60 с после подачи испытательного напряжения. Нажатием кнопки “ПАМЯТЬ” на табло выводится значение сопротивления через 15 с после подачи испытательного напряжения.

2.2.3.7 Повторное измерение отношения R_{60}/R_{15} можно проводить лишь по окончании разряда емкости объекта, т.е. не раньше, чем через 2 - 4 мин после окончания предыдущего измерения.

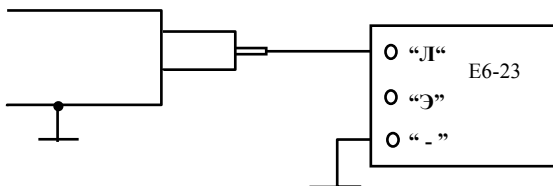


Рисунок 2.3 - Измерение сопротивления изоляции относительно земли (рекомендуется использовать мегаомметр только в режиме автономного питания)

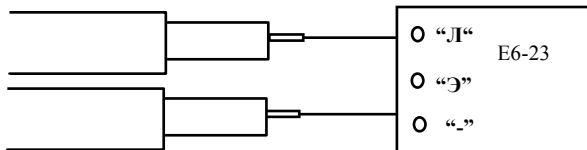


Рисунок 2.4 - Измерение сопротивления изоляции между двумя проводами

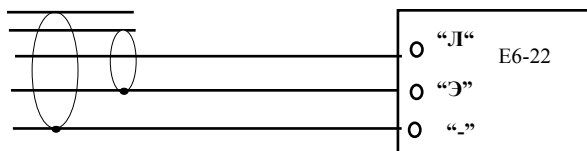


Рисунок 2.5 - Измерение сопротивления изоляции триаксиального кабеля при исключении влияния токов утечки

3 Техническое обслуживание

3.1 Содержать мегаомметр в чистоте, оберегать его от воздействия влаги, грязи, пыли, ударов и падений.

Для удаления загрязнений применять мягкую ткань, смоченную спиртом (категорически запрещается пользоваться для этой цели растворителями красок и эмалей).

Проверка мегаомметра проводится в соответствии с Методикой проверки, приведенной в приложении А.

4 Текущий ремонт мегаомметра

4.1 Перечень возможных неисправностей мегаомметра приведен в таблице 4.1.

Другие неисправности устраняются специализированными ремонтными предприятиями или на предприятии-изготовителе.

Таблица 4.1

Описание последствий отказов и повреждений	Вероятная причина	Указания по устранению последствий отказов и повреждений
При включении отсутствует какая-либо индикация на табло	Сгорел защитный предохранитель	Заменить
В режиме автономного питания загорается индикатор "РАЗРЯД"	Разрядился внутренний аккумулятор	Произвести подзарядку внутреннего аккумулятора

5 Хранение и транспортирование

5.1 Мегаомметр до введения в эксплуатацию следует хранить на складах в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С и относительной влажности до 80 % при температуре 25 °С.

Хранить мегаомметр без упаковки следует при температуре окружающего воздуха от 10 до 35 °С и относительной влажности до 80 % при температуре 25 °С.

В помещениях для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионноактивных агентов для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150-69.

5.2 Транспортирование мегаомметра производится любым видом транспорта в закрытых транспортных средствах.

Предельные климатические условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха от минус 50 °С до 50 °С;
- относительная влажность до 80 % при температуре 35 °С.

6. Утилизация

6.1 Мегаомметр не содержит опасных и вредных для окружающей среды веществ. Утилизация производится в порядке, принятом на предприятии-потребителе.

7 Гарантии изготовителя

7.1 Изготовитель гарантирует соответствие выпускаемых мегаомметров всем требованиям ТУ при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, транспортирования и хранения установленных в настоящем Руководстве по эксплуатации.

Гарантийный срок хранения - 6 мес с момента изготовления.

Гарантийный срок эксплуатации - 24 мес с момента ввода в эксплуатацию.

7.2 Действие гарантийных обязательств прекращается:

- при истечении гарантийного срока хранения, если мегаомметр не введен в эксплуатацию до его истечения;
- при истечении гарантийного срока эксплуатации, если мегаомметр введен в эксплуатацию до истечения гарантийного срока хранения.

Гарантийный срок эксплуатации продлевается на период от подачи рекламации до введения мегаомметра в эксплуатацию силами предприятия-изготовителя.

7.3 Гарантийное и послегарантийное обслуживание мегаомметра осуществляется предприятиями, перечень которых приведен в приложении Б.

8 Свидетельство об упаковывании

8.1 Мегаомметр Е6-23 ТУ РБ 14559587.033-99, заводской номер _____упакован _____согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

Упакован _____ ОАО “МНИПИ” _____
[наименование или код изготовителя]

[личная подпись]

[расшифровка подписи]

[год, месяц, число]

9 Свидетельство о приемке

9.1 Мегаомметр Е6-23 ТУ РБ 14559587.033-99, заводской номер _____ изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации.

Представитель ОТК

МП _____ [личная подпись] _____ [расшифровка подписи]

_____ [год, месяц, число]

МК Первичная поверка проведена

Поверитель _____

_____ [личная подпись] _____ [расшифровка подписи]

_____ [год, месяц, число]

Приложение А
(справочное)
Методика поверки

Настоящая методика распространяется на **мегаомметр Е6-23** ТУ РБ 14559587.033-99 (далее по тексту - **мегаомметр**) и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

Первичной поверке подлежат мегаомметры, выпускаемые из производства и после ремонта. Периодической поверке подлежат мегаомметры, находящиеся в эксплуатации и на хранении. Поверка должна проводиться в органах, аккредитованных в данном виде деятельности.

Межповерочный интервал - 12 мес.

Методика поверки разработана на основе ГОСТ 8.366-79 и в соответствии с требованиями СТБ 8003-93.

А.1 Операции и средства поверки

А.1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства поверки с характеристиками, указанными в таблице А.1.1.

Таблица А.1.1

Наименование операции	Номер пункта МП	Рекомендуемое средство проверки (наименование, тип), основные метрологические характеристики	Обязательность проведения операции при	
			первичной проверке	эксплуатации и хранении
Внешний осмотр	А.4.1		да	да
Проверка электрической прочности изоляции	А.4.2	Установка высоковольтная измерительная (испытательная) УПУ-21 - U_{\sim} от 0 до 1500 В; - U_{-} от 0 до 2000 В; - погрешность ± 5 %. Секундомер механический СО ППР: - конечное значение шкалы счетчика минут - 30 мин.		
Проверка электрического сопротивления изоляции	А.4.3	Мегаомметр Ф4101 ТУ 25-7534.0005-87: - $U_{исп} = 500В$; - погрешность $\pm 2,5$ %	да	нет
Опробование	А.4.4		да	да
Определение основной погрешности измерений сопротивлений	А.4.5	Мера переходная электрического сопротивления Р40112 ТУ 25-7762.011-86 R от 1 до 10 МОм; 3 разряд.	да	да

Продолжение таблицы А.1.1

Наименование операции	Номер пункта МП	Рекомендуемое средство поверки (наименование, тип), основные метрологические характеристики	Обязательность проведения операции при	
			первичной поверке	эксплуатации и хранении
		Мера переходная электрического сопротивления Р40113 ТУ 25-7762.011-86: R от 10 до 100 МОм; 3разряд. Мера переходная электрического сопротивления Р40114 ТУ 25-7762.011-86: R от 100 МОм до1 ГОм; 3 разряд. Мера переходная электрического сопротивления Р40115 ТУ 25-7762.011-86: R от 1 до 10 ГОм; 3 разряд. Мера переходная электрического сопротивления Р40107 ТУ 25-0434.011-84: R=250 МОм; 3 разряд.		

Примечания

1 При проведении поверки разрешается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

2 Средства измерений, используемые для поверки, должны быть поверены в органах, аккредитованных в данном виде деятельности.

3 После ремонта и при выпуске из производства проводится поверка по А.4.1 – А.4.5, при этом проводится калибровка по А.6.

При периодической поверке осуществляются операции по А.4.1, А.4.4, А.4.5.

1.2 Для контроля условий поверки (температуры и влажности) должен применяться гигрометр психометрический ВИТ-1

А.2 Требования безопасности

А.2.1 При подготовке и проведении поверки мегаомметра должны соблюдаться требования безопасности, указанные в руководстве по эксплуатации УШЯИ.411212.001 РЭ на поверяемый мегаомметр.

А.3 Условия поверки и подготовка к ней

А.3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды, °С 20 ± 5 ;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) от 84 до 106
(от 630 до 795);
- напряжение питающей сети, В $230 \pm 4,6$.

А.3.2 Перед проведением поверки мегаомметр выдержать в нормальных условиях не менее 4 ч.

А.3.3 Средства поверки выдержать в условиях, оговоренных для проведения поверки, и подготовить к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией.

А.3.4 При подготовке к поверке мегаомметра должны быть выполнены подготовительные работы, указанные в руководстве по эксплуатации РЭ.

А.4 Проведение поверки

А.4.1 Внешний осмотр

А.4.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемого мегаомметра следующим требованиям:

- наличие в комплекте соединительных кабелей;
- наличие и прочность крепления органов управления, четкость фиксации их положения;
- отсутствие механических повреждений;
- исправность гнезд, четкость маркировки мегаомметра.

Мегаомметр, имеющий дефекты, бракуется и направляется в ремонт.

4.2 Проверка электрической прочности изоляции

4.2.1 Проверку электрической прочности изоляции проводить нормальных условиях применения по ГОСТ 8.366-79 с помощью установки высоковольтной измерительной (испытательной) УПУ-21 следующим образом:

- подают испытательное напряжение на проверяемую цепь, начиная со значения рабочего напряжения с погрешностью не более 10 % (сетевой выключатель должен быть включен);
- переменное напряжение 1,5 кВ (среднее квадратическое значение) – между соединенными вместе питающими штырями сетевой вилки и корпусным штырем сетевой вилки;
- постоянное напряжение 3500 В – между соединенными вместе входными клеммами “Л”, “Э”, “-” и корпусом мегаомметра;
- увеличение напряжения до испытательного значения следует проводить плавно или равномерно ступенями за время от 5 до 10 с;
- изоляция должна находиться под полным испытательным напряжением в течение 1 мин.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если при испытании изоляции не произошло пробоя или поверхностного перекрытия.

4.

4.3 Определение электрического сопротивления изоляции.

4.3.1 Определение электрического сопротивления изоляции с помощью мегаомметра Ф4101 с выходным напряжением 500 В, подключенным поочередно между соединенными вместе контактами сетевой вилки и корпусом мегаомметра и между корпусом мегаомметра и соединенными входными клеммами “Л”, “Э” и “-”.

Отсчет показаний, определяющий электрическое сопротивление изоляции, проводить через 1 мин после подачи на мегаомметр испытательного напряжения.

Отсчет показаний, определяющий электрическое сопротивление изоляции, проводить через 1 мин после подачи на мегаомметр испытательного напряжения.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если измеренные значения сопротивления изоляции между корпусом и цепями сети не менее 2 МОм, а между корпусом и входными цепями

не менее 80 МОм.

A.4.4 Опробование

A.4.4.1 Включить мегаомметр в сеть. Нажать кнопку СБРОС и наблюдать прохождение начальной установки мегаомметра в соответствии с 2.2.2.2 руководства по эксплуатации.

Нажать кнопку ИЗМЕР. На индикаторном табло должен появиться символ “OL” (перегрузка). Проверить появление указанного символа на каждом из поддиапазонов. Установить диапазон измерения 10 МОм. Подключить ко входу мегаомметра меру электрического сопротивления Р40112. Изменяя количество подключенных ко входу мегаомметра ступеней меры от одной до десяти, провести измерения сопротивления и убедиться, что в старшем разряде индикатора могут быть включены цифры 0 или 1, и во втором разряде цифры от 0 до 9. Устанавливая последовательно диапазоны измерения 100 и 1000 МОм, провести аналогичные измерения и убедиться, что в третьем и четвертом разрядах индикатора могут быть включены цифры от 0 до 9.

Результаты опробования считают удовлетворительными, если при выполнении вышеперечисленных операций не наблюдается сбоев показаний, пропуска необходимых и появления непредусмотренных символов.

A.4.5 Определение метрологических характеристик

A.4.5.1 Определение основной погрешности измерения сопротивлений проводить следующим образом:

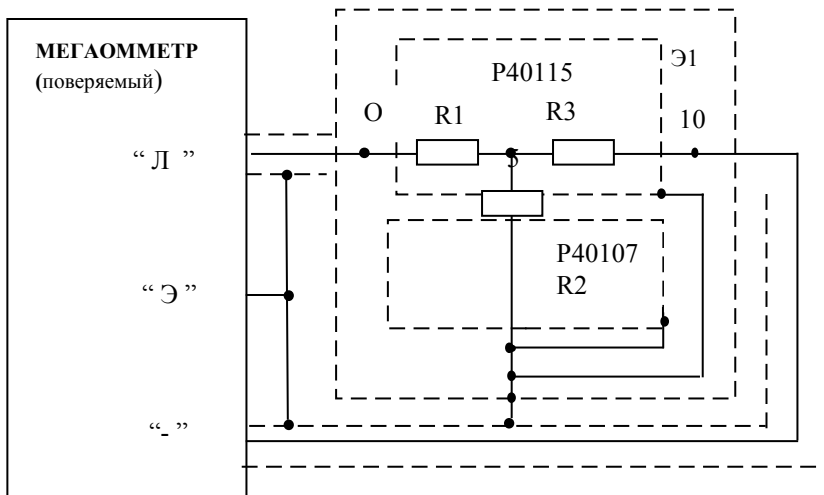
- подготовить мегаомметр и СИ к работе в соответствии с их инструкциями по эксплуатации;

- для каждой из поверяемых точек собрать схему измерений в соответствии с рисунками, указанными в таблице 4.1;

- провести измерения сопротивлений и определить погрешность в точках в соответствии с таблицей 4.1, при этом считывание показаний провести через 5 с после нажатия кнопки ИЗМЕР.

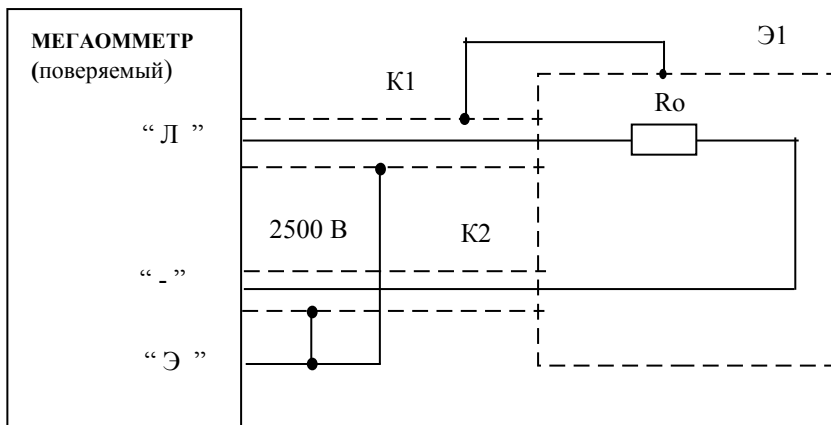
Результаты поверки считают удовлетворительными, если пределы допускаемой основной погрешности измерений

сопротивлений мегаомметра не превышают значений, указанных в таблице А.4.1.



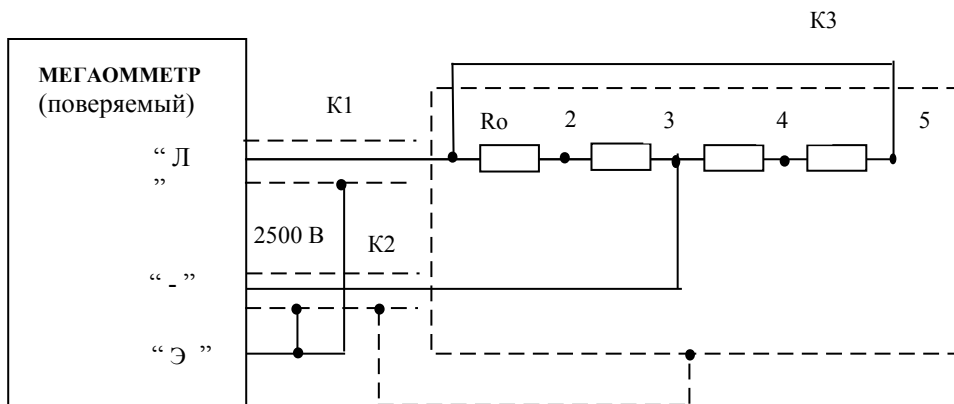
$R1 = 5 \text{ ГОм};$
 $R2 = 250 \text{ МОм};$
 $R3 = 5 \text{ ГОм};$
Э1 – экран.

Рисунок А.4.1а) – Схема подключения приборов при определении основной погрешности измерений сопротивлений на поддиапазоне 100 ГОм



K1, K2 – кабели из комплекта мегаомметра;
 Ro - образцовая мера;
 Э1 – экран.

Рисунок А.4.1 б) – Схема подключения приборов при определении основной погрешности измерений сопротивлений в точке 10 МОм на поддиапазоне 10 МОм, на поддиапазонах 100, 1000 МОм, 10 ГОм, в точке 10 ГОм на поддиапазоне 100 ГОм.



К1, К2 – кабели из комплекта мегаомметра;
 К3 – кабель из комплекта образцовой меры;
 Ro - образцовая мера.

Рисунок А.4.1в) – Схема подключения приборов при определении основной погрешности измерений сопротивлений на поддиапазоне 10 МОм

Таблица А.4.1

Поддиапазон измерения	Поверяемая точка	Образцовое средство измерений	Схема измерения (рисунки)	Пределы допускаемой основной погрешности,	
				$\pm \delta$, %	$\pm \Delta$ ед.мл. разряда
10.00 МОм	01.00 МОм	P40112	4.1 в	6	6
	10.00 МОм	P40112	4.1 б	1,5	15
100. 0 МОм	010.0 МОм	P40112	4.1 б	7	7
	100.0 МОм	P40113	4.1 б	2,5	25
1000 МОм	0100 МОм	P40113	4.1 б	7	7
	1000 МОм	P40114	4.1 б	2,5	25
10.00 ГОм	01.00 ГОм	P40114	4.1 б	7	7
	05.00 ГОм	P40115	4.1 б	3	15
	10.00 ГОм	P40115	4.1 б	2,5	25
100.0 ГОм	010.0 ГОм	P40115	4.1 б	7	7
	110.0 ГОм	P40115	4.1 а	2,5	25
		P40107			

А.5 Оформление результатов поверки

А.5.1 Результаты поверки оформляются протоколом.

А.5.2 Положительные результаты поверки мегаомметра удостоверяются нанесением оттиска поверительного клейма и выдается свидетельство о поверке установленной формы.

В разделе “Поверка мегаомметра” руководства по эксплуатации делают отметку о поверке и заверяют ее подписью и оттиском клейма поверителя.

А.5.3 В случае, если по результатам поверки мегаомметр не удовлетворяет предъявленным к нему требованиям, он бракуется и выдается извещение о непригодности с указанием причин. При этом оттиск поверительного клейма и отметка в разделе “Поверка мегаомметра” руководства по эксплуатации подлежат погашению, а свидетельство аннулируется.

Протокол поверки № _____

мегаомметра Е6-23 зав.№ _____ выпуск _____ года

Принадлежит: _____

Наименование организации, проводившей поверку: _____

Поверка проводилась в соответствии с методикой поверки
УШЯИ.411212.001 МП

Условия поверки:

температура окружающего воздуха, °С	
относительная влажность воздуха, %	
атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	
напряжение питающей сети, В	

Средства поверки:

Наименование средства измерений	Тип	Заводской номер	Свидетельство о поверке	
			номер	срок действия

1 Внешний осмотр (А.4.1)

**2 Электрическая прочность
изоляции (А.4.2)**

(соотв., не соотв.)

**3 Электрическое сопротивление
изоляции (А.4.2)**

(соотв., не соотв.)

4 Опробование (А.4.3)

(соотв., не соотв.)

4 Определение основной погрешности измерения сопротивлений (А.4.4)

Таблица А.4.1

Поддиапазон измерений	Поверяемая точка	Образцовое средство измерений	Схема измерения (рисунок)	Пределы допускаемой основной погрешности, ед.мл.разряда, $\pm \Delta$	
				допустимая	измеренная
10.00 МОм	01.00 МОм	P40112	4.1 в	6	
	10.00 МОм	P40112	4.1 б	15	
100.0 МОм	010.0 МОм	P40112	4.1 б	7	
	100.0 МОм	P40113	4.1 б	25	
1000 МОм	0100 МОм	P40113	4.1 б	7	
	1000 МОм	P40114	4.1 б	25	
10.00 ГОм	01.00 ГОм	P40114	4.1 б	7	
	05.00 ГОм	P40115	4.1 б	15	
	10.00 ГОм	P40115	4.1 б	25	
100.0 ГОм	010.0 ГОм	P40115	4.1 б	7	
	110.0 ГОм	P40115, P40107	4.1 а	25	

Результаты поверки _____

Поверитель _____
 (подпись) (расшифровка подписи)

Дата поверки _____

А.6 Калибровка мегаомметра

Внимание !

Калибровка мегаомметра проводится заводом-изготовителем, либо поверителем при проведении периодической поверки. Недопустимо повреждение пломбировки кнопки “КАЛИБР” потребителем.

Калибровка проводится на всех поддиапазонах измерения в точках, соответствующих конечному значению поддиапазона, в соответствии с таблицей А.4.1.

Пример проведения калибровки на поддиапазоне 10 Мом:

- подготовить мегаомметр и СИ к работе в соответствии с эксплуатационной документацией;
- соединить измерительным кабелем клеммы “J” и “-” мегаомметра;
- снять пломбу, закрывающую доступ к кнопке “КАЛИБР”, расположенной под отверстием в передней панели. Нажать (спичкой или иным тонким предметом) кнопку “КАЛИБР”. На индикаторном табло должен загореться символ “-□-”;
- нажать и удерживать кнопку “ИЗМЕР” до появления звукового сигнала. После появления звукового сигнала отпустить кнопку “ИЗМЕР”;
- с помощью кнопок “ПАМЯТЬ”, “⇒” установить значение сопротивления в точке калибровки (10.00) на цифровом табло;
- нажать и удерживать кнопку “ИЗМЕР” до появления звукового сигнала. После появления звукового сигнала отпустить кнопку “ИЗМЕР”;
- на цифровом табло должен высветиться символ “PAS”;
- отжать кнопку “КАЛИБР”. Нажать кнопку “ИЗМЕР” и провести измерение в проверяемой точке. Показания мегаомметра должны соответствовать указанным в таблице А.4.1.