

ОКП 42 2139

**Мегаомметр цифровой переносной
ЦМ1255
Руководство по эксплуатации
ЗПА.399.174 РЭ**

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	4
2 НАЗНАЧЕНИЕ.....	4
3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	5
3.1 Диапазоны измерений	5
3.2. Погрешность измерений	5
3.3 Быстродействие.....	6
3.4 Измерительное напряжение.....	6
3.5 Время непрерывной работы.....	6
3.6 Время заряда аккумуляторов.....	6
3.7 Габаритные размеры и масса	6
3.8 Показатели надежности	6
4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА.....	9
4.1 Конструкция мегаомметра	9
4.2 Принцип измерения сопротивления изоляции.....	9
4.3 Принцип измерения малых сопротивлений.....	13
4.4 Переключение диапазонов измерения.....	13
5 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.....	16
6 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ	16
6.1 Операции поверки	16
6.2 Средства поверки	17
6.3 Условия поверки	17
6.4 Требования безопасности при поверке	17
6.5 Проведение поверки.....	17
6.6 Оформление результатов поверки.....	20

7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ 21

8 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ 22

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с техническими характеристиками, устройством, правилами эксплуатации, хранения и транспортирования мегаомметра цифрового переносного ЦМ1255 (в дальнейшем – мегаомметра).

РЭ содержит указание мер безопасности при работе с мегаомметрами.

К работе с мегаомметрами допускаются лица, ознакомившиеся с РЭ и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

1 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

ГОСТ 12.2.007.0-75 – Изделия электроизмерительные. Требования безопасности.

ГОСТ 15150-69 – Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

ГОСТ 22261-94 – Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ГОСТ 12.2.007.0-75 – Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

ГОСТ РВ 20.39.304-98 – Комплексная система общих технических требований. Аппаратура, приборы, устройства и оборудование военного назначения. Требования стойкости воздействию факторам.

ГОСТ РВ 20.57.306-98 – КСТТ. Аппаратура, приборы, устройства и оборудование военного назначения. Методы испытаний на воздействия климатических фактов.

ГОСТ РВ 8.576-2000 – Порядок проведения поверки средств измерений в сфере обороны и безопасности Российской Федерации.

2 НАЗНАЧЕНИЕ

2.1 Мегаомметр предназначен для кратковременного, методического измерения сопротивления изоляции обесточенных, а также находящихся под рабочим напряжением сетей подводных и надводных кораблей ВМФ:

- постоянного тока с напряжением до 400 В;

- переменного тока с номинальным напряжением до 380 В, частотой до 400 Гц, одно- и трехпроводных. В том числе имеющих гальваническую связь с сетями постоянного тока через силовые выпрямители.

2.2 Мегаомметр имеет дополнительную функцию измерения малых значений сопротивления (режим «пробника»).

2.3 Мегаомметр предназначен для эксплуатации в условиях групп исполнения 2.1.1, 2.1.2, 2.2.1, 2.3.1 и 2.3.2 по ГОСТ РВ 20.39.304.

2.4 Рабочие условия эксплуатации мегаомметра:

- температура окружающей среды от минус 20 до плюс 50 °С;
- атмосферное давление от 80 до 200 кПа.

3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1 Диапазоны измерений

Мегаомметр имеет диапазон измерений в сетях под рабочим напряжением от 1кОм до 5 МОм, и в остальных сетях от 1 кОм до 10 МОм.

Диапазон измерений в режиме «пробника» - от 1 Ом до 1000 Ом.

3.2 Погрешность измерений

3.2.1 Пределы допускаемой основной относительной погрешности:

- при измерении сопротивления изоляции:

$$\delta = \pm \left(5 + \frac{100 \cdot 1 \text{ е.м.р.}}{R_x} \right) \% , \quad (1)$$

где 1 е.м.р – единица младшего разряда (1 е.м.р = 1 кОм);

R_x - показания мегаомметра, кОм.

- при измерении малых сопротивлений (режим «пробника»):

$$\delta = \pm \left(2 + \frac{100 \cdot 1 \text{ е.м.р.}}{R_x} \right) \% , \quad (2)$$

где 1 е.м.р – единица младшего разряда (1 е.м.р = 1 Ом);

R_x - показания мегаомметра, Ом.

3.2.2 Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С от нормальной до любой во всем диа-

пазоне рабочих температур от минус 20 до плюс 50 °С, равен половине предела допускаемой основной погрешности:

3.2.3 Приборы не имеют дополнительных погрешностей от:

- повышенной влажности 98 (100) % при температуре плюс 35 °С;
- изменении атмосферного давления от 80 до 200 кПа;
- магнитных полей напряженностью до 400 А/м, создаваемых постоянным током, и 80 А/м, создаваемых переменным током на частоте 50 Гц и в диапазоне частот от 20 Гц до 20 кГц со спадом 20 дБ на декаду.

3.3 Быстродействие

Длительность цикла измерения при емкости контролируемой сети 30 мкФ – не более 1 мин.

3.4 Измерительное напряжение

Напряжение постоянного тока, прикладываемое к контролируемой сети, не превышает 110 В, а в режиме «пробника» - 2,5 В.

3.5 Время непрерывной работы

Полностью заряженные аккумуляторы обеспечивают ресурс работы мегаомметра 36 часов как непрерывно, так и периодически (7 суток по 5 часов в сутки).

3.6 Время заряда аккумуляторов

При заряде полностью разряженных аккумуляторов время заряда составляет 16 часов (подробнее в разделе «техническое обслуживание и ремонт»)

3.7 Габаритные размеры и масса

Габаритные размеры мегаомметра приведены на рисунке 1, а ящика принадлежностей на рисунке 2.

Масса мегаомметра должна быть не более 2,9 кг.

Масса комплекта в составе: мегаомметр, принадлежности, ящик принадлежностей должна быть не более 6,5 кг.

3.8 Показатели надежности

3.8.1 Срок службы мегаомметра – 15 лет.

В течение указанного срока мегаомметры подлежат поверке не реже одного раза в два года.

3.8.2 Средняя наработка на отказ в условиях 4.3 – не менее 50 000 ч. Отказом считается нарушение функционирования или превышение пределов допускаемой основной погрешности.

3.8.3 Среднее время восстановления работоспособного состояния мегаомметра – не более 4 ч.

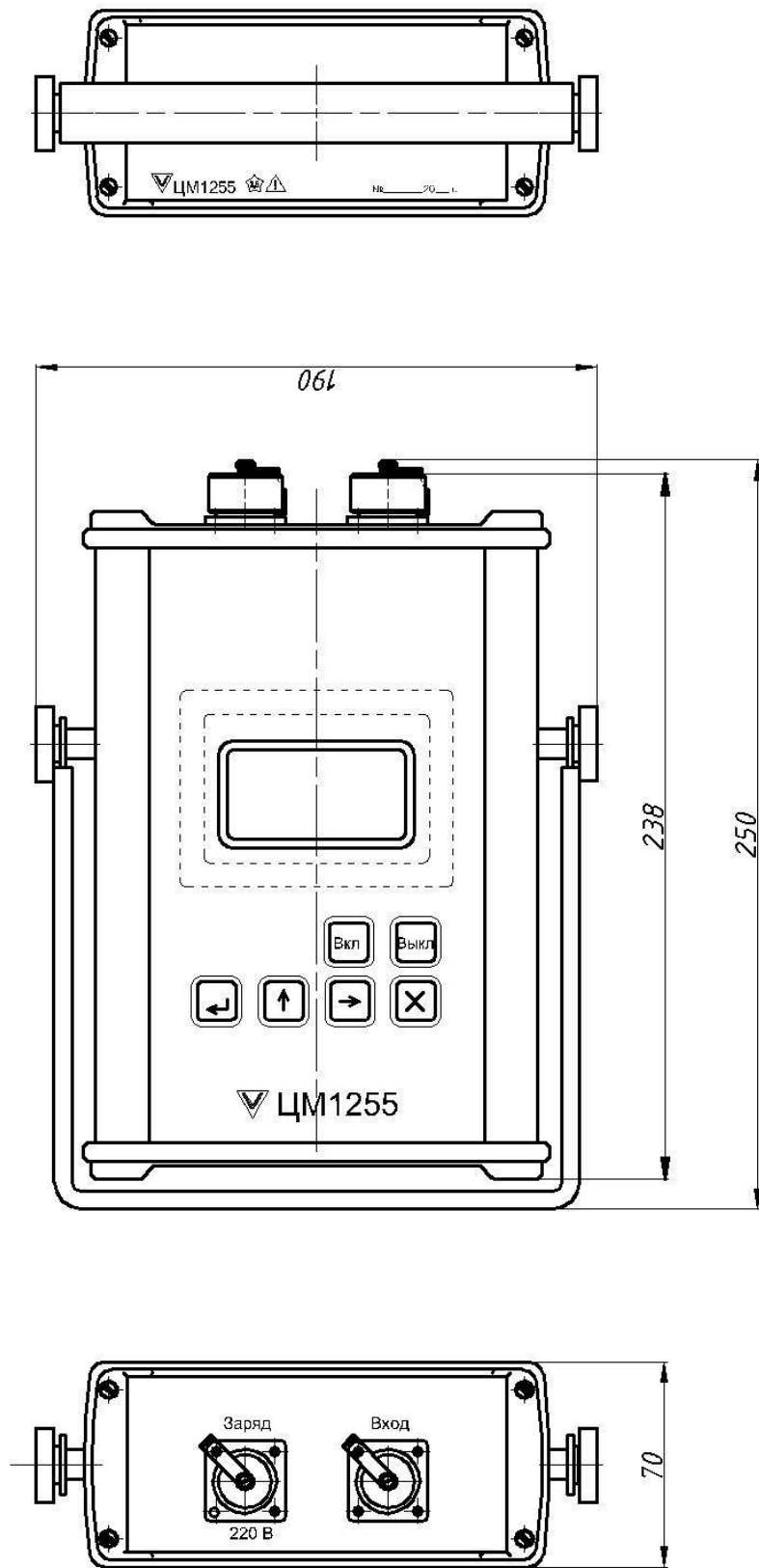
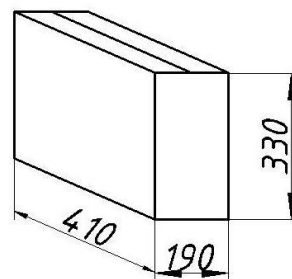
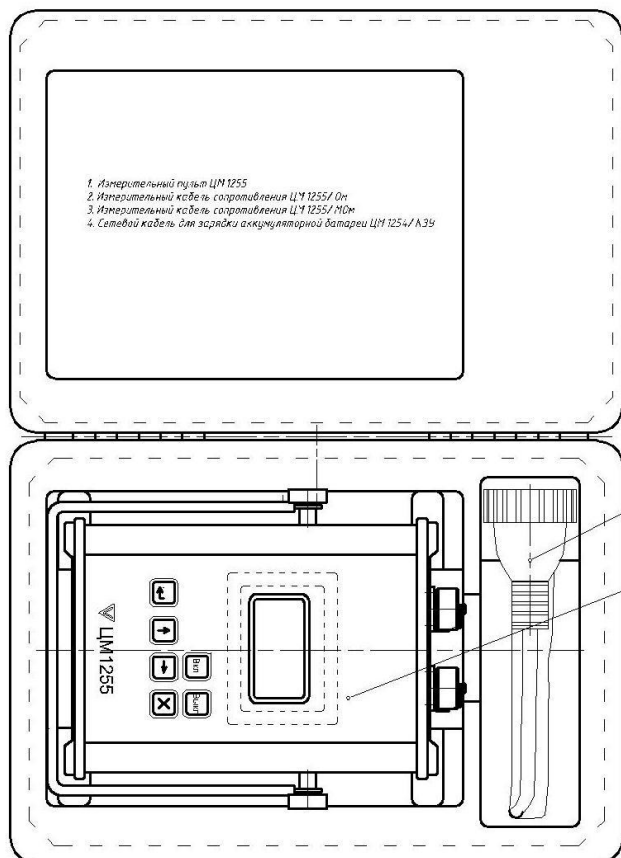


Рисунок 1– Внешний вид и габаритные размеры ЦМ1255



Кабель сетевой ЦМ 1255/ К39

Мегаомметр цифровой переносной

В нише, под прибором расположены:

- Измерительный кабель сопротивления ЦМ 1255/ Ом
- Измерительный кабель сопротивления ЦМ 1255/ МОм

Рисунок 2 – Внешний вид ящика принадлежностей ЦМ1255

4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

4.1 Конструкция мегаомметра

Внешний вид мегаомметра изображен на рисунке 1. Внутри металлического брызгозащитного корпуса размещены два аккумулятора с зарядным устройством, печатная плата, на которой установлены компоненты преобразователя напряжения питания, схемы измерения и индикации. На лицевой панели размещена пленочная клавиатура. На верхней крышке мегаомметра установлены измерительный и сетевой соединители. С помощью специальной скобы, входящей в комплект поставки, мегаомметр может быть установлен на вертикальную поверхность.

4.2 Принцип измерения сопротивления изоляции

Функциональная схема, используемая для измерения сопротивления изоляции сетей как находящихся под рабочим напряжением, так и обесточенных, приведена на рисунке 3.

Для определения сопротивления изоляции к сети прикладывается измерительное напряжение постоянного тока, при этом напряжение существующее в контролируемой сети можно рассматривать как помеху и применить методы их подавления. Для устранения влияния напряжения переменного тока используется его фильтрация с использованием конденсатора (C_Φ) и активного фильтра (ФНЧ).

Для устранения влияния напряжения постоянного тока использован метод компенсации. Прежде чем приложить измерительное напряжение, значение напряжения между контролируемой сетью и землей измеряется встроенным в микроконтроллер (МК) аналого-цифровым преобразователем (АЦП), после чего на выходе встроенного в МК широтно-импульсного модулятора (ШИМ) формируется напряжение ($U_{\text{ШИМ}}$), которое компенсирует измеряемое напряжение на входе операционного усилителя (ОУ). Измеряемое напряжение может быть любой полярности, поскольку АЦП и ШИМ работают в биполярном режиме.

После того, как будет выполнена компенсация напряжения контролируемой сети, начинается процесс измерения сопротивления изоляции. Поскольку каждая линия сети имеет свое сопротивление изоляции, а все линии гальванически связаны между собой через трансформатор (или выпрямитель), то в результате измеряется эквивалентное сопротивление изоляции, определяемое по формуле:

$$R_A = \frac{R_A \cdot R_B \cdot R_C}{R_A \cdot (R_B + R_C) + R_B \cdot R_C} \quad (3)$$

При этом эквивалентная емкость сети равна:

$$C_{\Sigma} = C_A + C_B + C_c \quad (4)$$

По сигналу управления от МК управляемый источник напряжения (УИН) прикладывает к сети измерительное напряжение $U_{и}$, при этом происходит процесс заряда емкости C_{Σ} . Примерное время заряда:

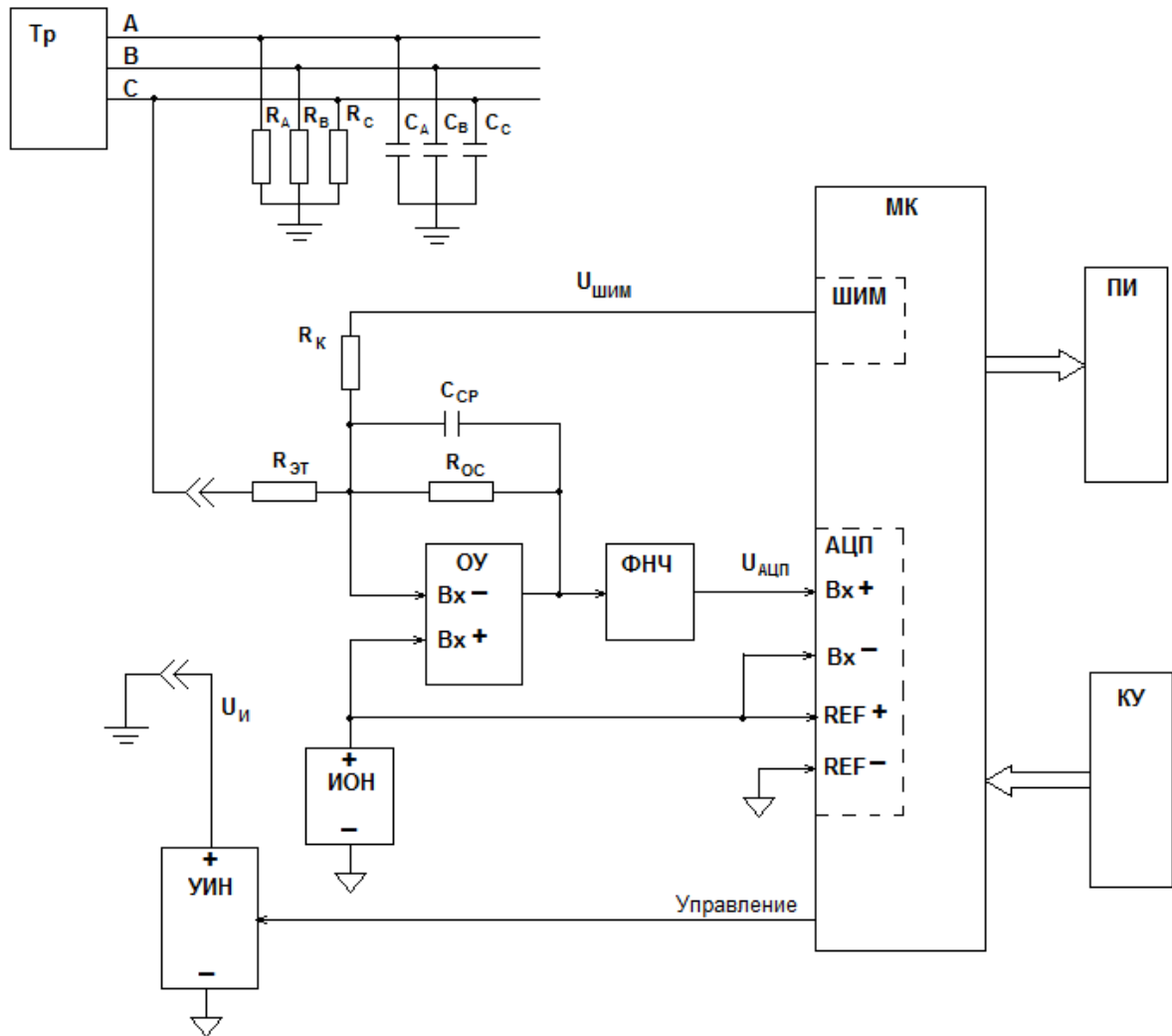
$$T_3 \approx 5 \cdot R_{ЭТ} \cdot C_{\Sigma} \quad (5)$$

Если $R_{ЭТ} = 200$ кОм и $C_{\Sigma} = 30$ мкФ, то $T_3 \approx 30$ с.

Во время заряда эквивалентной емкости сети АЦП выполняет преобразования входного напряжения $U_{АЦП}$, МК сравнивает результаты между собой и при получении стабильных значений вычисляет результат измерений сопротивления изоляции по формуле:

$$R_X \approx \frac{U_{и} \cdot R_{OC}}{\Delta U_{АЦП}} - R_{ЭТ} \quad (6)$$

где $\Delta U_{АЦП}$ – изменение входного напряжения АЦП при включении измерительного напряжения.



Т_р – трансформатор контролируемой сети;

А, В, С – линии трехфазной сети;

R_А, R_В, R_С – сопротивления изоляции линий;

C_А, C_В, C_С – электрические емкости линий;

R_{ЭТ} – эталонный резистор;

R_К – компенсационный резистор;

R_{ОС} – резистор обратной связи;

C_Ф – фильтрующий конденсатор;

УИН – управляемый источник напряжения;

ИОН – источник опорного напряжения;

ОУ – операционный усилитель;

ФНЧ – фильтр нижних частот;

МК – микроконтроллер;

АЦП – аналого-цифровой преобразователь;

ШИМ – широтно-импульсный модулятор;

ПИ – панель индикации;

КУ – клавиатура управления.

Рисунок 3 - Функциональная схема измерения сопротивления изоляции

4.3 Принцип измерения малых сопротивлений

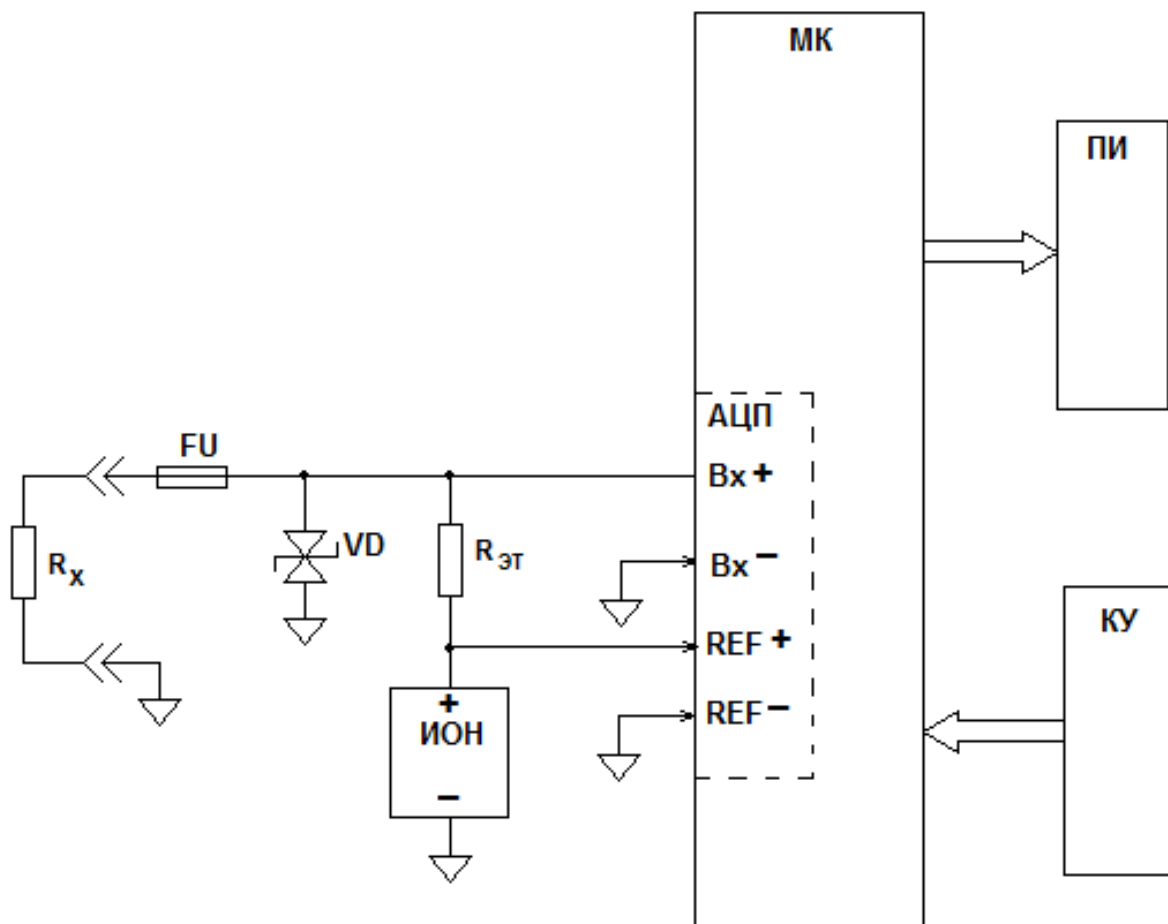
Функциональная схема измерения малых сопротивлений приведена на рисунке 4. Измеряемое сопротивление R_X и эталонный резистор $R_{ЭТ}$ образуют делитель напряжения, подключенный к источнику опорного напряжения (ИОН). АЦП в униполярном режиме преобразует падение напряжения на R_X и по результату МК вычисляет значение R_X по формуле:

$$R_X = R_{ЭТ} \frac{U_X}{U_{REF} - U_X} \quad (7)$$

Предохранитель FU и ограничитель напряжения VD защищают измерительный вход при ошибочном подключении к контролируемой сети, находящейся под напряжением.

4.4 Переключение диапазонов измерения

Для каждого из двух диапазонов измерений используется свой измерительный вход и общий соединитель, поэтому мегаомметры комплектуются двумя измерительными кабелями. При подключении того или иного кабеля мегаомметр автоматически переходит в соответствующий режим измерений и включает индикатор «МОм» или «Ом».



R_x – измеряемое сопротивление;

FU – предохранитель;

VD – диод-ограничитель напряжения;

$R_{эт}$ – эталонный резистор;

$ИОН$ – источник опорного напряжения;

$МК$ – микроконтроллер;

$АЦП$ – аналого-цифровой преобразователь;

$ПИ$ – панель индикации;

$КУ$ – клавиатура управления.

Рисунок 4 - Функциональная схема измерения малых сопротивлений
(режим «пробника»)

4.5 Выполнение измерений

4.5.1 Извлеките мегаомметр из ящика принадлежностей.

4.5.2 Включите мегаомметр кнопкой «Вкл».

4.5.3 Проверьте состояние аккумуляторов по индикации в правом верхнем углу дисплея. При необходимости - зарядите аккумуляторы.

4.5.4 Для выполнения заряда аккумуляторов руководствуйтесь указаниями раздела 7.


4.5.5 Для выполнения измерений подключите нужный кабель к измерительному входу мегаомметра:


- при измерениях сопротивления изоляции используйте кабель с обозначением «МОм»;


- при измерении малых сопротивлений используйте кабель с обозначением «Ом».

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: В РЕЖИМЕ «ОМ» ПРОВОДИТЬ ИЗМЕРЕНИЯ МОЖНО ТОЛЬКО НА ОБЕСТОЧЕННЫХ СЕТЯХ.

Режим измерений, соответствующий подключенному кабелю, отображается в левом верхнем углу дисплея.


4.5.6 Проверьте исправность мегаомметра, для чего произведите измерения с замкнутыми между собой и с разомкнутыми измерительными зажимами. В режиме «МОм» на дисплее должны отобразиться значения сопротивления соответственно «0.000 МОм» или «9.999 МОм». Запуск измерения осуществляется кнопкой «». В режиме «Ом» измерения выполняются непрерывно и отображаются как - «000.0 Ом» или «999.9 Ом».

Если при замкнутых зажимах показание мегаомметра отличается от «нулевого», выполните корректировку нуля, для чего нажмите кнопку «».

4.5.7 При измерении сопротивления изоляции сетей под рабочим напряжением сначала подключите к заземлению провод с обозначением «Земля» , а затем провод с обозначением «Линия» (L) – к одному из проводов контролируемой сети.

При измерении в режиме «Ом» следует учитывать, что провод с обозначением «Плюс» (+) имеет положительный потенциал (2,5 В).

4.5.8 Процесс измерения в режиме «МОм» отображается в виде бар – графа. По окончании цикла измерения выдается результат.

4.5.9 Кроме основного режима однократного измерения мегаомметр способен выполнять непрерывные измерения, для чего следует нажать кнопку «».

4.5.10 По окончании работы:

- выключите мегаомметр, нажав кнопку «Выкл»;

- отключите измерительный кабель от контролируемой сети и мегаомметра;

- уложите мегаомметр и кабель в ящик принадлежностей.

5 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 Правила техники безопасности при работе с мегаомметром – по ГОСТ 22261.

Будьте осторожны в обращении с мегаомметром при измерениях в сетях, находящихся под рабочим напряжением.

5.2 По защищенности от поражения электрическим током мегаомметр соответствует требованиям класса ОI по ГОСТ12.2.007.0.

5.3 Сопротивление изоляции электрических цепей мегаомметра относительно корпуса и между собой не менее:

- 60 МОм – при температуре (25 ± 10) °С и относительной влажности до 80 %;
- 15 МОм – при температуре 50 °С и относительной влажности до 80 %;
- 3 МОм – при температуре (50 ± 2) °С и относительной влажности

до 98_{-3}^{+2} % .

Изоляция измерительной цепи относительно корпуса и цепи питания выдерживает при нормальных климатических условиях в течение одной минуты воздействие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой $(50_{-2,5}^{+1})$ Гц, среднеквадратическое значение которого равно 2,0 кВ.

6 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Настоящая методика поверки распространяется на мегаомметры цифровые переносные ЦМ1255 и устанавливает методику их первичной и периодической поверки. Межповерочный интервал – 2 года.

6.1 Операции поверки

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	№ пункта	Проведение операции	
		при первичной поверке и после ремонта	при периодической поверке
Внешний осмотр	6.5.1	да	да
Проверка сопротивления изоляции	6.5.2	да	нет
Опробование	6.5.3	да	да
Определение метрологических характеристик	6.5.4	да	да

Проверка соответствия программного обеспечения	6.5.5	да	да
--	-------	----	----

6.2 Средства поверки

Таблица 2 – Средства поверки

№ пункта поверки	Наименование и тип основного и вспомогательного средства поверки, обозначение нормативного документа или основные характеристики и средства поверки
6.5.2	Мегаомметр Ф4101, 500 В, 0-40·10 ³ МОм, КТ 2,5
6.5.3 6.5.4	Магазины сопротивлений Р40102, 1·10 ⁴ – 1·10 ⁸ Ом, КТ 0,02; Р4831, 1·10 ⁻³ – 1·10 ⁵ Ом, КТ 0,02; Трансформатор ТА-249;
Примечания	
1 Приборы и оборудование, указанные в таблице 2, могут быть заменены аналогичными, обеспечивающими требуемые характеристики.	
2 Подготовка приборов и оборудования, используемых при поверке, осуществляется в соответствии с их руководствами по эксплуатации.	

6.3 Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (25 ± 10) °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- аккумуляторы мегаомметра должны быть заряжены;
- положение мегаомметра – любое.

6.4 Требования безопасности при поверке

Требования безопасности по ГОСТ 12.3.019–80.

6.5 Проведение поверки

6.5.1 Внешний осмотр.

Внешний осмотр проводится путём осмотра поверяемого мегаомметра без включения питания. При этом проверяется соответствие следующим требованиям:

- комплектность должна соответствовать указанной в паспорте;
- маркировка должна быть чётко обозначена;
- наружные части не должны иметь механических повреждений, влияющих на работ;
- покрытие корпусов мегаомметров должно быть без дефектов.

6.5.2 Проверка сопротивления изоляции.

Проверку проводят мегаомметром Ф4101 при напряжении 500 В следующим образом:

- 1) Подключить кабель с маркировкой «МОм» к измерительному входу мегаомметра. Соединить концы кабеля между собой и измерить сопротивление изоляции между этим соединением и корпусом мегаомметра;
- 2) Подключить сетевой кабель ко входу «Сеть». Соединить концы кабеля между собой и измерить сопротивление изоляции между этим соединением и корпусом мегаомметра;
- 3) Измерить сопротивление изоляции между соединенными вместе концами измерительного и сетевого кабелей;
- 4) Проверка считается успешной, если сопротивление изоляции не менее 60 МОм.

6.5.3 Опробование

Опробование проводят в соответствии с 3.5 настоящего РЭ следующим образом:

- 1) Кабели с маркировкой «МОм» подключить к магазину сопротивлений типа Р40102 к измерительному входу мегаомметра;
- 2) Отключить мегаомметр и, изменяя сопротивление магазина, проверить возможность выполнять измерения в диапазоне от нуля до 10 МОм;
- 3) Отключить от мегаомметра измерительный кабель и подключить кабель с маркировкой «Ом», подключить его к магазину сопротивлений типа Р4831;
- 4) Изменяя сопротивление магазина, проверить возможность выполнять измерения в диапазоне от нуля до 1 000 Ом.

Проверка считается успешной, если мегаомметр выполняет измерения во всех диапазонах.

6.5.4 Определение метрологических характеристик

6.5.4.1 Метрологическими характеристиками мегаомметра являются основные относительные погрешности измерений, пределы которых приведены в п. 3.2 настоящего РЭ. Определение погрешностей измерения проводится для обесточенной сети. Для имитации сопротивления изоляции используется магазины сопротивлений с соответствующими диапазонами.

6.5.4.2 Определение погрешности измерения сопротивления изоляции выполняется следующим образом:

1) Подключить к измерительному входу мегаомметра кабеля с маркировкой «МОм» включенные последовательно магазины сопротивлений типа P4831 и P40102, установить сопротивление 1 кОм;

2) Включить мегаомметр в режим ручного запуска, запустить измерение и снять показание;

3) Изменяя сопротивление магазина и проводя измерения определить минимальное R_{\min} и максимальное R_{\max} значения сопротивления, при которых показание мегаомметра равно 1 кОм. За действительное значение сопротивления R_d принять то из значений R_{\max} и R_{\min} , при котором абсолютная величина разности $R - R_{\max}$ и $R - R_{\min}$ будет наибольшей;

4) Повторить пункт 3 для сопротивления 10 кОм;

5) Снять показания мегаомметра для значений измеряемого сопротивления 100 кОм, 1 МОм, 5 МОм;

6) Определить абсолютную погрешность измерений Δ_i для каждого значения измеряемого сопротивления по формуле:

$$\Delta_i = (R_x - R_d)_i, \text{ кОм} \quad (8)$$

7) Мегаомметр считается выдержавшим проверку, если погрешность в проверяемых точках не превышает пределов допускаемой абсолютной основной погрешности, определяемой по формуле:

- измерений сопротивления изоляции:

$$\Delta_i = \pm (1 + 0,02R_x), \text{ кОм} \quad (9)$$

6.5.4.3 Определение погрешности измерения малых сопротивлений выполняется следующим образом:

1) Подключить к измерительному входу мегаомметра кабеля с маркировкой «Ом» магазин сопротивлений типа P4831 и установить сопротивление 1 Ом;

2) Включить мегаомметр и запустить измерение.

Если результат измерения отличается от нуля выполнить компенсацию сопротивления проводов (калибровку нуля) по п. 4.5.6 настоящего РЭ;

3) Установить сопротивление 1 Ом и измерить его;

4) Изменяя сопротивление магазина и проводя измерения определить минимальное R_{\min} и максимальное R_{\max} значения сопротивления, при которых показание мегаомметра равно 1 Ом. За действительное значение сопротивления R_d принять то из значений R_{\max} и R_{\min} , при котором абсолютная величина разности $R - R_{\max}$ и $R - R_{\min}$ будет наибольшей;

5) Повторить пункт 4) для сопротивления 10 Ом;

6) Снять показания мегаомметра для сопротивлений 100 Ом и 1 кОм;

7) Определить абсолютную погрешность измерений Δ_i для каждого значения измеряемого сопротивления по формуле:

$$\Delta_i = (R_x - R_{д})_i, \text{ Ом} \quad (10)$$

8) Мегаомметр считается выдержавшим проверку, если погрешность в проверяемых точках не превышает пределов допускаемой абсолютной основной погрешности определяемой по формуле:

$$\Delta_i = \pm(1 + 0,01R_x), \text{ Ом} \quad (11)$$

6.5.5 Проверка соответствия программного обеспечения

Для проверки соответствия программного обеспечения необходимо:

- определить контрольную сумму мегаомметра при его включении или во вкладке «Меню» - «О приборе»;

- сравнить полученную контрольную сумму с контрольной суммой, указанной в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Модификация прибора	Наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой деидентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ЦМ1255	r-izm.hex	Версия v.1	0x4A54	CRC16, полином 0x8005, начальное значение 0xFFFF

6.6 Оформление результатов поверки

Результаты поверки оформляют в соответствии с ГОСТ РВ 8.576. при положительных результатах поверительное клеймо наносится в паспорт и на мегаомметр.

7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

7.1 Мегаомметр не требует технического обслуживания, кроме обслуживания аккумуляторной батареи, состоящей из двух включенных последовательно Ni – Cd аккумуляторов типа KCL-11, имеющих следующие параметры:

- номинальная емкость – 11 А*ч;
- номинальное напряжение – 1,2 В;
- номинальный ток разряда – 2 А
- срок службы – 5 лет (1500 циклов заряд-разряд).

Для обеспечения заявленного срока службы и номинальной емкости аккумуляторов необходимо их регулярно обслуживать:

- при вводе мегаомметра в эксплуатацию следует выполнить от 3 до 5 тренировочных циклов разряд-заряд до достижения номинальной емкости;
- ежемесячно выполнять от 1 до 3 циклов, контролируя емкость аккумуляторов.

Кроме этого, аккумуляторы необходимо заряжать при включении сигнализации «Бат», а также если ожидается большой объем измерений.

При снижении емкости до 60 % от номинальной, аккумуляторы подлежат замене и утилизации. Новые аккумуляторы должны быть подобраны по параметрам (попарно) на заводе-изготовителе.

Для выполнения заряда или цикла разряд-заряд аккумуляторов, необходимо подключить мегаомметр к сети 220 В/50 Гц штатным сетевым кабелем, включить мегаомметр, войти в пункт меню «Rech» («Заряд») и начать процесс, нажав кнопку «↓».

Если аккумуляторы не были полностью разряжены, то начнется их разряд током 2 А на внутреннюю нагрузку, при этом длительность разряда будет отображаться на цифровом индикаторе в формате ЧЧ.ММ (часы-минуты) с мигающей десятичной точкой. После полного разряда до напряжения батареи 1,9 В разряд прекращается, точка перестает мигать и длительность разряда фиксируется на индикаторе до нажатия кнопки «↓», что позволяет, при разряде предварительно заряженных аккумуляторов, определить их емкость (например 5 часов разряда соответствуют емкости 10 А*ч). По окончании разряда автоматически выдерживается пауза 20 минут для стабилизации состояния аккумуляторов.

Если аккумуляторы были полностью разряжены, или закончилась пауза после разряда, начинается автоматический процесс заряда в последовательности, рекомендованной изготовителем:

1 ступень – 2 А – 4 часа;

2 ступень – 0,6 А – 6 часов;

3 ступень – 0,3 А – 6 часов.

Общая длительность заряда отображается на цифровом индикаторе и после его окончания (через 16 часов) мегаомметр автоматически выключается, после чего следует отключить сетевой кабель от сети и от мегаомметра.

Работы по обслуживанию аккумуляторов следует проводить при температуре окружающего воздуха от 0 до плюс 30 °С.

7.2 Мегаомметр относится к аппаратуре неремонтируемой и невосстанавливаемой в процессе эксплуатации на заказе. Ремонт производится в специализированных организациях или на заводе-изготовителе.

Среднее время ремонта – 4 часа.

8 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

8.1 Транспортирование мегаомметров может осуществляться автомобильным, железнодорожным, водным, морским и авиационным видами транспорта на любое расстояние в жестких условиях по ГОСТ В 9.001 в соответствии с правилами, действующими на соответствующем виде транспорта.

8.2 Мегаомметры в транспортной таре выдерживают воздействие температуры окружающей среды от минус 50 до 70 °С и относительной влажности до 98 % при температуре 50 °С по ГОСТ 15150, а также следующие механические воздействия:

- вибрации с амплитудой ускорения 49 м/с^2 в диапазоне частот от 10 до 500 Гц;
- удары со значением пикового ускорения 147 м/с^2 , длительностью ударного импульса 16 мс, число ударов 1000 ± 10 в направлении, обозначенном на таре;
- удары при свободном падении с высоты 500 мм.

8.3 Мегаомметры, упакованные в тару предприятия-изготовителя, допускают условия хранения 2(С) по ГОСТ 15150:

- при температуре окружающей среды от минус 50 до плюс 40 °С;
- при относительной влажности до 98 % при температуре плюс 25 °С.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					