

ООО «Контрольно-Измерительные Приборы»



МЕГАОММЕТР

E6-40

E6-41

E6-42

E6-43

Руководство по эксплуатации

ВЛЕТ.411212.001 РЭ

Редакция 1.24

г. Ижевск

2025

Содержание

Введение	4
Требования безопасности	6
1 Описание и работа мегаомметра	7
1.1 Назначение	7
1.2 Технические характеристики	7
1.3 Комплект поставки	11
1.4 Устройство и работа мегаомметра	13
1.5 Маркировка	15
1.6 Упаковка	16
2 Описание и работа мегаомметра	17
2.1 Эксплуатационные ограничения	17
2.2 Подготовка к использованию	17
2.3 Использование мегаомметра	21
2.3.1 Использование мегаомметра модификаций Е6-40 и Е6-42	22
2.3.2 Использование мегаомметра модификации Е6-43.....	26
2.3.3 Использование интерфейса USB	34
2.4 Метрологическая поверка	35
3 Техническое обслуживание	35
4 Текущий ремонт	35
5 Транспортирование и хранение	36
6 Утилизация	37
7 Гарантии изготовителя	37
8 Сведения о производителе и рекламациях	38
9 Свидетельство о приемке и поверке	39
10 Свидетельство об упаковывании	39
11 Сведения о ремонте	40
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	42

Настоящий документ является совмещенным и содержит разделы технического описания, инструкции по эксплуатации и паспорта, предназначен для ознакомления с устройством, принципом работы, техническими характеристиками и правилами эксплуатации мегаомметров «Е6» ВЛЕТ.411212.001 ТУ модификаций Е6-40, Е6-41, Е6-42 и Е6-43, далее в тексте обозначены как мегаомметр и при необходимости с указанием модификации.



Рисунок 1 – Внешний вид мегаомметра Е6-40
(вертикальное исполнение корпуса)



Рисунок 2 – Внешний вид мегаомметра Е6-42



Рисунок 3 – Внешний вид мегаомметра E6-40 (горизонтальное исполнение)



Рисунок 4 – Внешний вид мегаомметра E6-41 (горизонтальное исполнение)



Рисунок 5 – Внешний вид мегаомметра E6-43

ВНИМАНИЕ!

Внимательно прочитайте требования по безопасности перед использованием мегаомметра.

Не открывайте корпус мегаомметра, внутри нет элементов, требующих обслуживания.

Не включайте мегаомметр, не изучив настоящее руководство по эксплуатации.

ТРЕБОВАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

ВНИМАНИЕ!

Не включайте Мегаомметр, не изучив настоящее руководство по эксплуатации.



Опасное напряжение!

НА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ГНЕЗДАХ может присутствовать опасное для жизни напряжение.



ЧАСТЬ 1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА МЕГАОММЕТРА

1.1 Назначение

1.1.1 Мегаомметры предназначены для измерения сопротивления изоляции, напряжения постоянного и переменного тока.

1.1.2 Мегаомметры представляют собой многофункциональные переносные цифровые измерительные приборы (ЦИП).

1.1.3 Питание мегаомметров осуществляется от литий-железо фосфатной (LiFePO_4) аккумуляторной батареи (далее по тексту АКБ) номинального напряжения 7,2 В, ёмкостью 1,8 Ач (для модификаций Е6-41, Е6-42, Е6-43) или 1,2 Ач (для модификации Е6-40).

1.1.4 Рабочие условия эксплуатации мегаомметров:

- температура окружающего воздуха, от $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ для модификаций Е6-40, Е6-42, Е6-43;

- температура окружающего воздуха, от $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ для модификаций Е6-41;

- относительная влажность воздуха до 90 % при $30\text{ }^{\circ}\text{C}$;

- атмосферное давление от 86,0 до 106,7 кПа (от 645 до 800 мм рт. ст.).

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Основные параметры и характеристики

1.2.1.1 Основные параметры и функциональные отличия мегаомметров приведены в таблице 1.

1.2.1.2 Номинальный ток при измерении сопротивления изоляции согласно ГОСТ IEC 61557-2 не менее 1 мА.

1.2.1.3 Максимальный выходной ток в измерительной цепи при любом испытательном напряжении не более 2 мА.

В соответствии с законом Ома, напряжение на объекте измерения не превышает величины, определяемой по формуле:

$$U = R_x \cdot 0,002$$

где R_x — сопротивление объекта в омах, а 0,002 — максимальный выходной ток в амперах.

Например, при сопротивлении объекта 1 кОм приложенное к нему напряжение не превысит 2 В — независимо от значения испытательного напряжения Уисп (50, 100, 250, 500, 1000 или 2500 В).

1.2.1.4 Время установления показаний не более 15 секунд при электрической ёмкости объекта измерения не более 1 мкФ и сопротивлении изоляции не более 100 МОм.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значения для модификаций			
	Е6-40	Е6-41	Е6-42	Е6-43
Измерение сопротивлений до 1 ТОм	нет	да	да	да
Измерение напряжения переменного тока	да	да	да	да
Измерение напряжения постоянного тока	нет	да	да	да
Установка испытательного напряжения с шагом 10 В	нет	да	да	да
Тип индикатора	LED	LED ¹⁾ ЖК ²⁾	LED	LED
Измерение сопротивления постоянному току (металлосвязи)	нет	да ²⁾	нет	да
Варианты исполнения корпусов	I.II	II	II	II
LED - светодиодный индикатор I - вертикальное исполнения II - горизонтальное исполнение				

1.2.1.5 Мегаомметры обеспечивают требуемые характеристики непосредственно после включения.

1.2.1.6 Внешнее напряжение измеряется постоянно, независимо от включенного режима. При появлении напряжения на измерительных клеммах на индикаторе высвечивается мигающее действующее значение напряжения и звуковой сигнал (для модификаций Е6-41 и Е6-43).

1.2.1.7 Количество измерений мегаомметра от полностью заряженной АКБ не менее 800 (при измерении сопротивления изоляции в автоматическом режиме и при нормальных условиях эксплуатации).

1.2.1.8 Степень защиты корпуса IP67 по ГОСТ 14254-96.

1.2.1.9 Средний срок службы мегаомметра 10 лет (не распространяется на АКБ).

1.2.1.10 Габаритные размеры мегаомметров (длина x ширина x высота) не более:

Е6-40 (вертикальное исполнение) - 195 x 120 x 95 мм;

Е6-40 (горизонтальное исполнение) - 205 x 115 x 115 мм;

Е6-41, Е6-42, Е6-43 - 205 x 115 x 115 мм.

1.2.1.11 Масса мегаомметра не более:

Е6-40 (вертикальное исполнение) - 1.1 кг;

Е6-40 (горизонтальное исполнение) - 1.5 кг;

Е6-41, Е6-42, Е6-43 - 1.5 кг;

1.2.1.12 Сведения о содержании драгоценных и цветных металлов:

Золото – 0,048 г, серебро – 0,134 г, медь – 2,84 г, алюминий – 2,35 г.

1.2.2 Метрологические характеристики

1.2.2.1 Нормальные условия эксплуатации мегаомметров:

- температура окружающего воздуха, от плюс 15 °С до плюс 25 °С;

- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;

- атмосферное давления от 86,0 до 106,7 кПа (от 645 до 800 мм рт. ст.)

Таблица 2

Модификация	Поддиапазон измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, кОм, МОм, ГОм
Е6-40	от 1,000 до 99,99 кОм	$\pm(0,04 \cdot R_x + 0,015 \cdot R_k)$
	от 100,0 кОм до 9,999 МОм	$\pm(0,025 \cdot R_x + 3 \cdot 10^{-4} \cdot R_k)$
	от 10,00 МОм до 999,9 МОм	$\pm 0,025 \cdot R_x$
	от 1,000 до 9,999 ГОм	$\pm 0,04 \cdot R_x$
	от 10,00 до (Уисп/5) ГОм ¹⁾	$\pm 0,1 \cdot R_x$
Е6-41, Е6-42, Е6-43	от 1,000 до 99,99 кОм	$\pm(0,04 \cdot R_x + 0,01 \cdot R_k)$
	от 100,0 кОм до 9,999 МОм	$\pm(0,025 \cdot R_x + 3 \cdot 10^{-4} \cdot R_k)$
	от 10,00 МОм до 999,9 МОм	$\pm 0,025 \cdot R_x$
	от 1,000 до 10,00 ГОм	$\pm 0,04 \cdot R_x$
	от 10,00 до (Уисп/2,5) ГОм ²⁾	$\pm(0,04 \cdot R_x + R_x \cdot 2 \cdot 0,15 / \text{Уисп})^3)$
Примечания: R_x – Измеренное значение сопротивления изоляции, кОм, МОм, ГОм; R_k – Конечное значение поддиапазона измерений сопротивления изоляции, кОм, МОм, ГОм; Уисп - значение испытательного напряжения постоянного тока, В; 1) - максимальное измеряемое сопротивление 20 ГОм при 100 В, 50 ГОм при 250 В, 100 ГОм при 500 В, 200 ГОм при 1000 В, 500 ГОм при 2500 В; 2) - максимальное измеряемое сопротивление от 20 ГОм при 50 В до 1000 ГОм при 2500 В; 3) - значение R_x в ГОм. Значение испытательного напряжения Уисп находится в диапазоне от $0,9 \cdot \text{Уисп}$ до $1,1 \cdot \text{Уисп}$; Ток короткого замыкания измерительной цепи не более 2 мА		

Таблица 3

Поддиапазон измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений
от 0,01 до 99,99 Ом	$\pm(0,03 \cdot R_x + 3 \cdot 10^{-4} \cdot R_k)$
от 100,0 до 999,9 Ом	
от 1,000 до 10,00 КОм	
Примечания: Rx – Измеренное значение электрического сопротивления постоянному току; Rk – Конечное значение поддиапазона измерений электрического сопротивления постоянному току;	

Таблица 4

Диапазон измерений, В	Частота, Гц	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, В
от 40 до 700	50	$\pm 0,1 \cdot U_x$
Примечание - U_x - измеренное значение напряжения постоянного тока, В		

Таблица 5

Диапазон измерений, В	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, В
от 40 до 1000	$\pm 0,1 \cdot U_x$
Примечание - U_x - измеренное значение напряжения постоянного тока, В	

1.2.2.2 Метрологические характеристики в режиме измерения сопротивления изоляции приведены в таблице 2.

1.2.2.3 Метрологические характеристики в режиме измерения сопротивления постоянному току приведены в таблице 3.

1.2.2.4 Погрешность измерения напряжения переменного тока приведена в таблице 4.

1.2.2.5 Погрешность измерения напряжения постоянного тока приведена в таблице 5 (для модификаций Е6-41, Е6-42 и Е6-43).

Таблица 6

Наименование	Обозначение	Кол.
Мегаомметр Е6		1 ¹⁾
- модификация Е6-40	ВЛЕТ.411212.001	
- модификация Е6-41	ВЛЕТ.411212.001-41	
- модификация Е6-42	ВЛЕТ.411212.001-42	
- модификация Е6-43	ВЛЕТ.411212.001-43	
Кабель измерительный красный	ВЛЕТ.685621.001	1
Кабель измерительный чёрный	ВЛЕТ.685621.002	1
Щуп измерительный красный	-	1
Щуп измерительный чёрный	-	1
Зажим типа "крокодил" красный	-	1
Зажим типа "крокодил" чёрный	-	1
Сетевое зарядное устройство 5 В, 1 А с кабелем Type-C	-	1
Наплечный ремень с чехлом для щупов	ВЛЕТ.322444.001	1/0 ²⁾
Наплечный ремень	ВЛЕТ.322444.002	1/0 ³⁾
Упаковка транспортная	ВЛЕТ.321318.004	1
Руководство по эксплуатации	ВЛЕТ.411212.001 РЭ	1
Примечания 1) исполнение определяется при заказе, 2) используется в комплектациях Е6-40 (вертикальное исполнение корпуса), 3) используется в комплектациях Е6-40 (горизонтальное исполнение корпуса), Е6-42 и Е6-43.		

Таблица 7

Наименование	Обозначение	Кол.
Кабель измерительный экранированный	ВЛЕТ.685621.003	1
Кабель соединительный желтый с зажимом типа "Крокодил"	ВЛЕТ.685624.004	1
Сумка для переноски	ВЛЕТ.322444.003	1
Кабель USB K40	ВЛЕТ.685611.040	1
Кабель USB K42	ВЛЕТ.685611.042	1
Методика поверки	ВЛЕТ.411212.001 МП	1

1.3 Комплект поставки

1.3.1 В основной комплект поставки мегаомметров входят изделия и документация, перечисленные в таблице 6.

1.3.2 Дополнительно в комплект поставки могут входить изделия и документация, перечисленные в таблице 7, количество и состав которых определяется по требованию.

1.4 Устройство и работа мегаомметра

1.4.1 Мегаомметр позволяет измерять сопротивление изоляции, коэффициент абсорбции, коэффициент поляризации, а также измерять внешнее напряжение на объекте измерения. Модификации Е6-41 и Е6-43 дополнительно позволяют измерять сопротивление постоянному току (сопротивление металlosвязи)

1.4.2 Работа мегаомметра при измерении сопротивления изоляции происходит следующим образом (смотрите структурную схему мегаомметра на рисунке 6):

- на объект измерения подаётся испытательное напряжение постоянного тока, вырабатываемое внутренним повышающим преобразователем;
- величина выходного напряжения устанавливается микро-ЭВМ по данным, выбранным пользователем;
- ток проходит через объект измерения и внутренний логарифмический преобразователь ток-напряжение и подаётся на вход внутреннего АЦП микро-ЭВМ;

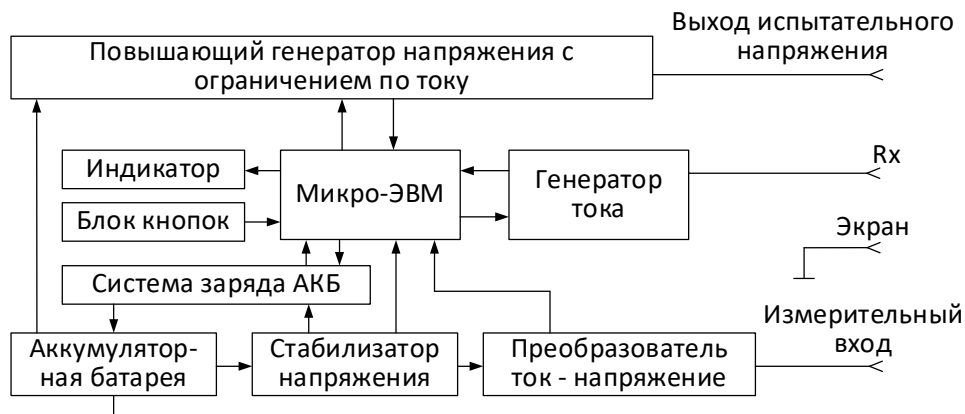


Рисунок 6 – Структурная схема мегаомметра

- на второй вход АЦП микро-ЭВМ подаётся напряжение пропорциональное испытательному напряжению на объекте измерения, взятое с повышающего преобразователя;

- микро-ЭВМ производит обработку данных АЦП, вычисляет значения напряжения и тока в измерительной цепи, после чего рассчитывает измеряемое сопротивление по закону Ома;

- результат измерения отображается на индикаторе;

1.4.3 Работа мегаомметра при измерении внешнего напряжения происходит следующим образом:

- внешнее напряжение постоянного или переменного тока попадает на цепи внутреннего повышающего преобразователя где он делится и подаётся на вход АЦП микро-ЭВМ для математической обработки и вычисления внешнего напряжения;

- результат измерения выводится на индикатор.

1.4.4 Измерение сопротивления постоянному току происходит следующим образом:

- генератор тока формирует испытательный ток 200мА который подаётся на объект измерения;

- на вход АЦП подаётся напряжение пропорциональное напряжению на выходе генератора тока;

- микро-ЭВМ производит математическую обработку данных АЦП, вычисляет сопротивление постоянному току и выводит результат на индикатор.

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 На передней панели мегаомметра нанесены:

а) наименование модификации мегаомметра;

б) товарный знак предприятия-изготовителя;

в) знак утверждения типа средств измерений;

г) знак «Внимание, опасное напряжение!»;

д) знак «Внимание! Смотри дополнительные указания в паспорте и инструкции по эксплуатации»;

е) полярность выходных гнёзд – символы «+» и «-»;

ж) гнездо экрана – символ «Э»;

з) гнездо измерения металlosвязи – символ «Rm» (для модификаций Е6-41, Е6-43);

и) названия кнопок «Режим», «Ux» и «Rx»;

к) испытательное напряжение изоляции.

1.5.2 На крышке мегаомметра нанесены:

а) товарный знак предприятия-изготовителя;

б) наименование модификации мегаомметра;

в) наименование страны изготовителя – «Сделано в России»;

г) порядковый номер по системе нумерации изготовителя и год выпуска прибора;

д) единый знак обращения продукции на рынке Евразийского экономического союза.

1.5.3 На транспортную упаковку нанесена маркировка, содержащая следующие данные:

- а) товарный знак предприятия-изготовителя;
 - б) порядковый номер по системе нумерации изготовителя и год выпуска прибора;
 - в) наименование модификации мегаомметра;
 - г) знак «Пределы Температуры допустимые для транспортировки» $-50^{\circ}\text{C}/+70^{\circ}\text{C}$;
 - д) максимальное допустимое количество мегаомметров в транспортной упаковке, устанавливаемое друг на друга при штабелировании;
 - е) указание на верх упаковки;
 - ж) указание на то, что мегаомметр в транспортной упаковке боится сырости и действия прямого солнечного излучения.
- 3) единый знак обращения продукции на рынке Евразийского экономического союза;

1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка обеспечивает защиту мегаомметра и его комплектных частей от механических и климатических воздействий при хранении и транспортировании.

1.6.2 В качестве транспортной тары для упаковки мегаомметра применяется ящик из гофрированного картона.

1.6.3 В один ящик укладывается один мегаомметр.

1.6.4 Перед укладкой в ящик комплектные части помещаются в полиэтиленовый пакет.

1.6.5 Наплечный ремень с сумкой укладывается рядом с мегаомметром, руководство по эксплуатации укладываются сверху.

1.6.6 Габаритные размеры упаковки не более 275 x 215 x 135 мм.

1.6.7 Вес мегаомметра в упаковке не более 1,8 кг.

ЧАСТЬ 2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Перед использованием мегаомметра убедитесь, что условия окружающей среды соответствуют рабочим условиям эксплуатации мегаомметра, указанным в п.1.1.4 настоящего руководства по эксплуатации.

2.1.2 Хранение мегаомметра с разряженным АКБ приводит к выходу из строя АКБ.

2.1.3 Рекомендуемая температура заряда АКБ от +15 °C до +25 °C. При отклонении от рекомендованной температуры полный заряд АКБ не гарантируется.

2.1.4 Для заряда мегаомметра необходимо использовать зарядное устройство со штекером USB Type-C.

2.2 Подготовка к использованию

2.2.1 Перед распаковкой мегаомметра выполнить требования п.5.4 настоящего руководства по эксплуатации.

2.2.2 В случае длительного хранения в условиях, отличающихся от рабочих, перед использованием выдержать мегаомметр в рабочих условиях не менее 4 часов.

2.2.3 После распаковывания произвести внешний осмотр, и при наличии внешних повреждений дальнейшая эксплуатация мегаомметра запрещена.

2.2.4 Описание органов управления и контроля

2.2.4.1 Органы управления мегаомметров расположены на передней панели (см. рисунки 4, 5, 6, 7).

2.2.5 Указания по включению и опробованию

2.2.5.1 Перед началом работы произвести визуальный осмотр, мегаомметр не должен иметь ни одной из перечисленных неисправностей:

- неудовлетворительное крепление разъёмов, гнёзд, зажимов для подключения внешних цепей;

- повреждение изоляции измерительных кабелей, щупов, зажимов;
- грубые механические повреждения корпуса, кнопок.

2.2.5.2 Включение производится нажатием и удерживанием кнопки “” на передней панели мегаомметра. При этом на индикаторе отображается версия ПО и уровень заряда батареи.

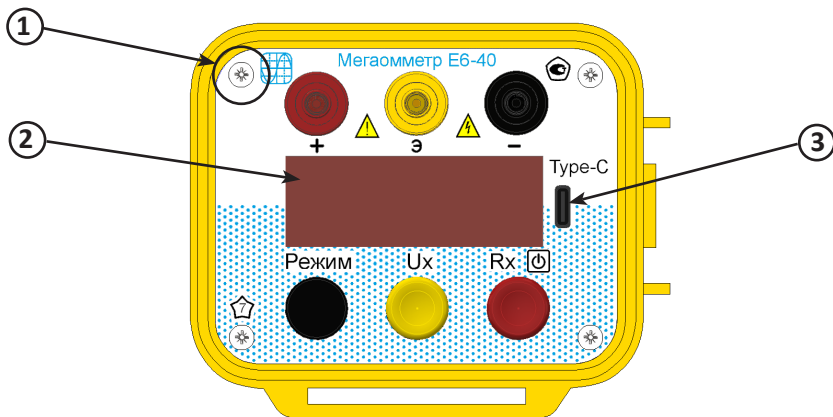


Рисунок 7 – Передняя панель мегаомметров модификации E6-40
(вертикальное исполнение корпуса)

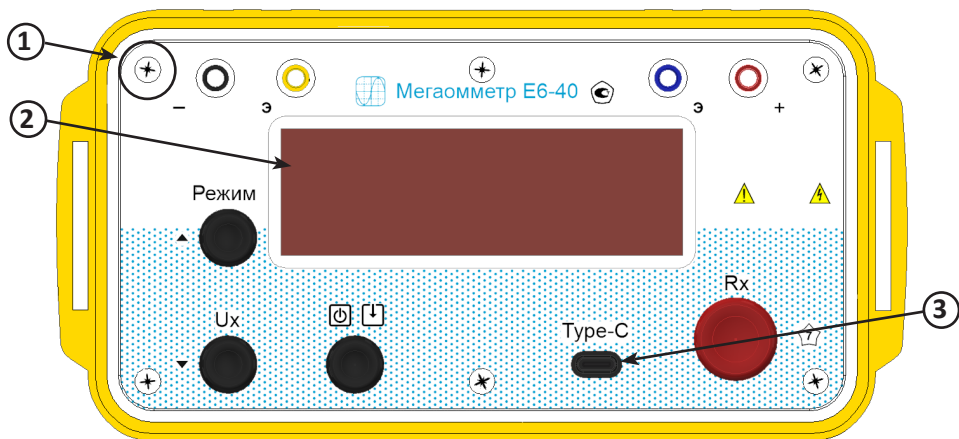


Рисунок 8 – Передняя панель мегаомметров модификации E6-40
(горизонтальное исполнение корпуса)

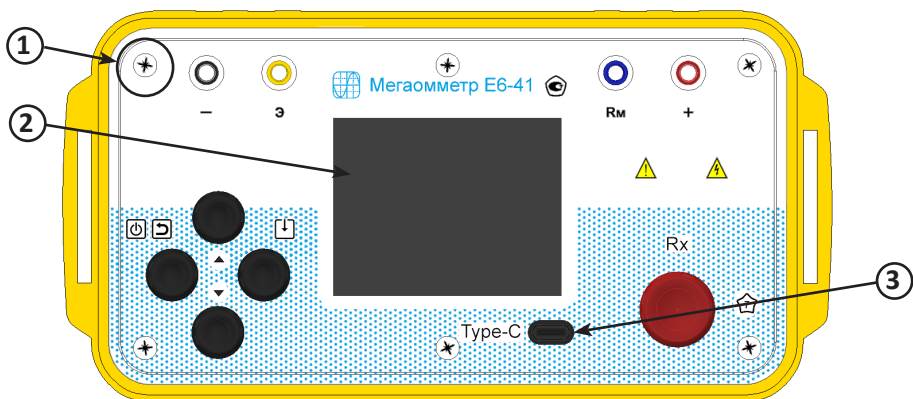


Рисунок 9 – Передняя панель мегаомметров модификации E6-41

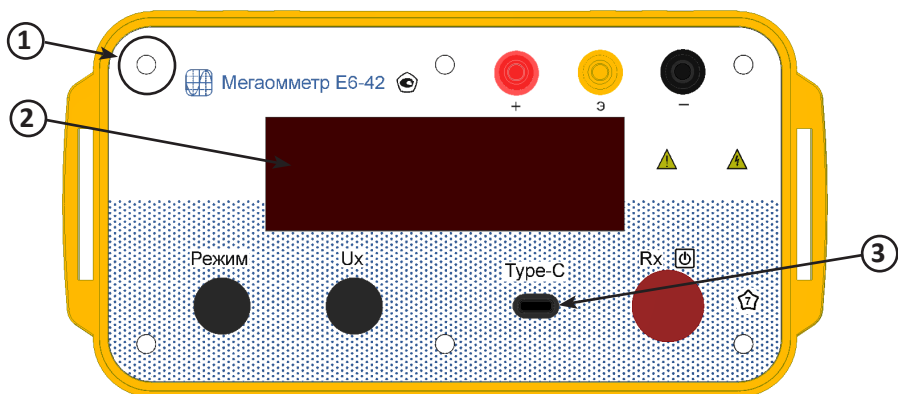


Рисунок 10 – Передняя панель мегаомметров модификаций E6-42

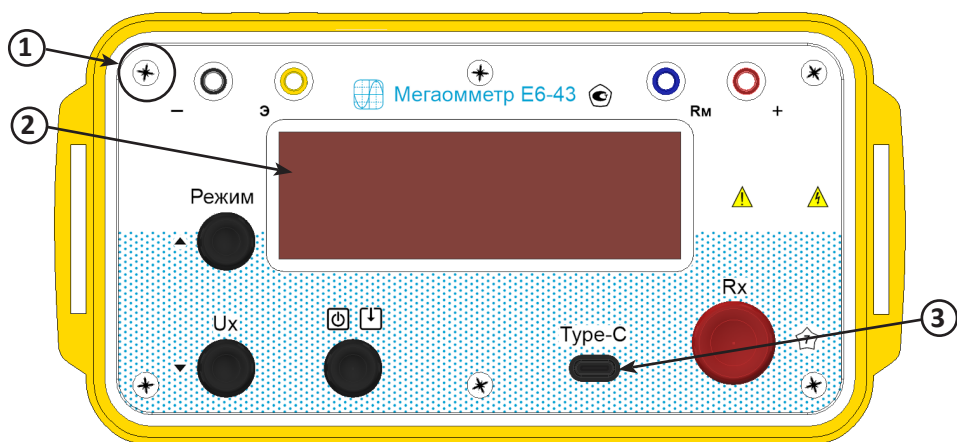


Рисунок 11 – Передняя панель мегаомметров модификации E6-43

1 – место пломбирования;

2 – индикатор;

3 – разъём для подключения зарядного устройства;

красное гнездо "+" – выход испытательного напряжения;

желтое гнездо "Э" для подключения проводника защитной цепи;

чёрное гнездо "-" – вход измерителя тока;

синее гнездо "Rm" - выход для измерения сопротивления постоянному току (сопротивление металlosвязи), в модификациях E6-41 и E6-43;

2.3 Использование мегаомметра

ВНИМАНИЕ! Не допускается работать с неисправным или повреждённым мегаомметром.

ВНИМАНИЕ! Использование измерительных кабелей с измерительными щупами и/или зажимами типа "крокодил" (далее по тексту измерительных кабелей), не предусмотренных комплектом поставки, может нарушить безопасность мегаомметра, а также привести к недостоверности результатов измерения.

ВНИМАНИЕ! При измерении сопротивлений на измерительных клеммах формируется высокое напряжение. После прекращения измерения снижение напряжения до безопасного уровня происходит за время не более 10 секунд.

ВНИМАНИЕ! Измерение сопротивления изоляции мегаомметром должно выполняться на отключенных токоведущих частях, с которых снят заряд путем их предварительного заземления.

ВНИМАНИЕ! Заземление токоведущих частей следует снимать только после подключения мегаомметра.

ВНИМАНИЕ! При работе с мегаомметром запрещается прикасаться к токоведущим частям, к которым он присоединен.

ВНИМАНИЕ! После окончания работы следует снять с токоведущих частей остаточный заряд путем их кратковременного заземления.

2.3.1 Использование мегаомметров модификаций Е6-40 и Е6-42

2.3.1.1 Мегаомметр имеет следующие режимы работы:

- режим измерения сопротивления изоляции. Подробнее (п.2.3.1.5);
- режим измерения коэффициента абсорбции. Подробнее (п.2.3.1.6);
- режим измерения коэффициента поляризации. Подробнее (п.2.3.1.7);
- режим просмотра памяти. Подробнее (п.2.3.1.8);
- режим просмотра последнего измерения. Подробнее (п.2.3.1.9);
- режим заряда АКБ. Подробнее (п.2.3.1.10).

2.3.1.2 Включение производится нажатием и удерживанием кнопки **"Rx"** на передней панели мегаомметра. При этом на индикаторе выводится версия ПО, после чего выводится уровень заряда АКБ.

Индикация уровня заряда АКБ продолжается пока удерживается кнопка **"Rx"**.

После отпускания кнопки **"Rx"** мегаомметр считывает из памяти режим и значение испытательного напряжения сохранённые до выключения прибора и переходит в основное меню. На индикаторе отображается попеременно выбранный режим и испытательное напряжение.

2.3.1.3 Выбор режима работы.

При каждом нажатии на кнопку **"Режим"** происходит последовательный перебор режимов работы мегаомметра. Выбранный режим отображается на индикаторе и сохраняется в памяти прибора. В таблице 8 приведены соответствие режимов и надписи на индикаторе.

Таблица 8

Надпись на индикаторе		Выбранный режим
Е6-40	Е6-42	
1 R	1 R	Измерение сопротивления изоляции
2 A	2 K _A	Измерение коэффициента абсорбции
3 P	3 K _P	Измерение коэффициента поляризации
4 ПАМ	4 ПАМ	Просмотр памяти

2.3.1.4 Выбор испытательного напряжения.

При каждом нажатии кнопки "**Ux**" происходит последовательный перебор испытательного напряжения из ряда: 100, 250 , 500, 1000 и 2500 В. Выбранное напряжение отображается на индикаторе и сохраняется в памяти прибора.

Для модификации Е6-42 имеется возможность установить напряжение с шагом 10 В. Для этого необходимо нажать и удерживать кнопку "**Ux**" более 3 секунд. На индикаторе начинает отображаться мигающее значение напряжения, далее нажатием на кнопки "**Режим**" и "**Ux**" установленное напряжение соответственно уменьшается или увеличивается. После установки необходимого напряжения следует нажать кнопку "**Rx**" для применения установленного напряжения.

2.3.1.5 Режим измерения сопротивления изоляции.

Режим позволяет проводить измерение сопротивления изоляции объектов ёмкостью до 1 мкФ. Время измерения фиксированное 15 секунд.

Для использования этого режима необходимо выбрать "Измерение сопротивления изоляции" в соответствии с п. 2.3.1.3, выбрать испытательное напряжения в соответствии с п.2.3.1.4 и запустить процесс измерения, нажав кнопку "**Rx**".

После измерения, значение и единица измерения ("К" - кОм, "М" - МОм, "Г" - ГОм, "Т" - ТОм) отображается на индикаторе и сохраняется в памяти мегаомметра.

2.3.1.6 Режим измерения коэффициента абсорбции.

В этом режиме мегаомметр измеряет сопротивление изоляции в течение одной минуты и вычисляет коэффициент абсорбции.

Измерение коэффициента абсорбции и поляризации рекомендуется проводить при температуре не ниже +10 °С.

Для использования этого режима необходимо выбрать режим "Измерение коэффициента абсорбции" в соответствии с п. 2.3.1.3, выбрать испытательное напряжения в соответствии с п.2.3.1.4 и запустить процесс измерения, нажав кнопку "**Rx**".

В ходе измерения мегаомметр отображает текущее измеренное сопротивление.

Коэффициент абсорбции вычисляется по формуле:

$$K_{абс} = R_{60} / R_{15},$$

где: $K_{абс}$ – коэффициент абсорбции;

R_{60} – сопротивление изоляции, измеренное через 60 секунд;

R_{15} – сопротивление изоляции, измеренное через 15 секунд.

После измерения в памяти сохраняются значения R_{15} , R_{60} и $K_{абс}$, на индикаторе отображается $K_{абс}$ попеременно с R_{15} и R_{60} .

Процесс измерения можно прервать нажатием любой кнопки.

2.3.1.7 Измерение коэффициента поляризации.

В этом режиме мегаомметр измеряет сопротивление изоляции в течение десяти минут и вычисляет коэффициент поляризации.

Измерение и вывод результата измерения поляризации происходит подобно измерению коэффициента абсорбции (подробно описано в п.2.3.1.6)

Коэффициент поляризации вычисляется по формуле:

$$K_{п} = R_{600} / R_{60},$$

где: $K_{п}$ – коэффициент поляризации;

R_{600} – сопротивление изоляции, измеренное через 600 секунд;

R_{60} – сопротивление изоляции, измеренное через 60 секунд.

2.3.1.8 Режим просмотра памяти.

Этот режим позволяет просматривать сохранённые в памяти последние 20 измерений.

Для использования этого режима необходимо выбрать режим "Просмотр памяти" в соответствии с п.2.3.1.3 и запустить процесс просмотра нажав на кнопку "**Rx**".

После запуска процесса просмотра памяти на индикаторе попеременно отображается номер ячейки и сохранённое значение. Изменения но-

мера просматриваемой ячейки производится кнопками "**Режим**" и "**Ux**".

Выход из режима просмотра памяти производится нажатием на кнопку "**Rx**".

2.3.1.9 Режим просмотра последнего измерения.

Для просмотра последнего измерения нажмите и удерживайте кнопку "**Режим**" более 3 секунд. На индикаторе отобразится результат последнего измерения. Отображение сохраняется пока удерживается кнопка.

2.3.1.10 Режим заряда АКБ.

Для заряда АКБ необходимо к мегаомметру подключить зарядное устройство из комплекта поставки в разъём, расположенный на передней панели прибора.

Процесс заряда отображается в виде шкалы из вертикальных полос. Одна полоса – минимальный уровень заряда, восемь полос – максимальный уровень заряда;

После полной зарядки мегаомметр поддерживает АКБ в буферном режиме, т.е. поддерживает его заряд до момента отключения зарядного устройства.

2.3.2 Использование мегаомметров модификаций Е6-43

2.3.2.1 Мегаомметр имеет следующие режимы работы:

- 1 – режим измерения сопротивления изоляции. Подробнее (п.2.3.2.5);
- 2 – режим измерения коэффициента абсорбции. Подробнее (п.2.3.2.6);
- 3 – режим измерения коэффициента поляризации. Подробнее (п.2.3.2.7);
- 5 – режим измерения тока утечки. Подробнее (п.2.3.2.8);
- 4 – режим измерения сопротивления постоянному току (металлосвязь). Подробнее (п.2.3.2.9);
- 6 – режим "прозвонка". Подробнее (п.2.3.2.10);
- 7 – режим просмотра памяти. Подробнее (п.2.3.1.11);
- 8 – режим просмотра последнего измерения. Подробнее (п.2.3.2.12);
- 9 – режим "настройки". Подробнее (п.2.3.1.13);
- 10 – режим заряда АКБ. Подробнее (п.2.3.2.14).

2.3.2.2 Включение производится нажатием и удерживанием кнопки  на передней панели мегаомметра. При этом на индикаторе выводится версия ПО, после чего выводится уровень заряда АКБ.

Индикация уровня заряда АКБ продолжается пока удерживается кнопка .

После отпускания кнопки  мегаомметр считывает из памяти режим и значение испытательного напряжения сохранённые до выключения прибора и переходит в основное меню. На индикаторе отображается попеременно выбранный режим и испытательное напряжение.

2.3.2.3 Выбор режима работы.

При каждом нажатии на кнопку **"Режим"** происходит последовательный перебор режимов работы мегаомметра. Выбранный режим отображается на индикаторе. В режимах измерения изоляции, измерения коэффициента абсорбции, измерения поляризации и измерения тока утечки на индикаторе дополнительно отображается испытательное напряжение. В таблице 9 при-

ведены соответствие режимов и надписи на индикаторе (испытательное напряжение указано для примера 100 В)

Таблица 9

Надпись на индикаторе	Выбранный режим
100В R_x	Измерение сопротивления изоляции
100В K_a	Измерение коэффициента абсорбции
100В K_p	Измерение коэффициента поляризации
100В I_y	Измерение тока утечки
>0< R_M	Измерение сопротивления постоянному току
Память	Просмотр памяти
Настр.	Настройки

2.3.2.4 Выбор испытательного напряжения.

Испытательное напряжение можно выбрать только для режимов измерения сопротивления изоляции, измерение коэффициента абсорбции, измерение поляризации и измерение тока утечки.

При каждом нажатии кнопки "**Ux**" происходит последовательный перебор испытательного напряжения из ряда: 100, 250, 500, 1000 и 2500 В (неиспользуемые напряжения можно включить/выключить в режиме "настройки"). Выбранное напряжение отображается на индикаторе и сохраняется в памяти прибора.

Для установки напряжения с шагом 10 В. Необходимо нажать и удерживать кнопку "**Ux**" более 3 секунд. На индикаторе начинает отображаться мигающее значение напряжения, далее нажатием на кнопки "**▲**" и "**▼**" установленное напряжение соответственно увеличивается или уменьшается. После установки необходимого напряжения следует нажать кнопку "**Rx**" для применения установленного напряжения или нажать кнопку "**↵**" для отмены выбора.

2.3.2.5 Режим измерение сопротивления изоляции.

Режим позволяет проводить измерение сопротивления изоляции объектов ёмкостью до 1 мкФ. Время измерения фиксированное 15 секунд.

Для использования этого режима необходимо подключить измеряемый объект к гнездам "-" и "+" с помощью измерительных кабелей из комплекта поставки, на рисунке 12 для примера показано подключение мегаомметра к кабелю.

Для уменьшения влияния токов утечки необходимо подсоединить к гнезду "Э" экранирующий элемент (корпус объекта измерения, кольцо из фольги надетое на изолятор одного из проводников объекта измерения,

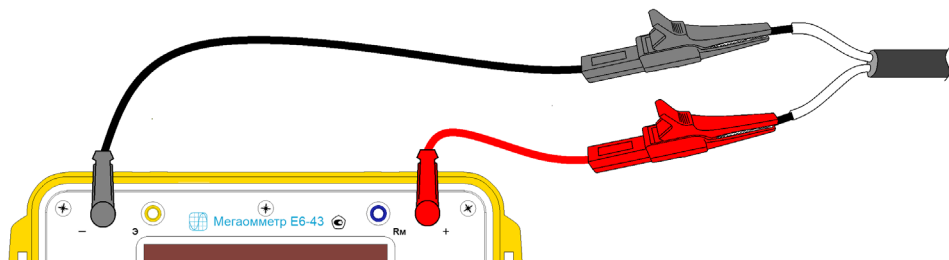


Рисунок 12

сердечник трансформатора и т.п). Для подключения необходимо применять кабель соединительный желтый из комплект поставки (таблица 7): один его конец вставьте в гнездо "Э" мегаомметра, а второй соедините с экранирующим элементом.

Для примера на рисунке 13 показано подключение мегаомметра к экранированному кабелю для уменьшения влияния токов утечки на результат измерения.

Далее выбирать режим "Измерение сопротивления изоляции" в соответствии с п. 2.3.2.3, выбрать испытательное напряжения в соответствии с п.2.3.2.4 и запустить процесс измерения, нажав кнопку "Rx".

После измерения, значение и единица измерения ("К" - кОм, "М" - МОм, "Г" - ГОм, "Т" - ТОм) отображается на индикаторе и сохраняется в памяти мегаомметра.

2.3.2.6 Режим измерения коэффициента абсорбции.

В этом режиме мегаомметр измеряет сопротивление изоляции в течение одной минуты и вычисляет коэффициент абсорбции.

Измерение коэффициента абсорбции и поляризации рекомендуется проводить при температуре не ниже +10 °С.

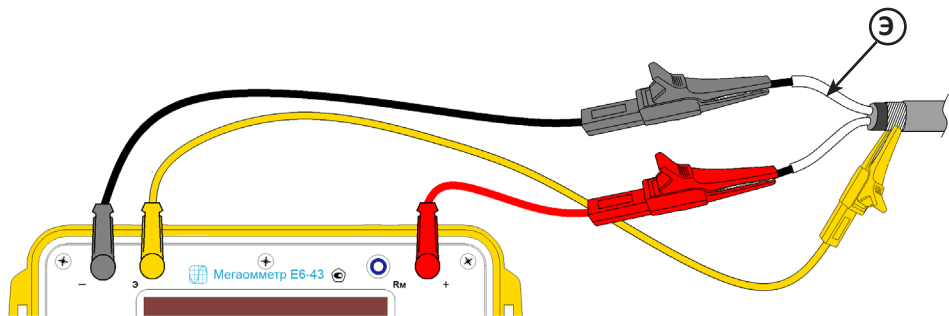


Рисунок 13

Э - экран кабеля.

Для использования этого режима необходимо подключить мегаомметр к объекту измерения как при использовании режима измерения сопротивления изоляции (п.2.3.2.5), выбрать режим "Измерение коэффициента абсорбции" в соответствии с п. 2.3.2.3, выбрать испытательное напряжения в соответствии с п.2.3.2.4 и запустить процесс измерения, нажав кнопку "Rx".

В ходе измерения мегаомметр отображает текущее измеренное сопротивление.

Коэффициент абсорбции вычисляется по формуле:

$$K_{абс} = R_{60} / R_{15},$$

где: $K_{абс}$ – коэффициент абсорбции;

R_{60} – сопротивление изоляции, измеренное через 60 секунд;

R_{15} – сопротивление изоляции, измеренное через 15 секунд.

После измерения в памяти сохраняются значения R_{15} , R_{60} и $K_{абс}$, на индикаторе отображается $K_{абс}$ попеременно с R_{15} и R_{60} .

Процесс измерения можно прервать нажатием любой кнопки.

2.3.2.7 Измерение коэффициента поляризации.

В этом режиме мегаомметр измеряет сопротивление изоляции в течение десяти минут и вычисляет коэффициент поляризации.

Измерение и вывод результата измерения поляризации происходит подобно измерению коэффициента абсорбции (подробно описано в п.2.3.2.6)

Коэффициент поляризации вычисляется по формуле:

$$K_p = R_{600} / R_{60},$$

где: K_p – коэффициент поляризации;

R_{600} – сопротивление изоляции, измеренное через 600 секунд;

R_{60} – сопротивление изоляции, измеренное через 60 секунд.

2.3.2.8 Режим измерения тока утечки.

Режим позволяет производить измерение тока в изоляции под действием испытательного напряжения. Время измерения фиксированное 15 секунд.

Для использования этого режима необходимо подключить мегаомметр к объекту измерения как при использовании режима измерения сопротивления изоляции (п.2.3.2.5), выбрать режим "Измерение тока утечки" в соответствии с п. 2.3.2.3, выбрать испытательное напряжения в соответствии с п.2.3.2.4 и запустить процесс измерения, нажав кнопку "Rx".

В процессе и после измерения, значение и единица измерения ("мА"-мА, "μА" - мкА, "нА" - нА, "рА" - пА) отображается на индикаторе.

2.3.2.9 Режим измерения сопротивления постоянному току.

В этом режиме мегаомметр измеряет напряжение на объекте при пропускании через него постоянного испытательного тока с последующим вычислением сопротивления и выводом полученного значения на дисплей.

Для использования этого режима необходимо подключить объект измерения к гнездам "Rm" и "Э" используя измерительные кабели из комплекта поставки. Для примера на рисунке 14 показано подключение мегаомметра к болтовому соединению шин при замере сопротивления металlosвязи между шинами.

Далее выбираем режим "Измерение сопротивления постоянному току" в соответствии с п.2.3.2.3

Перед началом измерения необходимо произвести компенсацию со-

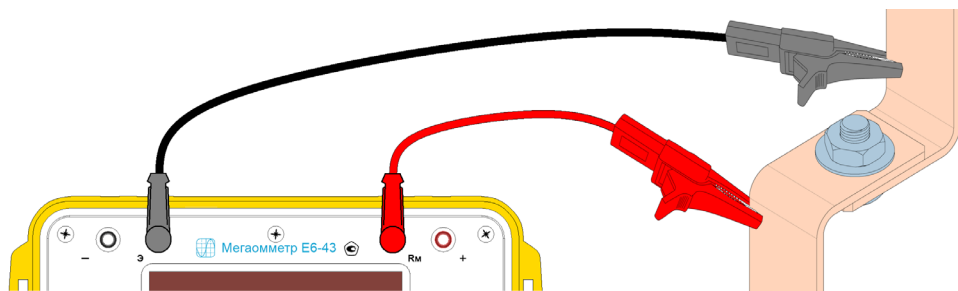


Рисунок 14

противления измерительных кабелей, для этого нужно замкнуть измерительные кабели между собой и нажать кнопку "Ux", мегаомметр выполнит измерение сопротивления щупов, отобразит его на индикаторе и будет автоматически вычитать его из результатов последующих измерений.

Для отключения компенсации сопротивления щупов необходимо разомкнуть щупы и нажать кнопку "Ux" на индикаторе появится строка "- - - -" означающая что компенсация выключилась.

Мигающий символ ">0<" означает что компенсация сопротивления щупов выключена.

2.3.2.10 Режим "прозвонка".

ВНИМАНИЕ! В этом режиме запрещено подключение щупов к цепям под напряжением: это может привести к повреждению прибора.

В этом режиме происходит измерение сопротивления 2 раза в секунду и при результате измерения меньше 5 Ом мегаомметр выдаёт звуковой сигнал.

Для использования этого режима необходимо произвести подключение измерительных щупов из комплекта поставки к гнездам "Rm" и "Э", выбрать режим "Измерение сопротивления постоянному току" в соответствии с п.2.3.2.3 и нажать кнопку " $\square$ ".

Символ " $\cdot \cdot \cdot$ " на индикаторе сигнализирует о включенном режиме "прозвонка".

2.3.2.11 Режим просмотра памяти.

Этот режим позволяет просматривать сохранённые в памяти последние 10000 измерений.

Для использования этого режима необходимо выбрать режим "Просмотр памяти" в соответствии с п.2.3.2.3 и запустить процесс просмотра нажав на кнопку "**Rx**". После запуска процесса просмотра на индикаторе попеременно отображается номер ячейки и сохранённое значение. Изменение номера просматриваемой ячейки производится кнопками "▼" и "▲". Однократное нажатие изменяет номер на 1, нажатие на кнопки "▼" и "▲" с удержанием нажатой кнопкой "**Rx**" изменяет номер ячейки на 100 (применяется для ускоренного перебора ячеек), а длительное нажатие на кнопки "▼" и "▲" производит автоматическое уменьшение/увеличение номера пока удерживается кнопка нажатой.

Выход из режима просмотра памяти происходит по нажатию кнопки "".

2.3.2.12 Режим просмотра последнего измерения.

Этот режим позволяет вывести на индикатор результат последнего измерения.

Для использования этого режима необходимо нажать и удерживать не менее 3 секунд кнопку "**Режим**". После чего на дисплее отображается результат последнего измерения пока удерживается кнопка "**Режим**".

2.3.2.13 Режим настройки.

Этот режим позволяет изменять громкость звука, яркость дисплея, список используемых испытательных напряжений и очищать сохранённые результаты измерений.

Для использования этого режима необходимо выбрать режим "настройки" в соответствии с п.2.3.2.3 и активировать режим нажав кнопку "**Rx**".

Выбор настраиваемого параметра производится нажатием на кнопки "▼" и "▲", в таблице 10 приведены соответствие надписи на индикаторе и выбранного параметра.

Изменение параметра выполняется нажатием на кнопку "**Rx**".

Выход из режима настройки происходит по нажатию на кнопку "".

Таблица 10

Надпись на индикаторе	Название параметра	значение по умолчанию
ЗВУК	громкость звука	8
ЯРК.	яркость индикатора	6
100 В	добавление напряжений 100, 250, 500, 1000 и 2500 В в список выбора испытательных напряжений.	✓
250 В		✓
500 В		✓
1000 В		✓
2500 В		✓
Пам.	удаление результатов измерения из памяти прибора.	

2.3.2.14 Режим заряда АКБ.

Для заряда АКБ необходимо к мегаомметру подключить зарядное устройство из комплекта поставки в разъём, расположенный на передней панели прибора.

Процесс заряда отображается в виде изображенной батарейки "", закрашенной пропорционально уровню заряда АКБ.

После полной зарядки мегаомметр поддерживает АКБ в буферном режиме, т.е. поддерживает его заряд до момента отключения зарядного устройства.

2.3.3 Использование интерфейса USB

Установите программу "Е6 ПО" (скачанную с сайта производителя), установите (если требуется) комплект драйверов приложенный в архиве с программой.

Подключите мегаомметр к ПК кабелем "USB-Типе С" для мегаомметров Е6-41, Е6-43, кабелем USB K40 для мегаомметра Е6-40 или кабелем USB K42 для мегаомметров Е6-42.

Рабочее окно программы изображено на рисунке 15.

Для считывания показаний с мегаомметра необходимо выбрать порт в выпадающем меню, далее нажать кнопку "Считать память". Программа считает сохранённые в мегаомметре результаты измерений и выведет список измерений в "информационное поле".

При необходимости можно сохранить результаты измерений в файл, нажав кнопку «Сохранить». Поддерживаемые форматы файлов .txt, .xlsx и .csv.

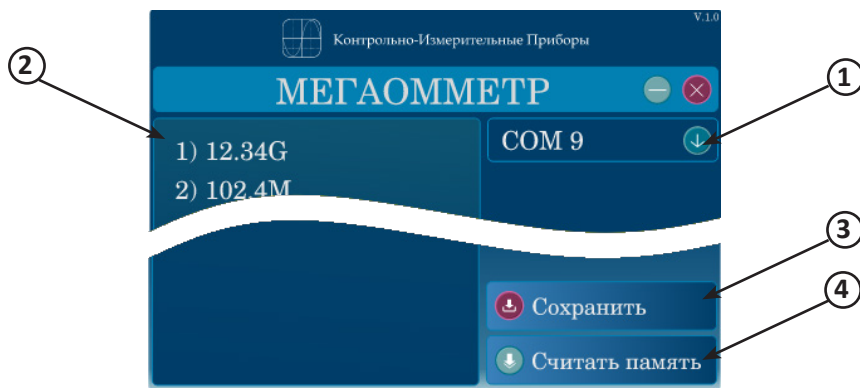


Рисунок 15

- 1 – выпадающее меню со списком портов;
- 2 – информационное поле;
- 3 – кнопка чтения памяти;
- 4 – кнопка сохранения считанных измерений в файл;

2.4 Метрологическая поверка

2.4.1 Поверка мегаомметра выполняется согласно методике поверки ВЛЕТ.411212.001 МП, поставляемой по требованию в бумажном или электронном виде.

2.4.2 Межповерочный интервал - 2 года.

ЧАСТЬ 3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 При хранении мегаомметра происходит саморазряд АКБ, который может привести к её глубокому разряду и потере работоспособности.

Во избежание потери работоспособности АКБ необходимо с периодичностью не реже чем один раз в 6 месяцев производить подзарядку.

3.2 При эксплуатации мегаомметр необходимо содержать в чистоте, оберегать его от воздействия грязи, пыли, ударов и падений.

Для удаления загрязнений применять мягкую ткань, смоченную изопропиловым спиртом.

ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИМЕНЯТЬ ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЙ МЕГАОММЕТРА РАСТВОРИТЕЛИ КРАСОК И ЭМАЛЕЙ, А ТАКЖЕ АЭРОЗОЛЬНЫЕ ЧИСТЯЩИЕ СРЕДСТВА.

ЧАСТЬ 4. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

4.1 Текущий ремонт мегаомметра осуществляется изготовителем или специализированным предприятием, имеющим право (аккредитованным) на проведение ремонта.

4.2 Перечень возможных неисправностей мегаомметра, которые могут быть устранены пользователем приведены в таблице 11.

Таблица 11

Описание неисправности	Вероятная причина	Метод устранения
Не включается	Разряжена или не исправна АКБ	Если через 30 минут заряда АКБ мегаомметр не включается, мегаомметр сдать в ремонт
Нестабильные показания	Неисправны щупы	Произвести измерение с замкнутыми щупами и с разомкнутыми, результат измерений должен соответствовать минимальному и максимальному значению таблица 3
Не заряжается	Неисправно зарядное устройство	Если после подключения зарядного устройства к мегаомметру на индикаторе не отображается процесс заряда, замените зарядное устройство.

ЧАСТЬ 5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1 Мегаомметр транспортируют в закрытых транспортных средствах любого вида. При транспортировании самолетом средства измерений должны быть размещены в отапливаемых герметизированных отсеках.

5.2 Внешние условия при транспортировании мегаомметров в упаковке должны быть в пределах:

- температура окружающего воздуха от -50 °С до +70 °С;
- влажность воздуха не более 95 % при температуре плюс 30 °С;
- атмосферное давление от 60 до 106,7 кПа (от 460 до 800 мм рт. ст.).

5.3 Распаковывание мегаомметра производят после выдержки его в течение 4 часов в условиях:

- температура (+20 ± 5) °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

Мегаомметр следует хранить на складе в упаковке изготовителя в условиях:

- температура от 0 °С до +40 °С;
- относительная влажность 80 % при +35 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

5.4 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.

ЧАСТЬ 6. УТИЛИЗАЦИЯ

6.1 В мегаомметре применена литий-железо фосфатной (LiFePO_4) аккумуляторная батарея в которой содержатся токсичные вещества.

Утилизация аккумуляторных батарей должна производиться только специализированными предприятиями по переработке токсичных отходов. Категорически запрещается утилизировать аккумуляторные батареи в местах захоронения отходов общего назначения.

ЧАСТЬ 7. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

7.1 Изготовитель гарантирует соответствие выпускаемого мегаомметра, всем требованиям технических условий ТУ ВЛЕТ.411212.001 при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, технического обслуживания, хранения и транспортирования.

7.2 Гарантийный срок эксплуатации - 24 месяца.

Гарантийный срок исчисляется с даты продажи мегаомметров, а в случае невозможности определить дату продажи, с даты изготовления.

Гарантийный срок эксплуатации продлевается на период с даты подачи обоснованных и принятых изготовителем рекламаций от Заказчика до даты получения или приёмки мегаомметра Заказчиком после устранения выявленных замечаний изготовителем, в случае невозможности определить дату получения (приёмки) до даты отгрузки производителем.

7.3 Действие гарантийных обязательств прекращается:

- при истечении гарантийного срока эксплуатации;
- при нарушении целостности пломб;
- при выходе из строя в результате нарушения потребителем требований руководства по эксплуатации на мегаомметр;
- при наличии механических повреждений.

7.4 После истечения гарантийного срока изготовитель осуществляет восстановление мегаомметров на платной основе.

ЧАСТЬ 8. СВЕДЕНИЯ О ПРОИЗВОДИТЕЛЕ И РЕКЛАМАЦИИ

8.1 Предприятие изготовитель:

ООО "Контрольно-Измерительные Приборы".

8.2 Адрес и контактные данные предприятия изготовителя:

426000, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Карла Маркса,
здание 437, корпус "Д".

Телефон/факс 8 804 333 2090 (звонок по России бесплатно)

+7-3412-91-35-65 (многоканальный)

+7-3412-31-44-40, 31-44-41

kipltd.ru, zakaz@kipltd.su.

8.3 Рекламации на мегаомметр, в которых в течение гарантийного срока эксплуатации и хранения выявлено несоответствие требованиям технических условий, оформляются актом и направляются предприятию-изготовителю. Меры по устранению дефектов принимаются предприятием-изготовителем.

8.4 Рекламации на мегаомметр, дефекты которых вызваны нарушением правил эксплуатации, транспортирования или хранения не принимаются.

ЧАСТЬ 9. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ И ПОВЕРКЕ

9.1 Мегаомметр модификации:

Е6-40 ☐ ; Е6-41 ☐ ; Е6-42 ☐ ; Е6-43 ☐ ,

серийный номер _____ изготовлен и принят в соответствии с действующей технической документацией, ВЛЕТ.411212.001 ТУ и признан годным к эксплуатации.

Представитель ОТК

М.П. _____
(подпись)

Дата выпуска _____ 20__ г.

9.2 Первичная поверка проведена.

Поверитель _____ 20__ г.
(подпись, дата)

МК

ЧАСТЬ 10. СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

10.1 Мегаомметр модификации:

Е6-40 ☐ ; Е6-41 ☐ ; Е6-42 ☐ ; Е6-43 ☐ ,

серийный номер _____ упакован предприятием-изготовителем согласно требованиям, предусмотренным действующей технической документацией.

Упаковку произвёл _____ МП
(подпись или штамп упаковщика)

Источник питания после упаковки принял _____
(подпись)

Дата упаковки _____ 20__ г.

ЧАСТЬ 11. СВЕДЕНИЯ О РЕМОНТЕ

Таблица 9 – Сведения о ремонте

[illegible]

Таблица 9 – Сведения о ремонте(продолжение)

Наименование выполненных ремонтных работ	Должность, фамилия и подпись

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СЕРТИФИКАТ

об утверждении типа средств измерений
№ 90474-23

Срок действия утверждения типа до **13 ноября 2028 г.**

НАИМЕНОВАНИЕ И ОБОЗНАЧЕНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Мегаомметры Е6

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

**Общество с ограниченной ответственностью «Контрольно-Измерительные Приборы»
(ООО «КИП»).** г. Ижевск

ПРАВООБЛАДАТЕЛЬ

**Общество с ограниченной ответственностью «Контрольно-Измерительные Приборы»
(ООО «КИП»).** г. Ижевск

КОД ИДЕНТИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА
ОС

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
МП-НИЦЭ-037-25

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **2 года**

Изменения в сведения об утвержденном типе средств измерений внесены приказом
Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии
от **8 октября 2025 г. N 2164.**

Заместитель Руководителя

Е.Р.Лазаренко

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП,
хранится в системе электронного документооборота
Федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 781801563EA497F787EAF40A918A8D6F
Кому выдан: Лазаренко Евгений Русланович
Действителен: с 19.05.2025 до 12.08.2026

«17» ноября 2025 г.