

# МЕГАОММЕТРЫ ЭС0210, ЭС0210-Г

## Руководство по эксплуатации

Ба2. 722. 057 РЭ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом работы, основными техническими характеристиками, правилами эксплуатации, транспортирования и хранения мегаомметров ЭС0210, ЭС0210-Г.

### 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

#### 1.1 Назначение изделия

1.1.1 Мегаомметры ЭС0210, ЭС0210-Г предназначены для измерения сопротивления изоляции электрических цепей, не находящихся под напряжением и измерения действующего значения переменного или величины постоянного напряжения на измеряемом объекте. Мегаомметры обеспечивают разряд емкости объекта после проведения измерения.

1.1.2 Исполнение мегаомметров, их обозначение и вид питания приведены в таблице 1.

Таблица 1

Исполнение	Обозначение	Питание
Обычное	ЭС0210/1	от сети
	ЭС0210/1-Г	от генератора
	ЭС0210/2	от сети
	ЭС0210/2-Г	от генератора
	ЭС0210/3	от сети
	ЭС0210/3-Г	от генератора
Тропическое	ЭС0210/1Т	от сети
	ЭС0210/1-ГТ	от генератора
	ЭС0210/2Т	от сети
	ЭС0210/2-ГТ	от генератора
	ЭС0210/3Т	от сети
	ЭС0210/3-ГТ	от генератора





1.1.3 Мегаомметры соответствуют группе 3 по ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия», но с расширенным значением рабочих температур от минус 30 °С до плюс 50 °С, мегаомметры тропического исполнения соответствуют виду климатического исполнения Т2 по 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».

1.1.4 Мегаомметры соответствуют требованиям ГОСТ 26104-89 «Средства измерений электронные. Технические требования в части безопасности. Методы испытаний» к изделиям класса защиты II; ГОСТ Р 51350-99 «Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования», категория монтажа (категория перенапряжения) II и степень загрязнения 1.

1.1.5 Изготовитель мегаомметров - ОАО «Уманский завод «Мегомметр».

1.1.6 Сведения о сертификации приведены в приложении А.

1.1.7 Пояснение символов и знаков, нанесенных на мегаомметре:

-  - регулятор нуля;
- $M\Omega$  - обозначение шкалы сопротивления;
- $\sim V$  - обозначение шкалы постоянного и переменного напряжения;
- $M\Omega^{2,5}$  - обозначение класса точности при измерении сопротивления;
- $\sim V^{2,5}$  - обозначение класса точности при измерении постоянного и переменного напряжения;
-  - прибор для использования с горизонтальным циферблатом;
-  - испытательное напряжение 5,2 кВ;
-  - Внимание! (См. сопроводительные документы);



- магнитоэлектрический прибор с подвижной катушкой и с электронным устройством в измерительной цепи;



- оборудование, защищенное двойной или усиленной изоляцией;



САТII - категория монтажа (категория перенапряжения) II;



- высокое напряжение;

mT



- магнитная индукция 0,2 mT ;

0,25 ВП1-1 F - номинальный ток, тип и скорость разрыва цепи предохранителя;

~ 220 V, 50 Hz, 10 V·A - питание 220 V переменного тока, частоты 50Hz,

потребляемая мощность 10 V·A ;

500, 1000, 2500 - положения переключателя измерительного напряжения ЭС0210/2;

(100, 250, 500) ЭС0210/2-Г; ЭС0210/3; ЭС0210/3-Г (ЭС0210/1, ЭС0210/1-Г);

Ix0,1; IIx10; I; II - положение переключателя шкал (Ix0,1-ЭС0210/2, ЭС0210/2-Г;

IIx10 - ЭС0210/3, ЭС0210/3-Г);



- товарный знак изготовителя;



- знак утверждения типа средств измерительной техники Украины;



- знак соответствия Украины;

034



- знак соответствия России.

0001

## 1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.2.1 Диапазон измерений сопротивления изоляции, диапазон измеряемых напряжений и измерительные (выходные) напряжения на зажимах мегаомметров при разомкнутой внешней цепи приведены в таблице 2.

Таблица 2

Обозначение	Диапазон измерений		Измерительное напряжение, V
	сопротивления, МΩ	напряжения, V	
ЭС0210/1	0-5	0-600	100±10
ЭС0210/1-Г	5-1000		250±25
			500±50
ЭС0210/2	0-5	0-600	500±50
ЭС0210/2-Г	0-50		1000±100
	50-10000		2500±250
ЭС0210/3	0-50	0-600	500±50
ЭС0210/3-Г	50-10000		1000±100
	500-100000		2500±250

1.2.2 Класс точности мегаомметров 2,5.

1.2.3 Пределы допускаемых значений основных погрешностей :

± 2,5 % от длины шкалы при измерении сопротивлений;

± 2,5 % от верхнего значения диапазона измерений напряжения;

± 15 % от измеряемого сопротивления (относительная погрешность).

**Примечание 1.** Предельные значения погрешностей измерения сопротивления изоляции выраженные в виде приведенной к длине шкалы и в виде относительной равнозначны.

**Примечание 2.** Пределы допускаемых значений основных погрешностей измерений нормированы для рабочей части шкалы, отмеченной точкой.

**Примечание 3.** Для мегаомметров ЭС0210/3, ЭС0210/3-Г при измерении сопротивлений в диапазоне измерения 500-100000 МΩ (шкала Пх10) погрешность измерения нормирована только на напряжение 2500 V.

**Примечание 4.** При измерении сопротивления изоляции токоведущего проводника относительно земляных оболочек (корпусов) зажим «Э» с землей не соединять.

1.2.4 Питание мегаомметров ЭС0210 осуществляется от сети переменного тока напряжением  $(220^{+22}_{-33})$  V, частотой  $(50 \pm 0,5)$  Hz,  $(60 \pm 0,5)$  Hz.

1.2.5 Питание мегаомметров ЭС0210-Г - от встроенного электромеханического генератора. Скорость вращения рукоятки генератора -  $(120 \dots 144)$  оборотов в минуту.

1.2.6 Энергопотребление от сети переменного тока не более  $10 \text{ V} \cdot \text{A}$ .

1.2.7 Оперативный ток при закороченных зажимах находится в пределах  $(0,6 \pm 0,2) \text{ mA}$ .

1.2.8 Рабочее положение мегаомметров – горизонтальное расположение плоскости шкалы.

1.2.9 Длина шкалы мегаомметров не менее, mm:

для измерения сопротивления – 88; для измерения напряжения – 69.

1.2.10 Время установления показаний не более 15 s. Время заряда емкости объекта, величиной не более  $0,5 \mu\text{F}$ , не превышает 15 s. Время разряда емкости аналогичного объекта до безопасного напряжения (не более 42 V), который был заряжен до напряжения 2500 V не превышает 4 s.

1.2.11 Режим работы прерывистый. Измерение - 1 min, пауза – 2 min.

1.2.12 Масса мегаомметра без комплекта шнуров не более 1,9 kg.

Масса мегаомметра с комплектом шнуров и сумкой не более 2,8 kg.

1.2.13 Габаритные размеры, mm:

мегаомметров ЭС210 -  $120 \times 141 \times 201$ ;

мегаомметров ЭС0210-Г –  $155 \times 141 \times 201$ ;

сумки –  $210 \times 150 \times 230$ .

1.2.14 Норма средней наработки на отказ 12500 h.

1.2.15 Средний срок службы 10 лет.

При утилизации мегаомметров необходимо руководствоваться санитарными нормами по утилизации и правилами обращения с отходами.

1.2.16 Пределы допускаемых значений дополнительной погрешности измерений сопротивлений и напряжений для различных влияющих факторов указаны в таблице 3.

Таблица 3

Влияющий фактор	Дополнительная погрешность
<b>Измерение сопротивлений</b>	
1. Включение между зажимом «Э» и любым из измерительных зажимов сопротивления, равного 0,01 от максимального.	Равна основной погрешности
2. Скачкообразное изменение напряжения питания сети на 5% при емкости объекта измерений, не превышающей $0,5 \mu\text{F}$ в диапазоне измерений от 0 до 100 МΩ.	Равна удвоенному значению основной погрешности
3. Протекание в схеме измерений токов промышленной частоты: для ЭС0210/1, ЭС0210/1-Г – 50 $\mu\text{A}$ ; для ЭС0210/2, ЭС0210/2-Г в диапазоне 0,05...5 МΩ (шкала $I \times 0,1$ ) – 100 $\mu\text{A}$ ; для ЭС0210/2, ЭС0210/2-Г, ЭС0210/3, ЭС0210/3-Г в диапазонах 0,5...50 МΩ, 50...10000 МΩ – 500 $\mu\text{A}$ .	Равна основной погрешности

4. Внешнее однородное синусоидальное, изменяющееся с частотой сети магнитное поле или внешнее однородное магнитное поле с индукцией 0,2 мТ.	« - »
5. Воздействие влажности 90% при температуре 30 °С.	Равна удвоенному значению основной погрешности
Измерение сопротивлений и напряжений	
1. Изменение положения в любом направлении на угол 20 °.	Равна основной погрешности
2. Воздействие температуры окружающего воздуха от минус 30 ° до плюс 50 °С.	Равна половине основной погрешности при изменении температуры на каждые 10 °С

### 1.3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

1.3.1 Комплект поставки соответствует указанному в таблице 4.

Таблица 4

Обозначение документа	Наименование и условное обозначение	Количество
-	Мегаомметр	1 шт.
Ба4.860.016	* Шнур	1 шт.
Ба6.640.383	Шнур	1 шт.
Ба6.640.384	Шнур	1 шт.
Ба6.640.385	Проводник	1 шт.
Ба4.165.004	Сумка	1 шт.
Ба2.722.057 РЭ	**Руководство по эксплуатации	1 экз.
Ба2.722.057 ВР	Ведомость документов для ремонта	1 экз.
	*** Ремонтная документация согласно ведомости документов для ремонта	1 комплект

Примечание 1.\*Для ЭС0210.

Примечание 2.\*\* Для приборов, поставляемых в страны с умеренным климатом РЭ комплектуется приложениями 1,2,3; при поставке с тропическим климатом РЭ комплектуется приложениями 4,5,6 в соответствии с модификацией прибора.

Примечание 3.\*\*\* Поставляется по отдельному заказу.

### 1.4 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

1.4.1 Мегаомметр выполнен в пластмассовом корпусе. На передней панели расположены: отсчетное устройство со шкалами для измерения сопротивления и напряжения; гнезда для подключения измеряемого объекта и измерения напряжения на измеряемом объекте; органы управления: кнопка, служащая для включения прибора при измерении сопротивления изоляции; переключатель шкал; переключатель напряжения. На нижней панели размещен отсек с гнездом для подключения шнура питания (для ЭС0210) и предохранителем.

**Примечание.** Допускается вместо микросхемы AS394CH применять микросхему КР159НТ1А.

#### 1.4.2 Принцип действия

1.4.2.1 Мегаомметры построены по схеме измерителя отношений с логарифмической шкалой и состоят из следующих основных узлов:

генератора переменного тока (для мегаомметра ЭС0210-Г);

трансформатора (для мегаомметра - ЭС0210);

преобразователя; электронного измерителя.

Преобразователь предназначен для получения стабильного измерительного напряжения и выполнен по схеме с регулированием в цепи переменного тока. Переключение напряжения осуществляется путем изменения опорного напряжения на делителе.

В мегаомметрах ЭС0210/1, ЭС0210/3, ЭС0210/1-Г, ЭС0210/3-Г электронный измеритель выполнен на двух логарифмических усилителях.

В мегаомметрах ЭС0210/2, ЭС0210/2-Г - на двух логарифмических усилителях и повторителе напряжения на операционном усилителе.

Ток измерителя пропорционален логарифму отношения измеряемого и образцового сопротивлений и не зависит от оперативного напряжения.

## 1.5. Порядок работы

### 1.5.1 Открыть сумку.

1.5.2 Подсоединить шнуры соединительные к клеммам «-», «гх», « $\approx U_x$ », «Э» (см. рисунок 1.1). Зажим «Э» мегаомметра используется для уменьшения погрешности измерений от токов утечки при измерении сопротивления.

1.5.3 Подсоединив шнуры соединительные к измеряемому объекту сначала одной полярностью, затем, поменяв местами концы шнуров, другой полярностью, убедитесь в отсутствии напряжения на объекте по шкале « $\approx U_x$ » мегаомметра.

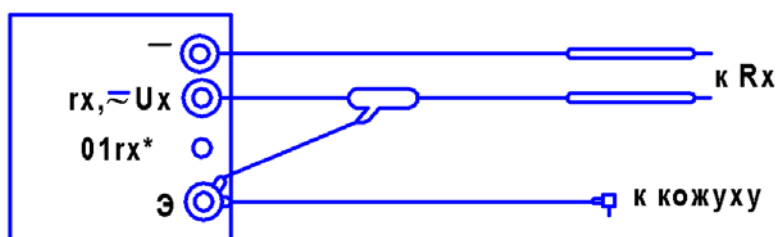
К измерению сопротивления можно приступать только при отсутствии напряжения на измеряемом объекте.

1.5.4 Установить переключатель шкал в положение «1» и выставить переключателем напряжений необходимое измерительное напряжение.

1.5.5 Для проведения измерения сопротивлений мегаомметрами ЭС0210 нажать кнопку. На шкале загорается индикатор красного цвета, свидетельствующий о наличии измерительного (высокого) напряжения на выходных зажимах мегаомметра. Для проведения измерения мегаомметрами ЭС0210-Г нажать кнопку и вращать рукоятку электромеханического генератора. При необходимости перейдите на другой диапазон измерений.

1.5.6 Для уменьшения времени установления показаний перед измерением сопротивлений по шкале II, при закороченных концах шнуров соединительных и включенном мегаомметре в сеть или вращении ручки генератора нажать кнопку на время 3-5 с.

1.5.7 При измерении сопротивления изоляции мегаомметрами ЭС0210/2, ЭС0210/2-Г на диапазоне измерений 0-5 М $\Omega$  необходимо шнур соединительный с зажима «гх», « $\approx U_x$ » перебросить на зажим «0,1 гх».



\* Для мегаомметров ЭС0210 /2, ЭС0210/2-Г

Рисунок 1.1

## 2 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

**ВНИМАНИЕ! ОТКЛЮЧЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ ОТ ИЗМЕРЯЕМОГО ОБЪЕКТА И ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ - В СООТВЕТСТВИИ С «ПРАВИЛАМИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК ПОТРЕБИТЕЛЕЙ» И «ПРАВИЛАМИ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК ПОТРЕБИТЕЛЕЙ».**

2.1 Отсоедините мегаомметр от измеряемого объекта по истечении 4 с, после окончания измерений.

2.2 В мегаомметрах ЭС0210 запрещается использовать предохранители другого типа и номинала, а также проволочные перемычки.

## 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 **Проверку мегаомметров производить один раз в год в объеме и методами, изложенными в ГОСТ 8.409-81 «Омметры. Методы и средства проверки», ГОСТ 8.497-83 «Амперметры, вольтметры, ваттметры, варметры. Методы и средства проверки» и в настоящем руководстве по эксплуатации.**

3.2 Определение основной относительной погрешности проводить на магазине Р40116 (или аналогичном, с пределом измерений до 100 G $\Omega$ ).

## 4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.1 Транспортирование и хранение мегаомметров должно производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 22261-94.

4.2 Условия транспортирования мегаомметров обычного исполнения должны соответствовать условиям хранения 3, тропического – условиям хранения 6 по ГОСТ 15150-69.

4.3 При железнодорожных перевозках вид отправки – мелкая малотоннажная. При транспортировании самолетом мегаомметры должны быть размещены в отапливаемых герметизированных отсеках.

4.5 Условия хранения мегаомметров тропического исполнения должны соответствовать условиям хранения 3 по ГОСТ 15150-69.