

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Измерители сопротивления заземления ЦС4107

#### Назначение средства измерений

Измерители сопротивления заземления ЦС4107 (далее – измерители) предназначены для измерений электрического сопротивления постоянному току заземляющих устройств с помощью вспомогательных электродов.

#### Описание средства измерений

Принцип действия измерителей основан на формировании измерительного импульсного тока переменной поляриности частотой 128 Гц с амплитудным значением силы тока не более 350 мА и максимальным значением выходного напряжения без нагрузки не более 36 В. Измеренное падение напряжения преобразуется с помощью аналого-цифрового преобразователя (далее – АЦП) в цифровую форму и поступает на микроконтроллер, который рассчитывает величину электрического сопротивления. Результат преобразования, соответствующий значению измеряемого электрического сопротивления, отображается на жидкокристаллическом индикаторе (далее – ЖК-индикатор).

Конструктивно измерители выполнены в виде одноблочной конструкции. Все узлы размещены в переносном корпусе из ударопрочной пластмассы. На передней панели корпуса измерителей расположены измерительные зажимы, ЖК-индикатор, индикатор заряда аккумулятора и кнопки управления. На задней стороне корпуса расположен отсек для установки аккумуляторных батарей. В нижней части корпуса расположено гнездо для подключения блока питания.

Работой АЦП и реализацией функций измерителей управляет микроконтроллер по установленной программе. При этом обеспечивается автоматический выбор единиц измерений электрического сопротивления (мОм, Ом, кОм), хранение в памяти результатов предыдущих 50 измерений, индикация превышения уровня помех и допустимого сопротивления вспомогательных электродов.

Измерители используются для:

- измерений сопротивления заземления как сосредоточенного, так и контурного (сложного) заземлителя;
- измерений активного сопротивления, в том числе сопротивления проводников наземной части заземляющего устройства;
- определения коэффициента связи между двумя отдельными заземляющими устройствами;
- определения удельного сопротивления грунта.

Общий вид измерителей с указанием мест нанесения знака поверки и пломбирования от несанкционированного доступа представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид измерителей с указанием мест нанесения знака поверки и пломбирования от несанкционированного доступа

### Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (далее – ПО) измерителей является метрологически значимым. ПО заносится в микроконтроллер измерителей предприятием-изготовителем и недоступно для пользователя. Конструкция измерителей исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Метрологические характеристики измерителей нормированы с учетом влияния встроенного ПО.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО измерителей приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные                           | Значение |
|----------------------------------------------------|----------|
| Идентификационное наименование ПО                  | CS4107   |
| Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже | 1.0      |
| Цифровой идентификатор ПО                          | -        |

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                       | Значение                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Диапазон измерений электрического сопротивления постоянному току                                                  | от 10 мОм до 20 кОм                                  |
| Класс точности по ГОСТ 8.401-80                                                                                   | 2,5                                                  |
| Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току, % | ±2,5                                                 |
| Допускаемые значения суммарного электрического сопротивления вспомогательных электродов:                          | от 0 до $1000 \cdot R_{изм}$ ,<br>но не более 50 кОм |
| – токовых                                                                                                         |                                                      |
| – потенциальных                                                                                                   |                                                      |
| – для измеряемого сопротивления от 10 мОм до 1 Ом                                                                 |                                                      |
| – для измеряемого сопротивления от 1,001 Ом до 20 кОм                                                             | от 0 до 5 кОм<br>от 0 до 50 кОм                      |

Продолжение таблицы 2

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                       | Значение                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °С, % | ±1,25                        |
| Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току от изменения относительной влажности свыше 80 до 90 % при температуре +30 °С, %              | ±2,5                         |
| Нормальные условия измерений:<br>– температура окружающего воздуха, °С<br>– относительная влажность, %                                                                                                            | от +15 до +25<br>от 30 до 80 |
| Примечание – $R_{изм}$ – значение измеряемого электрического сопротивления постоянному току.                                                                                                                      |                              |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                    | Значение               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Частота измерительного тока, Гц                                                                                                                | от 120 до 136          |
| Максимальное значение выходного напряжения на токовых зажимах, В                                                                               | 36                     |
| Амплитудное значение силы тока в цепи измерения, мА, не более                                                                                  | 350                    |
| Потребляемая сила тока, А, не более                                                                                                            | 1                      |
| Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более                                                                                         | 230×140×59             |
| Масса, кг, не более                                                                                                                            | 1                      |
| Напряжение питания постоянного тока*, В                                                                                                        | от 8,8 до 12           |
| Рабочие условия измерений:<br>– температура окружающего воздуха, °С<br>– относительная влажность при температуре окружающего воздуха +30 °С, % | от -10 до +55<br>до 90 |
| Степень защиты по ГОСТ 14254-2015                                                                                                              | IP42                   |
| Средняя наработка на отказ, ч                                                                                                                  | 10000                  |
| Средний срок службы, лет                                                                                                                       | 10                     |
| * Питание осуществляется от 8 аккумуляторных батарей типа АА емкостью не менее 2 А·ч и напряжением 1,2 В.                                      |                        |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на корпус измерителя любым технологическим способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                        | Обозначение     | Количество |
|-----------------------------------------------------|-----------------|------------|
| Измеритель сопротивления заземления ЦС4107          | -               | 1 шт.      |
| Ремень                                              | -               | 1 шт.      |
| Сумка                                               | -               | 1 шт.      |
| Адаптер автомобильный                               | -               | 1 шт.      |
| Струбцина                                           | -               | 1 шт.      |
| Проводник                                           | -               | 1 шт.      |
| Наконечник                                          | -               | 3 шт.      |
| Аккумуляторная батарея типа АА                      | -               | 8 шт.      |
| Блок питания 12 В для заряда аккумуляторных батарей | -               | 1 шт.      |
| Руководство по эксплуатации                         | Ба 2.718.028 РЭ | 1 экз.     |

### **Поверка**

осуществляется по разделу 5 «Методика поверки» руководства по эксплуатации Ба 2.718.028 РЭ, утверждённому ООО «ИЦРМ» 11.06.2020 г.

Основные средства поверки:

–магазины сопротивлений Р33-М1, Р4831-М1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 48930-12);

–катушки электрического сопротивления измерительные Р310, Р321, Р331 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 1162-58).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на корпус измерителя, как показано на рисунке 1, на свидетельство о поверке и (или) в паспорт (в составе руководства по эксплуатации).

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям сопротивления заземления ЦС4107**

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

ГОСТ 12.2.091-2002 Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования

Техническая документация изготовителя

### **Изготовитель**

Частное акционерное общество «Уманский завод «Мегомметр»  
(ЧАО «Уманский завод «Мегомметр»), Украина

Адрес: 20300, Украина, г. Умань, ул. Небесной сотни, д. 49

Телефон: +38 (04744) 3-32-96

Факс: +38 (04744) 3-70-18, 3-80-27

E-mail: [megommetr@email.ua](mailto:megommetr@email.ua)

Web-сайт: [www.megommetr.com](http://www.megommetr.com)

### **Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии»

Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский проезд, д. 2, этаж 2, пом. I, ком. 35,36

Телефон: +7 (495) 278-02-48

E-mail: [info@ic-rm.ru](mailto:info@ic-rm.ru)

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.