

УТВЕРЖДАЮ
Технический директор ООО «ИЦРМ»



М.С. Казаков

М.П. «30» 06 2020 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**КЛЕЩИ ТОКОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
RGK CM**

Методика поверки

ИЦРМ-МП-132-20

**г. Москва
2020**

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика предусматривает методы и средства проведения первичной и периодической поверок клещей токоизмерительных RGK CM, изготавливаемых компанией «UNI-TREND TECHNOLOGY (CHINA) CO., LTD», Китай.

Клещи токоизмерительные RGK CM (далее по тексту – клещи или приборы) предназначены для измерений напряжения постоянного и переменного тока; силы постоянного и переменного тока; электрического сопротивления постоянному току; электрической емкости; частоты; температуры с помощью преобразователей термоэлектрических (термопар).

Интервал между поверками (межповерочный интервал) – 2 года.

Периодическая поверка средств измерений в случае их использования для измерений меньшего числа величин или на меньшем числе пределов измерений, по отношению к указанным в разделе «Метрологические и технические характеристики» Описания типа, допускается на основании письменного заявления их владельца, оформленного в произвольной форме. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке средства измерений.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При поверке выполняются операции, указанные в таблице 1.

1.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается и прибор бракуется.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Пункт методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	7.2	Да	Да
2. Опробование	7.3	Да	Да
3. Определение основной абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного и переменного тока	7.4	Да	Да
4. Определение основной абсолютной погрешности измерений силы постоянного и переменного тока	7.5	Да	Да
5. Определение основной абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току	7.6	Да	Да
6. Определение основной абсолютной погрешности измерений электрической емкости	7.7	Да	Да
7. Определение основной абсолютной погрешности измерений частоты	7.8	Да	Да
8. Определение основной абсолютной погрешности измерений температуры с помощью преобразователей термоэлектрических (термопар)	7.9	Да	Да

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства измерений, перечисленные в таблицах 2 и 3.

2.2 Допускается применять другие средства измерений, обеспечивающие измерение значений соответствующих величин с требуемой точностью.

2.3. Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь сведения (отметки в формулярах или паспортах) о поверке.

Таблица 2 – Основные средства поверки

Номер пункта методики поверки	Тип средства поверки
7.2 – 7.3	Визуально
7.4 – 7.6	Калибраторы универсальные 9100, 9100Е (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 25985-09). Конкретно использовать калибратор универсальный 9100
7.7	Калибраторы многофункциональные Fluke 5522A (5520A) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 51160-12). Конкретно использовать калибратор многофункциональный Fluke 5520A
7.8	Частотомеры универсальные GFC-8131H, GFC-8270H, GFC-8010H (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 19818-00). Конкретно использовать частотомер универсальный GFC-8010H. Генераторы сигналов произвольной формы 33120A, 33250A (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 26209-03). Конкретно использовать генератор сигналов произвольной формы 33120A
7.9	Калибраторы универсальные 9100, 9100Е (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 25985-09). Конкретно использовать калибратор универсальный 9100

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Класс точности, погрешность	Тип средства поверки
Температура окружающего воздуха	от 0 до 55 °С	±0,3 °С	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4
Относительная влажность воздуха	от 10 до 100 %	±(2–6) %	Психрометр аспирационный М-34-М
Атмосферное давление	от 80 до 106 кПа	±0,2 кПа	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1
Напряжение питающей сети переменного тока	от 5 до 462 В	±0,1 %	Измеритель электрических параметров качества, мощности и количества электрической энергии телеметрический LPW-305-1
Частота питающей сети	от 42,5 до 57,5 Гц	±0,01 Гц	

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются поверители из числа сотрудников организаций, аккредитованных на право проведения поверки в соответствии с действующим законодательством РФ, изучившие настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации на поверяемое средство измерений и имеющие стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

К проведению поверки допускаются лица, прошедшие проверку знаний правил техники безопасности и эксплуатации электроустановок напряжением до и свыше 1 кВ и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III.

Все средства измерений, участвующие в поверке должны быть надежно заземлены.

5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от +18 до +28 °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа или от 630 до 795 мм рт. ст.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед поверкой должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

1. Проверены документы, подтверждающие электрическую безопасность.
2. Проведены технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.2.007.3-75.
3. Средства измерения, используемые при поверке, поверены и подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Метрологические характеристики, подлежащие определению.

Таблица 4 – Метрологические характеристики клещей модификации RGK CM-10 в режиме измерений напряжения постоянного тока

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, мВ, В
600,0 мВ	0,1 мВ	$\pm(0,007 \cdot U + 3 \text{ е.м.р.})$
6,000 В	0,001 В	$\pm(0,005 \cdot U + 2 \text{ е.м.р.})$
60,00 В	0,01 В	$\pm(0,007 \cdot U + 3 \text{ е.м.р.})$
600,0 В	0,1 В	
Примечание – U - измеренное значение напряжения постоянного тока, мВ, В		

Таблица 5 – Метрологические характеристики клещей модификации RGK CM-10 в режиме измерений напряжения переменного тока

Пределы измерений, В	Частота, Гц	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), В	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, В
6,000	от 45 до 400	0,001	$\pm(0,01 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$
60,00		0,01	$\pm(0,008 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$
600,0		0,1	
Примечание – U - измеренное значение напряжения переменного тока, В			

Таблица 6 – Метрологические характеристики клещей модификации RGK CM-10 в режиме измерений силы переменного тока

Пределы измерений, А	Частота, Гц	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), А	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, А
6,000	от 50 до 100	0,001	±(0,04·I+10 е.м.р.)
60,00		0,01	±(0,02·I+10 е.м.р.)
600,0		0,1	
Примечание – I - измеренное значение силы переменного тока, А			

Таблица 7 – Метрологические характеристики клещей модификации RGK CM-10 в режиме измерений электрического сопротивления постоянному току

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Ом, кОм, МОм
600,0 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,01 \cdot R + 2 \text{ е.м.р.})$
6,000 кОм	0,001 кОм	$\pm(0,008 \cdot R + 2 \text{ е.м.р.})$
60,00 кОм	0,01 кОм	
600,0 кОм	0,1 кОм	
6,000 МОм	0,001 МОм	$\pm(0,02 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$
60,00 МОм	0,01 МОм	
Примечание – R - измеренное значение электрического сопротивления постоянному току, Ом, кОм, МОм		

Таблица 8 – Метрологические характеристики клещей модификации RGK CM-10 в режиме измерений электрической емкости

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, нФ, мкФ, мФ
6,000 нФ	0,001 нФ	±(0,04·C+10 е.м.р.)
60,00 нФ	0,01 нФ	
600,0 нФ	0,1 нФ	
6,000 мкФ	0,001 мкФ	±(0,04·C+5 е.м.р.)
60,00 мкФ	0,01 мкФ	
600,0 мкФ	0,1 мкФ	
6,000 мФ	0,001 мФ	±0,1·C
60,00 мФ	0,01 мФ	
Примечание – C - измеренное значение электрической емкости, нФ, мкФ, мФ		

Таблица 9 – Метрологические характеристики клещей модификации RGK CM-10 в режиме измерений частоты

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Гц, кГц, МГц
60,00 Гц	0,01 Гц	±(0,001·F+4 е.м.р.)
600,0 Гц	0,1 Гц	
6,000 кГц	0,001 кГц	
60,00 кГц	0,01 кГц	
600,0 кГц	0,1 кГц	
10,00 МГц	0,01 МГц	
Примечания F – измеренное значение частоты, Гц, кГц, МГц; Нижний предел измерений – 10 Гц		

Таблица 10 – Метрологические характеристики клещей модификации RGK CM-12 в режиме измерений напряжения постоянного тока

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, мВ, В
400,0 мВ	0,1 мВ	$\pm(0,007 \cdot U + 3 \text{ е.м.р.})$
4,000 В	0,001 В	$\pm(0,005 \cdot U + 2 \text{ е.м.р.})$
40,00 В	0,01 В	
400,0 В	0,1 В	
600 В	1 В	
Примечание – U - измеренное значение напряжения постоянного тока, мВ, В		

Таблица 11 – Метрологические характеристики клещей модификации RGK CM-12 в режиме измерений напряжения переменного тока

Пределы измерений, В	Частота, Гц	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), В	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, В
4,000	от 45 до 400	0,001	$\pm(0,01 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$
40,00		0,01	$\pm(0,008 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$
400,0		0,1	
600		1	
Примечание – U - измеренное значение напряжения переменного тока, В			

Таблица 12 – Метрологические характеристики клещей модификации RGK CM-12 в режиме измерений силы постоянного тока

Пределы измерений, А	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), А	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, А
40,00	0,01	±(0,02·I+5 е.м.р.)
400,0	0,1	
Примечание – I - измеренное значение силы постоянного тока, А		

Таблица 13 – Метрологические характеристики клещей модификации RGK CM-12 в режиме измерений силы переменного тока

Пределы измерений, А	Частота, Гц	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), А	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, А
40,00	от 45 до 400	0,01	±(0,02·I+5 е.м.р.)
400,0		0,1	
Примечание – I - измеренное значение силы переменного тока, А			

Таблица 14 – Метрологические характеристики клещей модификации RGK CM-12 в режиме измерений электрического сопротивления постоянному току

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Ом, кОм, МОм
400,0 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,01 \cdot R + 2 \text{ е.м.р.})$
4,000 кОм	0,001 кОм	$\pm(0,008 \cdot R + 2 \text{ е.м.р.})$
40,00 кОм	0,01 кОм	
400,0 кОм	0,1 кОм	
4,000 МОм	0,001 МОм	$\pm(0,025 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$
40,00 МОм	0,01 МОм	
Примечание – R - измеренное значение электрического сопротивления постоянному току, Ом, кОм, МОм		

Таблица 15 – Метрологические характеристики клещей модификации RGK CM-12 в режиме измерений электрической емкости

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, нФ, мкФ, мФ
40,00 нФ	0,01 нФ	±(0,04·C+5 е.м.р.)
400,0 нФ	0,1 нФ	
4,000 мкФ	0,001 мкФ	
40,00 мкФ	0,01 мкФ	
400,0 мкФ	0,1 мкФ	
4,000 мФ	0,001 мФ	±0,1·C
40,00 мФ	0,01 мФ	
Примечание – C - измеренное значение электрической емкости, нФ, мкФ, мФ		

Таблица 16 – Метрологические характеристики клещей модификации RGK CM-12 в режиме измерений частоты

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Гц, кГц, МГц
40,00 Гц	0,01 Гц	±(0,001·F+4 е.м.р.)
400,0 Гц	0,1 Гц	
4,000 кГц	0,001 кГц	
40,00 кГц	0,01 кГц	
400,0 кГц	0,1 кГц	
10,00 МГц	0,01 МГц	
Примечания F – измеренное значение частоты, Гц, кГц, МГц; Нижний предел измерений – 10 Гц		

Таблица 17 – Метрологические характеристики клещей модификации RGK CM-20 в режиме измерений напряжения постоянного тока

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, мВ, В
600,0 мВ	0,1 мВ	$\pm(0,01 \cdot U + 8 \text{ е.м.р.})$
6,000 В	0,001 В	$\pm(0,008 \cdot U + 1 \text{ е.м.р.})$
60,00 В	0,01 В	$\pm(0,008 \cdot U + 3 \text{ е.м.р.})$
600,0 В	0,1 В	
1000 В	1 В	$\pm(0,01 \cdot U + 3 \text{ е.м.р.})$
Примечание – U - измеренное значение напряжения постоянного тока, мВ, В		

Таблица 18 – Метрологические характеристики клещей модификации RGK CM-20 в режиме измерений напряжения переменного тока

Пределы измерений, В	Частота, Гц	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), В	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, В
6,000	от 40 до 400	0,001	±(0,012·U+5 е.м.р.)
60,00		0,01	
600,0		0,1	
750		1	±(0,015·U+5 е.м.р.)
Примечание – U - измеренное значение напряжения переменного тока, В			

Таблица 19 – Метрологические характеристики клещей модификации RGK CM-20 в режиме измерений силы постоянного тока

Пределы измерений, А	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), А	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, А
60,00	0,01	±(0,025·I+5 е.м.р.)
600,0	0,1	
Примечание – I - измеренное значение силы постоянного тока, А		

Таблица 20 – Метрологические характеристики клещей модификации RGK CM-20 в режиме измерений силы переменного тока

Пределы измерений, А	Частота, Гц	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), А	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, А
60,00	от 40 до 400	0,01	±(0,025·I+5 е.м.р.)
600,0		0,1	
Примечание – I - измеренное значение силы переменного тока, А			

Таблица 21 – Метрологические характеристики клещей модификации RGK CM-20 в режиме измерений электрического сопротивления постоянному току

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Ом, кОм, МОм
600,0 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,012 \cdot R + 2 \text{ е.м.р.})$
6,000 кОм	0,001 кОм	$\pm(0,01 \cdot R + 2 \text{ е.м.р.})$
60,00 кОм	0,01 кОм	
600,0 кОм	0,1 кОм	
6,000 МОм	0,001 МОм	$\pm(0,012 \cdot R + 2 \text{ е.м.р.})$
60,00 МОм	0,01 МОм	$\pm(0,015 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$
Примечание – R - измеренное значение электрического сопротивления постоянному току, Ом, кОм, МОм		

Таблица 22 – Метрологические характеристики клещей модификации RGK CM-20 в режиме измерений электрической емкости

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, нФ, мкФ, мФ
60,00 нФ	0,01 нФ	$\pm(0,04 \cdot C + 25 \text{ е.м.р.})$
600,0 нФ	0,1 нФ	$\pm(0,04 \cdot C + 5 \text{ е.м.р.})$
6,000 мкФ	0,001 мкФ	
60,00 мкФ	0,01 мкФ	
600,0 мкФ	0,1 мкФ	
6,000 мФ	0,001 мФ	$\pm 0,1 \cdot C$
60,00 мФ	0,01 мФ	Погрешность не нормируется
Примечание – C - измеренное значение электрической емкости, нФ, мкФ, мФ		

Таблица 23 – Метрологические характеристики клещей модификации RGK CM-20 в режиме измерений частоты

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Гц, кГц, МГц
60,00 Гц	0,01 Гц	±(0,001·F+4 е.м.р.)
600,0 Гц	0,1 Гц	
6,000 кГц	0,001 кГц	
60,00 кГц	0,01 кГц	
600,0 кГц	0,1 кГц	
1,000 МГц	0,001 МГц	
Примечания F – измеренное значение частоты, Гц, кГц, МГц; Нижний предел измерений – 10 Гц		

Таблица 24 – Метрологические характеристики клещей модификации RGK CM-20 в режиме измерений температуры с помощью преобразователей термоэлектрических (термопар) по ГОСТ Р 8.585-2001 (термопара типа К)

Диапазон измерений, °C	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), °C	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, °C ¹⁾
от -20 до +400	1	$\pm(0,03 \cdot T + 5 \text{ е.м.р.})$
Примечания T – измеренное значение температуры, °C; 1) – погрешность нормирована без учета погрешности используемой термопары		

7.2 Внешний осмотр

Перед проверкой должен быть проведен внешний осмотр, при котором должно быть установлено соответствие поверяемого прибора следующим требованиям:

1. Комплектность прибора должна соответствовать руководству по эксплуатации;
2. Все органы управления и коммутации должны действовать плавно и обеспечивать надежность фиксации во всех позициях;
3. Не должно быть механических повреждений корпуса, лицевой панели, органов управления. Все надписи должны быть четкими и ясными;
4. Все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

При наличии дефектов поверяемый прибор бракуется и подлежит ремонту.

7.3 Опробование

Проверить работоспособность жидкокристаллического индикатора и функциональных клавиш. Режимы, отображаемые на индикаторе, при переключении режимов измерений и нажатии соответствующих клавиш, должны соответствовать требованиям руководства по эксплуатации.

При неверном функционировании поверяемый прибор бракуется и подлежит ремонту.

7.4 Определение основной абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного и переменного тока

Определение основной абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного и переменного тока проводить с помощью калибратора универсального 9100 в точках, соответствующих ГОСТ 14014-91, и представленных в таблицах 25 и 26.

Определение погрешности проводить в следующем порядке:

1. Подключить к измерительным входам прибора калибратор.
2. Перевести калибратор в режим воспроизведения напряжения постоянного тока.
3. Перевести поверяемый прибор в режим измерений напряжения постоянного тока.

4. Провести измерения в точках, указанных в таблице 25.
5. Перевести калибратор в режим воспроизведения напряжения переменного тока.
6. Перевести поверяемый прибор в режим измерений напряжения переменного тока.
7. Провести измерения в точках, указанных в таблице 26.
8. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
 - во всех поверяемых точках абсолютная погрешность, определенная по формуле:

$$\Delta U = U_X - U_0 \quad (1)$$

где: U_X – показания поверяемого прибора, мВ, В;

U_0 – показания калибратора, мВ, В;

не превышает значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

Таблица 25

Модификация	Пределы измерений	Поверяемые отметки
RGK CM-10	600,0 мВ	60, 300, 540 мВ
	6,000 В	0,6, 3, 5,4 В; -0,6, -3, -5,4 В
	60,00 В	6, 30, 54 В
	600,0 В	60, 300, 540 В
RGK CM-12	400,0 мВ	40, 200, 360 мВ
	4,000 В	0,4, 2, 3,6 В; -0,4, -2, -3,6 В
	40,00 В	4, 20, 36 В
	400,0 В	40, 200, 360 В
	600 В	60, 300, 540 В
RGK CM-20	600,0 мВ	60, 300, 540 мВ
	6,000 В	0,6, 3, 5,4 В; -0,6, -3, -5,4 В
	60,00 В	6, 30, 54 В
	600,0 В	60, 300, 540 В
	1000 В	100, 500, 900 В

Таблица 26

Модификация	Пределы измерений	Поверяемые отметки	Частота
RGK CM-10	6,000 В	0,6, 3, 5,4 В	50, 400 Гц
	60,00 В	6, 30, 54 В	50, 400 Гц
	600,0 В	60, 300, 540 В	50, 400 Гц
RGK CM-12	4,000 В	0,4, 2, 3,6 В	50, 400 Гц
	40,00 В	4, 20, 36 В	50, 400 Гц
	400,0 В	40, 200, 360 В	50, 400 Гц
	600 В	60, 300, 540 В	50, 400 Гц
RGK CM-20	6,000 В	0,6, 3, 5,4 В	50, 400 Гц
	60,00 В	6, 30, 54 В	50, 400 Гц
	600,0 В	60, 300, 540 В	50, 400 Гц
	750 В	75, 375, 675 В	50, 400 Гц

7.5 Определение основной абсолютной погрешности измерений силы постоянного и переменного тока

Определение основной абсолютной погрешности измерений силы постоянного и переменного тока проводить с помощью калибратора универсального 9100 в точках, соответствующих ГОСТ 14014-91, и представленных в таблицах 27 и 27. При пределах измерений поверяемого прибора свыше 20 А использовать токовую катушку из комплекта калибратора.

Определение погрешности проводить в следующем порядке:

1. Подключить к измерительным входам прибора калибратор.
2. Перевести калибратор в режим воспроизведения силы постоянного тока.
3. Перевести поверяемый прибор в режим измерений силы постоянного тока.
4. Провести измерения в точках, указанных в таблице 27.
5. Перевести калибратор в режим воспроизведения силы переменного тока.
6. Перевести поверяемый прибор в режим измерений силы переменного тока.
7. Провести измерения в точках, указанных в таблице 28.
8. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
 - во всех поверяемых точках абсолютная погрешность, определенная по формуле:

$$\Delta I = I_X - I_0 \quad (2)$$

где: I_X – показания поверяемого прибора, мкА, мА, А;

I_0 – показания калибратора, мкА, мА, А;

не превышает значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

Таблица 27

Модификация	Пределы измерений	Поверяемые отметки
RGK CM-12	40,00 А	4, 20, 36 А
	400,0 А	40, 200, 360 А
RGK CM-20	60,00 А	6, 30, 54 А; -6, -30, -54 А
	600,0 А	60, 300, 540 А

Таблица 28

Модификация	Пределы измерений	Поверяемые отметки	Частота
RGK CM-10	6,000 А	0,6, 3, 5,4 А	50, 100 Гц
	60,00 А	6, 30, 54 А	50, 100 Гц
	600,0 А	60, 300, 540 А	50, 100 Гц
RGK CM-12	40,00 А	4, 20, 36 А	50, 400 Гц
	400,0 А	40, 200, 360 А	50, 100 Гц
RGK CM-20	60,00 А	6, 30, 54 А	50, 400 Гц
	600,0 А	60, 300, 540 А	50, 100 Гц

7.6 Определение основной абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току

Определение основной абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току проводить с помощью калибратора универсального 9100 в точках, соответствующих ГОСТ 14014-91, и представленных в таблице 29.

Определение погрешности проводить в следующем порядке:

1. Подключить к измерительным входам прибора калибратор.
2. Перевести калибратор в режим воспроизведения электрического сопротивления постоянному току.
3. Перевести поверяемый прибор в режим измерений электрического сопротивления постоянному току.
4. Провести измерения в точках, указанных в таблице 29.
5. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
 - во всех поверяемых точках абсолютная погрешность, определенная по формуле:

$$\Delta R = R_X - R_0 \quad (3)$$

где: R_x – показания поверяемого прибора, Ом, кОм, МОм;
 R_0 – показания калибратора, Ом, кОм, МОм;
не превышает значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.
При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

Таблица 29

Модификация	Пределы измерений	Поверяемые отметки
RGK CM-10	600,0 Ом	60, 300, 540 Ом
	6,000 кОм	0,6, 3, 5,4 кОм
	60,00 кОм	6, 30, 54 кОм
	600,0 кОм	60, 300, 540 кОм
	6,000 МОм	0,6, 3, 5,4 МОм
	60,00 МОм	6, 30, 54 МОм
RGK CM-12	400,0 Ом	40, 200, 360 Ом
	4,000 кОм	0,4, 2, 3,6 кОм
	40,00 кОм	4, 20, 36 кОм
	400,0 кОм	40, 200, 360 кОм
	4,000 МОм	0,4, 2, 3,6 МОм
	40,00 МОм	4, 20, 36 МОм
RGK CM-20	600,0 Ом	60, 300, 540 Ом
	6,000 кОм	0,6, 3, 5,4 кОм
	60,00 кОм	6, 30, 54 кОм
	600,0 кОм	60, 300, 540 кОм
	6,000 МОм	0,6, 3, 5,4 МОм
	60,00 МОм	6, 30, 54 МОм

7.7 Определение основной абсолютной погрешности измерений электрической емкости

Определение основной абсолютной погрешности измерений электрической емкости проводить с помощью калибратора многофункционального Fluke 5520A.

Определение погрешности проводить в следующем порядке:

1. Подключить к измерительным входам прибора калибратор.
2. Перевести калибратор в режим воспроизведения электрической емкости.
3. Перевести поверяемый прибор в режим измерений электрической емкости.
4. Провести измерения в точках, указанных в таблице 30.
5. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
- во всех поверяемых точках абсолютная погрешность, определенная по формуле:

$$\Delta C = C_x - C_0 \quad (4)$$

где: C_x – показания поверяемого прибора, нФ, мкФ, мФ;
 C_0 – показания калибратора, нФ, мкФ, мФ;
не превышает значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.
При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

Таблица 30

Модификация	Пределы измерений	Поверяемые отметки
RGK CM-10	6,000 нФ	0,6, 3, 5,4 нФ
	60,00 нФ	6, 30, 54 нФ
	600,0 нФ	60, 300, 540 нФ
	6,000 мкФ	0,6, 3, 5,4 мкФ

Модификация	Пределы измерений	Поверяемые отметки
RGK CM-10	60,00 мкФ	6, 30, 54 мкФ
	600,0 мкФ	60, 300, 540 мкФ
	6,000 мФ	0,6, 3, 5,4 мФ
	60,00 мФ	6, 30, 54 мФ
RGK CM-12	40,00 нФ	4, 20, 36 нФ
	400,0 нФ	40, 200, 360 нФ
	4,000 мкФ	0,4, 2, 3,6 мкФ
	40,00 мкФ	4, 20, 36 мкФ
	400,0 мкФ	40, 200, 360 мкФ
	4,000 мФ	0,4, 2, 3,6 мФ
	40,00 мФ	4, 20, 36 мФ
RGK CM-20	60,00 нФ	6, 30, 54 нФ
	600,0 нФ	60, 300, 540 нФ
	6,000 мкФ	0,6, 3, 5,4 мкФ
	60,00 мкФ	6, 30, 54 мкФ
	600,0 мкФ	60, 300, 540 мкФ
	6,000 мФ	0,6, 3, 5,4 мФ

7.8 Определение основной абсолютной погрешности измерений частоты

Определение основной абсолютной погрешности измерений частоты проводить с помощью частотомера универсального GFC-8010H (эталонный измеритель частоты) и генератора сигналов произвольной формы 33120A (источник сигнала).

Определение погрешности проводить в следующем порядке:

1. Подключить выход генератора одновременно ко входу частотомера и к измерительным входам поверяемого прибора.
2. Перевести генератор в режим воспроизведения синусоидального напряжения. Выходное напряжение 1 В.
3. Перевести поверяемый прибор в режим измерений частоты.
4. Для уменьшения методической погрешности на частотах менее 500 Гц перевести частотомер в режим измерений периода.
5. Провести измерения в точках, указанных в таблице 31.
6. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
 - во всех поверяемых точках абсолютная погрешность, определенная по формуле:

$$\Delta F = F_X - F_0 \quad (5)$$

где: F_X – показания поверяемого прибора, Гц, кГц, МГц;

F_0 – показания частотомера универсального GFC-8010H, Гц, кГц, МГц; не превышает значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

При измерениях периода показания F_0 частотомера универсального GFC-8010H определяются по формуле:

$$F_0 = 1/T_0 \quad (6)$$

где: T_0 – показания частотомера в режиме измерений периода, с.

Таблица 31

Модификация	Пределы измерений	Поверяемые отметки
RGK CM-10	60,00 Гц	10, 30, 54 Гц
	600,0 Гц	60, 300, 540 Гц

Модификация	Пределы измерений	Поверяемые отметки
RGK CM-10	6,000 кГц	0,6, 3, 5,4 кГц
	60,00 кГц	6, 30, 54 кГц
	600,0 кГц	60, 300, 540 кГц
	10,00 МГц	1, 5, 9 МГц
RGK CM-12	40,00 Гц	10, 20, 36 Гц
	400,0 Гц	40, 200, 360 Гц
	4,000 кГц	0,4, 2, 3,6 кГц
	40,00 кГц	4, 20, 36 кГц
	400,0 кГц	40, 200, 360 кГц
	10,00 МГц	1, 5, 9 МГц
RGK CM-20	60,00 Гц	10, 30, 54 Гц
	600,0 Гц	60, 300, 540 Гц
	6,000 кГц	0,6, 3, 5,4 кГц
	60,00 кГц	6, 30, 54 кГц
	600,0 кГц	60, 300, 540 кГц
	1,000 МГц	0,1; 0,5; 0,9 МГц

7.9 Определение основной абсолютной погрешности измерений температуры с помощью преобразователей термоэлектрических (термопар)

Определение основной абсолютной погрешности измерений температуры проводить с помощью калибратора универсального 9100.

Для учета влияния потенциала холодного спая термопары при ненулевой температуре необходимо компенсировать выходной сигнал калибратора с помощью показаний термометра ртутного стеклянного лабораторного ТЛ-4. При этом использовать ручной метод компенсации холодного спая термопары.

Определение погрешности проводить в следующем порядке:

1. Подключить удлинитель термопары типа «К» с миниатюрным разъемом термопары на обоих концах (кабель КМРС1МР, см. рисунок 1) к выходу имитатора термопары калибратора и клещам через адаптер ТС-to-banana (рисунок 2).
2. Перевести калибратор в режим воспроизведения температуры с помощью термопар.
3. Перевестиверяемый прибор в режим измерений температуры.
4. Не прикасаться к измерительному кабелю термопары после подключения его к калибратору. Дать соединению стабилизироваться в течение не менее 15 минут перед выполнением измерений. Убедиться, что температура окружающей среды стабильна в пределах ± 1 °С.

Примечание – рекомендуется поместить клещи в пассивный термостат. В этом случае время ожидания может быть сокращено.

5. Провести измерения в точках, указанных в таблице 32.
6. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
- во всех поверяемых точках абсолютная погрешность, определенная по формуле:

$$\Delta T = T_X - T_0 \quad (6)$$

где: T_X – показания поверяемого прибора, °С;

T_0 – показания калибратора, °С;

не превышает значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

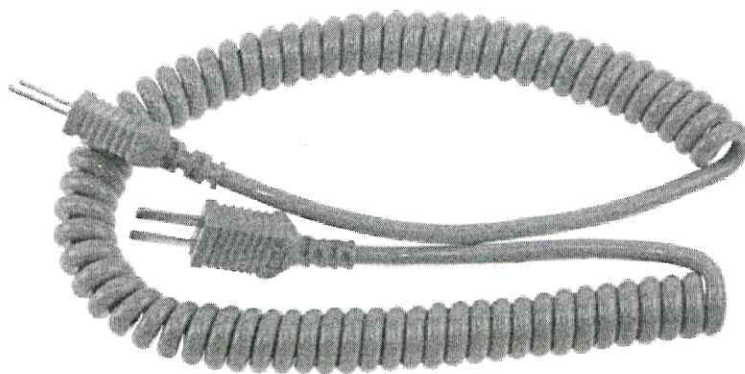


Рисунок 1 – Кабель KMPC1MP

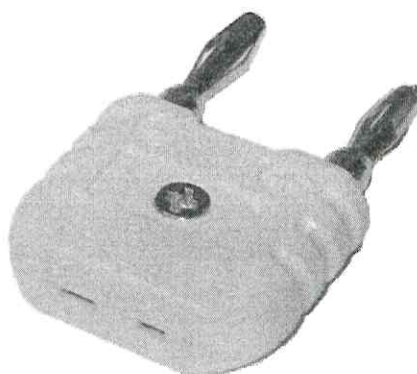


Рисунок 2 – Адаптер TC-to-banana

Таблица 32

Модификация	Тип термопары	Поверяемые отметки
RGK CM-20	«К»	-20 °C
		0 °C
		+100 °C
		+400 °C

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Оформление результатов поверки производится в соответствии с требованиями действующего законодательства.

При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

При отрицательных результатах поверки прибор не допускается к дальнейшему применению, знак предыдущей поверки гасится и выдается извещение о непригодности.

Ведущий инженер
ООО «ИЦРМ»

Л.А. Филимонова