

## Руководство по эксплуатации




Токоизмерительные клещи


 **RGK** **CM-12**

## Содержание:

1. Техника безопасности	3
2. Комплект поставки	4
3. Назначение прибора	5
4. Особенности и преимущества	5
5. Международные электрические символы	5
6. Описание прибора	6
6.1. Общее устройство	6
6.2. Кнопки управления	7
7. Работа с прибором	7
7.1. Измерение переменного и постоянного тока	7
7.2. Измерение напряжения и частоты переменного и постоянного тока	9
7.3. Проверка целостности, измерение сопротивления, проверка диода и измерение емкости	10
7.4. Бесконтактное обнаружение переменного напряжения	11
7.5. Прочие функции прибора	12
8. Замена батарей	12
9. Технические характеристики	13
10. Гарантийные обязательства	16

## ВНИМАНИЕ!

 Руководство по эксплуатации содержит сведения по безопасной работе и надлежащем обращении с прибором. Внимательно изучите Руководство прежде чем использовать прибор.

 Нарушение или небрежное исполнение рекомендаций Руководства по эксплуатации может повлечь поломку прибора или причинение вреда здоровью пользователя.

### 1. Техника безопасности

- Неправильная эксплуатация прибора может привести к получению травм или смерти. Соблюдайте все меры предосторожности, изложенные в настоящей инструкции, а также все стандартные требования техники безопасности при работе с электрическими цепями.
- Перед использованием прибора осмотрите его. Не используйте прибор, если он имеет повреждения, или с него снят корпус (или его части корпуса). Убедитесь в отсутствии трещин и целостности пластика корпуса. Обратите внимание на изоляцию вокруг разъемов. Если корпус поврежден, прибор работает некорректно или на дисплее отсутствует изображение, прекратите использование и обратитесь в сервисный центр RGK.
- Убедитесь в том, что измерительные провода не имеют поврежденной изоляции или участков оголенного металла. Проверьте, нет ли в проводах обрывов. В случае обнаружения повреждения, перед использованием замените его на провод той же модели или с такими же техническими характеристиками.
- При работе держите прибор рукой в пределах зоны с защитным покрытием, не касайтесь оголенного провода и разъема, неиспользуемой входной клеммы или измеряемой цепи, когда прибор включен.
- Во избежание повреждения прибора поворотный переключатель должен быть заранее установлен в правильную позицию, переключение диапазона в процессе измерения не допускается.
- Во избежание поражения электрическим током и повреждения прибора не подавайте на его входы напряжение больше 600 В.
- Когда на прибор подается постоянное напряжение выше 30 В или переменное напряжение со среднеквадратичным значением выше 30 В, следует быть особенно осторожным, поскольку возникает опасность поражения электрическим током.
- Не подавайте на выводы прибора напряжение, превышающее максимально допустимое, указанное на корпусе. Если примерная величина напряжения заранее не известна, установите переключатель в пози-

цию, соответствующую максимальному измеряемому напряжению, и постепенно уменьшайте диапазон значений, пока не получите удовлетворительного результата. Перед измерением сопротивления сети, ее целостности или проверкой диода измеряемые цепи должны быть отключены, а все конденсаторы должны быть полностью разряжены для обеспечения точности измерения.

- Не работайте с прибором при снятой крышке батарейного отсека.
- Не открывайте корпус прибора, не пытайтесь ремонтировать или модифицировать прибор самостоятельно. Ремонт прибора должен производиться только квалифицированным специалистом сервисного центра RGK.
- Не храните и не используйте прибор в местах с повышенной температурой и влажностью, сильным электромагнитным полем, во взрывоопасных и огнеопасных средах.
- Не используйте абразивы, кислоты и растворители для очистки корпуса прибора.

Данный прибор соответствует стандартам EN 61010-1, 61010-2-032/033, согласно которым имеет следующие показания: допустимая степень загрязнения 2, категории перенапряжения CAT II 600В, CAT III 300В, двойная изоляция.

Категория II: местный уровень, бытовые приборы, переносное оборудование и т. д., с меньшим мгновенным перенапряжением, чем в категории III.

Категория III: распределительный уровень, стационарное оборудование, с меньшим мгновенным перенапряжением, чем в категории IV.

## 2. Комплект поставки

При покупке прибора проверьте комплектацию:

Наименование	Шт.
Токоизмерительные клещи	1
Тестовые провода	2
Мягкий чехол	1
Батарейка AAA	2
Руководство по эксплуатации	1

В случае, если вы обнаружите отсутствие или повреждение какой-либо принадлежности, свяжитесь с продавцом.

### 3. Назначение прибора







RGK CM-12 – токоизмерительные клещи с автоматическим диапазоном. Прибор применяется для измерений переменного и постоянного тока, напряжения переменного и постоянного тока, сопротивления, проверки диодов и целостности цепи, ёмкости, частоты и коэффициента заполнения.

### 4. Особенности и преимущества

Токоизмерительные клещи RGK CM-12 - это надежный многофункциональный прибор, безопасный и удобный в работе.

- Функция бесконтактного обнаружения переменного напряжения
- Функция относительных измерений
- Фиксация данных измерений
- Измерение максимального/минимального значения
- Удобная компактная конструкция
- Автоотключение.

### 5. Международные электрические символы

	Опасно! Высокое напряжение!
	Переменный ток (AC)
	Постоянный ток (DC)
	Двойная изоляция
	Заземление
	Предупреждение

## 6. Устройство прибора

### 6.1. Общее устройство

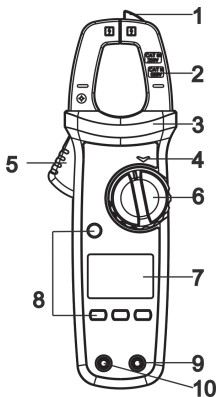


Рис.1. Общее устройство

1. Бесконтактный детектор напряжения
2. Токоизмерительные клещи
3. Защитный барьер корпуса прибора
4. Светодиодный индикатор
5. Кнопка раскрытия клещей.
6. Поворотный переключатель функций измерения.
7. Дисплей
8. Кнопки управления: выбор основных функций.
9. Гнездо подключения измерительного провода, красный, «+»
10. Гнездо подключения измерительного провода «СОМ», черный, «-».

## 6.2. Кнопки управления

**Кнопка SELECT.** Выбор режима измерений.

**Кнопка HOLD/BACKLIGHT.** Фиксация данных на дисплее/ Подсветка

Коротко нажмите эту кнопку один раз, чтобы войти в режим фиксации данных измерения, нажмите еще раз, чтобы выйти из режима удержания данных измерения.

Нажмите и удерживайте эту кнопку, чтобы включить подсветку дисплея.

**Кнопка MAX/MIN.** Нажмите один раз, для входа в режим измерения максимальных значений. Нажмите еще раз, прибор войдет в режим минимального измерения. Для выхода из данного режима нажмите и удерживайте эту кнопку. Режим работает только при измерении переменного/ постоянного напряжения, переменного/постоянного тока, сопротивления и ёмкости.

**Кнопка REL.** Короткое нажатие на данную кнопку запускает режим относительных измерений. Режим работает только при измерении переменного/постоянного напряжения, постоянного тока и ёмкости. Повторное нажатие отключит данный режим.

## 7. Работа с прибором

### 7.1. Измерение переменного/постоянного тока (см. рис. 2)

- 1) Выберите соответствующий режим измерения тока, нажмите кнопку, раскрывающую клещи.
- 2) Обхватите клещами проводник, который нужно измерить, затем медленно полностью закройте клещи. Убедитесь, что измеряемый проводник находится между зажимами по центру. Измеряйте только один проводник, одновременное измерение двух или более проводников может привести к неверным результатам.
- 3) На дисплее появится измеренное значение.

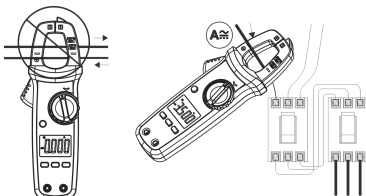


Рис 2. Измерение тока



- При проведении измерений пользуйтесь средствами индивидуальной защиты, согласно общей техники безопасности при работе с электричеством.
- Во избежание поражения током, не подключайте к прибору внешние датчики во время измерения тока.
- Отпускайте кнопку раскрытия клещей плавно, так как датчик Холла чувствителен не только к магнитным полям и температуре, но и к механическим и ударным нагрузкам. Резкий удар может вызвать кратковременное изменение показаний.
- Убедитесь, что измеряемый проводник находится в центре пространства между зажимами, в противном случае возможна дополнительная ошибка в показаниях, до  $\pm 1,0\%$ .
- Перед измерением переменного тока нажмите кнопку REL, чтобы обнулить значение на дисплее. Для достижения максимальной точности измеряемый проводник переменного тока должен проходить перпендикулярно относительно плоскости зажимов.



## 7.2. Измерение напряжения и частоты переменного/постоянного тока (см. рис. 3)

- 1) Выберите соответствующий режим измерения
- 2) Вставьте красный измерительный провод в гнездо «+», а чёрный в гнездо «COM».
- 3) Подсоедините щупы измерительных проводов к тестируемому источнику напряжения.
- 4) На дисплее отобразится измеренное значение.

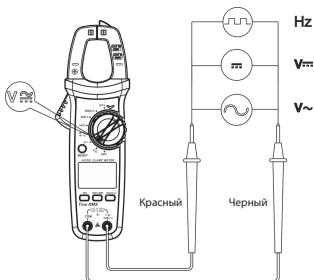


Рис 3. Измерение напряжения и частоты тока



- Не измеряйте напряжение, превышающее 600 В. Это может привести к повреждению прибора или поражению током.
- Соблюдайте технику безопасности, берегитесь поражения электрическим током при измерении высокого напряжения.
- Следует учитывать, что входной импеданс прибора составляет около 10 МОм, поэтому нагрузка в цепях с высоким импедансом может внести ошибку в результат измерения. В большинстве случаев этой ошибкой можно пренебречь (0,1% или меньше), если импеданс цепи не превышает 10 кОм.
- После завершения измерений отсоедините щуп от исследуемой цепи.
- Перед проведением измерений рекомендуется проверить работу прибора, измерив уже известное напряжение.

### 7.3. Проверка целостности, измерение сопротивления, проверка диода, измерение емкости (см. рис. 4)

- 1) Выберите соответствующий режим измерения
- 2) Вставьте красный измерительный провод в гнездо «+», а чёрный в гнездо «COM».
- 3) Подсоедините щупы измерительных проводов к тестируемому объему напряжения.
- 4) На дисплее отобразится измеренное значение.



Рис 4. Проверка целостности, измерение сопротивления, проверка диода, измерение емкости



- Не работайте с проводниками под напряжением выше 60В DC или 30В AC, чтобы избежать поражения током.
- При измерении сопротивления все тестируемые цепи должны быть отключены от питания, а все конденсаторы разряжены.
- Если сопротивление измерительных проводов превышает 0,5 Ω, проверьте правильность подключения и отсутствие повреждений контура.
- Если измеряется сопротивление разомкнутой цепи, или измеряемое сопротивление превышает максимальный диапазон прибора, на дисплее отобразится индикатор перегрузки «OL».
- Для получения верных показаний при измерении ёмкости, меньшей 100nF, рекомендуется пользоваться функцией относительных измерений REL.

#### 7.4. Бесконтактное обнаружение переменного напряжения

(см. рис. 5)

Бесконтактное обнаружение переменного напряжения может проводиться на двух уровнях чувствительности – высоком (EFH) и низком (EFL). По умолчанию установлен уровень EFH. Пользователь может выбирать нужный уровень чувствительности в зависимости от интенсивности измеряемого поля. Для электрического поля 220В 50/60 Гц АС выбирайте уровень EFH. Если напряжение 110В, установите уровень EFL.

Чтобы определить наличие переменного напряжения, разместите клещи около проводника и направьте передний конец клещей на проводник. На дисплее появятся символы «-», количество которых («-», «--», «---» или «---») будет расти в зависимости от величины напряжения. Прибор будет издавать звуковой сигнал, а светодиод мигать красным светом, частота этих сигналов также будет увеличиваться вместе с увеличением напряжения.

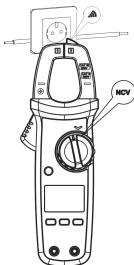


Рис. 5. Бесконтактное обнаружение напряжения


- Для получения корректного результата направляйте на исследуемый проводник именно передний конец клещей, на котором находится бесконтактный детектор напряжения. Если напряжение исследуемого проводника превышает 100В АС, во избежание поражения током убедитесь, что проводник изолирован.

## 7.5. Прочие функции прибора

Автоматическое отключение прибора происходит через 15 минут простоя. После этого прибор может быть активирован нажатием любой кнопки. Для блокировки функции автоотключения нажмите и удерживайте кнопку SELECT при отключенном приборе. Для возобновления работы функции еще раз перезапустите прибор.

Звуковой сигнал: при нажатии любой кнопки или повороте переключателя для выбора функции прибор издает короткий звуковой сигнал продолжительностью 0,25 сек. При выходе за диапазон измерения тока или напряжения прибор издает долгий прерывистый звуковой сигнал.

## 8. Замена батареек

 При снижении заряда батареек до 2,6 В на дисплее появится индикатор разряженной батареи. При дальнейшем снижении заряда на экране появится также индикатор Lo.b.t, затем прибор издаст три звуковых сигнала, после чего отключится автоматически.

При пониженном напряжении батареек прибор может давать неправильные показания, что может привести к поражению электрическим током или получению травм. Замените батарейки, как только появился индикатор разряженной батареи. Если токовые клещи не используются в течение долгого времени, выньте батарейки.

Для установки или замены батареек (рис. 6):

- 1) Выключите прибор, отсоедините все измерительные провода.
- 2) Положите панель лицевой стороной вниз, выверните винты крышки батарейного отсека, снимите крышку, выньте старые батарейки и замените их новыми того же типа, соблюдая полярность.
- 3) Установите на место крышку отсека и затяните винты.

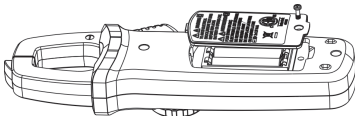


Рис. 6 Замена батареек

## 9. Технические характеристики

### Переменный и постоянный ток

Диапазон	Разрешение	Погрешность
40А	0,01А	±(2%+5)
400А	0,1А	

### Напряжение постоянного тока

Диапазон	Разрешение	Погрешность
400 мВ	0,1 мВ	±(0,7%+3)
4 В	0,001 В	±(0,5%+2)
40 В	0,01 В	
400 В	0,1 В	
600 В	1 В	

### Напряжение переменного тока/ частота

Диапазон	Разрешение	Погрешность
4 В	0,001 В	±(1%+5)
40 В	0,01 В	±(0,8%+5)
400 В	0,1 В	
600 В	1 В	
Частота 10 Гц -60 кГц	0,01 Гц – 0,01 кГц	±(0,5%+2)

Входной импеданс  $\geq 10\text{M}\Omega$

Частотный диапазон 45 Гц - 400 Гц, отображается истинное значение RMS.

Коэффициент амплитуды переменного тока несинусоидального сигнала может достигать 3 при 4000 отчетов и 1,8 при 6000 отчетах. Дополнительная погрешность рассчитывается следующим образом:

Коэффициент амплитуды 1 -2, погрешность увеличивается на 3,0%;

Коэффициент амплитуды 2,0-2,5, погрешность увеличивается на 5,0%;

Коэффициент амплитуды 2,5-3,0, погрешность увеличивается на 7,0%.

## Проверка целостности (прозвонка) электрической цепи • ))) и проверка диода ➡|

Режим	Предел измерения	Разрешение	Примечание
• )))	400Ω/600Ω	0,1Ω	Порог срабатывания – 10 Ω
➡	4В / 6В	0,001В	Нормальное значение падения напряжения на p-n переходе лежит в пределах 0,5-0,8 В.

## Сопротивление

Предел измерения	Разрешение	Погрешность
400 Ω	0,1 Ω	±(1%+2)
4 кΩ	0,001 кΩ	±(0,8%+2)
40 кΩ	0,01 кΩ	
400 кΩ	0,1 кΩ	
4 МΩ	0,001 МΩ	±(2,5%+5)
40 МΩ	0,01 МΩ	

Точное значение сопротивления проводника = отображаемое значение – значение сопротивления замкнутого накоротко измерительного проводника.

Защита от перегрузки 600 В

## Ёмкость

Предел измерения	Разрешение	Погрешность
40 nF	0,01 nF	±(4%+5)
400 nF	0,1 nF	
4 uF	0,001 μF	
40 uF	0,01 μF	
400 uF	0,1 μF	
4 mF	0,001 mF	±10%
40 mF	0,01 mF	

Для измерения емкости ≤ 100 nF рекомендуется использовать режим относительных измерений REL, т.к. открытый контур имеет остаточное значение.

Защита от перегрузки 600 В

## Частота

Диапазон измерения	Разрешение	Погрешность
10 Гц – 10 МГц	0,01Гц – 0,01 МГц	±(0,1%+4)

### Коэффициент заполнения

Диапазон измерения	Разрешение	Погрешность
0,1% – 99%	0,1 %	$\pm(3\%+5)$

Чувствительность измерений:

$\leq 100$  кГц:  $200$  мВ RMS  $\leq$  входной диапазон  $\leq 30$  В RMS

$> 100$  кГц –  $1$  МГц:  $600$  мВ RMS  $\leq$  входной диапазон  $\leq 30$  В RMS

$> 1$  МГц –  $10$  МГц:  $1$  В RMS  $\leq$  входной диапазон  $\leq 30$  В RMS.

Коэффициент заполнения применяется только при измерении прямоугольной формы сигнала частотой  $\leq 10$  кГц:

Если частота  $\leq 1$  кГц, коэффициент заполнения будет 10-95%

Если частота  $> 1$  кГц, коэффициент заполнения будет 30-70%

### NCV (бесконтактное детектирование напряжения)

Режим	Уровень чувствительности	Примечания
NCV	EFLo (низкий)	Индикация напряжения переменного тока более $24$ В $\pm 6$ В.
	EFHi (высокий)	Индикация напряжения переменного тока более $72$ В $\pm 12$ В.

### Общие характеристики

Разрядность дисплея	4099
Отображение полярности	Автоматическое
Индикация перегрузки	«OL» или «-OL»
Ошибка при отклонении исследуемого проводника от центрального положения между зажимами клещей	Дополнительная погрешность $\pm 1,0\%$
Раскрытие клещей	Максимальный диаметр проводника $28$ мм
Рабочая высота над уровнем моря	до $2000$ м
Рабочая температура и влажность	$0^{\circ}\text{C} \dots +30^{\circ}\text{C}$ , не более $80\%$ $+30^{\circ}\text{C} \dots +40^{\circ}\text{C}$ , не более $75\%$ $+40^{\circ}\text{C} \dots +50^{\circ}\text{C}$ , не более $45\%$
Температура и влажность хранения	$-20^{\circ}\text{C} \dots +60^{\circ}\text{C}$ , не более $80\%$
Степень загрязнения	2
Питание	2 батарейки AAA $1,5$ В
Габаритные размеры	$205 \times 70 \times 22$ мм
Масса	$195$ г

## 10. Гарантийные обязательства

- гарантийный срок составляет 12 месяцев;
- неисправности прибора, возникшие в процессе эксплуатации в течение всего гарантийного срока, будут устранены сервисным центром компании RGK;
- заключение о гарантийном ремонте может быть сделано только после диагностики прибора в сервисном центре компании RGK.

Гарантия не распространяется:

- на батареи, идущие в комплекте с прибором;
  - на приборы с механическими повреждениями, вызванными неправильной эксплуатацией или применением некачественных компонентов третьих фирм;
  - на приборы с повреждениями компонентов или узлов вследствие попадания на них грязи, песка, жидкостей и т.д.;
  - на части, подверженные естественному износу;
- Все споры, возникающие в процессе исполнения гарантийных обязательств, разрешаются в соответствии с действующим законодательством РФ.