

Руководство по эксплуатации



Токоизмерительные клещи

 **RGK** **CM-10**

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 тока и частоты тока	7
7.2. Измерение частоты и напряжения переменного и постоянного тока	8
7.3. Измерение сопротивления	9
7.4. Проверка целостности	10
7.5. Проверка диода	11
7.6. Измерение ёмкости	11
7.7. Бесконтактное обнаружение переменного напряжения	12
7.8. Определение нуля и фазы	13
7.9. Прочие функции прибора	14
8. Замена батарей	14
9. Технические характеристики	15
10. Гарантийные обязательства	20

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). 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 RKG.
- Убедитесь в том, что измерительные провода не имеют повреждений изоляции или участков оголенного металла. Проверьте, нет ли 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 выводы напряжение больше 600 В.
- Когда на прибор подается напряжение DC выше 60 В или напряжение AC со среднеквадратичным значением выше 30 В, следует быть особенно осторожным, поскольку возникает опасность поражения электрическим током.

- Не подавайте на вход прибора напряжение, превышающее максимально допустимое, указанное на корпусе. Если примерная величина напряжения заранее не известна, установите переключатель в позицию, 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 стандарту EN 61010-1, согласно которому имеет следующие показания: допустимая степень загрязнения 2, категории перенапряжения CAT II 600В, CAT III 300В.

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-10 - токоизмерительные клещи с автоматическим определением диапазона измерений. Прибор применяется для измерений переменного 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-10 - это надежный многофункциональный прибор, безопасный и удобный в работе.

- Функция бесконтактного обнаружения переменного напряжения
- Функция относительных измерений
- Функция определения нуля/фазы
- 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

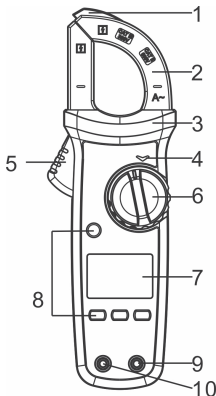


Рис.1. Общее устройство

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 «COM», черный, «-».

6.2. Кнопки управления

Кнопка SELECT. Нажатие данной кнопки позволяет выбрать режим измерений. В позиции переключателя функций AC/DC/Hz короткое нажатие данной кнопки позволяет переключиться между AC и DC. Долгое (более 2 сек) нажатие включает или отключает измерение Hz.

В позиции переключателя функций NCV/LIVE короткое нажатие позволяет переключать уровни EFLo и EFHl, долгое нажатие включает/отключает режим LIVE.

Кнопка HOLD/BACKLIGHT. Фиксация данных на дисплее/ Подсветка

Короткое нажатие данной кнопки переводит прибор в режим фиксации данных измерения. Повторное нажатие позволяет выйти из режима фиксации данных измерений.

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 измерения минимальных значений. Для выхода из данного режима нажмите и удерживайте эту кнопку. Режим работает только при измерении переменного/постоянного напряжения, переменного тока и сопротивления.

Кнопка REL. Запускает режим относительных измерений. В режимах измерения емкости и напряжения короткое нажатие данной кнопки сохраняет результат текущего измерения в качестве точки отсчета для последующего измерения. После обнуления результата на дисплее, сохраненное значение будет вычтено из результата следующего измерения. Повторное нажатие отключит данный режим.

7. Работа с прибором

7.1. Измерение переменного тока и частоты тока (см. рис. 2)

- 1) Выберите диапазон измерения переменного тока (6A, 60A или 600A).
- 2) Нажмите кнопку, раскрывающую клещи. Обхватите клещами проводник, который нужно измерить, затем медленно полностью закройте клещи. Убедитесь, что измеряемый проводник находится между зажимами по центру.
- 3) Измеряйте только один проводник, одновременное измерение двух или более проводников может привести к некорректным результатам.



Рис 2. Измерение тока и частоты



- Проводите измерения тока при температуре окружающей среды от 0°C до 40°C.
- 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 $\pm 1,0\%$).
- При измерении тока $\geq 600\text{A}$ прибор подает звуковой сигнал, мигает иконка .
- Появление на дисплее индикатора перегрузки OL означает выход за пределы диапазона измерений и опасность поломки прибора.

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

- 1) Вставьте красный измерительный провод в гнездо $V \leftarrow \Omega \rightarrow \text{Hz}$, а чёрный в гнездо «COM».
- 2) Поверните переключатель в позицию измерения напряжения AC/DC
- 3) Подсоедините щупы измерительных проводов параллельно к тестируемому источнику напряжения.

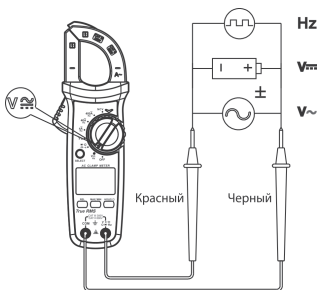


Рис 3. Измерение напряжения и частоты тока



- 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.
- Если напряжение ≥ 30 В (AC) или ≥ 60 В (DC), на дисплее появится сигнал опасного напряжения.

7.3. Измерение сопротивления (см. рис. 4)

- 1) Вставьте красный измерительный провод в гнездо **V- Ω -Hz**, а чёрный в гнездо «COM».
- 2) Поверните переключатель в позицию Ω .
- 3) Нажмите кнопку SELECT для выбора режима измерения сопротивления.
- 4) Подсоедините щупы измерительных проводов параллельно к обоим концам тестируемого элемента.

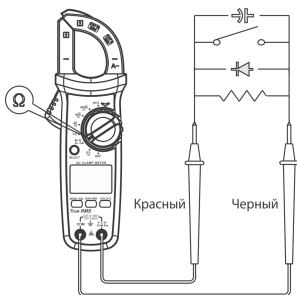


Рис 4. Измерение сопротивления, проверка целостности, диода, измерение емкости



- Если измеряется сопротивление разомкнутой цепи, или измеряемое сопротивление превышает максимальный диапазон прибора, на дисплее отобразится индикатор перегрузки OL.
- При измерении сопротивления все тестируемые цепи должны быть отключены от питания, а все конденсаторы разряжены.
- Если собственное сопротивление измерительных проводов превышает $0,5 \Omega$, следует проверить правильность подключения и отсутствие повреждений контура.
- Не работайте с проводниками под напряжением выше 30В чтобы избежать поражения током.

7.4. Проверка целостности (см. рис. 4)

- 1) Вставьте красный измерительный провод в гнездо $V \leftarrow \Omega \rightarrow Hz$, а чёрный в гнездо COM.
- 2) Поверните переключатель в позицию $\bullet \rightarrow$, нажмите кнопку SELECT для выбора режима проверки целостности, подсоедините щупы измерительных проводов к обоим концам тестируемого контура.
- 3) Результат измерения $< 10 \Omega$ означает, что контур в исправном состоянии, прибор издает непрерывный звуковой сигнал. При результате $> 31 \Omega$ звукового сигнала нет, контур разомкнут.



- При проверке все тестируемые цепи должны быть отключены от питания, а все конденсаторы разряжены.
- Не работайте с проводниками под напряжением выше 30 В, чтобы избежать поражения током.

7.5. Проверка диода (см. рис. 4)

- 1) Вставьте красный измерительный провод в гнездо $V \nabla \Omega \blacktriangleright Hz$, а чёрный в гнездо COM. Полярность красного щупа «+», черного «-».
- 2) Поверните переключатель в позицию $\blacktriangleright$, нажмите кнопку SELECT для выбора режима проверки диода, подсоедините щупы измерительных проводов к выводам тестируемого диода, соблюдая полярность.
- 3) Если результат измерения находится в интервале от 0,08 до 1,2 В, то диод исправен, прибор издает один короткий звуковой сигнал. Результат < 0,08 В означает, что диод неисправен, раздается постоянный звуковой сигнал. Нормальное значение падения напряжения на кремниевом p-n переходе в режиме прямого тока лежит в пределах 500-800 мВ (0,5-0,8 В).



- Если диод разомкнут или нарушена полярность его подключения, на дисплее появится сигнал перегрузки OL.
- При проверке все тестируемые цепи должны быть отключены от питания, а все конденсаторы разряжены.
- Не работайте с проводниками под напряжением выше 30 В, чтобы избежать поражения током.

7.6. Измерение емкости (см. рис. 4)

- 1) Вставьте красный измерительный провод в гнездо $V \nabla \Omega \blacktriangleright Hz$, а чёрный в гнездо COM.
- 2) Поверните переключатель в позицию ∇ , подсоедините щупы измерительных проводов к исследуемой емкости.
- 3) Для емкости ≤ 100 nF рекомендуется использовать функцию относительных измерений REL.



- Если измеренная ёмкость замкнута или ёмкость превышает максимальный диапазон измерителя, на дисплее появится «OL».
- Для получения верных показаний при измерении значений ёмкости более 400 μF требуется больше времени.
- При измерении емкости все тестируемые цепи должны быть отключены от питания, а все конденсаторы разряжены (особенно конденсаторы большой емкости), чтобы избежать поломки прибора либо поражения электрическим током.

7.7. Бесконтактное обнаружение переменного напряжения (см. рис. 5)

Бесконтактное обнаружение переменного напряжения может проводиться в двух режимах чувствительности – высоком (EFHl) и низком (EFLo). По умолчанию установлен уровень EFHl. Пользователь может выбирать нужный режим чувствительности в зависимости от интенсивности измеряемого поля. Если уровень напряжения достигает 220В 50/60 Гц AC, выбирайте режим EFHl. Если напряжение около 110В 50/60 Гц AC, установите режим EFLo.

- 1) Поверните переключатель в позицию NCV.
- 2) Направьте передний конец клещей, на котором находится бесконтактный детектор напряжения, на исследуемый проводник (розетку, провод в изоляции и т.д.).
- 3) 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 ростом напряжения.

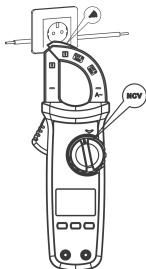


Рис. 5. Бесконтактное обнаружение напряжения



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

7.8. Определение нуля и фазы (см. рис. 6)

- 1) Поверните переключатель в позицию LIVE.
- 2) Вставьте красный измерительный щуп в гнездо $V \leftarrow \Omega \rightarrow Hz$. Для поиска фазы/нуля касайтесь проводника (контакта розетки, или оголенного провода) рабочим концом красного измерительного провода.
- 3) Если проводник нулевой или обесточен, на дисплее появится символ «—».
- 4) Если обнаружена фаза (напряжение более 60 В AC) на дисплее появится символ LIVE и раздастся звуковой сигнал.



Рис. 6. Определение нуля и фазы



- Для получения корректного результата перед поиском фазы/нуля выньте черный измерительный щуп из гнезда COM. В противном случае возможны помехи.
- Соблюдайте правила техники безопасности при работе с проводником.

7.9. 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 батарей

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

При пониженном напряжении батареи прибор может давать неправильные показания, что может привести к поражению электрическим током или получению травм. Заменяйте 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 щупы.
- 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.

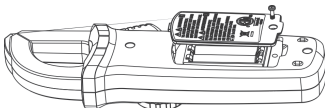


Рис.7 Замена батареек

9. Технические характеристики

Для обеспечения точности измерений рабочая температура окружающей среды должна быть в пределах от +18°C до +28°C с отклонениями в пределах $\pm 1^\circ\text{C}$. Если температура вне названного диапазона, коэффициент погрешности составит $0,1 \times (\text{значение точности}) / ^\circ\text{C}$.

Переменный ток

Диапазон	Разрешение	Погрешность	Защита от перегрузки
6 А	0,001 А	±(4%+10)	620А
60 А	0,01 А	±(2%+10)	
600 А	0,1 А		
Частота по току 50-100 Гц	0,1 Гц	±(1%+5)	

Частотный диапазон от 50 до 100 Гц.

Амплитудное значение тока должно быть $>2\text{А}$ для корректного измерения частоты.

Напряжение переменного тока

Диапазон	Разрешение	Погрешность	Защита от перегрузки
6 В	0,001 В	±(1%+5)	600 В RMS
60 В	0,01 В	±(0,8%+5)	
600 В	0,1 В		
Частота по напряжению от 10 Гц до 10 кГц	0,01 Гц – 0,01 кГц	±(1%+5)	

Входной импеданс около 10МΩ

Частотный диапазон от 45 до 400 Гц.

Точность гарантируется в интервале от 1 до 100% диапазона измерения, значение амплитуды напряжения на входе должно быть $> 5\text{В}$.

Коэффициент амплитуды переменного тока несинусоидального сигнала может достигать 3 при 4000 отчетов и 1,8 при 6000 отчетов. 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%.

Напряжение постоянного тока

Диапазон	Разрешение	Погрешность	Защита от перегрузки
600 мВ	0,01 мВ	±(0,7%+3)	600 В RMS
6 В	0,001 В	±(0,5%+2)	
60 В	0,01 В	±(0,7%+3)	
600 В	0,1 В		

Входной импеданс около 10МΩ

В разомкнутой цепи для диапазона «мВ» допустимы показания до 5 единиц младшего разряда.

Точность гарантируется в интервале от 1 до 100% диапазона измерения.

Частота/коэффициент заполнения

Режим	Предел измерения	Разрешение	Погрешность
Частота	10 Гц – 10 МГц	0,01 Гц – 0,01 МГц	$\pm(0,1\%+4)$
Коэффициент заполнения	0,1% - 99,9%	0,1%	$\pm(3\%+5)$

Чувствительность измерений:

≤ 100 кГц: 200 мВ скз $\leq$ входное напряжение ≤ 30 В скз

> 100 кГц – 1 МГц: 600 мВ скз $\leq$ входное напряжение ≤ 30 В скз

> 1 МГц – 10 МГц: 1 В скз $\leq$ входное напряжение ≤ 30 В скз.

Коэффициент заполнения применяется только при измерении прямоугольной формы сигнала частотой ≤ 10 кГц:

Если частота ≤ 1 кГц, коэффициент заполнения будет 10-95%

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

Защита от перегрузки 600 В

Сопrotивление

Предел измерения	Разрешение	Погрешность	Защита от перегрузки
600 Ω	0,1 Ω	±(1%+2)	600 В RMS
6 кΩ	0,001 кΩ	±(0,8%+2)	
60 кΩ	0,01 кΩ		
600 кΩ	0,1 кΩ		
6 МΩ	0,001 МΩ	±(2%+5)	
60 МΩ	0,01 МΩ		

Проверка целостности

Предел измерения	Разрешение	Описание	Защита от перегрузки
600 Ω	0,1 Ω	$\leq 10 \Omega$ Непрерывный звуковой сигнал $\geq 31\Omega$ Нет сигнала	600 В RMS

Проверка диода

Предел измерения	Разрешение	Описание	Защита от перегрузки
6В	0,001В	Напряжение открытого контура около 3,9 В. Нормальное значение падения напряжения лежит в интервале от 0,5 В до 0,8 В.	600 В RMS

Ёмкость

Предел изме- рения	Разрешение	Точность	Защита от перегрузки
6 nF	0,001 nF	±(4%+10)	600 В RMS
60 nF	0,01 nF		
600 nF	0,1 nF		
6 uF	0,001 uF	±(4%+5)	
60 uF	0,01 uF		
600 uF	0,1 uF		
6 mF	0,001 mF	±10%	
60 mF	0,01 mF		

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

В разомкнутом контуре показания емкости не превышают 20 единиц младшего разряда.

NCV (бесконтактное детектирование напряжения)

Диапазон	Уровень чувствительности	Описание
NCV	EFLo (низкий)	Определение напряжения переменного тока более $24 В \pm 6 В$.
NCV	EFHI (высокий)	Определение напряжения переменного тока более $72 В \pm 12 В$.

На результаты измерения могут влиять толщина изоляции провода и особенности дизайна розетки.

Общие характеристики

Разрядность дисплея	6099
Отображение полярности	Автоматическая
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°C ... +30°C, не более 80% +30°C ... +40°C, не более 75% +40°C ... +50°C, не более 45%
Температура и влажность хранения	-20°C ... + 60°C, не более 80%
Степень загрязнения	2
Питание	2 батарейки AAA 1,5 В
Габаритные размеры	215x63x36 мм
Масса	248 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.



www.rgk-tools.com