

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

[1] ИНФОРМАЦИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

\*Перед использованием прибора, изучите следующую информацию по безопасности.

Настоящее руководство разъясняет, как правильно и безопасно использовать Ваш новый цифровой мультиметр PC500 и PC510. Перед использованием, пожалуйста, прочитайте это руководство полностью. После прочтения, храните это руководство вместе с прибором и обращайтесь к нему при необходимости. Всегда следуйте инструкциям, помеченным в заголовке "ВНИМАНИЕ", чтобы предотвратить возможность электрического шока или случайного ожога.

1-1 Значение предупреждающих символов.

Значения символов, используемых в этом руководстве и непосредственно на корпусе прибора следующие.

**⚠: Очень важные инструкции для безопасного использования прибора.**

Предупреждающие сообщения, предназначенные для предотвращения несчастных случаев, таких как ожог или электрический шок.

Предостерегающие сообщения, предназначенные для предотвращения повреждения прибора.

**⚡: Опасное напряжение (Будьте осторожны, чтобы не получить электрический шок при измерении напряжения).**

⊕: Земляной потенциал (Допустимое прикладываемое напряжение между входным гнездом и землей).

—: Постоянный ток или напряжение

~: Переменный ток или напряжение

⚡: Плавкий предохранитель

□: Двойная изоляция (Класс защиты II)

1-2 Меры предосторожности

**⚠ ВНИМАНИЕ**

Соблюдение настоящих правил гарантирует безопасное использование мультиметра.

1. Никогда не используйте мультиметр в электрических цепях, выше 3 кВА.
2. Входной сигнал никогда не должен превышать указанное максимальное значение.
3. Никогда не используйте мультиметр и щупы, при наличии неисправностей или повреждений.
4. Будьте особенно внимательны при измерении действующего переменного напряжения 30 В (пик. 42.4 В) или постоянного 60 В во избежание электрического шока.
5. Никогда не используйте мультиметр для измерений в цепях содержащих электродвигатели и т. п., так как скачки напряжения могут превысить максимальное допустимое напряжение.
6. Никогда не используйте мультиметр без задней крышки.
7. Убедитесь, что тип используемого плавкого предохранителя соответствует указанному в руководстве. Никогда не используйте плавкий предохранитель другого типа и никогда не используйте короткую вместо плавкого предохранителя.
8. При подключении щупов, первым подключайте заземляющий (черный) щуп. При отключении заземляющий (черный) щуп должен быть отключен последним.
9. При проведении измерений всегда держите Ваши пальцы позади защитных колец щупов.
10. Убедитесь, что щупы отключены от схемы при изменении режима работы мультиметра.
11. Перед началом измерений, удостоверьтесь, что установленный режим и диапазон должным образом соответствуют проводимым измерениям.
12. Никогда не используйте мультиметр влажными руками или в среде с повышенной влажностью.
13. Никогда не снимайте заднюю крышку мультиметра, кроме случая замены батарей или плавкого предохранителя. Отступления от оригинальных спецификаций не допустимы.
14. Для гарантии безопасности и точности, калибровка и проверка мультиметра должны проводиться не реже одного раза в год.
15. Мультиметр можно использовать только внутри помещений.

1-3 Защита от перегрузки

Режим	Входные гнезда	Макс. измеряемая величина	Макс. допустимый входной сигнал
mV	mV•V•Ω •••••	500 мВ постоянное и переменное	600 В постоянное и действующее переменное
V	— •Temp •Hz •COM	1000 В постоянное и переменное	1050 В действующее переменное, 1450 В пиковое
Ω•••••	— •Temp •Hz •COM	⚠ Подана напряжения или тока на этот вход запрещены	600 В постоянное и действующее переменное
Hz	— •Temp •Hz •COM	Макс. пик.: 300 В	600 В постоянное и действующее переменное
μA•mA	μA•mA •COM	500 mA постоянное и переменное	Плавкий предохранитель 0.63A/250В, импульсная перегрузка до 1.5 кА
A	A •COM	10 A постоянный и переменный*	Плавкий предохранитель 12.5A/500В, импульсная перегрузка до 20 кА

\*10A продолжительно

[2] НАЗНАЧЕНИЕ И ОСОБЕННОСТИ

2-1 Назначение

Данный прибор - портативный цифровой мультиметр, разработанный для проведения измерений в несиловых цепях. Этот факт и наличие ряда дополнительных функций позволяет одинаково хорошо использовать прибор при работе со схемами в малогабаритных типах оборудования связи, электрическим домашним оборудованием, системами освещения и батареями различного типа.

2-2 Особенности

<PC500/PC510>

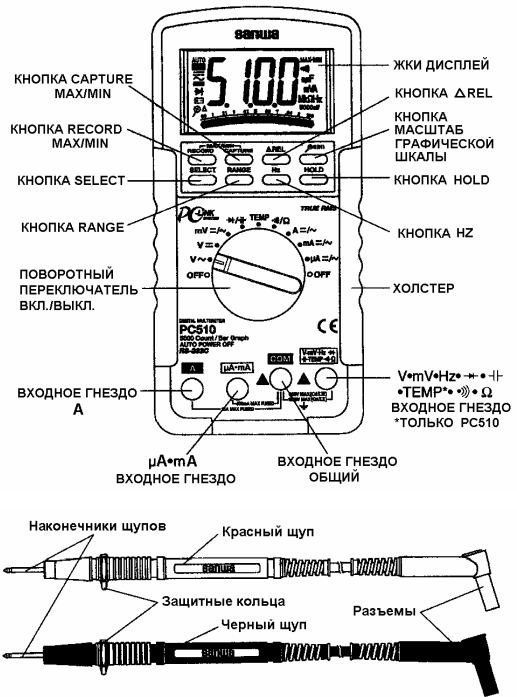
- Мультиметр отвечает требованиям по безопасности IEC1010.
- Корпус прибора и печатная плата изготовлены из огнестойких материалов.
- Во всех режимах имеется защита плавкими предохранителями.
- Большие цифры облегчают чтение.
- Быстрое обновление результата; цифровой дисплей: 5 раз в секунду, графическая шкала: 60 раз в секунду.
- Измерение частоты с 5 значениями устанавливаемой чувствительности (синус, действующее значение).
- Диапазон измерения емкости- 50.00 нФ до 9999 мкФ.
- Разрешение: сопротивление- 0.01 Ом; переменное и постоянное напряжение- 0.01 мВ.
- Интерфейс RS-232C.

<только PC510>

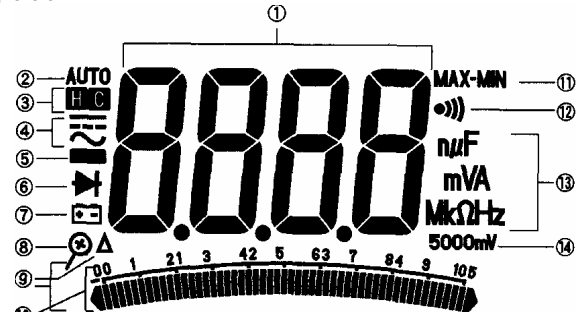
- Метод измерения истинного среднеквадратичного (действующего) значения для переменного напряжения и тока (True RMS).
- Измерение температуры (термопара К-типа).
- Измерение МАКС/МИН значения в режиме авто выбора диапазона.
- Измерение МАКС/МИН пикового значения (длительность 5 мс и более) в режиме авто выбора диапазона.
- Режим относительных измерений в режиме авто выбора диапазона.
- Изменяемый масштаб графической шкалы.

[3] НАИМЕНОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ МУЛЬТИМЕТРА

3-1 Мультиметр и щупы



3-2 Дисплей



- (1) Основной дисплей
- (2) Индикатор режима авто выбора диапазона
- (3) Индикатор режима фиксации показаний (HOLD)

- █ Индикатор режима измерения пиковых значений (CAPTURE)
- (4)  $\overline{\text{---}}$ : Индикатор режима измерения постоянного тока/напряжения.
- ~: Индикатор режима измерения переменного тока/напряжения.
- (5) Индикатор отрицательной полярности.
- (6) Индикатор режима диодный тест.
- (7) Индикатор разряда батареи.
- (8) Индикатор значения масштаба графической шкалы.
- (9) Индикатор режима относительных измерений.
- (10) Графическая шкала.
- (11) MAX: индикатор вывода МАКС. значения, MIN: индикатор вывода МИН. значения.
- (12) Индикатор режима прозвонка.
- (13) Дисплей значения единицы измерения.
- (14) Дисплей чувствительности для режима измерения частоты.

**[4] ОПИСАНИЕ МУЛЬТИМЕТРА И РЕЖИМОВ РАБОТЫ**

**4-1 Поворотный переключатель**

Вращением этого переключателя включают и выключают питание мультиметра и выбирают требуемый режим работы  $V \sim / V \overline{\text{---}} / mV / \overline{\text{---}} \overline{\text{---}} / \overline{\text{---}} \overline{\text{---}} / Temp(PC510) / \Omega \cdot * \overline{\text{---}} / A/mA/\mu A$ .

**4-2 Авто выключение питания**

Функция авто выключения питания выключает мультиметр приблизительно через 17 минут простоя, продлевая жизнь батареи питания.

Простой следует понимать как:

- 1) отсутствие действий с кнопками и поворотным переключателем;
  - 2) отсутствие существенных изменений показаний: более 10% диапазона.
- Для возврата мультиметра в рабочий режим временно нажмите кнопку 'SELECT' или переведите поворотный переключатель в положение 'OFF' и вновь включите прибор.

Чтобы отключить режим авто выключения, включите мультиметр удерживая нажатой кнопку 'RANGE'.

**Замечание:**

Всегда возвращайте поворотный переключатель в положение 'OFF', когда мультиметр не используется.

**4-3 Индикатор разряда батареи**

При разряде батареи питания и снижении напряжения на ней приблизительно ниже 7В, на дисплее появится индикатор разряда батареи.

**4-4 Выбор режима измерения**

При нажатии кнопки 'SELECT' (▶), режим измерения меняется следующим образом:

- В случае mВ, мкА, mA и А, режим меняется как:  
 $\overline{\text{---}} \overline{\text{---}} \overline{\text{---}} \overline{\text{---}} \overline{\text{---}} \overline{\text{---}} \overline{\text{---}} \overline{\text{---}} \overline{\text{---}} \overline{\text{---}}$
- В случае  $\Omega / * \overline{\text{---}}$ , режим меняется как:  
 $\Omega \cdot * \overline{\text{---}} \overline{\text{---}} \overline{\text{---}} \overline{\text{---}}$
- В случае  $\overline{\text{---}} \overline{\text{---}} / * \overline{\text{---}}$ , режим меняется как:  
 $\overline{\text{---}} \overline{\text{---}} \overline{\text{---}} \overline{\text{---}} \overline{\text{---}} \overline{\text{---}}$
- В случае Temp, режим меняется как:  
 $^{\circ}C \cdot ^{\circ}F \overline{\text{---}} \overline{\text{---}} \overline{\text{---}}$

**4-5 Ручной выбор диапазона**

Кратковременное нажатие кнопки 'RANGE', устанавливает режим ручного выбора диапазона, при этом индикатор 'ABTO' исчезает на дисплее. В режиме ручного выбора диапазона, нажатие кнопки 'RANGE', переключает диапазоны. Чтобы вернуться в режим авто выбора, нажмите кнопку дольше секунды. На дисплее вновь появится индикатор 'ABTO'.

**Замечание:**

Режим ручного выбора диапазона недоступен при измерении частоты.

**4-6 Фиксация показаний на дисплее**

При нажатии кнопки 'HOLD', данные на дисплее будут зафиксированы (на дисплее появится индикатор 'H'). Показания не будут меняться, всё время, пока эта функция будет активна. Чтобы отменить режим, нажмите кнопку снова (индикатор 'H' исчезнет).

**4-7 Авто компенсация сопротивления щупов**

Установите поворотный переключатель в режим 'Ω' и затем закоротите концы щупов до установления устойчивого показания. Удерживая наконечники закороченными, нажмите кнопку 'RANGE'. На дисплее появится надпись 'Shrt'. Через 3 секунды, после звукового сигнала сопротивление щупов и внутренних цепей защиты мультиметра будут автоматически скомпенсированы, обеспечивая высокую точность измерения малых сопротивлений. Можно скомпенсировать сопротивление до 5 Ом. Если требуется компенсировать большее сопротивление, рекомендуется режим относительных измерений. (PC510)

**4-8 Выключение звуковой сигнализации**

Удерживая кнопку 'Hz', включите мультиметр, при этом звуковая сигнализация будет выключена.

**4-9 Интерфейс RS232C**

Мультиметр имеет оптически изолированный порт интерфейса для обмена данными с PC, расположенный на тыльной стороне прибора. Для организации системы сбора данных, приобретите дополнительно кабель RS232 (KB-RS2) и программное обеспечение PC Link или PC Link Plus. Далее обратитесь к инструкции в PC Link или PC Link Plus для детального ознакомления.

**4-10 Режим измерения МАКС/МИН значения: PC510**

Кратковременное нажатие кнопки 'RECORD', включает режим измерения МАКС/МИН значения, при этом на дисплее отобразится 'MAX MIN'. Мультиметр подает звуковой сигнал всякий раз при обновлении значения максимума или минимума. Для считывания записанных значений временно нажмите кнопку 'RECORD', при этом на дисплее будут последовательно выводиться значения максимума ('MAX'), минимум ('MIN') и

максимум минус минимум ('MAX-MIN'). Чтобы выйти из режима измерения МАКС/МИН значения, нажмите кнопку 'RECORD' дольше секунды. При включении этого режима, авто выключение питания происходит не будет.

**4-11 Режим измерения МАКС/МИН пикового значения (Capture): PC510**

Кратковременное нажатие кнопки 'CAPTURE' включает режим измерения МАКС/МИН пикового значения, дающий возможность записи пикового значения тока или напряжения с длительностью импульса более 5 мс. Надписи 'C' и 'MAX' индицируют этот режим на дисплее. Режим доступен при измерении постоянного или переменного тока и напряжения. Мультиметр подает звуковой сигнал всякий раз при обновлении значения максимума или минимума. Для считывания записанных значений временно нажмите кнопку 'CAPTURE', при этом на дисплее будут последовательно выводиться значения максимума ('MAX'), минимум ('MIN') и максимум минус минимум ('MAX-MIN'). Чтобы выйти из режима измерения МАКС/МИН пикового значения, нажмите кнопку 'CAPTURE' дольше секунды. При включении этого режима, авто выключение питания происходит не будет.

**4-12 Режим относительных измерений: PC510**

Режим относительных измерений позволяет пользователю производить измерения, получая результат, как разницу между фактическим и записанным значением. Практически этот режим может быть использован во всех режимах работы прибора, включая режим измерения МАКС/МИН значения. Кратковременное нажатие кнопки 'DREL', включает и выключает режим относительных измерений.

**4-13 Изменение масштаба графической шкалы**

Нажатием кнопки можно изменить масштаб изображения на графической шкале, увеличивая в 5 раз разрешение для каждого сегмента шкалы. Это фактически эквивалентно увеличению графической шкалы до 5 x 50 = 250 сегментов.

**4-14 Терминология**

**Графическая шкала**

Графическая шкала обеспечивает вывод информации подобно традиционным аналоговым стрелочным мультиметрам.

**Значение показаний при переменном токе**

**PC500:** Определение действующего значения по среднему. Когда при измерении определяют "действующее значение по среднему значению", никакой ошибки не возникает при синусоидальном входном сигнале без искажений. Однако, если форма входного сигнала - искаженный синус или несинусоидальный сигнал, то преобразование к среднеквадратичному значению таким способом, имеет большую погрешность.

**PC510:** Определение истинного действующего значения (True RMS)

В приборах оснащенных системой измерения действующего значения (True RMS) измерение происходит в масштабе мощности сигнала и этим обеспечивается более точный результат, чем полученный определением по средней величине. Этот мультиметр оснащен системой True RMS, которая позволяет получить достоверный результат действующего значения при измерении, как синусоидального сигнала, так и несинусоидального, например прямоугольного или треугольного.

**Крест фактор**

Крест фактор (CF) – отношение амплитуды сигнала к его действующему (среднеквадратичному) значению. Наиболее распространенные типы колебаний, такие как синус и треугольные имеют наибольший крест фактор. Соотношения параметров сигнала для типичных видов колебаний приведены в таблице.

Форма сигнала	V <sub>амп.</sub>	V <sub>дейст.</sub>	V <sub>ср.</sub>	V <sub>амп./V<sub>дейст.</sub></sub>	V <sub>дейст./V<sub>ср.</sub></sub>
Синус	1.414	1.000	0.900	1.414	1.111
МЕАНДР	1.000	1.000	1.000	1	1.000
ТРЕУГОЛЬНИК	1.732	1.000	0.866	1.732	1.155
ИМПУЛЬС D=T <sub>2</sub> /T <sub>1</sub>	2.000	2√D	2D	1/√D	1/√D

**Замечание:**

Измерения достоверны при крест факторе ниже 3.

**Коэффициент ослабления переменной составляющей (NMRR)**

NMRR - способность цифровых мультиметров ослаблять нежелательный шумовой эффект от переменного тока, который может стать причиной неточности при измерениях на постоянном токе. NMRR обычно определяется в дБ (децибел). Эта серия мультиметров имеет NMRR>60 дБ при 50 и 60 Гц, что означает хорошую способность ослабления шума при измерениях на постоянном токе.

**Коэффициент ослабления синфазного сигнала (CMRR)**

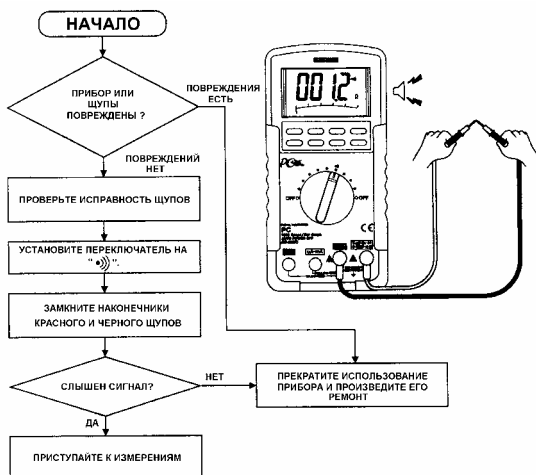
Синфазное напряжение – напряжение присутствующее одновременно на обоих входах: общем и сигнальном относительно земли. CMRR - способность цифровых мультиметров ослаблять эффект влияния этого напряжения, который может стать причиной погрешности при измерениях напряжения. Данная серия мультиметров имеет CMRR>60 дБ от 0 до 60 Гц при измерении переменного напряжения и > 120 дБ при 0, 50 и 60 Гц при измерении постоянного напряжения.

## [5] ПРОЦЕДУРА ИЗМЕРЕНИЯ

## 5-1 Предварительная проверка

**⚠ ВНИМАНИЕ**

- Никогда не используйте мультиметр и щупы, при наличии неисправностей или повреждений.
- Удостоверьтесь, что щупы и их провода не повреждены.



## 5-2 Измерение напряжения

**⚠ ВНИМАНИЕ**

- Входной сигнал никогда не должен превышать указанное максимальное значение.
- Убедитесь, что щупы отключены от схемы при изменении режима работы мультиметра.
- При проведении измерений всегда держите Ваши пальцы позади защитных колец щупов.

**Постоянное, мВ:**  $\text{---}$  макс. вход. сигнал - постоянное 500 мВ.

**Постоянное, В:**  $\text{---}$  макс. вход. сигнал - постоянное 1000 В.

**Переменное, мВ:**  $\text{~}$  макс. вход. сигнал - переменное 500 мВ.

**Переменное, В:**  $\text{~}$  макс. вход. сигнал - переменное 1000 В.

## 1) Применение.

Постоянное напряжение: напряжение на батареях и измерения в цепях постоянного тока.

Переменное напряжение: синусоидальное напряжение, например, в осветительной сети.

## 2) Диапазоны измерения.

6 диапазонов от 50.00 мВ до 1000 В.

## 3) Процедура измерения.

- Вставьте разъем черного щупа в гнездо 'COM' и красного в гнездо 'mV+V'.
- Установите поворотный переключатель в положение 'V $\text{---}$ ', 'V $\text{~}$ ' или 'mV'. (В положении 'mV', выберите режим 'V $\text{---}$ ' или 'V $\text{~}$ ' при помощи кнопки 'SELECT'.)
- Коснитесь красным и черным щупами контактов исследуемой цепи.
  - При измерении постоянного напряжения черным щупом коснитесь контакта с отрицательным потенциалом, а красным с положительным.
  - При измерении переменного напряжения черный и красный щупы равнозначны.
- Прочитайте на дисплее значение напряжения.
- По окончании измерения отсоедините оба щупа от объекта измерения.

## 5-3 Измерение частоты

**⚠ ВНИМАНИЕ**

- Входной сигнал никогда не должен превышать указанное максимальное значение.
- Убедитесь, что щупы отключены от схемы при изменении режима работы мультиметра.
- При проведении измерений всегда держите Ваши пальцы позади защитных колец щупов.

## 1) Применение.

Измерение частоты переменного тока.

## 2) Диапазоны измерения.

от 5.000 Гц до 125.0 кГц (Авто выбор диапазона).

## 3) Процедура измерения.

- Вставьте разъем черного щупа в гнездо 'COM' и красного в гнездо 'Hz'.
- Установите поворотный переключатель в положение 'V'.
- Кратковременно нажмите кнопку 'Hz' для включения и выключения режима измерения частоты.
- Коснитесь красным и черным щупами контактов исследуемой цепи.
- Прочитайте на дисплее значение частоты.
- По окончании измерения отсоедините оба щупа от объекта измерения.

**Замечание:**

Измерение частоты возможно при следующих режимах Temp/mA/ $\Omega$ / $\text{~}$ / $\text{---}$ / $\text{~}$ / $\text{---}$ .

## цифровой мультиметр PC500 ● PC510

Диапазон	Чувствительность (синусоидальный сигнал)	Диапазон
500 мВ	300 мВ	5 Гц-125 кГц
5 В	2 В	5 Гц-125 кГц
50 В	20 В	5 Гц-20 кГц
500 В	80 В	5 Гц-1 кГц
1000 В	300 В	5 Гц-1 кГц
$\Omega$ / $\text{~}$ / $\text{---}$ / $\text{~}$ / $\text{---}$	300 мВ	5 Гц-125 кГц
$\mu\text{A}/\text{mA}, \text{A}$	10% от диапазона	5 Гц-125 кГц

Чувствительность входа изменяется автоматически с диапазоном, выбранным перед включением режима измерения частоты. Режим 'mV' имеет самую высокую (300 мВ) чувствительность, а диапазон 1000 В имеет самую низкую (300 В). Рекомендуется сначала измерить уровень напряжения (или тока), затем включить режим измерения частоты в том же диапазоне напряжения (или тока), чтобы автоматически установить наилучшую чувствительность. Вы можете также кратковременным нажатием кнопки 'RANGE', выбрать другое значение чувствительности вручную. Если значение частоты становится непостоянным, чтобы избежать влияния электрического шума выберите более низкую чувствительность. Если значение равно нулю, выберите более высокую чувствительность.

## 5-4 Измерение температуры: PC510

## 1) Применение.

Измерение температуры.

## 2) Диапазоны измерения.

от -50°C до 1000°C.

## 3) Процедура измерения.

- Вставьте разъем 'I' термопары K-250PC в гнездо 'COM', и '+' в гнездо 'Temp'.
- Установите поворотный переключатель в положение 'Temp' и выберите режим '°C' или '°F' при помощи кнопки 'SELECT'.
- Прижмите чувствительный элемент термопары K-250PC к объекту измерения.
- Прочитайте на дисплее значение температуры.
- По окончании измерения отсоедините датчик от объекта измерения.

**Замечание:**

Убедитесь в правильной полярности включения термопары. Термопара K-250PC (входит в комплект) позволяет измерять температуру от -50°C до 250°C.

Вы можете также использовать термопары K-типа в другом исполнении с мини разъемом, подключая их при помощи адаптера K-AD (приобретается дополнительно).

## 5-5 Измерение емкости, сопротивления, диодный тест и прозвонка соединений.

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Перед проведением измерений разрядите конденсаторы.

## 5-5-1 Измерение емкости

## 1) Применение.

Измерение емкости конденсаторов.

## 2) Диапазоны измерения.

6 диапазонов от 50.00 нФ до 9999 мкФ.

## 3) Процедура измерения.

- Вставьте разъем черного щупа в гнездо 'COM' и красного в гнездо 'F'.
- Установите поворотный переключатель в положение 'F' и выберите режим 'F' при помощи кнопки 'SELECT' (для PC510). Установите поворотный переключатель в положение 'F' (для PC500).
- Коснитесь красным и черным щупами выводов объекта измерения.
- Прочитайте на дисплее значение емкости.
- По окончании измерения отсоедините оба щупа от объекта измерения.

**Замечание:**

При измерении с использованием PC, корректная работа возможна в диапазоне до 500.0 мкФ из-за низкой скорости измерения при большой величине емкости.

Для PC520M при записи результатов во внутреннюю память без использования PC, емкость может быть правильно измерена в диапазоне до 5.000 мкФ из-за низкой скорости измерения при большой величине емкости.

## 5-5-2 Диодный тест

## 1) Применение.

Проверка исправности диодов.

## 2) Способ применения.

- Вставьте разъем черного щупа в гнездо 'COM' и красного в гнездо 'D'.
- Установите поворотный переключатель в положение 'D' и выберите режим 'D' при помощи кнопки 'SELECT' (для PC510). Установите поворотный переключатель в положение 'D' (для PC500).
- Коснитесь красным щупом анода, а черным щупом катода исследуемого диода.

**Критерии оценки состояния диодов.**

Если показание мультиметра - '0', диод закорочен (неисправен).

Если показание мультиметра - 'OL', диод перегорел (неисправен).

(4) Коснитесь красным щупом катода, а черным щупом анода исследуемого диода.

Если показание мультиметра - 'OL', диод исправен. Любые другие значения указывают на неисправность диода.

(5) По окончании измерения отсоедините оба щупа от объекта измерения.

**Замечание:**

Напряжение на разомкнутых щупах мультиметра <3.5 В.

**5-5-3 Измерение сопротивления**

1) Применения.

Измерение сопротивления резисторов или участков цепей.

2) Диапазоны измерения.

7 диапазонов от 50.00 Ом до 50.00 МОм.

3) Процедура измерения.

(1) Вставьте разъем черного щупа в гнездо 'COM' и красного в гнездо 'Ω'.

(2) Установите поворотный переключатель в положение 'Ω' и выберите режим 'Ω' при помощи кнопки 'SELECT'.

(3) Коснитесь красным и черным щупами контактов исследуемой цепи.

(4) Прочитайте на дисплее значение сопротивления.

(5) По окончании измерения отсоедините оба щупа от объекта измерения.

**Замечание:**

При использовании диапазона 50 Ом произведите процедуру автокомпенсации сопротивления щупов, как описано выше. См. п. 4-7.

При измерении сопротивления могут оказывать влияния шумы, поэтому один из выводов объекта измерения должен быть заземлен.

При касании пальцем наконечника щупа во время измерения на результат будет оказывать влияние сопротивление человеческого тела, что приведет к ошибке.

Постоянное напряжение на разомкнутых щупах мультиметра <1.3 В (<3 В при диапазонах 50 Ом и 500 Ом).

**5-5-4 Прозвонка соединений**

1) Применения.

Проверка целостности цепей и отдельных проводников.

2) Способ применения.

(1) Вставьте разъем черного щупа в гнездо 'COM', и красного в гнездо '•'.

(2) Установите поворотный переключатель в положение 'Ω' и выберите режим '•' при помощи кнопки 'SELECT'.

(3) Коснитесь красным и черным щупами контактов исследуемой цепи или проводника.

(4) Наличие низкого сопротивления сопровождается звуковым сигналом.

(5) По окончании измерения отсоедините оба щупа от объекта измерения.

**Замечание:**

Порог появления звукового сигнала: от 20 Ом до 120 Ом.

Время отклика: < 100 мкс.

**5-6 Измерение тока**

**ВНИМАНИЕ**

1. Наличие напряжения на входах для измерения тока недопустимо.

2. Убедитесь что мультиметр включен последовательно с нагрузкой.

3. При измерении объектов с 3-фазным питанием особое внимание обратите на тот факт, что напряжения между фазами значительно выше напряжения между фазами и землей.

4. Ток через мультиметр не должен превышать указанного максимального значения.

5. Перед проведением измерений отключите источник питания измеряемой цепи, разорвите цепь и надежно подключите щупы, соблюдая полярность.

**5-6-1 Измерение тока: 10А**

**Постоянный:** макс. вход. сигнал - постоянный 10 А

**Переменный:** макс. вход. сигнал - переменный 10 А

1) Применения.

Постоянный ток: измерение тока в цепях постоянного тока и батареях питания.

Переменный ток: измерение тока в цепях переменного тока

2) Диапазоны измерения.

2 диапазона: 5.000 А, 10.00А.

3) Процедура измерения.

(1) Вставьте разъем черного щупа в гнездо 'COM', и красного в гнездо 'A'.

(2) Установите поворотный переключатель в положение 'A' и выберите режим 'A' или 'A~' при помощи кнопки 'SELECT'.

(3) Подключите красный и черный щупы последовательно с нагрузкой.

◆ При измерении постоянного тока черным щупом коснитесь контакта с отрицательным потенциалом, а красным с положительным.

◆ При измерении переменного тока черный и красный щупы равнозначны.

(4) Прочитайте на дисплее значение тока.

(5) По окончании измерения отсоедините оба щупа от объекта измерения.

**Замечание:**

10А продолжительно.

**5-6-2 Измерение тока: mA, мкА**

**Постоянный mA, мкА:** макс. вход. сигнал - постоянный 500 mA.

**Переменный mA, мкА:** макс. вход. сигнал - переменный 500 mA.

1) Применения.

Постоянный ток: измерение тока в цепях постоянного тока и батареях питания.

Переменный ток: измерение тока в цепях переменного тока.

2) Диапазоны измерения.

4 диапазона: 400.0 мкА, 4000 мкА, 40.00 mA, 400.0 mA.

3) Процедура измерения.

(1) Вставьте разъем черного щупа в гнездо 'COM', и красного в гнездо 'mA'.

(2) Установите поворотный переключатель в положение 'mA' или 'mA~' и выберите режим 'A' или 'A~' при помощи кнопки 'SELECT'.

(3) Подключите красный и черный щупы последовательно с нагрузкой.

◆ При измерении постоянного тока черным щупом коснитесь контакта с отрицательным потенциалом, а красным с положительным.

◆ При измерении переменного тока черный и красный щупы равнозначны.

(4) Прочитайте на дисплее значение тока.

(5) По окончании измерения отсоедините оба щупа от объекта измерения.

**5-7 Как использовать дополнительное измерительное оборудование**

**ВНИМАНИЕ**

1. Входной сигнал никогда не должен превышать указанное максимальное значение.
2. Убедитесь, что щупы отключены от схемы при изменении режима работы мультиметра.

**5-7-1 Приставка токовые клещи: CL-20D**

1) Применения.

Это устройство может быть использовано для измерения переменного тока в электрооборудовании и системах электропитания.

2) Диапазоны измерения.

2 диапазона: 20 А, 200 А.

3) Процедура измерения.

(1) Вставьте черный разъем приставки в гнездо 'COM', а красный в гнездо 'V'.

(2) Установите поворотный переключатель в положение 'V' и выберите режим 'V' при помощи кнопки 'SELECT'.

(3) При помощи кнопки 'RANGE', установите диапазон измерения 5 В.

(4) Установите переключателем клещей требуемый диапазон 20А или 200А.

(5) Откройте зажим клещей, поместите в него проводник и надежно закройте клещи.

(6) Прочитайте на дисплее значение. \*1

(7) По окончании измерения откройте зажим клещей и извлеките проводник.

\*1: Показание на дисплее должно быть пересчитано в соответствии с таблицей:

Диапазон измерения	Множитель	Единица измерения
20 А	x10	А
200 А	x100	А

**5-7-2 Приставка токовые клещи: CL-22AD**

1) Применения.

Переменный ток: это устройство может быть использовано для измерения переменного тока в электрооборудовании и системах электропитания.

Постоянный ток: для измерения тока в электропроводке автомобиля и потребления тока в устройствах постоянного тока.

2) Диапазоны измерения.

Переменный: 2 диапазона: 20 А, 200 А.

Постоянный: 2 диапазона: 20 А, 200 А.

3) Процедура измерения.

(1) Вставьте черный разъем приставки в гнездо 'COM', а красный в гнездо 'mV'.

(2) Установите поворотный переключатель в положение 'mV' и выберите режим 'A' или 'A~' при помощи кнопки 'SELECT'.

(3) При помощи кнопки 'RANGE', установите диапазон измерения 500 мВ.

(4) Установите переключателем клещей требуемый диапазон 20А или 200А.

● Перед измерением постоянного тока, убедитесь, что мультиметр показывает ноль. Если это не так, установите значение ноль, вращая регулятор установки нуля приставки (0ADJ).

(5) Откройте зажим клещей, поместите в него проводник, и надежно закройте клещи.

(6) Прочитайте на дисплее значение. \*2

(7) По окончании измерения откройте зажим клещей и извлеките проводник.

\*2: Показание на дисплее быть пересчитано в соответствии с таблицей:

Диапазон измерения	Множитель	Единица измерения
20 А	x1/10	А
200 А	x1	А

**5-7-3 Приставка токовые клещи: CL33DC**

1) Применения.

Для измерения тока в электропроводке автомобиля и потребления тока в устройствах постоянного тока.

2) Диапазоны измерения.

2 диапазона: 30 А, 300 А.

3) Процедура измерения.

(1) Вставьте черный разъем приставки в гнездо 'COM', а красный в гнездо 'mV'.

(2) Установите поворотный переключатель в положение 'mV' и выберите режим 'A' или 'A~' при помощи кнопки 'SELECT'.

(3) При помощи кнопки 'RANGE', установите диапазон измерения 500 мВ.

(4) Установите переключателем клещей требуемый диапазон 30A или 300A.

● Перед измерением постоянного тока, убедитесь, что мультиметр показывает ноль. Если это не так, установите значение ноль, вращая регулятор установки нуля приставки (0ADJ).

(5) Откройте зажим клещей, поместите в него проводник, и надежно закройте клещи.

(6) Прочитайте на дисплее значение. \*3

(7) По окончании измерения откройте зажим клещей и извлеките проводник.

\*3: Показание на дисплее далее должно быть пересчитано в соответствии с таблицей:

Диапазон измерения	Множитель	Единица измерения
30 A	x1/10	A
300 A	x1	A

**5-7-4 Датчик температуры: T300-PC**

1) Применения.

Датчик используют для измерения температуры от -50°C до 300°C.

2) Диапазон измерения.

От -50°C до 300°C.

3) Процедура измерения.

(1) Вставьте черный разъем датчика в гнездо 'COM', а красный в гнездо 'Ω'.

(2) Установите поворотный переключатель в положение 'Ω'.

(3) При помощи кнопки 'RANGE', установите диапазон измерения 5 кОм.

(4) Прижмите чувствительный элемент датчика к объекту измерения.

(5) Прочитайте на дисплее значение. \*4

(6) По окончании измерения отсоедините датчик от объекта измерения.

\*4: Значение, отображаемое на дисплее мультиметра, имеет размерность сопротивления, для измерения с соответствующей размерностью используйте программу PC Link.

**[6] ОБСЛУЖИВАНИЕ**

**⚠ВНИМАНИЕ**

1. Эта глава содержит очень важную информацию по безопасности. Внимательно и полностью изучите приведенные ниже инструкции и поддерживайте исправное состояние Вашего мультиметра.

2. Мультиметр должен быть поверен и калиброван не реже одного раза в году. Это обеспечит безопасную эксплуатацию и точность измерений.

**6-1 Обслуживание и проверка**

1) Для мультиметра проверьте:

• Наличие повреждения корпуса прибора.

2) Для щупов проверьте:

• Наличие повреждений изоляции провода щупов.

• Наличие разрывов провода щупов.

**ЗАМЕЧАНИЕ:**

• При сгоревшем плавком предохранителе, невозможны только измерения тока.

• Методика проверки щупов производится в соответствии с п.5-1.

**6-2 Калибровка**

Изготовитель может проводить поверку и калибровку. За дополнительной информацией, пожалуйста, обратитесь к изготовителю.

**6-3 Замена батареи и плавкого предохранителя.**

**⚠ВНИМАНИЕ**

1. Если задняя крышка прибора или крышка батарейного отсека сняты, и входы прибора подключены к объекту измерения, Вы можете получить электрический шок. Перед началом работ убедитесь, что входы отключены.

2. Перед началом работы выключите мультиметр и отключите щупы от объекта измерения.

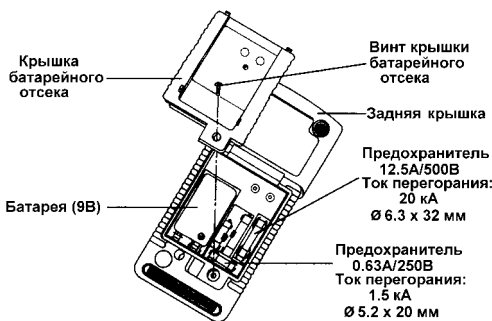
3. Убедитесь, что новый плавкий предохранитель указанного типа и номинала. Никогда не используйте иные плавкие предохранители и закоротку вместо плавкого предохранителя.

(1) Выверните при помощи отвертки винт крышки батарейного отсека.

(2) Удалите крышку батарейного отсека.

(3) Замените батарею или плавкий предохранитель новыми.

(4) Верните крышку батарейного отсека на место и закрепите её винтом.



**⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Устанавливая батарею, соблюдайте правильную полярность.

**6-4 Хранение**

**⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

1. Корпус и холстер нестойкие к воздействию растворителей и спирта. Для чистки используйте сухую мягкую ткань, тереть не допускается.
2. Корпус и холстер нестойкие к воздействию тепла. Не допускается размещение прибора рядом с источниками тепла (например, паяльник).
3. Не допускайте хранения в местах с наличием вибрации или возможности падения прибора.
4. Не допускайте хранения в местах с повышенной и пониженной температурой, повышенной влажностью, наличием прямых солнечных лучей или конденсации.

Следуя вышеупомянутым инструкциям, храните прибор при условиях окружающей среды, указанных в п.8-1.

**[7] РЕМОНТ В ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**7-1 Ремонт**

Если Ваш мультиметр в процессе эксплуатации стал работать неудовлетворительно, то до отправки его для ремонта проверьте следующее:

- исправность плавких предохранителей;
- исправность батареи.

Мы произведем ремонт неисправного мультиметра за отдельную плату. При отправке прибора для ремонта к нам по почте, не используйте ту же самую картонную коробку, в которой он был приобретен, потому что в этом случае при транспортировке прибор может получить дополнительные повреждения. Пожалуйста, pošлите мультиметр в коробке, по крайней мере, в пять раз большей по объему, чем первоначальная с достаточным количеством мягкого материала вокруг.

**7-2 О информации или запросах**

Если Вы нуждаетесь в информации относительно закупки запасных частей или имеете другие вопросы, связанные с приобретением, пожалуйста, обратитесь к дилеру, торговым агентам или изготовителю.

**[8] ХАРАКТЕРИСТИКИ**

**8-1 Основные характеристики**

**Дисплей:**

3-5/6 знака, макс. значение 5000, ЖКИ.

**Скорость обновления результата:**

цифровой дисплей: 5 раз/сек., номинал;

52 сегментная графическая шкала: 60 раз/сек., номинал.

**Индикация разряда батареи:**

приблизительно менее 7 В.

**Условия работы:**

0°C до 35°C, влажность 0-80%;

35°C до 50°C, влажность 0-70%.

**Условия хранения:**

-20°C до 60°C, влажность 80% (без батареи).

**Высота эксплуатации:**

не выше 2000 м.

**Температурный коэффициент:**

номинал 0.15x(заявленная погрешность)/°C (при 0°C-18°C и 28°C-50°C),

или как указано ниже.

**Источник питания:**

9 В батарея; NEDA1604A, JIS006P или IEC6F22.

**Показание при переменном токе:**

True RMS для PC510,

по среднему для PC500.

**Авто выключение питания по времени:**

через 17 минут простоя.

**Безопасность:**

удовлетворяет требованиям для двойной изоляции стандартов EN61010-1 (1995), UL3111-1(6.1944), CSA C22.2 No.1010-1-92, IEC10101-1 по входам:

- V/→/Ω/•••)~+/Hz : KAT III для 600 В постоянного и переменного, и CAT II для 1 кВ постоянного и переменного
- μA•mA : KAT II 250 В переменного и 150 В постоянного
- A : KAT II 500 В переменного и 300 В постоянного

**Стойкость по изоляции:**

6.5 кВ (1.2/50 мкс, синус).

**Категория по электромагнитному излучению:**

Стандарт EN55022 (1994/A1; 1995/Класс B) и EN50082-1 (1992).

**Ток потребления:**

2.6 мА, типовой.

**Размеры:**

179(H) x 87(W) x 55(D) мм с холстером.

**Масса:**

320 г (460 г с холстером).

**Аксессуары (входят в комплект поставки):**

щупы (TL-82), холстер (H-50), батарея (в приборе), руководство по эксплуатации, термопара К-типа (K-250PC) только для PC510.

## Дополнительные аксессуары (приобретаются отдельно):

- кабель RS232: KB-RS2;
- программное обеспечение: PC Link, PC Link Plus;
- адаптер для термопары К-типа: K-AD для PC510;
- датчик температуры: T-300PC (платиновый тонкопленочный);
- токовые клещи: CL-20D, CL-22AD, и CL33DC;
- насадка – крокодил: CL-13.

## КАТЕГОРИИ ПО ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЮ

- Оборудование КАТ. I** - оборудование, подключаемое к электрической сети, в котором возможное перенапряжение ограничено на низком уровне.

**Например:** имеющее электронную защиту.

- Оборудование КАТ. II** с энергопитанием непосредственно от электрической сети.

**Например:** домашнее, офисное и лабораторное оборудование.

- Оборудование КАТ. III** - стационарное оборудование.

**Например:** оборудование со стационарным подключением к распределительным шкафам.

- Оборудование КАТ. IV** – оборудование, подключенное к первичным линиям электропередачи.

**Например:** электросчетчики или первичные устройства защиты от перегрузки по току.

## 8-2 Диапазоны измерения и точность

Точность определяется как  $\pm$ (% от измеренной величины + число единиц младшего разряда) или иным описанным ниже способом, при температуре 23°C  $\pm$ 5°C и влажности менее 75%

Точность TRUE RMS для переменного напряжения и тока определена для величины сигнала от 5 % до 100 % диапазона, при крест-факторе <3:1 при отклонении на всю шкалу и <6:1 при отклонении до половины шкалы, при частоте не выходящей за границы диапазона частот.

### Постоянное напряжение

Диапазон	Точность
50.00 мВ	0.12% + 2D
500.0 мВ	0.06% + 2D
5.000 В, 50.00 В, 500.0 В, 1000 В	0.08% + 2D

CMRR:>60 дБ при 50/60 Гц.

CMRR:>120 дБ при 0/50/60 Гц, Rs=1 кОм.

Входное сопротивление: 10 МОм, 16 пФ номинал (44 пФ номинал для диапазонов 50 мВ и 500 мВ).

### Переменное напряжение

Диапазон	Точность
50 Гц – 60 Гц	
50.00 мВ, 500.0 мВ, 5.000 В, 50.00 В, 500.0 В, 1000 В	0.5% + 3D
40 Гц - 500 Гц	
50.00 мВ, 500.0 мВ	0.8% + 3D
5.000 В, 50.00 В, 500.0 В	1.0% + 4D
1000 В	1.2% + 4D
до 20 кГц	
50.00 мВ, 500.0 мВ	0.5 дБ**
5.000 В, 50.00 В, 500.0 В	3 дБ**
1000 В	Не нормируется

CMRR:>60 дБ при 0/50/60 Гц, Rs=1 кОм.

Входное сопротивление: 10 МОм, 16 пФ номинал (44 пФ номинал для диапазонов 50 мВ и 500 мВ).

\*\*При величине входного сигнала от 30% до 100% диапазона.

### Постоянный ток

Диапазон	Точность	Чувствительность
500.0 мкА	0.2% + 4D	0.15 мВ/мкА
5000 мкА		0.15 мВ/мкА
50.00 мА		3.3 мВ/мА
500.0 мА		3.3 мВ/мА
5.000 А		0.03 В/А
10.00 А*		0.03 В/А

\*10А продолжительно.

### Переменный ток

Диапазон	Точность	Чувствительность
50 Гц – 60 Гц		
500.0 мкА	0.6% + 3D	0.15 мВ/мкА
5000 мкА		0.15 мВ/мкА
50.00 мА		3.3 мВ/мА
500.0 мА	1.0% + 3D	3.3 мВ/мА
5.000 А	0.6% + 3D	0.03 В/А
10.00 А*		0.03 В/А
40 Гц - 1 кГц		
500.0 мкА	0.8% + 4D	0.15 мВ/мкА
5000 мкА		0.15 мВ/мкА
50.00 мА		3.3 мВ/мА
500.0 мА	1.0% + 4D	3.3 мВ/мА
5.000 А		0.03 В/А
10.00 А*		0.03 В/А

\*10А продолжительно

### Сопротивление

Диапазон	Точность
50.00 Ом	0.4% + 6D
500.0 Ом	0.2% + 3D
5.000 кОм, 50.00 кОм, 500.0 кОм	0.2% + 2D
5.000 МОм	1.0% + 3D
50.00 МОм	1.5% + 5D

Напряжение на разомкнутых щупах: <1.3 В, постоянное (<3 В, постоянное для диапазонов 50 Ом и 500 Ом)

### Температура (°C и °F)

Диапазон	Точность*
от -50°C до 1000°C	0.3% + 3D

\*Диапазон и точность для конкретного вида термопары К-типа не учитывается

### Частота

Режим	Чувствительность (синус, дейст.)	Диапазон
мВ	300 мВ	5 Гц-125 кГц
5 В	2 В	5 Гц-125 кГц
50 В	20 В	5 Гц – 20 кГц
500 В	80 В	5 Гц-1 кГц
1000 В	300 В	5 Гц-1 кГц
$\Omega$ , $\rightarrow$ , $\leftarrow$ , $\rightarrow$ , $\leftarrow$	300 мВ	5 Гц-125 кГц
мкА, мА, А	10% от диапазона	5 Гц-125 кГц

Точность: 0.01% + 2D

### Емкость

Диапазон	Точность*
50.00 нФ	0.8% + 3D
500.0 нФ	0.8% + 3D
5.000 нФ	1.0% + 3D
50.00 мкФ	2.0% + 3D
500.0 мкФ	3.5% + 5D
9999 мкФ	5.0% + 5D

\*Для пленочных конденсаторов или качественнее.

### ★Диодный тест

Диапазон	Точность	Тестовый ток (типовой)	Постоянное напряжение на разомкнутых щупах
2.000В	1% + 1D	0.8 мА	<3.5 В

### •)Прозвонка соединений

Порог появления звукового сигнала: от 20 Ом до 120 Ом.

Время отклика: < 100 мкс.

### Режим измерения МАКС/МИН пикового значения

Точность:  $\pm$  150D

Длительность импульса > 5мс

**Характеристики и свойства изделий, описанных выше, могут быть изменены при модернизации без дополнительного уведомления.**