

4.5-разрядный настольный мультиметр с автоматическим выбором диапазона



**РУКОВОДСТВО
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Содержание

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Содержание..... | 1 |
| Глава 1..... | 3 |
| Стандарты безопасности..... | 3 |
| Внимание!..... | 3 |
| Гарантийные обязательства..... | 4 |
| Глава 2..... | 5 |
| Особенности..... | 5 |
| Передняя панель..... | 6 |
| Задняя панель..... | 9 |
| Описание ЖК-дисплея..... | 10 |
| Отображаемые индикаторы и пиктограммы..... | 11 |
| Описание функций..... | 11 |
| Глава 3 Инструкция по эксплуатации..... | 12 |
| Пояснение к показанию без входного сигнала для мультиметров (True RMS)..... | 12 |
| Измерение постоянного/переменного напряжения (TrueRMS)..... | 13 |
| Измерение постоянного/переменного напряжения (mV)..... | 14 |
| Измерение сопротивления/ 'прозвонка'/ проверка диодов..... | 15 |
| Измерение емкости..... | 16 |
| Измерение частоты / коэффициента заполнения логического сигнала..... | 17 |
| Измерение с использованием токоизмерительных клещей-приставки..... | 18 |

| | |
|----------------------------------------------------|-----------|
| Измерение температуры..... | 19 |
| Измерение постоянного/переменного тока (мкА) | 20 |
| Измерение постоянного/переменного тока (мА) | 21 |
| Измерение постоянного/переменного тока (А)..... | 22 |
| Измерение частоты синусоидального сигнала..... | 23 |
| Относительное измерение..... | 24 |
| Максимальное или минимальное значения..... | 24 |
| Функция фиксации показания | 24 |
| Фильтр нижних частот | 24 |
| Пиковые значения..... | 25 |
| Интерфейс RS232..... | 25 |
| Автовключение питания..... | 25 |
| Глава 4 Характеристики..... | 26 |
| Основные характеристики | 26 |
| Диапазоны и погрешности измерения | 26 |
| Глава 5 Обслуживание | 32 |
| Введение | 32 |
| Замена предохранителя защиты цепей измерения | 32 |
| Замена предохранителя питания | 33 |
| Замена батареи | 33 |
| Глава 6 Принадлежности..... | 34 |

Глава 1

Стандарты безопасности

Данный мультиметр разработан и изготовлен с учетом требований стандарта IEC61010-1 для электронных измерительных приборов, обеспечивает безопасность применения в электроустановках до 1000 В КАТ. II стандарта IEC61010-1 и при степени загрязнения среды 2.

Внимание!

Во избежание электрошока, травмы или летального исхода перед использованием мультиметра ознакомьтесь со следующими правилами.

- Не допускается использовать мультиметр с превышением заявленных предельных характеристик. В противном случае предусмотренная защита мультиметра может оказаться недостаточной.
- Не допускается использовать мультиметр в условиях повышенной влажности.
- Перед использованием мультиметра обязательно проверьте его. Не допускается использование мультиметра при выявлении повреждений.
- Перед использованием мультиметра обязательно проверьте соединительные провода и щупы. Не допускается их использование при выявлении повреждения изоляции или оголенного металла. Проверьте методом 'прозвонки' целостность проводников щупов. Перед использованием мультиметра замените неисправные соединительные провода и щупы.
- До и после использования мультиметра убедитесь в его работоспособности измерением известного напряжения. Не допускается использование мультиметра при выявлении неполадок в его работе. Его защита может быть неисправна. При появлении сомнений в исправности мультиметра обеспечьте его полную проверку и ремонт.
- При сомнении в исправности защит мультиметра прекратите его эксплуатацию и примите меры, исключающие его случайное использование.
- Производить обслуживание мультиметра допускается только квалифицированному сервисному персоналу.

Гарантийные обязательства

- Не допускается подавать на вход мультиметра напряжение, превышающее предельные значения напряжения между входными гнездами или любым входным гнездом и землей. Предельные значения напряжений маркированы на корпусе прибора.
- Тип вилки и допустимое напряжение для шнура питания должны обязательно соответствовать стандарту электросети страны или места, использования мультиметра.
- Перед вскрытием корпуса мультиметра обязательно отключите от него соединительные провода.
- Не допускается снимать панели или вскрывать корпус мультиметра, не отключив его предварительно от электросети.
- Не допускается использовать мультиметр с отсутствующими панелями или с открытым корпусом.
- Для замены допускается использование только указанных в руководстве плавких предохранителей.
- Правильно выбирайте для измерения входные гнезда, режим и диапазон.
- Не допускается использовать мультиметр в среде взрывоопасного газа, паров или пыли.
- При проведении измерений всегда держите свои пальцы позади защитных барьеров щупов.
- При подключении щупов первым подключайте заземляющий щуп. При отключении заземляющий щуп должен быть отключен последним.
- Выключите питание схемы и разрядите все конденсаторы перед измерением сопротивления или емкости, проверкой диодов или 'прозвонкой' цепи.
- Перед измерением тока убедитесь в исправности плавких предохранителей и выключите питание цепи перед подключением мультиметра к цепи.
- При обслуживании допускается использование только указанных в руководстве запасных и сменных частей.

Гарантийные обязательства

Изготовитель гарантирует отсутствие дефектов материалов и качество производства мультиметра при его нормальной эксплуатации и обслуживании. Гарантийный период – один год от даты поставки. Поставка запасных частей, ремонт изделия, и сервисное обслуживание гарантированы в течение 18 месяцев.

НАСТОЛЬНЫЙ МУЛЬТИМЕТР

Гарантийные обязательства теряют силу в случае неправильного использования, изменения конструкции, запущенного состояния, загрязнения или повреждения в результате форс-мажора, а также ненадлежащих условий эксплуатации или обращения с прибором. Эта гарантия не распространяется на плавкие предохранители, одноразовые батареи.

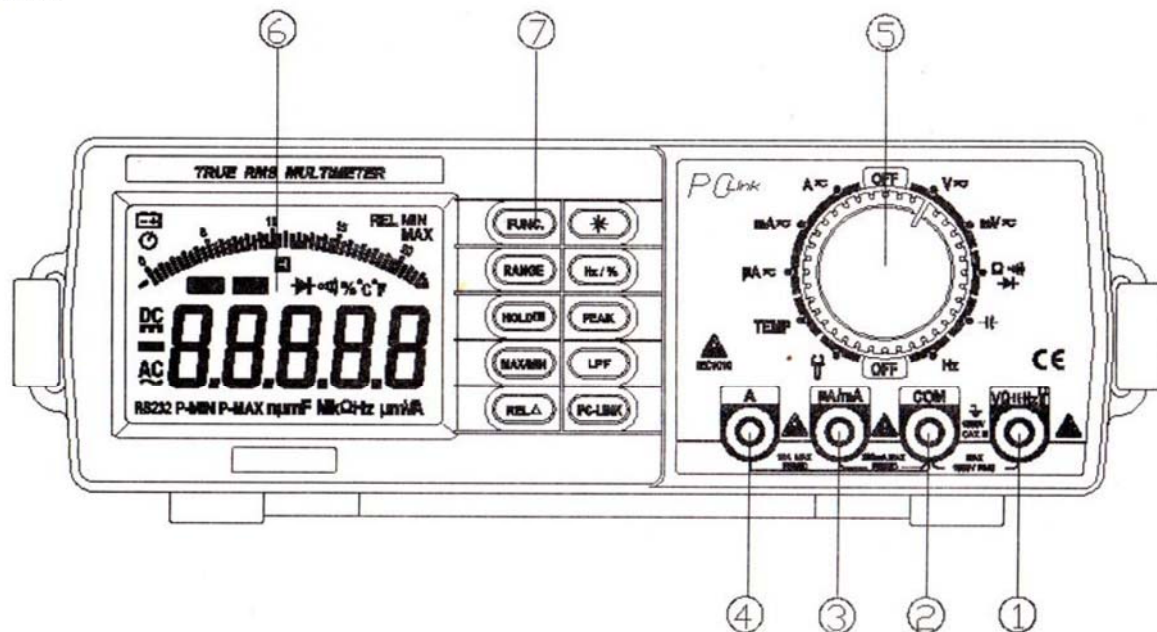
Глава 2

Особенности

- Макс. показание: 22000
- Измерение постоянного напряжения до 1000 В и переменного напряжения до 750 В
- 10 мкВ – чувствительность при измерении напряжения
- Измерение частоты синусоиды, логического сигнала и коэффициента заполнения
- Диапазон измерения емкости от 0.01 мФ до 220 мФ
- Измерение среднеквадратического значения переменного тока и напряжения (TrueRMS)
- Функция регистрации МАКС/МИН пиковых значений
- Функции регистрации МАКС/МИН значений и относительного измерения
- Подключаемый фильтр нижних частот (ФНЧ)
- Интерфейс RS232C с оптической гальванической развязкой (опция: кабель R3415, позволяет подключать мультиметр к порту USB компьютера)
- Программное обеспечение (PC Software) для записи и анализа данных
- Питание: ~220/110 В (50 ~ 60 Гц), батарея 9 В 6F22 или 1.5 В x 6 шт. (тип AA)
- Измерение температуры
- Возможность измерения с использованием приставки-токоизмерительные клещи.

Передняя панель

Вид спереди:



Описание передней панели

(1) Гнездо **VΩHz**

Положительный вход для всех измерений, кроме измерения тока, к нему подключается красный щуп.

(2) Гнездо **COM**

Общий вход для всех измерений, к нему подключается черный щуп.

НАСТОЛЬНЫЙ МУЛЬТИМЕТР

(3) Гнездо $\mu\text{A}/\text{mA}$

Положительный вход для измерения тока (диапазон мкА или mA), к нему подключается красный щуп.

(4) Гнездо A

Положительный вход для измерения тока (диапазон A), к нему подключается красный щуп.

(5) Поворотный переключатель


Изменение положения поворотного переключателя позволяет выбрать режим измерения входного сигнала.

Замечание: изменение положения поворотного переключателя должно производиться до подачи сигнала на вход мультиметра, в противном случае возможно повреждение прибора.

(6) Экран ЖК-дисплея

(7) Кнопки управления


Назначение кнопок управления

| Наименование | Описание |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FUNC | переключение функций. |
|  | задняя подсветка (таймерное включение), нажатие этой кнопки позволяет вернуть мультиметр в режим измерения из состояния автовыключения. |
| RANGE | позволяет из режима автоматического выбора перейти к режиму ручного выбора диапазона; в режиме ручного выбора увеличивать диапазон измерения; позволяет из режима ручного выбора диапазона перейти к режиму автоматического выбора нажатием этой кнопки дольше 1 секунды. |
| Hz | позволяет от режима измерения частоты перейти к режиму измерения коэффициента заполнения. |
| HOLD | выбор функции фиксации показания. При перегрузке отображается показание 'OL'. |
| PEAK | выбор функции регистрации пиковых значений: пиковые значения сохраняются во внешних конденсаторах. |
| MAX/MIN | выбор функции регистрации мин./макс. значений: позволяет отображать на дисплее максимальное или минимальное значение. |
| LPF | подключает ФНЧ, позволяя отсекаать шумы выше 1 кГц. |
| RELΔ | выбор функции относительного измерения |
| PC-LINK | выбор функции связи с компьютером: на ЖК-дисплее будет отображено 'RS232'. |

Действие кнопки FUNC

| Положение поворотного переключателя | Переключение функций кнопкой FUNC |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| V \approx | DCV \leftrightarrow ACV |
| mV \approx | DCmV \leftrightarrow ACmV |
|  | $\Omega \rightarrow \text{circle with } + \rightarrow \text{circle with } +$ |
|  | DCA \leftrightarrow ACA |
| TEMP | $^{\circ}\text{C} \leftrightarrow ^{\circ}\text{F}$ |
| $\mu\text{A}\approx$ | DC μ AC \leftrightarrow AC μ A |
| mA \approx | DCmA \leftrightarrow ACmA |
| A \approx | DCA \leftrightarrow ACA |

Возможность использования кнопок при разных режимах

| | RANGE | HOLD | MAX/MIN | REL |  | Hz | PEAK (Замечание 2) | LPF | PC-LINK (Замечание 1) |
|------------------|-------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|
| Напряжение | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Ток | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Клещи-приставка | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> (AC) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Сопротивление | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | | | <input type="radio"/> |
| Емкость | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | | | <input type="radio"/> |
| Частота | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | | | <input type="radio"/> |
| Кэфф. заполнения | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | | | <input type="radio"/> |
| Температура | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | | | <input type="radio"/> |

НАСТОЛЬНЫЙ МУЛЬТИМЕТР

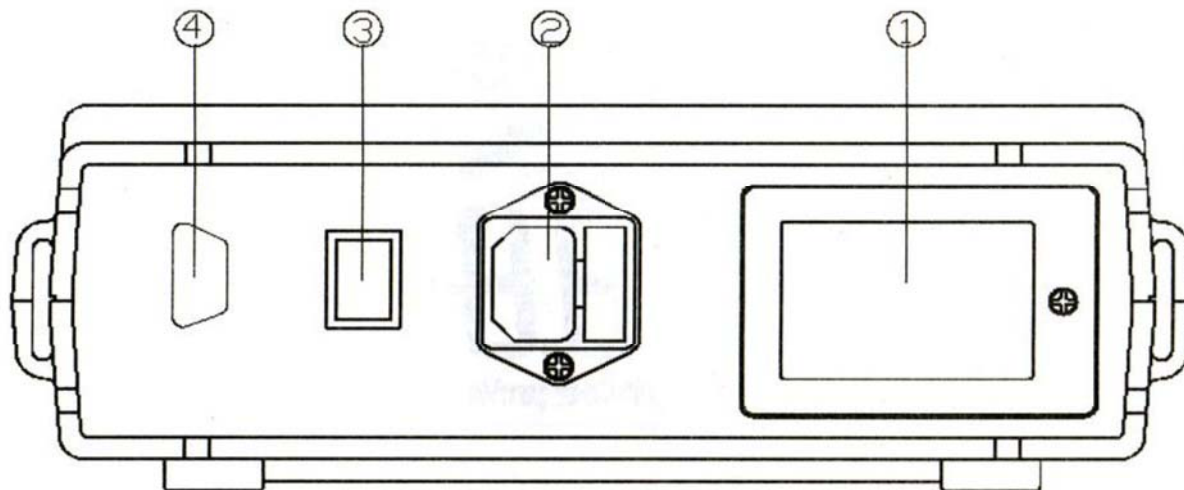
Замечание 1: при измерении емкости и использовании функций **MAX/MIN** или **REL** данные, передаваемые в программу PC Software, будут достоверными.

Замечание 2: если активна функция **PEAK**, то данные, передаваемые в программу PC Software, будут ошибочными.

Замечание 3: ○ - функция может быть выбрана; X - функция недоступна.

Задняя панель

Вид сзади:



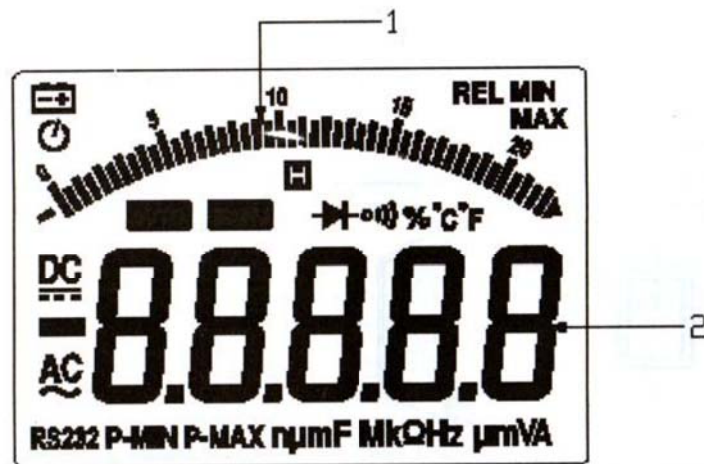
(1) Крышка отсека батарей

Для замены батарей (9 В 6F22 или 1.5 В x 6 шт., тип АА).

Описание ЖК-дисплея








- (2) Разъем шнура питания с гнездом плавкого предохранителя 0.1 А/250 В.
- (3) Выключатель питания
- (4) Розетка RS232

Описание ЖК-дисплея



- (1) Зона графической шкалы
- (2) Зона цифрового дисплея

Отображаемые индикаторы и пиктограммы

| Индикатор | Описание |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|  | индикатор разряженной батареи |
|  | индикатор активной функции автовключения питания |
|  | индикатор режима измерения постоянного тока или напряжения (DC) |
|  | индикатор режима измерения переменного тока или напряжения (AC) |
|  | индикатор активной функции фиксации показания |
|  | индикатор режима проверки диодов |
|  | индикатор режима 'прозвонка' |
| RS232 | индикатор активной функции связи с компьютером |
| P-MIN | индикатор показания минимального пикового значения |
| P-MAX | индикатор показания максимального пикового значения |
| REL | индикатор активной функции относительного измерения |
| MIN | индикатор показания минимального значения |
| MAX | индикатор показания максимального значения |

Описание функций

- Автоматический или ручной выбор диапазона: переключение из режима автоматического выбора в режим ручного выбора диапазона; в режиме ручного выбора увеличение диапазона измерения; переключение из режима ручного выбора диапазона в режим автоматического выбора нажатием кнопки **RANGE** дольше 1 секунды.
- Частота сети: при наличии входного сигнала в виде переменного напряжения или переменного тока нажмите кнопку **Hz** для включения режима измерения частоты.
- Частота и коэффициент заполнения логического сигнала: в режиме измерения частоты нажатие кнопки **Hz** переключает режимы измерения частоты/коэффициента заполнения.

Пояснение к показанию без входного сигнала для мультиметров (True RMS)

- 'Прозвонка' и проверка диодов: при 'прозвонке' непрерывный тональный звуковой сигнал появляется при сопротивлении на входе приблизительно ниже 30 Ом; при проверке диодов измеряется напряжение прямого смещения полупроводникового перехода (или переходов).
- Относительные измерения: отображается разность между реальным и опорным значениями:
показание = реальное значение – опорное значение.
- МИН/МАКС значения: отображение минимального или максимального зарегистрированных значений и результат текущего измерения.
- ФНЧ: отсекается большая часть шумов выше 1 кГц; получение более устойчивого и точного показания для низкочастотного сигнала.
- Регистрация пиковых значений: отображение минимального или максимального зарегистрированных пиковых значений.
- Интерфейс RS232.

Глава 3 Инструкция по эксплуатации

Пояснение к показанию без входного сигнала для мультиметров (True RMS)

Мультиметры с системой измерения True RMS позволяют точно измерять среднеквадратическое значение для сигналов отличных от синуса. Но если закоротить вход мультиметра при включенном режиме измерения сигнала переменного тока, то будет иметь место остаточное показание прибора от 0 до 30 единиц младшего разряда. Если же щупы разомкнуты, то показание на ЖК-дисплее может флуктуировать из-за помех. Такое явление нормально и погрешность при измерении будет соответствовать заявленной для текущего диапазона.

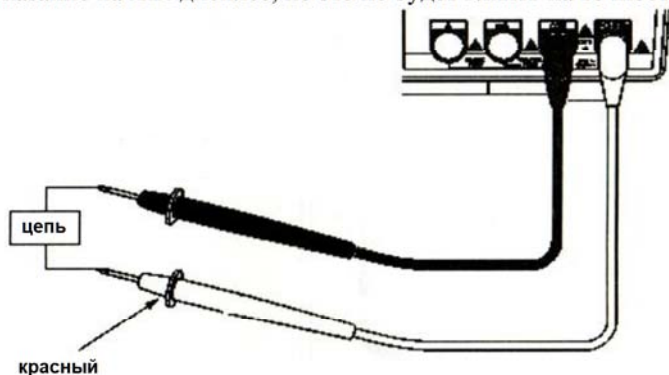
Измерение постоянного/переменного напряжения (TrueRMS)

Этот мультиметр позволяет измерять переменное напряжение до 750 В и постоянное напряжение до 1000 В.

Для измерения напряжения выполните следующее.

1. Установите поворотный переключатель в положение $V\approx$, на ЖК-дисплее будет отображено 'DC'. Для измерения переменного напряжения нажмите кнопку **FUNC**, при этом на ЖК-дисплее будет отображено 'AC'.
2. Вставьте разъем красного щупа в гнездо **VΩHz**, а разъем черного щупа – в гнездо **COM**.
3. Подключите щупы к объекту измерения.
4. В режиме автовыбора мультиметр сам выберет надлежащий диапазон измерения. Результат измерения будет отображен на ЖК-дисплее.
5. Нажатием кнопки **RANGE** можно выбрать режим ручного выбора диапазона. При этом появление показания 'OL' означает необходимость выбора большего диапазона. Появление показания 'OL' при максимальном диапазоне измерения означает, что напряжение на входе прибора превышает 1000 В (750 В для переменного напряжения) и следует немедленно отсоединить оба щупа от исследуемой цепи.

Замечание: если щупы не подключены к какому-либо объекту, то индуцированное на них напряжение может вызвать нестабильное показание на ЖК-дисплее, но это не будет влиять на точность измерения.



Измерение постоянного/переменного напряжения (мВ)

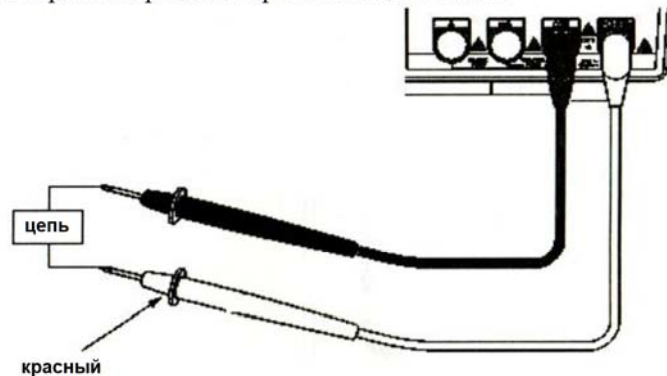
Этот мультиметр позволяет измерять переменное/постоянное напряжение в диапазоне мВ до 220 мВ.

Для измерения напряжения в диапазоне мВ выполните следующее:

1. Установите поворотный переключатель в положение $mV\approx$, на ЖК-дисплее будет отображено 'DC'. Для измерения переменного напряжения в диапазоне мВ нажмите кнопку **FUNC**, при этом на ЖК-дисплее будет отображено 'AC'.
2. Вставьте разъем красного щупа в гнездо $V\Omega Hz$, а разъем черного щупа – в гнездо **COM**.
3. Подключите щупы к объекту измерения.
4. Результат измерения будет отображен на ЖК-дисплее.
5. При появлении в процессе измерения показания 'OL' следует немедленно отсоединить оба щупа от исследуемой цепи.

Замечание: если щупы не подключены к какому-либо объекту, то индуцированное на них напряжение может вызвать нестабильное показание на ЖК-дисплее, но это не будет влиять на точность измерения.

Замечание: не допускается измерять напряжение превышающее 220 мВ.



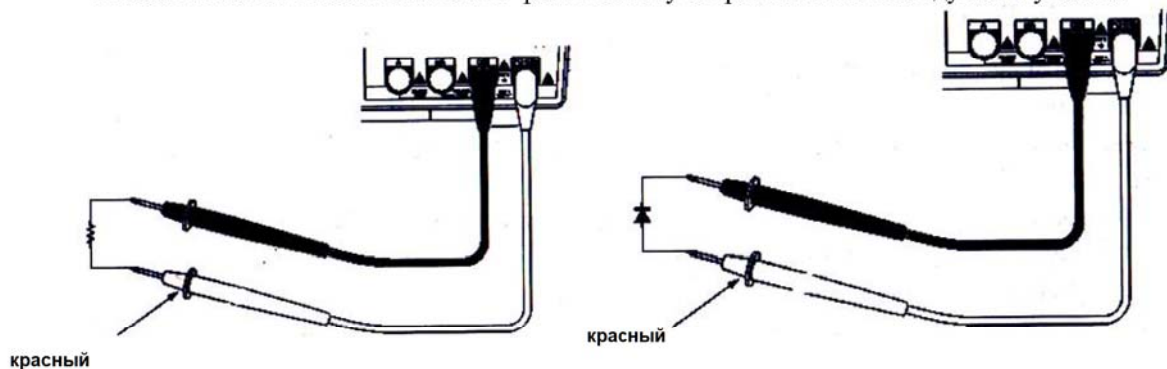
Измерение сопротивления/ 'прозвонка'/ проверка диодов

Этот мультиметр позволяет измерять сопротивление до 220 МОм.

Для измерения выполните следующее.

1. Установите поворотный переключатель в положение Ω , на ЖК-дисплее будет отображено ' Ω '; выбор режима 'прозвонка' или проверка диодов осуществляется с помощью кнопки **FUNC**;
2. Вставьте разъем красного щупа в гнездо **V Ω Hz**, а разъем черного щупа – в гнездо **COM**.
3. С помощью кнопки **FUNC** выберите режим измерения сопротивления, 'прозвонка' или проверка диодов.
4. Подключите щупы к объекту измерения.
5. Результат измерения будет отображен на ЖК-дисплее.
6. Устройство звуковой сигнализации подаст непрерывный тональный сигнал при сопротивлении на входе приблизительно ниже 30 Ом. При проверке диодов будет измерено напряжение прямого смещения полупроводникового перехода.

Замечание: при выполнении измерения сопротивления или 'прозвонке' непосредственно в схеме, необходимо предварительно выключить ее питание; поскольку в этом случае возможны параллельные цепи, то показание может не соответствовать фактическому сопротивлению исследуемого участка.



Измерение емкости

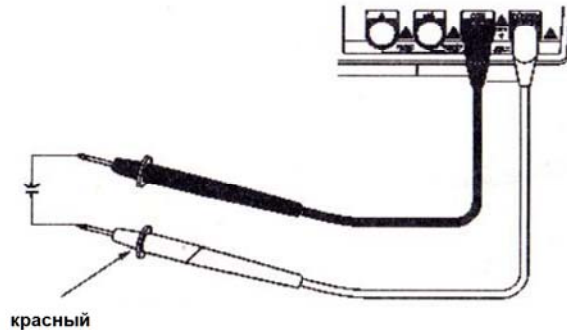
Этот мультиметр позволяет измерять до 220 мФ

Для измерения емкости выполните следующее.

1. Установите поворотный переключатель в положение F , на ЖК-дисплее будет отображено 'F';
2. Вставьте разъем красного щупа в гнездо $\text{V}\Omega\text{Hz}$, а разъем черного щупа – в гнездо COM .
3. Подключите щупы к измеряемой емкости.
4. Результат измерения будет отображен на ЖК-дисплее.

Замечания: 1) перед измерением разрядите конденсатор;

2) не пытайтесь измерить емкость непосредственно в схеме, наличие параллельных цепей может привести к очень большой погрешности.

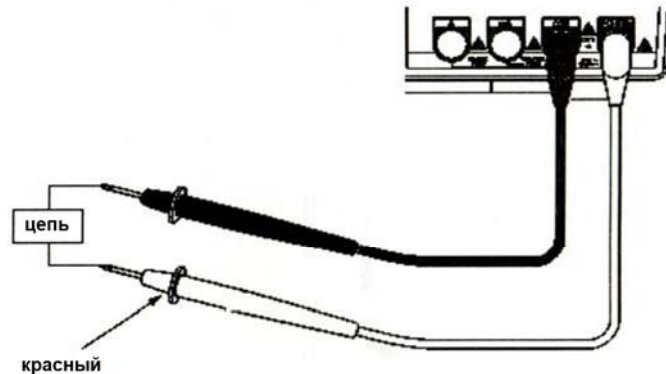


Измерение частоты / коэффициента заполнения логического сигнала

Этот мультиметр позволяет измерять частоту до 220 МГц (размах сигнала 3 В) и коэффициент заполнения в диапазоне от 10 до 90 %.

Для измерения выполните следующее.

1. Установите поворотный переключатель в положение **Hz**, на ЖК-дисплее будет отображено '**Hz**';
2. Вставьте разъем красного щупа в гнездо **VΩHz**, а разъем черного щупа – в гнездо **COM**.
3. Подключите щупы к измеряемой цепи.
4. Нажмите кнопку **Hz** для выбора измерения частоты или коэффициента заполнения.
5. Результат измерения будет отображен на ЖК-дисплее.



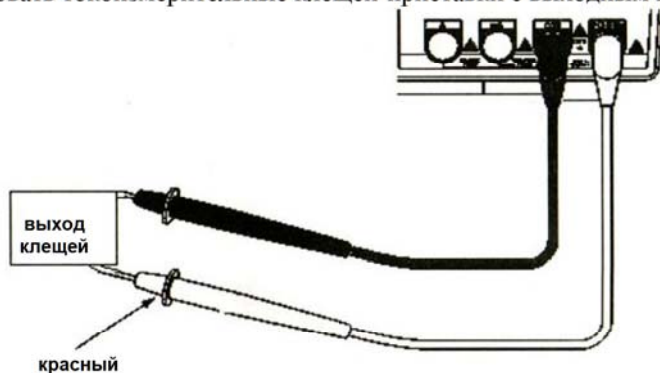
Измерение с использованием токоизмерительных клещей-приставки

Этот мультиметр позволяет измерять с использованием токоизмерительных клещей-приставки ток до 2200 А.

Для измерения выполните следующее.

1. Установите поворотный переключатель в положение Ω , на ЖК-дисплее будет отображено 'DC'. Для измерения переменного тока нажмите кнопку **FUNC**, при этом на ЖК-дисплее будет отображено 'AC'.
2. Вставьте разъем красного щупа в гнездо **V Ω Hz**, а разъем черного щупа – в гнездо **COM**.
3. Подключите щупы к выходу токоизмерительных клещей-приставки.
4. В режиме автовыбора мультиметр сам выберет надлежащий диапазон измерения. Результат измерения будет отображен на ЖК-дисплее.
5. Нажатием кнопки **RANGE** можно выбрать режим ручного выбора диапазона. При этом появление показания 'OL' означает необходимость выбора большего диапазона. Появление показания 'OL' при максимальном диапазоне измерения означает, что ток, регистрируемый токоизмерительными клещами-приставкой, превышает 2200 А и следует немедленно отсоединить оба щупа от выхода токоизмерительных клещей-приставки.

Замечание: следует использовать токоизмерительные клещей-приставки с выходным напряжением 1 мВ/А.

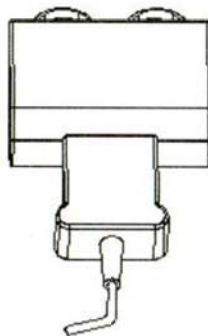


Измерение температуры

Этот мультиметр позволяет измерять температуру от минус 30 до плюс 1300 °С

Для измерения выполните следующее.

1. Установите поворотный переключатель в положение **TEMP**, на ЖК-дисплее будет отображаться значение температуры окружающей среды;
2. Вставьте штекеры **IN** и **COM** многофункциональной колодки соответственно в гнезда **VΩHz** и **COM** мультиметра;
3. Подключите термопару К-типа к входному разъему многофункциональной колодки;
4. Результат измерения будет отображен на ЖК-дисплее. Появление показания '**OL**' означает, что измеренная температура выше плюс 1300 °С или ниже минус 30 °С.

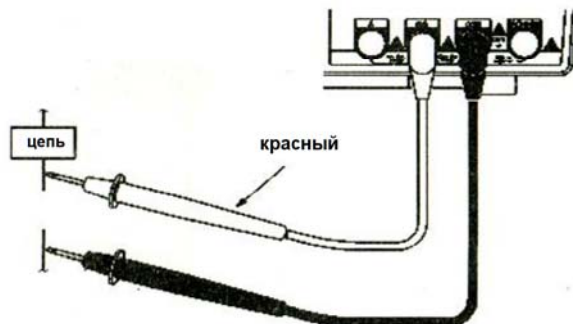


Измерение постоянного/переменного тока (мкА)

Этот мультиметр позволяет измерять ток 0.01 ~ 2200 мкА

Для измерения выполните следующее.

1. Установите поворотный переключатель в положение $\mu\text{A}\approx$, на ЖК-дисплее будет отображено 'DC'. Для измерения переменного тока нажмите кнопку **FUNC**, при этом на ЖК-дисплее будет отображено 'AC'.
2. Вставьте разъем красного щупа в гнездо $\mu\text{A}/\text{mA}$, а разъем черного щупа – в гнездо **COM**.
3. Выключите питание измеряемой цепи, разорвите цепь нагрузки. Подключите щупы последовательно с нагрузкой и затем включите питание измеряемой цепи.
4. В режиме автовыбора мультиметр сам выберет надлежащий диапазон измерения. Результат измерения будет отображен на ЖК-дисплее.
5. Нажатием кнопки **RANGE** можно выбрать режим ручного выбора диапазона. При этом появление показания 'OL' означает необходимость выбора большего диапазона. Появление показания 'OL' при максимальном диапазоне измерения означает, что ток на входе прибора превышает 2200 мкА и следует немедленно отсоединить оба щупа от исследуемой цепи.

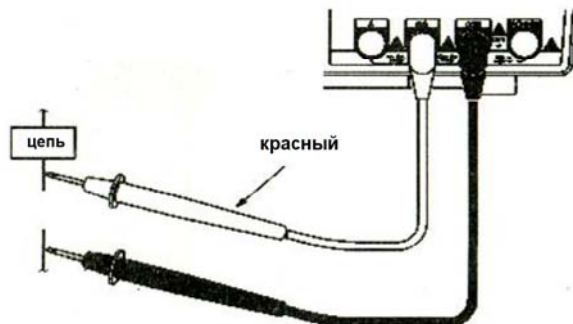


Измерение постоянного/переменного тока (мА)

Этот мультиметр позволяет измерять ток 1 мкА ~ 220 мА.

Для измерения выполните следующее.

1. Установите поворотный переключатель в положение **mA**, на ЖК-дисплее будет отображено 'DC'. Для измерения переменного тока нажмите кнопку **FUNC**, при этом на ЖК-дисплее будет отображено 'AC'.
2. Вставьте разъем красного щупа в гнездо **μA/mA**, а разъем черного щупа – в гнездо **COM**.
3. Выключите питание измеряемой цепи, разорвите цепь нагрузки. Подключите щупы последовательно с нагрузкой и затем включите питание измеряемой цепи.
4. В режиме автовыбора мультиметр сам выберет надлежащий диапазон измерения. Результат измерения будет отображен на ЖК-дисплее.
5. Нажатием кнопки **RANGE** можно выбрать режим ручного выбора диапазона. При этом появление показания 'OL' означает необходимость выбора большего диапазона. Появление показания 'OL' при максимальном диапазоне измерения означает, что ток на входе прибора превышает 220 мА и следует немедленно отсоединить оба щупа от исследуемой цепи.



Измерение постоянного/переменного тока (А)

Этот мультиметр позволяет измерять ток 0.1 мА ~ 10 А.

Для измерения выполните следующее.

1. Установите поворотный переключатель в положение $A\approx$, на ЖК-дисплее будет отображено 'DC'. Для измерения переменного тока нажмите кнопку **FUNC**, при этом на ЖК-дисплее будет отображено 'AC'.
2. Вставьте разъем красного щупа в гнездо **A**, а разъем черного щупа – в гнездо **COM**.
3. Выключите питание измеряемой цепи, разорвите цепь нагрузки. Подключите щупы последовательно с нагрузкой и затем включите питание измеряемой цепи.
4. Результат измерения будет отображен на ЖК-дисплее.

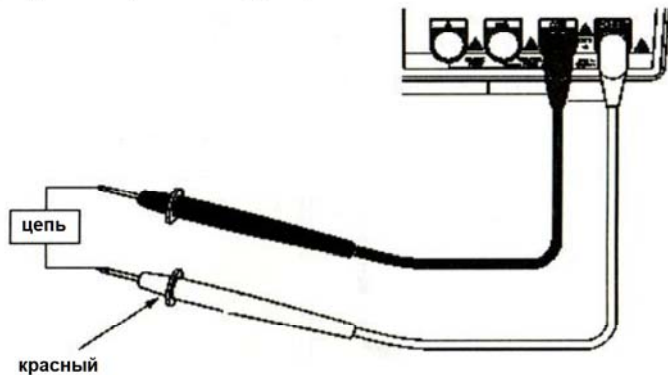
Замечание: измеряемый ток не должен превышать 10 А во избежание повреждения мультиметра.



Измерение частоты синусоидального сигнала

Для измерения выполните следующее.

1. Выполняя измерение напряжения или тока, если входной сигнал является переменным или имеет переменную составляющую, можно измерить частоту, нажав кнопку **Hz**. Однако имеются определенные требования к амплитуде переменного сигнала в зависимости от диапазона измерения мультиметра. Информация об этом приведена далее в этом руководстве.
2. Нажмите кнопку **Hz** еще раз для измерения коэффициента заполнения.



Относительное измерение

Все режимы измерения, кроме частоты, коэффициента заполнения, переменного тока с помощью токоизмерительных клещей-приставки, позволяют использовать функцию относительного измерения. Нажмите кнопку **RELA** для включения функции относительного измерения, при этом текущее значение будет записано в качестве опорного:

$$\text{показание} = \text{реальное значение} - \text{опорное значение.}$$

Для выключения функции относительного измерения нажмите кнопку **RELA** еще раз.

Эта функция позволяет легко оценить только изменение измеряемой величины. Например, ее удобно использовать при измерении малых сопротивлений. Включив режим измерения сопротивления, замкните накоротко красный и черный щупы. Затем нажмите кнопку **RELA**, чтобы записать значение собственного сопротивления щупов в качестве опорного. Теперь показание при дальнейших измерениях сопротивления будет без учета собственного сопротивления щупов.

Замечания: из-за вычитания результат при относительном измерении может иметь отрицательное значение.

Максимальное или минимальное значения

При использовании этой функции мультиметр отображает максимальное или минимальное значение входного сигнала. После первого нажатия кнопки **MAX/MIN** мультиметр отображает максимальное значение. Если нажать кнопку **MAX/MIN** еще раз мультиметр будет отображать минимальное значение. Если нажать кнопку **MAX/MIN** третий раз мультиметр снова будет отображать максимальное значение. Для возврата к обычной работе мультиметра нажмите и удерживайте кнопку **MAX/MIN** дольше одной секунды.

Функция фиксации показания

Нажмите кнопку **HOLD** для включения этой функции, на ЖК-дисплее будет отображено '**HOLD**', а показание не будет обновляться. Нажмите кнопку **HOLD** еще раз для выключения этой функции.

Фильтр нижних частот

Мультиметр имеет ФНЧ 3-го порядка для снижения влияния высокочастотных шумов больше 1 кГц (3 дБ).

НАСТОЛЬНЫЙ МУЛЬТИМЕТР

Использование ФНЧ возможно при всех режимах измерения переменного напряжения. Нажмите кнопку **LPF** для подключения ФНЧ. При активном ФНЧ на ЖК-дисплее будет мигать индикатор 'AC'. При этом отсекается большая часть шумов выше 1 кГц, что позволяет получать более устойчивое и точное показания для низкочастотного сигнала. Для отключения ФНЧ нажмите кнопку **LPF** еще раз.


Пиковые значения

Пиковые значения сохраняются во внешних конденсаторах. Точность измерения пиковых значений может быть повышена калибровкой, для ее выполнения следует нажать и удерживать кнопку **PEAK** дольше двух секунд. При активации функции регистрации пиковых значений калибровка выполняется автоматически. Нажмите кнопку **PEAK** для отображения максимального пикового значения. Если нажать кнопку **PEAK** еще раз мультиметр будет отображать минимальное пиковое значение. Для выключения функции нажмите и удерживайте кнопку **PEAK** дольше одной секунды.

Интерфейс RS232

Подключите кабель RS232C (комплект принадлежностей) или кабель R3415 (опция) к разъему **RS232** мультиметра, а другой его конец – к компьютеру, нажмите кнопку **PC-LINK** для включения обмена с программой PC Software, на ЖК-дисплее будет отображено '**RS232**'. После запуска программы PC Software можно принимать данные от мультиметра, записывать их или выполнять печать. Нажмите кнопку **PC-LINK** еще раз для прекращения обмена с компьютером, индикатор '**RS232**' на ЖК-дисплее будет выключен.

Автовыключение питания

Мультиметр имеет функцию автовывключения питания. При простое более 15 минут питание мультиметра автоматически выключится. После автовывключения питания для возврата мультиметра в рабочее состояние нажмите кнопку .

При наличии на экране индикатора '**RS232**' функция автовывключения питания не активна.

Глава 4 Характеристики

Основные характеристики

- Макс. показание 22000, автоматический / ручной выбор диапазона, скорость реакции 2 или 20 измерений в секунду (slow, fast).
- Предельные значения для защитных устройств мультиметра: макс. переменное напряжение 250 В (TrueRMS), исключая режимы измерения напряжения и тока; режим измерения тока, вход $\mu\text{A}/\text{mA}$ – макс. ток 0.3 А; режим измерения тока, вход А – макс. ток 10 А.
- Индикация перегрузки: OL.
- Плавкие предохранители: 0.3 А/250 В (вход $\mu\text{A}/\text{mA}$), 10 А/250 В (вход А), 0.1 А/250 В (сетевой)
- Интерфейс RS232C с оптической гальванической развязкой.
- Рабочая температура: 18 ~ 28 °C (отн. влажность не больше 80 %)
- Температура хранения: минус 20 ~ 60 °C (отн. влажность не больше 80 %)
- Температурный коэффициент: 0.05 x (заявленная погрешность) на один градус °C (ниже 18 °C или выше 28 °C)
- Размеры: 238 (Д) x 230 (Ш) x 83 (В) мм
- Масса: около 1.5 кг, без шнура питания

Диапазоны и погрешности измерения

Заявленные ниже погрешности для диапазонов измерений гарантируются в течение 1 года после калибровки при рабочей температуре от 18 до 28 °C и отн. влажность не больше 80 %.

Погрешность определяется как $\pm(\% \text{ от показания} + \text{число значений единицы младшего разряда})$

Переменное напряжение

| Диапазон | Разрешение | Погрешность | | |
|----------|------------|------------------|-----------------------------|---------------------|
| | | 40 ~ 60 Гц | 60 ~ 5 кГц | 5 ~10 кГц |
| 200 мВ | 0.01 мВ | $\pm(0.5 \%+30)$ | $\pm(1.5 \%+30)$ | $\pm(2.5 \%+30)$ |
| 2 В | 0.1 мВ | $\pm(0.5 \%+30)$ | $\pm(1.5 \%+30)$ | $\pm(2.5 \%+30)$ |
| 20 В | 1 мВ | $\pm(0.5 \%+30)$ | $\pm(1.5 \%+30)$ | $\pm(2.5 \%+30)$ |
| 200 В | 10 мВ | $\pm(0.5 \%+30)$ | $\pm(1.5 \%+30)$ | $\pm(2.5 \%+30)$ |
| 750 В | 0.1 В | $\pm(0.5 \%+30)$ | $\pm(1.5 \%+30)$ (1 кГц) | не регламентируется |

Замечание: заявленные выше погрешности гарантируются при входном сигнале от 20 до 100 % диапазона измерения.

Постоянное напряжение

| Диапазон | Разрешение | Погрешность |
|----------|------------|------------------|
| 200 мВ | 0.01 мВ | $\pm(0.05 \%+6)$ |
| 2 В | 0.1 мВ | $\pm(0.05 \%+6)$ |
| 20 В | 1 мВ | $\pm(0.05 \%+6)$ |
| 200 В | 10 мВ | $\pm(0.05 \%+6)$ |
| 1000 В | 0.1 В | $\pm(0.05 \%+6)$ |

Замечание: заявленные выше погрешности гарантируются для полного диапазона измерения.

Переменный ток

| Диапазон | Разрешение | Погрешность | | |
|----------|------------|------------------|------------------|------------------|
| | | 40 Гц~60 Гц | 60 Гц~1 кГц | 1 кГц~5 кГц |
| 200 мкА | 0.01 мкА | $\pm(0.8 \%+30)$ | $\pm(1.0 \%+30)$ | $\pm(1.2 \%+30)$ |
| 2000 мкА | 0.1 мкА | $\pm(0.8 \%+30)$ | $\pm(1.0 \%+30)$ | $\pm(1.2 \%+30)$ |
| 20 мА | 1 мкА | $\pm(0.8 \%+30)$ | $\pm(1.0 \%+30)$ | $\pm(1.2 \%+30)$ |
| 200 мА | 10 мкА | $\pm(0.8 \%+30)$ | $\pm(1.0 \%+30)$ | $\pm(1.2 \%+30)$ |
| 10 А | 1 мА | $\pm(1.0 \%+30)$ | $\pm(1.5 \%+30)$ | $\pm(2 \%+30)$ |

Замечание: заявленные выше погрешности гарантируются при входном сигнале от 20 до 90 % диапазона измерения.

Постоянный ток

| Диапазон | Разрешение | Погрешность |
|----------|------------|-------------------|
| 200 мкА | 0.01 мкА | $\pm(0.15 \%+15)$ |
| 2000 мкА | 0.1 мкА | $\pm(0.15 \%+15)$ |
| 20 мА | 1 мкА | $\pm(0.15 \%+15)$ |
| 200 мА | 10 мкА | $\pm(0.15 \%+15)$ |
| 10 А | 1 мА | $\pm(0.5 \%+15)$ |

Замечание: заявленные выше погрешности гарантируются для полного диапазона измерения.

Сопротивление

| Диапазон | Погрешность |
|----------|------------------|
| 200 Ом | $\pm(0.1 \%+10)$ |
| 2 кОм | $\pm(0.1 \%+10)$ |
| 20 кОм | $\pm(0.1 \%+5)$ |
| 200 кОм | $\pm(0.1 \%+5)$ |
| 2 МОм | $\pm(0.1 \%+10)$ |
| 20 МОм | $\pm(0.5 \%+10)$ |
| 200 МОм | $\pm(2 \%+10)$ |

Замечание: 1. заявленные выше погрешности гарантируются для полного диапазона измерения;
 2. погрешность для режимов проверки диодов и 'прозвонка' не регламентируется;
 3. границы появления звукового сигнала в режиме 'прозвонка': гарантированное – ниже 20 Ом, возможное – в диапазоне от 20 до 50 Ом, отсутствие – выше 50 Ом.

Емкость

| Диапазон | Разрешение | Погрешность |
|----------|------------|---------------------|
| 20 нФ | 0.01 нФ | $\pm(1.2 \%+30)$ |
| 200 нФ | 0.1 нФ | $\pm(1.2 \%+30)$ |
| 2 мкФ | 1 нФ | $\pm(1.2 \%+30)$ |
| 20 мкФ | 10 нФ | $\pm(1.2 \%+30)$ |
| 200 мкФ | 0.1 мкФ | $\pm(2.2 \%+30)$ |
| 2000 мкФ | 1 мкФ | $\pm(2.2 \%+30)$ |
| 20 мФ | 10 мкФ | $\pm(2.2 \%+30)$ |
| 200 мФ | 100 мкФ | не регламентируется |

Замечания: ■ заявленные выше погрешности гарантируются при измерении емкости пленочных или более качественных конденсаторов для полного диапазона измерения;
 ■ заявленные выше погрешности для диапазонов измерения от 20 нФ до 2 мкФ гарантируются при использовании режима REL: необходимо с его помощью обнулить начальное показание до подключения измеряемой емкости.

Частота логического сигнала

| Диапазон частоты | Входной сигнал | Погрешность |
|------------------|-------------------------|------------------|
| 20 Гц ~ 220 МГц | 3 В, размах для меандра | $\pm(0.06\%+10)$ |

Частота электросети

| Диапазон входного сигнала | Чувствительность, среднеквадратическое (TrueRMS) | |
|---------------------------|--------------------------------------------------|---------------------|
| | 5 Гц ~ 10 кГц | 10 кГц ~ 100 кГц |
| 200 мВ | 5 мВ | 10 мВ |
| 2 В | 50 мВ | 100 мВ |
| 20 В | 500 мВ | 1000 мВ |
| 200 В | 5 В | 10 В |
| 750 В | 50 В (Замечание 1) | не регламентируется |
| 200 мкА | 5 мкА (Замечание 1) | не регламентируется |
| 2000 мкА | 50 мкА (Замечание 1) | не регламентируется |
| 20 мА | 50 мкА (Замечание 1) | не регламентируется |
| 200 мА | 5 мА (Замечание 1) | не регламентируется |
| 10 А | 500 мА (Замечание 1) | не регламентируется |

Замечание 1: диапазон частоты 50 Гц ~ 10 кГц.

Коэффициент заполнения

| Диапазон измерения | Погрешность |
|--------------------|-------------|
| 5 ~ 95 % | ±10 % |

Токоизмерительные клещи-приставка

| Диапазон | Разрешение | Погрешность |
|-----------------------|------------|-------------|
| = 220 А | 0.01 А | ±(0.1 %+10) |
| = 2200 А | 0.1 А | ±(0.1 %+10) |
| ~ 220 А (50 ~ 60 Гц) | 0.01 А | ±(1 %+30) |
| ~ 2200 А (50 ~ 60 Гц) | 0.1 А | ±(1 %+30) |

Температура

| Диапазон | Разрешение | Погрешность |
|---------------|------------|-------------|
| -30 ~ 1300 °С | 1 °С | ±(1 %+2) |

Замечание: заявленная выше погрешность гарантируются через 90 минут после изменения температуры окружающей среды.

Глава 5 Обслуживание

Введение

Ремонт или обслуживание, не описанные в этом руководстве, должны производиться только квалифицированным персоналом.

Замена предохранителя защиты цепей измерения

Проверка или замена плавких предохранителей этого мультиметра производится следующим образом:

- Установите выключатель питания в положение 'ВЫКЛЮЧЕНО', отсоедините вилку шнура питания от электросети.
- Отключите соединительные провода или щупы от любого источника сигнала, установите поворотный переключатель в положение OFF, затем отключите соединительные провода от входных гнезд мультиметра.
- Откройте крышку отсека принадлежностей, расположенную на верхней панели корпуса, затем в отсеке принадлежностей откройте крышку отсека предохранителей.
- Удалите перегоревший плавкий предохранитель, замените его новым предохранителем того же типа, размера и номинала. Убедитесь, что новый предохранитель отцентрирован в держателе.
- Используйте для замены предохранитель того же типа, размера и номинала. Вход **A** защищен плавким быстродействующим керамическим предохранителем F10 A/250 В, Ø6 x 32 мм; вход **mA** защищен плавким быстродействующим предохранителем F300 mA/250 В, Ø5 x 20 мм.
- Плавкий предохранитель редко нуждается в замене и почти всегда выходит из строя в результате ошибки оператора.
- Не допускается использовать мультиметр без установки на место и полной фиксации крышки отсека предохранителей.

НАСТОЛЬНЫЙ МУЛЬТИМЕТР

Замечание: во избежание электрошока перед заменой плавких предохранителей отключите шнур питания мультиметра от электросети, отключите от входов мультиметра любые источники сигнала и соединительные провода; для замены используйте только плавкие предохранители, указанного в этом руководстве типа. Вход **A** защищен плавким быстродействующим керамическим предохранителем F10 A/250 В; вход **mA** защищен плавким быстродействующим предохранителем F300 mA/250 В.


Замена предохранителя питания

Проверка или замена плавких предохранителей этого мультиметра производится следующим образом:

- Установите выключатель питания в положение 'ВЫКЛЮЧЕНО', отсоедините вилку шнура питания от электросети.
- Отключите соединительные провода или щупы от любого источника сигнала, установите поворотный переключатель в положение OFF, затем отключите соединительные провода от входных гнезд мультиметра.
- Извлеките перегоревший плавкий предохранитель питания из разъема шнура питания. Замените его новым предохранителем того же типа, размера и номинала.
- Цепь сетевого питания защищена плавким быстродействующим предохранителем F100 mA/250 В, Ø5 x 20 мм.

Замечание: во избежание электрошока перед заменой плавких предохранителей отключите шнур питания мультиметра от электросети, отключите от входов мультиметра любые источники сигнала и соединительные провода; для замены используйте только плавкие предохранители, указанного в этом руководстве типа.

Замена батареи

При появлении на дисплее индикатора  для правильной работы мультиметра необходимо заменить батарею питания. Замена батареи этого мультиметра производится следующим образом:

- Отключите соединительные провода или щупы от любого источника сигнала, установите поворотный переключатель в положение OFF, затем отключите соединительные провода от входных гнезд мультиметра.
- Выверните винт на крышке отсека батареи и откройте отсек батареи.

Принадлежности

- Извлеките разряженную батарею и замените ее новой эквивалентной батареей с напряжением 9 В.
- Для питания этого мультиметра допускается использовать батареи двух типов: 9 В батарея (NEDA 1604, 6F22, 006P) или 1.5 В x 6 шт., тип AA (IEC LR6 AM3).
- Не допускается использовать мультиметр без установки на место и полной фиксации крышки отсека батареи.

Замечание: во избежание электрошока перед заменой батареи отключите шнур питания мультиметра от электросети, отключите от входов мультиметра любые источники сигнала и соединительные провода; для замены используйте только новую батарею, указанного в этом руководстве типа.

Глава 6 Принадлежности

| Наименование | Количество |
|-----------------------------------------|-------------------|
| Руководство по эксплуатации | 1 |
| Щупы | 2 |
| Шнур питания | 1 |
| Кабель RS232C (кабель R3415 – опция) | 1 |
| Термопара К-типа | 1 |
| Многофункциональная колодка | 1 |
| CD-диск | 1 |

