

**ВЫСОКОТОЧНЫЙ НАСТОЛЬНЫЙ
ЦИФРОВОЙ МУЛЬТИМЕТР**

показание дисплея до 53000

MS8050

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Содержание

Раздел 1. Информация о безопасности	3
Соответствие стандартам безопасности	3
Предостережения	3
Гарантийные обязательства и ограничения гарантии	4
Раздел 2. Знакомство с прибором.....	5
Комплект поставки.....	5
Особенности.....	6
Лицевая панель прибора	7
Задняя панель прибора.....	11
Описание функций.....	13
Раздел 3. Инструкция по эксплуатации	16
Измерение напряжения переменного тока / дБм.....	16
Измерение напряжения постоянного / постоянного + переменного тока.....	17
Измерение напряжения в диапазоне мВ: постоянного / переменного / постоянного + переменного тока	18
Измерение частоты / относительной длительности импульса логического сигнала.....	19
Проверка диодов	20
Измерение сопротивления / "прозвонка" цепи.....	21

Содержание

Измерение емкости	22
Измерение тока в диапазоне мкА: постоянного / переменного / постоянного + переменного	23
Измерение тока в диапазоне mA: постоянного / переменного / постоянного + переменного	24
Измерение тока в диапазоне А: постоянного / переменного / постоянного + переменного.....	25
Измерение частоты аналогового сигнала	26
Относительные измерения.....	27
Измерение МАКС / МИН / МАКС-МИН и среднего значений	27
Фиксация текущего показания.....	28
Запись данных в память и их отображение	28
Подключение к компьютеру через интерфейс RS-232C	28
Раздел 4. Технические характеристики	29
Основные характеристики	29
Диапазоны и погрешности	30
Раздел 5. Обслуживание.....	34
Замена предохранителя.....	34
Калибровки мультиметра.....	35
Прочее	35

Раздел 1. Информация о безопасности

Соответствие стандартам безопасности

Этот тип цифрового мультиметра разработан и производится в соответствии с требованиями установленные стандартами для электронных измерительных приборов и ручных цифровых мультиметров. Его конструкция и изготовление строго основано на обеспечении эксплуатации в установках КАТ.ІІ до 1000В (IEC1010-1) и в условиях загрязненности окружающей среды степени 2.

Прибор соответствует следующим требованиям стандартов Европейского Союза: 89/336/ЕЕС (ЭМС - электромагнитная совместимость), 73/23/ЕЕС (низковольтная защита) и 93/68/ЕЕС (маркировка СЕ).



Предостережения

- Необходимо использовать для подключения прибора сетевые розетки с надежным заземлением или подключить шасси прибора к линии заземления (вывод заземления расположен на тыльной стороне прибора).
- Перед использованием прибора убедитесь в отсутствии повреждений корпуса или пластмассовых деталей, а также в отсутствии повреждения изоляции тестовых проводов и оголенных металлических участков. Не допускается эксплуатация мультиметра при выявлении любых повреждений изоляции.
- Внимательно изучите инструкцию по эксплуатации и информацию о безопасности в этом руководстве. Допускается использование прибора только согласно указаниям данного руководства, в противном случае, возможно повреждение мультиметра.
- Не допускается использование прибора при выявлении любых неполадок в работе. В этом случае неисправный прибор должен быть отправлен в ремонт.
- Не допускается использование мультиметра в условиях присутствия огнеопасных газов, паров или пыли.

Информация о безопасности

- Всегда будьте осторожны при работе с напряжением выше 50В для постоянного или 30В_{действ.} для переменного тока. При таких напряжениях существует опасность электрического шока. Избегайте в процессе измерения любых касаний заземления, а также любого металлического предмета, который может находиться под потенциалом земли. Ваше тело должно быть всегда изолировано от земли с помощью сухой изолирующей обуви, изолирующих ковриков или изолирующей спецодежды.
- При измерении держите Ваши пальцы позади защитных барьеров щупов.
- Не допускаются попытки измерения напряжения выше 1000В для постоянного или переменного тока, при превышении предела для измерения напряжения возникает угроза повреждения мультиметра и безопасности оператора.
- Не допускаются попытки измерения напряжения, если тестовые провода подключены к входам для измерения тока.
- Ремонт и калибровка мультиметра должны производиться только опытными профессионалами.

Гарантийные обязательства и ограничения гарантии

Наша компания обязуется безвозмездно устранить любую неисправность мультиметра связанную с качеством его производства в течение 18 месяцев с момента покупки, за исключением замены плавкого предохранителя, так же любого повреждения в результате небрежности, ошибок эксплуатации, неправильного использования или загрязнения.

За обслуживание после 18-месячного периода гарантии компания потребует оплату ремонта и стоимости материалов.

Раздел 2. Знакомство с прибором

Комплект поставки

Пожалуйста, проверьте комплект поставки Вашего прибора и убедитесь в его соответствии приведенному ниже перечню.

№	Наименование	Кол-во
1	Мультиметр MS8050	1
2	Руководство по эксплуатации	1
3	Комплект щупов	1
4	Комплект щупов с крокодилами	1
5	Шнур сетевой	1
6	Кабель RS232	1
7	CD-диск	1
8	Лист поверки производителя	1
9	Кейс	1

Знакомство с прибором

Особенности

- Максимальное показание – 53000.
- Измерение напряжения постоянного и переменного тока до 1000В.
- Наилучшая погрешность измерения напряжения постоянного тока – 0.03%.
- Разрешение при измерении сопротивления – 0.01 Ом, а напряжения – 1мкВ.
- Измерение частоты аналогового сигнала, частоты/относительной длительности импульса логического сигнала.
- Измерение емкости от 0.01нФ до 5000мкФ.
- Измерение истинного среднеквадратического значения (TRUE RMS) для постоянного/переменного тока.
- Измерение дБм.
- Измерения максимального/минимального и среднего значений, а также относительные измерения.
- Цветной люминесцентный дисплей.
- Полностью кнопочное управление.
- Сохранение в памяти до 30 полных экранов.
- Инфракрасный порт RS-232C.
- Программное обеспечение для записи, вывода на экран и графического отображения результатов измерения.
- Защита от перегрузки.
- Звуковое оповещение об ошибках при измерении тока.

Лицевая панель прибора

Лицевая панель прибора показана на рисунке 2-1, пояснения к рисунку приводятся ниже:

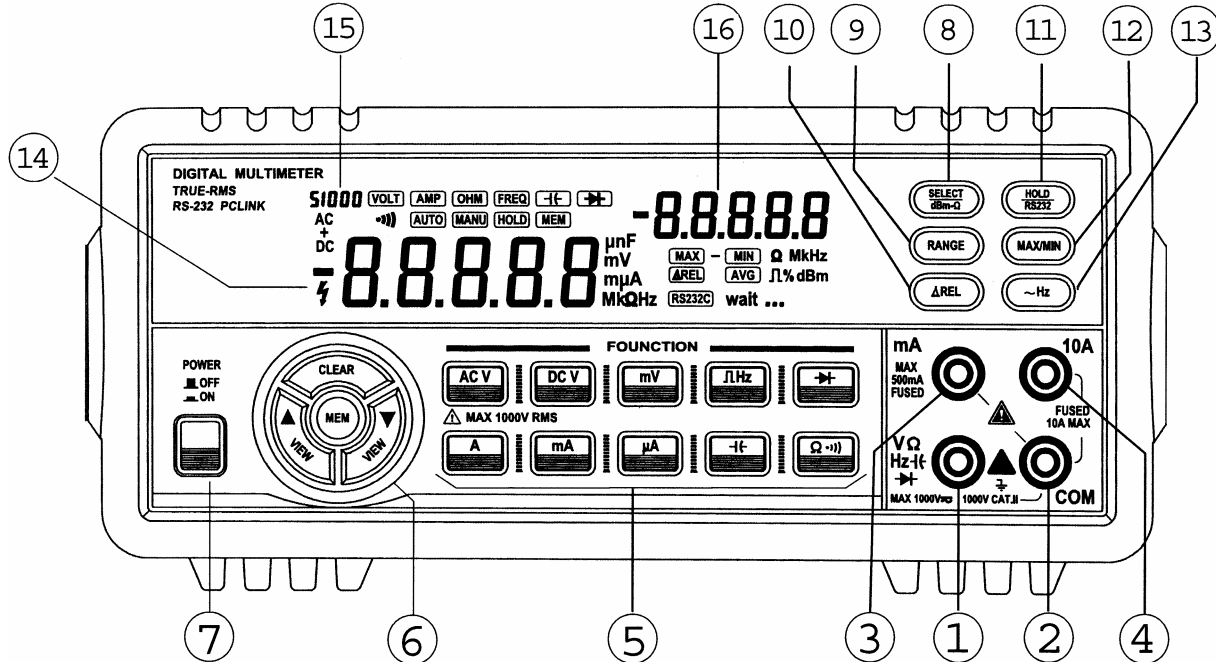


Рисунок 2—1

Знакомство с прибором

(1) Входное гнездо VΩHz

Входное гнездо для всех измерительных функций, исключая измерение тока, предназначено для подключения красного щупа мультиметра.

(2) Входное гнездо COM

Гнездо отрицательного входа для всех измерительных функций, предназначено для подключения черного щупа мультиметра.

(3) Входное гнездо $\mu\text{A}/\text{mA}$

Гнездо положительного входа для измерения тока в диапазонах мкА и mA, предназначено для подключения красного щупа мультиметра.

(4) Входное гнездо A

Гнездо положительного входа для измерения тока 0.5A-10A, предназначено для подключения красного щупа мультиметра.

(5) Кнопки выбора функций

Используется для выбора функции измерения, например, напряжения, тока, сопротивления или емкости.

(6) Кнопки управления памятью

Используется для сохранения, последующего отображения или стирания данных в памяти.

(7) Кнопка POWER

Используется для включения или выключения питания мультиметра.

(8) Кнопка SELECT

При выборе режимов измерения мультиметр включит свой первый режим измерения соответствующий кнопке режима, далее нажатием кнопки **SELECT** возможен выбор второго или третьего режима измерения. Однако есть кнопки режима, которые позволяют выбирать только один режим измерения, например измерение емкости и проверки диодов.

При режиме измерения dBm нажатием кнопки **SELECT** возможно изменение значения сопротивления для вычисления значения в единицах дБм.

(9) Кнопка RANGE

Используется для включения режима ручного выбора диапазона для большинства режимов измерения. При режиме автоматического выбора диапазона (символ "AUTO" на дисплее) нажатие кнопки **RANGE** включит режим ручного выбора (символ "MANUAL" на дисплее). Далее каждое нажатие этой кнопки позволяет изменять текущий диапазон, максимальное значение которого будет отображаться маленькими цифрами в левом верхнем углу дисплея. При нажатии кнопки **RANGE** в течение двух секунд мультиметр вернется в режим автоматического выбора диапазона. Нажатие кнопки **RANGE** не будет иметь действия при режимах измерения частоты логического сигнала и проверки диодов.

(10) Кнопка RELΔ

При нажатии этой кнопки **RELΔ** включается режим относительных измерений, а показание в момент нажатия кнопки сохраняется в памяти мультиметра в качестве опорного значения. В дальнейшем показание мультиметра будет равно разности величины сигнала на входе прибора и опорного значения. Повторное нажатие этой кнопки выключает режим относительных измерений. Нажатие этой кнопки не будет иметь действия при режимах измерения частоты, емкости и проверки диодов.

(11) Кнопка HOLD

Используется для фиксации на дисплее текущего показания результата измерения, повторное нажатие этой кнопки возобновит измерение. При нажатии этой кнопки в течение двух секунд мультиметр установит соединение с портом интерфейса RS-232C компьютера, и будет посылать в него данные результатов измерения. При повторном нажатии кнопки **HOLD** в течение двух секунд мультиметр прекратит передачу данных через интерфейс RS-232C.

Знакомство с прибором

(12) Кнопка MAX/MIN

Нажмите кнопку **MAX/MIN** для включения режима регистрации максимального и минимального значений и одновременного отображения значения максимума. Последующие нажатия этой кнопки позволяют последовательно отобразить значения: минимума, максимум-минимум и среднее. При нажатии этой кнопки в течение двух секунд мультиметр выйдет из режима регистрации максимального и минимального значений. Нажатие этой кнопки не будет иметь действия при режимах измерения частоты, емкости и проверки диодов.

(13) Кнопка ~Hz

При измерении напряжения или тока нажатие кнопки **~Hz** включает измерение частоты аналогового сигнала. А также при измерении частоты напряжения или тока повторное нажатие этой кнопки выключает режим измерения частоты.

(14) Зона основного дисплея

Используется для отображения результата измерения и различных символов.

(15) Индикатор диапазона

Используется для индикации предельного значения текущего диапазона измерения при ручном выборе диапазона, например, 5, 50, 500 и 1000 и т.д.

(16) Зона дополнительного дисплея

Используется для отображения результата измерения и различных символов.

Задняя панель прибора

Задняя панель прибора показана на рисунке 2-2, пояснения к рисунку приводятся ниже:

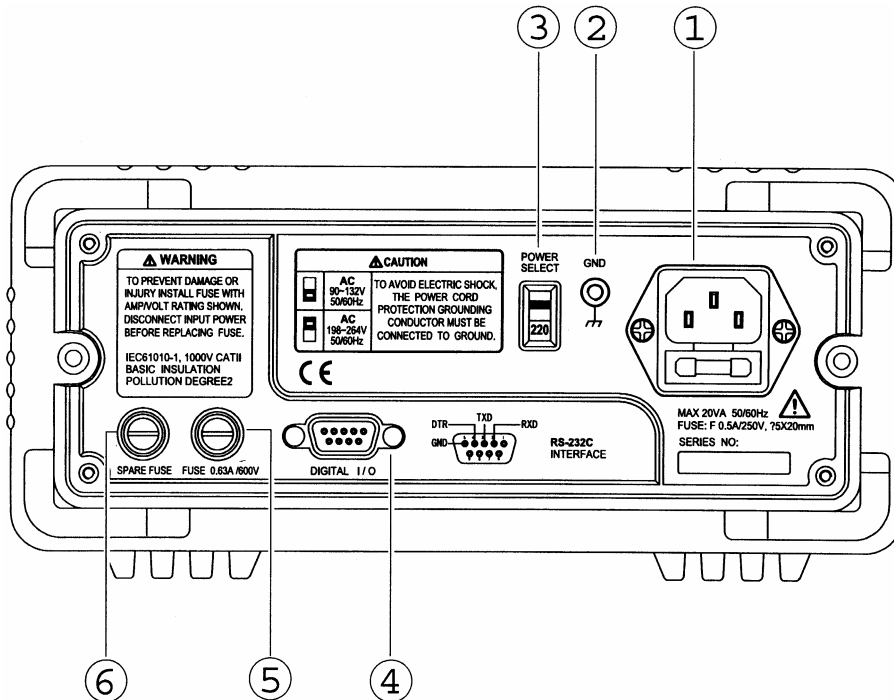


Рисунок 2—2

Знакомство с прибором

(1) Разъем для сетевого шнура

Контакт заземления в разьеме для подключения сетевого шнура электрически связан с шасси прибора. Сетевой плавкий предохранитель (0.5A/250В) находится в разьеме для подключения сетевого шнура.

(2) Контакт заземления

Если сетевая розетка не имеет надежно заземленного контакта, обязательно подключите этот контакт к заземлению.

(3) Переключатель выбора напряжения сети

Используется для выбора напряжения сети питания 110В или 220В, изначально переключатель установлен производителем в положение 220В.

(4) Разъем интерфейса RS232

Используйте для подключения мультиметра к компьютеру и передачи в него данных. Этот выход оптически изолирован (инфракрасный) и безопасен для подключаемого компьютера.

(5) Плавкий предохранитель для входа $\mu\text{A}/\text{mA}$

Гнездо плавкого предохранителя 0.63A/500В. Поверните крышку на 90°, и пружина ее вытолкнет.

(6) Запасной плавкий предохранитель

Запасной плавкий предохранитель 0.63A/500В.

Описание функций

Наряду с обычными функциями измерения этот мультиметр также обладает некоторыми специальными функциями описанными ни же.


- Измерение истинного среднеквадратического (действующего) значения: для напряжения и силы переменного тока этот мультиметр измеряет истинные значения в отличие от низкосортных мультиметров, позволяющих измерять только среднее значение.
- Измерение дБм: эта функция рассчитывает и отображает для сопротивления R, выбранного с помощью кнопки **SELECT**, значение напряжения переменного тока согласно следующей формуле: $10 \log_{10}(1000U^2/R)$. Это – мощность переменного тока в логарифмическом масштабе.
- Измерение DC+AC: при этом режиме измерения напряжения или тока, имеющего и переменную, и постоянную компоненты, этот мультиметр выполнит измерения обоих компонент и затем вычислит и отобразит результат согласно следующей формуле: $\sqrt{DC^2 + AC^2}$.
Измерение DC+AC отражает общее действующее значение для переменной и постоянной компонент.
- Автоматический и ручной выбор диапазона: при включении мультиметра изначально установлен режим автоматического выбора (символ "AUTO" на дисплее), при этом прибор автоматически выберет надлежащий диапазон согласно измеренным электрическим параметрам. Появление символа "OL" на дисплее при режиме автоматического выбора диапазона указывает на превышение измеренным значением максимального диапазона мультиметра. Нажатие кнопки **RANGE** при автоматическом режиме выбора включит режим ручного выбора (символ "MANUAL" на дисплее), и затем, нажимая кнопку **RANGE**, можно будет выбрать требуемый диапазон. Индикатор диапазона на дисплее покажет максимальное значение этого диапазона. Появление символа "OL" на дисплее при ручном выборе диапазона указывает на превышение измеренным значением выбранного диапазона.

Знакомство с прибором

Нажмите на кнопку **RANGE** в течение двух секунд и затем отпустите ее, мультиметр возвратится к автоматическому режиму выбора диапазона.

- Измерение частоты аналогового сигнала: нажатие кнопки **~Hz** при измерении напряжения или силы для переменного тока, а также для смешанного сигнала постоянного и переменного тока позволяет измерить частоту компоненты переменного тока. Однако при этом имеются определенные требования к амплитуде компоненты переменного тока.
- Измерение относительной длительности импульса логического сигнала: результат измерения соответствует следующей формуле: (длительность положительного импульса/период) x 100%
- Проверка диодов: мультиметр отображает падение напряжения на диоде при прямом смещении.
- Относительные измерения: в этом режиме мультиметр сохраняет в памяти в качестве опорного текущее в момент нажатия кнопки **RELΔ** значение, в дальнейшем показание мультиметра равно разности величины сигнала на входе прибора и опорного значения. Это может использоваться при измерении низкого сопротивления для устранения влияния собственного сопротивления тестовых проводов на результат. Из-за процедуры вычитания возможно отображение отрицательных значений при измерении переменного тока или сопротивления.
- Измерение максимального/минимального/среднего значения: после нажатия кнопки **MAX/MIN** мультиметр включает режим измерения максимального/минимального значения, при этом он непрерывно обновляет максимальное и минимальное значения по результатам новых измерений. Последующие нажатия кнопки **MAX/MIN** позволяют последовательно отобразить максимальное значение, минимальное значение и получить среднее в течение нескольких циклов измерения значение. После перехода в режим измерений зарегистрированные максимальное и минимальное значения будут удалены из памяти. Среднее значение - это сумма значений результатов последних десяти измерений деленная на десять.

Знакомство с прибором

- Функция сохранения данных: этот прибор позволяет в любое время сохранить в памяти все данные экрана. Можно запомнить данные до 30 полных экранов, затем можно повторно вывести их на экран или удалить нажатием кнопок **MEM**, **VIEW** или **CLEAR**.
- Индикатор высокого напряжения: если при измерении напряжения входной сигнал достигает 37В, то загорается символ "".
- Интерфейс RS-232C: Нажмите на кнопку **HOLD** в течение двух секунд и затем отпустите ее, мультиметр активирует свой (инфракрасный) порт интерфейса RS-232C для передачи данных результатов измерений и своего состояния в компьютер. Оснащенный специальным программным обеспечением (поставляется отдельно от прибора) мультиметр позволяет отображать на экране компьютера и сохранять в его памяти измеренные электрические величины. Поскольку порт передачи данных из мультиметра в компьютер оптически изолирован, то измерение высокого напряжения не повредит безопасности компьютера.

Раздел 3. Инструкция по эксплуатации

Измерение напряжения переменного тока / дБм

Диапазон измерения напряжения переменного тока 0.5В~1000В; метод измерения описан далее.

1. Нажмите кнопку включения питания прибора и нажмите кнопку **ACV**.
2. Вставьте штекеры красного и черного тестовых проводов в гнезда **VΩHz** и **COM** соответственно.
3. Выберите режим измерения ACV или dBm при помощи кнопки **SELECT**.
4. Подключите красный и черный щупы мультиметра к двум контактам цепи измеряемого напряжения.
5. Прочитайте результат измерения, отображенный на экране мультиметра. Появление символа "OL" на дисплее указывает на превышение его максимального диапазона мультиметра, в этом случае необходимо немедленно отключить и красный, и черный щупы мультиметра от исследуемой цепи.
6. Нажатием кнопки **RANGE** можно выбрать диапазон вручную. Индикатор диапазона показывает текущий диапазон. При появлении символа "OL" на дисплее в ручном режиме необходимо выбрать больший диапазон. Если символ "OL" появится при максимальном диапазоне, это указывает на превышение напряжением 1000В, в этом случае необходимо немедленно отключить и красный, и черный щупы мультиметра от исследуемой цепи.
7. Нажмите кнопку **SELECT** в течение двух секунд для выбора режима dBm, мультиметр отобразит значение в дБм на дополнительном дисплее. Нажатиями кнопки **SELECT** выберите значение сопротивления для вычисления значения в единицах дБм: 4, 8,16,32,50,75, 93 110 125 135 150 200 250 300 500 600 800 900,1000 или 1200 Ом. Нажмите кнопку **SELECT** в течение двух секунд для выключения режима отображения в единицах дБм.

Замечание: если щупы мультиметра ни к чему не подключены, то на дисплее может присутствовать некоторое нестабильное показание напряжения, но это не окажет влияния на точность измерений.



ОСТОРОЖНО! Не пытайтесь измерять напряжение выше 1000В

Измерение напряжения постоянного / постоянного + переменного тока

Диапазон измерения напряжения переменного тока 0.5В~1000В; метод измерения описан далее.

1. Нажмите кнопку включения питания прибора и нажмите кнопку **DCV**.
2. Вставьте штекеры красного и черного тестовых проводов в гнезда **VΩHz** и **COM** соответственно.
3. Выберите режим измерения DCV или DCV+ACV при помощи кнопки **SELECT**.
4. При измерении напряжения постоянного тока подключите красный щуп к контакту с положительной полярностью измеряемого напряжения, а черный щуп к контакту с отрицательной полярностью. При измерении напряжения DCV+ACV просто подключите щупы к двум контактам цепи измеряемого напряжения.
5. Прочитайте результат измерения, отображенный на экране мультиметра. Появление символа "OL" на дисплее указывает на превышение его максимального диапазона мультиметра, в этом случае необходимо немедленно отключить и красный, и черный щупы мультиметра от исследуемой цепи.
6. При режиме измерения DCV нажатием кнопки **RANGE** можно выбрать диапазон вручную. Индикатор диапазона показывает текущий диапазон. При появлении символа "OL" на дисплее в ручном режиме необходимо выбрать больший диапазон. Если символ "OL" появится при максимальном диапазоне, это указывает на превышение напряжением 1000В, в этом случае необходимо немедленно отключить и красный, и черный щупы мультиметра от исследуемой цепи. При режиме измерения DCV+ACV действует только автоматический выбор диапазона, и нажимать кнопку **RANGE** бесполезно.

Замечание: если щупы мультиметра ни к чему не подключены, то на дисплее может присутствовать некоторое нестабильное показание напряжения, но это не окажет влияния на точность измерений. При выполнении измерения DCV+ACV обновление результата на дисплее происходит относительно медленно, поскольку требуется время для выполнения отдельно измерений для постоянного и переменного тока и расчета среднеквадратического значения.



ОСТОРОЖНО! Не пытайтесь измерять напряжение выше 1000В

Измерение напряжения в диапазоне мВ: постоянного / переменного / постоянного + переменного тока


Диапазон измерения напряжения постоянного тока 1мВ~500мВ, а напряжения переменного тока 5мВ~500мВ; метод измерения описан далее.

1. Нажмите кнопку включения питания прибора и нажмите кнопку **mV**.
2. Вставьте штекеры красного и черного тестовых проводов в гнезда **VΩHz** и **COM** соответственно.
3. Выберите режим измерения DCmV, ACmV или DCmV + ACmV при помощи кнопки **SELECT**.
4. При измерении напряжения DCmV подключите красный щуп к контакту с положительной полярностью измеряемого напряжения, а черный щуп к контакту с отрицательной полярностью. При измерении напряжения ACmV или DCmV+ ACmV просто подключите щупы к двум контактам цепи измеряемого напряжения.
5. Прочитайте результат измерения, отображенный на экране мультиметра. Появление символа "OL" на дисплее указывает на превышение его максимального диапазона мультиметра, в этом случае необходимо немедленно отключить и красный, и черный щупы мультиметра от исследуемой цепи.
6. При режиме измерения DCmV или ACmV нажатием кнопки **RANGE** можно выбрать диапазон вручную. Индикатор диапазона показывает текущий диапазон. При появлении символа "OL" на дисплее в ручном режиме необходимо выбрать больший диапазон. Если символ "OL" появится при максимальном диапазоне, это указывает на превышение напряжением 1000В, в этом случае необходимо немедленно отключить и красный, и черный щупы мультиметра от исследуемой цепи. При режиме измерения DCmV+ACmV действует только автоматический выбор диапазона, и нажимать кнопку **RANGE** бесполезно.

Замечание: если щупы мультиметра ни к чему не подключены, то на дисплее может присутствовать некоторое нестабильное показание напряжения, но это не окажет влияния на точность измерений. При выполнении измерения DCmV+ACmV обновление результата на дисплее происходит относительно медленно, поскольку требуется время для выполнения отдельно измерений для постоянного и переменного тока и расчета среднеквадратического значения.


Измерение частоты / относительной длительности импульса логического сигнала

Диапазон частоты 5Гц~2МГц ($U_{ампл}$ 2.5~5В), диапазон относительной длительности импульса 10%~90%; метод измерения описан далее.

1. Нажмите кнопку включения питания прибора и нажмите кнопку  Hz.
2. Вставьте штекеры красного и черного тестовых проводов в гнезда **VΩHz** и **COM** соответственно.
3. Выберите режим измерения DCmV, ACmV или DCmV + ACmV при помощи кнопки **SELECT**.
4. Подключите красный и черный щупы мультиметра к двум контактам исследуемой цепи.
5. Прочитайте результат измерения, отображенный на экране мультиметра. Если частота измеряемого сигнала ниже или выше диапазона измерения мультиметра, показание прибора будет нулевым. Если амплитуда сигнала слишком низка, или низкий уровень логического сигнала больше 1В, показание прибора также будет нулевым.
6. При этом режиме измерения действует только автоматический выбор диапазона, и нажимать кнопку **RANGE** бесполезно.
7. При нажатии кнопки **SELECT** мультиметр отобразит относительную длительность импульса на дополнительном дисплее. Нажмите кнопку **SELECT** снова для выключения режима измерения относительной длительности импульса.

Проверка диодов

Диапазон измерения 0~2.5В; метод измерения описан далее.

1. Нажмите кнопку включения питания прибора и нажмите кнопку .
2. Вставьте штекеры красного и черного тестовых проводов в гнезда **VΩHz** и **COM** соответственно.
3. Для проверки падения напряжения на диоде при прямом смещении подключите красный щуп к аноду, а черный к катоду компонента.
4. Подключите красный щуп к катоду, а черный к аноду диода. Если на экране дисплея появится символ перегрузки "OL", то это означает нормальное сопротивление диода при обратном смещении; в противном случае – пробой диода.

Замечание: перед проведением проверки диодов непосредственно в схеме на печатной плате необходимо выключить все источники ее питания. Поскольку возможны участки цепей, подключенные параллельно диоду, то нельзя произвести однозначную оценку его состояния согласно пунктам 3 и 4.

Измерение сопротивления / "прозвонка" цепи


Диапазон измерения сопротивления 0.010 ~50МОм; метод измерения описан далее.

1. Нажмите кнопку включения питания прибора и нажмите кнопку **Ω** .
2. Вставьте штекеры красного и черного тестовых проводов в гнезда **V Ω Hz** и **COM** соответственно.
3. Нажмите кнопку **SELECT** для выбора режима измерения сопротивления (**Ω**) или "прозвонка" цепи (**Ω**).
4. Для измерения сопротивления подключите красный и черный щупы к двум выводам резистора и прочитайте значение сопротивления на экране дисплея. Появление символа "OL" на дисплее указывает, что сопротивление резистора больше 50МОм. Для "прозвонки" цепи подключите красный и черный щупы к двум контактам исследуемой цепи. При сопротивлении между двумя контактами меньше 50 Ом~60 Ом помимо отображения на дисплее значения сопротивления появится непрерывный звуковой сигнал. Символ "OL" на дисплее указывает, что сопротивление между двумя контактами больше 500 Ом.
5. При режиме измерения сопротивления нажатием кнопки **RANGE** можно выбрать диапазон. Индикатор диапазона показывает текущий диапазон. При появлении символа "OL" на дисплее в ручном режиме выбора необходимо выбрать больший диапазон. При режиме "прозвонка" цепи выбор диапазона невозможен, и нажимать кнопку **RANGE** бесполезно.

Замечание: перед измерением сопротивления или "прозвонкой" цепи непосредственно в схеме на печатной плате необходимо выключить все источники ее питания. Поскольку возможны параллельные участки цепей, то показание прибора может не являться действительным значением сопротивления.

Измерение емкости

Диапазон измерения емкости 10пФ~5000мкФ; метод измерения описан далее.

1. Нажмите кнопку включения питания прибора и нажмите кнопку .
2. Вставьте штекеры красного и черного тестовых проводов в гнезда **VΩHz** и **COM** соответственно.
3. При наличии напряжения на выводах конденсатора для разряда замкните на короткое время его выводы.
4. Подключите красный и черный щупы к двум выводам конденсатора, если измеряемый конденсатор – двуполярный, то красный щуп необходимо подключить к выводу конденсатора положительной полярности, а черный щуп к выводу отрицательной полярности.
5. Прочитайте значение емкости, отображенное на экране мультиметра. Появление символа "OL" на дисплее указывает, что величина емкости > 5300мкФ, а ноль на дисплее указывает, что величина емкости <10пФ.
6. При режиме измерения емкости нажатием кнопки **RANGE** можно выбрать диапазон вручную. Индикатор диапазона показывает текущий диапазон. При появлении символа "OL" на дисплее в ручном режиме необходимо выбрать больший диапазон. Если символ "OL" появится при максимальном диапазоне, это указывает на величину емкости > 5300мкФ.

Замечание: при измерении конденсатора емкостью 500мкФ~5300мкФ чтобы гарантировать точность измерения мультиметру требуется относительно длительное время, чтобы разрядить конденсатор и отобразить на экране истинное значение его емкости. Кроме того, не следует проводить измерение емкости непосредственно в схеме на печатной плате, где есть другие параллельные цепи, поскольку это может привести к очень большой ошибке при измерении.

Измерение тока в диапазоне мкА: постоянного / переменного / постоянного + переменного

Диапазон измерения постоянного тока 0.01мкА~5000мкА, а переменного тока 5мкА~5000мкА; метод измерения описан далее.

1. Нажмите кнопку включения питания прибора и нажмите кнопку **μА**.
2. Вставьте штекеры красного и черного тестовых проводов в гнезда **mA/μA** и **COM** соответственно.
3. Выберите режим измерения DCμA, ACμA или DCμA + ACμA при помощи кнопки **SELECT**.
4. Выключите питание исследуемой схемы, подключите красный и черный щупы мультиметра последовательно в разрыв исследуемой цепи. Затем снова включите питание исследуемой схемы.
5. Прочитайте результат измерения, отображенный на экране мультиметра. Если при измерении постоянного тока на дисплее отображается положительное значение, то это означает, что ток втекает в мультиметр по красному тестовому проводу; если на дисплее отображается отрицательное значение, то это означает, что ток втекает в мультиметр по черному тестовому проводу. Появление символа "OL" на дисплее означает превышение диапазона током.
6. При режиме измерения DCμA или ACμA нажатием кнопки **RANGE** можно выбрать диапазон вручную. При режиме измерения DCμA+ACμA действует только автоматический выбор диапазона, и нажимать кнопку **RANGE** бесполезно.

Замечание: при выполнении измерения DCμA+ACμA обновление результата на дисплее происходит относительно медленно, поскольку требуется время для выполнения отдельных измерений постоянного и переменного тока и расчета среднеквадратического значения.



ОСТОРОЖНО! Перед измерением оцените ток, он не должен превышать номинала плавкого предохранителя 0.63A.

Измерение тока в диапазоне мА: постоянного / переменного / постоянного + переменного

Диапазон измерения постоянного тока 1мкА~50мА, а переменного тока 5мА~500мА; метод измерения описан далее.

1. Нажмите кнопку включения питания прибора и нажмите кнопку **mA**.
2. Вставьте штекеры красного и черного тестовых проводов в гнезда **mA/μA** и **COM** соответственно.
3. Выберите режим измерения DCmA, ACmA или DCmA + ACmA при помощи кнопки **SELECT**.
4. Выключите питание исследуемой схемы, подключите красный и черный щупы мультиметра последовательно в разрыв исследуемой цепи. Затем снова включите питание исследуемой схемы.
5. Прочитайте результат измерения, отображенный на экране мультиметра. Если при измерении постоянного тока на дисплее отображается положительное значение, то это означает, что ток втекает в мультиметр по красному тестовому проводу; если на дисплее отображается отрицательное значение, то это означает, что ток втекает в мультиметр по черному тестовому проводу. Появление символа "OL" на дисплее означает превышение диапазона током.
6. При режиме измерения DCmA или ACmA нажатием кнопки **RANGE** можно выбрать диапазон вручную. При режиме измерения DCmA+ACmA действует только автоматический выбор диапазона, и нажимать кнопку **RANGE** бесполезно.

Замечание: при выполнении измерения DCmA+ACmA обновление результата на дисплее происходит относительно медленно, поскольку требуется время для выполнения отдельных измерений постоянного и переменного тока и расчета среднеквадратического значения.



ОСТОРОЖНО! Перед измерением оцените ток, он не должен превышать номинала плавкого предохранителя 0.63А.

Измерение тока в диапазоне А: постоянного / переменного / постоянного + переменного

Диапазон измерения постоянного тока 0.1мА~10А, а переменного тока 0.5А~10А; метод измерения описан далее.

1. Нажмите кнопку включения питания прибора и нажмите кнопку **A**.
2. Вставьте штекеры красного и черного тестовых проводов в гнезда **A** и **COM** соответственно.
3. Выберите режим измерения DC A, AC A или DC A + AC A при помощи кнопки **SELECT**.
4. Выключите питание исследуемой схемы, подключите красный и черный щупы мультиметра последовательно в разрыв исследуемой цепи. Затем снова включите питание исследуемой схемы.
5. Прочитайте результат измерения, отображенный на экране мультиметра. Если при измерении постоянного тока на дисплее отображается положительное значение, то это означает, что ток втекает в мультиметр по красному тестовому проводу; если на дисплее отображается отрицательное значение, то это означает, что ток втекает в мультиметр по черному тестовому проводу. Появление символа "OL" на дисплее означает превышение диапазона током.
6. При режиме измерения DC A или AC A нажатием кнопки **RANGE** можно выбрать диапазон вручную. При режиме измерения DC A+AC A действует только автоматический выбор диапазона, и нажимать кнопку **RANGE** бесполезно.

Замечание: При выполнении измерения DC A+AC A обновление результата на дисплее происходит относительно медленно, поскольку требуется время для выполнения отдельных измерений постоянного и переменного тока и расчета среднеквадратического значения.



ОСТОРОЖНО! Перед измерением оцените ток, он не должен превышать номинала плавкого предохранителя 12.5А.

Измерение частоты аналогового сигнала

Диапазон измерения частоты 5Гц~200кГц; метод измерения описан далее.

1. При измерении напряжения или силы тока для сигнала переменного тока или сигнала имеющего компоненту переменного тока после нажатия кнопки **~Hz** можно измерить и отобразить на дополнительном дисплее значение частоты. Однако при этом имеются определенные требования к амплитуде сигнала переменного тока. Эти требования различны для разных диапазонов и режимов, для получения информации, пожалуйста, обратитесь к таблице 3 - 1.
2. При режиме измерения частоты аналогового сигнала действует только автоматический выбор диапазона, и нажимать кнопку **RANGE** бесполезно.
3. Нажмите кнопку **~Hz** снова для выключения режима измерения частоты аналогового сигнала.

Таблица 3-1

Диапазон	Чувствительность (синус)
мВ	4мВ
5В	0.5В
50В	4В
500В	40В
1000В	400В
мкА	40мкА
мА	4мА
А	0.4А

Относительные измерения

За исключением режимов измерения частоты, относительной длительности импульса, емкости и проверки диодов остальные режимы позволяют производить относительные измерения. Нажмите кнопку **REL**Δ для включения режима относительных измерений, при этом мультиметр сохраняет в памяти как опорное текущее значение в момент нажатия кнопки. И показание на дополнительном дисплее будет

показание прибора = действительное значение — опорное значение

Нажмите кнопку **REL**Δ снова для выключения режима относительных измерений. Этот режим поможет обнаружить незначительные изменения измеряемой величины. А также может использоваться при измерении низкого сопротивления для устранения влияния собственного сопротивления тестовых проводов; для этого замкните красный и черный щупы и нажмите кнопку **REL**Δ для записи их сопротивления в качестве опорного значения. После этого на дополнительном дисплее при дальнейших измерениях будет отображаться значение сопротивления без влияния собственного сопротивления тестовых проводов.

Замечание: в результате вычитания возможно появление отрицательного значения.

Измерение МАКС / МИН / МАКС-МИН и среднего значений

За исключением режимов измерения частоты и емкости, а также проверки диодов остальные режимы позволяют после нажатия кнопки **MAX/MIN** производить регистрацию максимального/минимального/среднего значений и отображать на дополнительном дисплее максимальное значение. Мультиметр непрерывно обновляет максимальное и минимальное значения по результатам новых измерений. Дальнейшие нажатия кнопки **MAX/MIN** позволяют последовательно отобразить максимальное значение, минимальное значение и среднее значение. В режиме регистрации максимального/минимального/среднего значений нажатие кнопки **MAX/MIN** в течение двух секунд выключит этот режим.

Фиксация текущего показания

При нажатии кнопки **HOLD** можно зафиксировать на экране показание находящееся там, в момент ее нажатия. При повторном нажатии кнопки **HOLD** измерение будет возобновлено.

Запись данных в память и их отображение

При измерении возможно сохранение всех сообщений экрана в памяти мультиметра нажатием кнопки **MEM**, при этом на экране на некоторое время отобразится адрес ячейки памяти (число 1~30). Нажатиями кнопки **VIEW** можно последовательно снова отобразить сохраненные данные экрана (сначала адрес ячейки памяти (число 1~30), затем данные экрана). После вызова из памяти и отображения содержимого ячейки на экране нажатие кнопки **CLEAR** в течение двух секунд очистит исключительно текущую ячейку; нажатие кнопки **MEM** возвратит прибор к измерению. При измерении нажатие кнопки **CLEAR** в течение двух секунд одновременно очистит все 30 ячеек памяти.

Подключение к компьютеру через интерфейс RS-232C

Нажмите на кнопку **HOLD** в течение двух секунд и затем отпустите ее, мультиметр начнет передачу данных результатов измерений и информации о своем состоянии в компьютер, при этом на его люминесцентном экране появится символ **RS-232C**. Для передачи данных нужно вставить один конец кабеля RS-232C в разъем, расположенный на задней панели мультиметра, другой его конец в компьютерный разъем порта интерфейса RS-232C и запустить специальную программу (поставляется отдельно от прибора). Это позволит записывать, анализировать, отображать в виде графиков и печатать на принтере все результаты измерений при помощи компьютера. Нажмите на кнопку **HOLD** в течение двух секунд и затем отпустите ее, мультиметр остановит передачу данных в компьютер, при этом на его люминесцентном экране исчезнет символ **RS-232C**.

Раздел 4. Технические характеристики

Основные характеристики

- Макс. напряжение между измерительным входом и землей 1000В для постоянного или переменного тока, КАТ.ІІ, загрязненность окружающей среды – степень 2.
- Макс. показание до 53000; авто/ручной выбор диапазона; типовая частота выборки 2.5 выб./с.
- Предельные значения действия защиты: при диапазонах измерения мВ, частоты логического сигнала, сопротивления, емкости, проверке диодов – 250В (действующее значение); при диапазонах измерения мкА/мА – 0.64А; при диапазонах измерения А – 12.5А.
- Индикация перегрузки: "OL".
- Плавкие предохранители: 0.63А/500В (вход μ А/мА); 12.5А/500В (вход А); 0.5А/250В (сетевой).
- Инфракрасный порт RS-232С.
- Рабочая температура: 5°C~30°C (отн. влажность 0~80%)
31°C ~41°C (отн. влажность 0~50%)
- Температура хранения: -20°C~-60°C (отн. влажность \leq 80%)
- Высота: рабочая не выше 2000м,
хранения не выше 10'000м
- Габаритные размеры: 350мм X 240мм X 100мм
- Масса: 2500г

Диапазоны и погрешности

Далее приводятся значения погрешности для различных диапазонов измерения прибора, которые гарантируются в течение одного года после калибровки в условиях окружающей среды с рабочей температурой 18°C–28°C и относительной влажностью меньше 80 %. Погрешность определяется как $\pm(\% \text{ от показания} + \text{число значений единицы младшего разряда})$.

- **Напряжение переменного тока / напряжение постоянного + переменного тока**

Диапазон	Разрешение	Погрешность		
		40Гц~1кГц	1кГц~10кГц	10кГц~20кГц
50мВ	0.001мВ	$\pm (0.5\% + 40)$	$\pm (1\% + 40)$	$\pm (2.5\% + 40)$
500мВ	0.01мВ	$\pm (0.5\% + 40)$	$\pm (1\% + 40)$	$\pm (2.5\% + 40)$
5В	0.1мВ	$\pm (0.5\% + 40)$	$\pm (1\% + 40)$	$\pm (2.5\% + 40)$
50В	1мВ	$\pm (0.5\% + 40)$	$\pm (1\% + 40)$	$\pm (2.5\% + 40)$
500В	10мВ	$\pm (0.5\% + 40)$	$\pm (1\% + 40)$	не нормируется
1000В	0.1В	$\pm (0.5\% + 40)$	не нормируется	не нормируется

Замечание: приведенные выше погрешности гарантируются для показания 10%-100% текущего диапазона.

- **Напряжение постоянного тока**

Диапазон	Разрешение	Погрешность
50мВ	0.001мВ	$\pm (0.03\%+10)$
500мВ	0.01мВ	$\pm (0.03\%+6)$
5В	0.1мВ	$\pm (0.03\%+6)$
50В	1мВ	$\pm (0.03\%+6)$
500В	10мВ	$\pm (0.03\%+6)$
1000В	0.1В	$\pm (0.03\%+6)$

Замечание: приведенные выше погрешности гарантируются для всего текущего диапазона.

• **Переменный ток / постоянный + переменный ток**

Диапазон	Разрешение	Погрешность			Падение напряжения
		40Гц~1кГц	1кГц~10кГц	10кГц~20кГц	
500мкА	0.01мкА	$\pm (0.75\%+20)$	$\pm (1\%+20)$	$\pm (2\%+20)$	102мкВ/мкА
5000мкА	0.1мкА	$\pm (0.75\%+10)$	$\pm (1\%+10)$	$\pm (2\%+10)$	
50мА	1мкА	$\pm (0.75\%+20)$	$\pm (1\%+20)$	$\pm (2\%+20)$	1.5мВ/мА
500мА	10мкА	$\pm (0.75\%+10)$	$\pm (1\%+10)$	$\pm (2\%+10)$	
5А	0.1мА	$\pm (0.75\%+20)$	$\pm (1.5\%+20)$	$\pm (5\%+20)$	30мВ/А
10А	1мА	$\pm (1.0\%+10)$	$\pm (1.5\%+10)$	не нормируется	

Замечание: приведенные выше погрешности гарантируются для показания 10%-100% текущего диапазона.

• **Постоянный ток**

Диапазон	Разрешение	Погрешность	Падение напряжения
500мкА	0.01мкА	$\pm (0.15\%+ 15)$	102мкВ/мкА
5000мкА	0.1мкА	$\pm (0.15\%+ 10)$	
50мА	1мкА	$\pm (0.15\%+10)$	1.5мВ/мА
500мА	10мкА	$\pm (0.15\%+10)$	
5А	0.1мА	$\pm (0.5\%+10)$	30мВ/А
10А	1мА	$\pm (0.5\%+10)$	

Замечание: приведенные выше погрешности гарантируются для всего текущего диапазона.

Технические характеристики

• Сопротивление

Диапазон	Разрешение	Погрешность
500 Ом	0.01 Ом	$\pm (0.1\%+ 10)$
5кОм	0.1 Ом	$\pm (0.1\%+5)$
50кОм	1 Ом	$\pm (0.1\%+5)$
500кОм	10 Ом	$\pm (0.1\%+5)$
5МОм	100 Ом	$\pm (0.1\%+10)$
50МОм	1кОм	$\pm (0.5\%+10)$

Замечание: приведенные выше погрешности гарантируются для всего текущего диапазона.

• Емкость

Диапазон	Разрешение	Погрешность
50нФ	0.01нФ	$\pm (1\%+15)$
50нФ	0.1нФ	$\pm (1\%+15)$
5мкФ	1нФ	$\pm (1\%+10)$
50мкФ	10нФ	$\pm (1\%+10)$
500мкФ	0.1мкФ	$\pm (2\%+10)$
5000мкФ	1мкФ	$\pm (2\%+10)$

Замечание: приведенные выше погрешности гарантируются при измерении емкости пленочных или более качественных конденсаторов для всего текущего диапазона.

• Проверка диодов

Диапазон	Разрешение	Погрешность
2.5В	0.1мВ	$\pm (1\%+5)$

Замечание: тестовый ток около 0.7мА

- Частота логического сигнала**

Диапазон частоты	Чувствительность	Погрешность
5Гц~2МГц	$U_{ампл} = 2 \sim 5В$ для меандра	$\pm (0.006\%+4)$

- Частота аналогового сигнала**

Диапазон частоты	Диапазон напряжения/тока	Чувствительность	Погрешность
5Гц~200кГц (синус)	мВ	4мВ	$\pm (0.006\%+4)$
	5В	0.5В	
	50В	4В	
	500В	40В	
	1000В	400В	
	мкА	40мкА	
	мА	4мА	
	А	0.4А	

Замечание: Погрешность увеличивается при снижении уровня напряжения и частоты.

- Относительная длительность импульса**

Диапазон частоты	Диапазон относительной длительности	Разрешение	Погрешность
5Гц~500кГц	10%~90%	0.01%	$\pm (10\%)$

Раздел 5. Обслуживание

Замена предохранителя

Перед заменой плавкого предохранителя необходимо отключить от мультиметра красный и черный тестовые провода, а также сетевой шнур. Используйте только модель плавкого предохранителя с номиналом согласно указаниям в электрических характеристиках мультиметра. Прибор имеет три плавких предохранителя.

Сетевой предохранитель 0.5A/250В расположен в разьеме для подключения сетевого шнура.

Предохранитель для диапазона мкА/мА 0.63A/500В расположен на задней панели мультиметра (вместе с запасным плавким предохранителем).

Предохранитель для диапазона измерения амперных токов 12.5A/500В расположен внутри прибора (для замены его сначала снимите заднюю крышку, затем заднюю панель и извлеките шасси, Вы увидите плавкий предохранитель 12.5A, расположенный на печатной плате).

Замечание: плавкие предохранители не должны выходить из строя при нормальном использовании метра. В случае выхода из строя плавкого предохранителя необходимо сначала выяснить причины его перегорания и обратить на это внимание при дальнейшем использовании прибора. Возможные причины перегорания предохранителей:

- измерение напряжения при включенном режиме измерения тока;
- превышение током допустимого для диапазона значения.

Калибровки мультиметра

В мультиметре отсутствуют компоненты, используемые для калибровки. Калибровка мультиметра осуществляется встроенным программным обеспечением. Для калибровки мультиметра требуются точные высокостабильные источники стандартных сигналов и профессионально подготовленные специалисты. Если Вы располагаете такими ресурсами, то при необходимости калибровки Вы можете обратиться к нам для получения материалов для ее проведения.

Прочее

- При обнаружении любых неисправностей немедленно прекратите эксплуатацию мультиметра.
- В случае необходимости ремонта мультиметра, пожалуйста, обратитесь к опытным профессионалам или в уполномоченный нами сервисный центр.
- Используйте для чистки мягкую ткань. Не допускается использование для чистки органических растворителей, способных вызывать коррозию или растворение корпуса мультиметра. При чистке мультиметра примите меры защиты от проникновения воды внутрь мультиметра.