

Цифровые мультиметры серии BM3548/3549

Предисловие

Благодарим Вас за покупку мультиметра нашей компании! Для грамотной эксплуатации мультиметра, прежде чем приступить к работе с ним, внимательно прочтите данную инструкцию по эксплуатации. Особое внимание обратите на раздел «Правила безопасной работы!».

После прочтения инструкции, храните ее в надежном месте вместе с мультиметром и держите ее под рукой при работе с прибором.




ВНИМАНИЕ! В комплекте с мультиметром поставляется измерительный кабель. Не допускается держать кабель в руках при тестировании изоляции. Удостоверьтесь, что обследуемый объект надежно зажат и при нажатии на кнопку «TEST», генерирующем высокое напряжение на выходе мультиметра держитесь на некотором расстоянии от измерительной цепи.

I. Введение


Цифровой мультиметр BM3548/49 с автоматическим выбором пределов измерения совмещает в себе функции цифрового мультиметра и цифрового измерителя сопротивления изоляции. Он обеспечивает высокую точность и надежность измерений, а также удобство в работе. Выходное тестирующее напряжение может переключаться между значениями 250В/500В/1000В/2500В в зависимости от выбранной модели прибора. Обычный измеритель сопротивления изоляции не способен измерять собственное выходное напряжение. Если высокое выходное напряжение измерителя сопротивления изоляции не соответствует номинальному значению, то пользователю нелегко обнаружить это несоответствие, и вызванное им отклонение результата измерения от действительного значения может оказаться достаточно большим для того, чтобы привести к просчетам и непредвиденным слабым местам в обеспечении безопасности. Мультиметр BM3548/49 позволяет отслеживать величину выходного тестирующего напряжения в режиме реального времени. В любой момент можно наблюдать текущее значение тестирующего напряжения, таким образом эффективно избегая неверных оценок и решений, связанных с несоответствием реального значения тестирующего напряжения номинальному. Верхний предел измерения сопротивления изоляции достигает 40 ГОм. Время измерения может устанавливаться в соответствии с требованиями. После завершения измерения его результат может быть автоматически сохранен. Измерительные функции мультиметра включают измерение постоянного и переменного напряжения и тока, сопротивления, емкости, частоты, проверку диодов и прозвонку электрических цепей. Функции цифрового мультиметра полностью независимы от функций измерителя сопротивления изоляции. При работе с функциями мультиметра вам не нужно беспокоиться, что вы можете получить удар электрическим током из-за высокого напряжения, генерируемого измерителем сопротивления изоляции. Данный прибор может применяться для измерения сопротивления изоляции на различных изоляционных материалах и электрооборудовании, включая трансформаторы, моторы, кабели, переключатели и прочие электроприборы. Он также может использоваться для обслуживания, проверки и тестирования различного электрооборудования. Прибор компактен, удобен для переноски и является идеальным измерителем параметров электрических и электронных устройств.

II. Правила безопасной работы

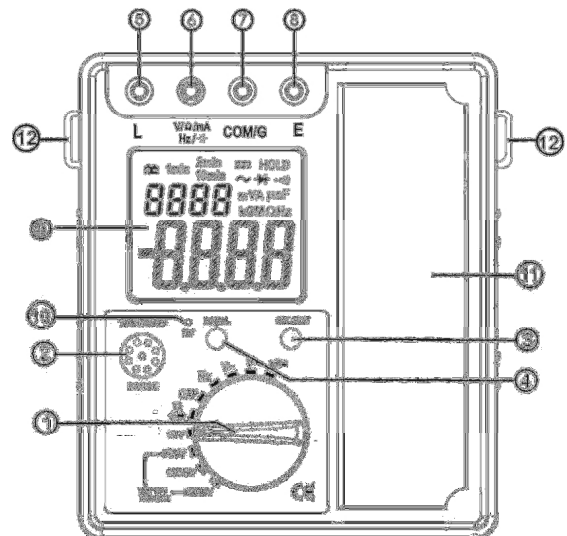
1) Описание электрических символов

	Предупреждение: Важная информация по безопасности, которую необходимо прочесть!
	Опасность: присутствует угроза поражения электрическим током высокого напряжения!
	Двойная изоляция

2) Внимательно прочтите инструкцию по эксплуатации, прежде чем приступить к работе с мультиметром.

- 3) Строго запрещается использовать мультиметр с открытой задней крышкой, поскольку это может привести к поражению электрическим током.
- 4) Удостоверьтесь в том, что изоляция на измерительных проводах в хорошем состоянии и не имеет повреждений.
- 5) Во избежание поражения электрическим током не прикасайтесь к измерительному проводу и обследуемой цепи при измерении сопротивления изоляции.
- 6) Удостоверьтесь, что один из концов измерительного кабеля надежно вставлен в соответствующее гнездо мультиметра.
- 7) При выполнении измерений не одна измеряемая величина не должна превышать максимальный предел измерения, указанный в технических характеристиках мультиметра.
- 8) Во избежание повреждения мультиметра не переключайте переключатель режимов измерения в процессе выполнения измерений.
- 9) Постоянное напряжение выше 50 В и переменное напряжение выше 36 В создает угрозу поражения электрическим током. Будьте особенно осторожны при измерении таких напряжений.
- 10) Прежде чем выполнять измерение сопротивления изоляции, удостоверьтесь, что переключатель режимов измерения установлен на правильное значение напряжения.
- 11) Не проводите измерение сопротивления изоляции в опасной среде. Искры могут вызвать возгорание и взрыв.
- 12) Прекратите работу с мультиметром, если измерительный кабель получил повреждение или имеет участки оголенного металла.
- 13) Когда вы открываете заднюю крышку прибора для замены батарей, удостоверьтесь, что измерительный кабель извлечен из гнезда мультиметра, а переключатель режимов работы установлен в положение OFF.
- 14) Если мультиметр не будет использоваться длительное время, выньте из него батарею.
- 15) Когда на дисплее мультиметра появляется символ «», необходимо заменить батареи на свежие для обеспечения максимальной точности измерений.

III. Наименования и функции элементов прибора



1) Поворотный переключатель функций

Переключатель предназначен для переключением между режимом выключения питания ON/OFF, различными измерительными функциями мультиметра и значениями тестирующего напряжения для измерения сопротивления изоляции.

2) **Кнопка TEST/STOP:** используется для измерения сопротивления изоляции. Эта же кнопка (**RANGE**) используется для переключения между режимами ручного и автоматического выбора пределов измерения, когда прибор используется в качестве мультиметра. Эта функция недоступна, когда прибор используется как измеритель сопротивления изоляции. В начале работы прибор автоматически устанавливается в режим автоматического выбора предела измерения. Для переключения в режим ручного выбора предела измерения нажмите на эту кнопку. В режиме ручного выбора предела измерения каждое последующее нажатие этой кнопки переключает прибор на больший предел измерения. По достижении максимального предела измерения нажатие этой кнопки переключает прибор на минимальный предел измерения. Этот процесс циклически повторяется. Удержание кнопки нажатой более

двух секунд возвращает прибор в режим автоматического выбора предела измерения.

3) **Кнопка SELECT:** используется установки времени измерения сопротивления изоляции, а также для переключения между различными измерительными функциями, соответствующими одному и тому же положению поворотного переключателя.

4) **Кнопка DH/BL:** функция фиксации данных / подсветки дисплея. Нажмите эту кнопку, чтобы зафиксировать текущее показание на дисплее. Повторно нажмите ее для возвращения в нормальный режим измерений (когда на дисплее отображается «OL», функция фиксации данных недоступна). Для включения или выключения подсветки дисплея нажмите и удерживайте кнопку в течение двух секунд для переключения (в режиме калибровки подсветка недоступна).

5) **L(LINE):** входное гнездо для подключения к линейному выходу обследуемого объекта.

6) **V/Ω/mA/Hz/CAP:** стандартное входное гнездо цифрового мультиметра для подсоединения положительного (сигнального) измерительного провода.

7) **COM/G:** входное гнездо («COM» - гнездо для подсоединения общего провода («земли») к мультиметру. «/G» – экранированный вход при измерении сопротивления изоляции).

8) **E (EARTH):** входное гнездо, подсоединяемое к выходу EARTH («земля») обследуемого объекта.

9) Жидкокристаллический дисплей.

Малый индикатор «8888» - измеренное значение высокого напряжения при измерении сопротивления изоляции.

Индикатор «8888» - измеренное значение различных величин.

Min – время измерения сопротивления изоляции (минуты).

OL – индикатор переполнения, показывающий, что измеренное значение превышает установленный предел измерения.

ERR – индикатор, оповещающий о серьезной утечке тока или коротком замыкании в приборе.

⚡ – недостаточный заряд батареи.

10) Лампочка-индикатор высокого напряжения

11) Футляр для измерительных проводов

12) Кольцо для пропускания подвешивающей ленты



IV. Общие характеристики

1) Автоматический выбор пределов измерения: при перегрузке на дисплее отображается «OL».

2) Дисплей: жидкокристаллический, максимальное отображаемое значение: 4000.


3) Частота выборки: 2 Гц.

4) Мультиметр отображает истинное значение тестирующего напряжения при измерении сопротивления изоляции. Светодиодный индикатор оповещает о присутствии высокого напряжения на выходе мультиметра.

5) Рабочая температура: 0—+40°C при влажности <75%.

6) Температура хранения: -10—+60°C при влажности <80%.

7) Максимальная потребляемая мощность: 4,5 Вт; минимальная потребляемая мощность: 18 мВт.

8) Индикация разряженной батареи: «» на дисплее.

9) Источник питания: 6 батарей 1,5 В типа AA (LR6x6).

10) Автоотключение: мультиметр отключается приблизительно через 15 минут после его включения, если в течение этого времени не производится нажатий клавиш и переключений поворотного переключателя.

11) Внешние размеры: 170(длина)х156(ширина)х64(высота) мм

12) Масса: около 650 г (включая батареи).

V. Технические характеристики и описание работы измерителя сопротивления изоляции

Погрешность приведена в виде ±a% от показания ± число единиц младшего разряда).

Указанная точность гарантируется в течение 1 года при температуре 23±5°C и относительной влажности <75%.

Номинальное тестирующее напряжение, диапазон и погрешность измерения

Тестирующее напряжение	Диапазон измерения	Точность
250 В	0,25-400 МОм	0,2 МОм - 200 МОм ±(3%+5)
500 В	0,5 МОм – 4 ГОм	200 МОм - 4 ГОм ±(5%+5)

1000 В	1,5 МОм – 40 ГОм	4 ГОм - 40 ГОм ±(10%+5)
2500 В	5 МОм – 40 ГОм	

Диапазоны отображения

Тестирующее напряжение	Диапазон отображения	Разрешение
250 В	4МОм/40МОм/400МОм	1кОм/10кОм/100кОм
500 В	4МОм/40МОм/400МОм /4ГОм	1кОм/10кОм/100кОм/1МОм
1000 В	40МОм/400МОм/4ГОм/40ГОм	10кОм/100кОм/1МОм/10МОм
2500 В	40МОм/400МОм/4ГОм/40ГОм	10кОм/100кОм/1МОм/10МОм

Характеристики измерительных выходов

Тестирующее напряжение	Допустимый интервал напряжений в разомкнутой цепи	Минимальное измеряемое сопротивление, поддерживающее нижний предел номинального напряжения	Ток короткого замыкания
250 В	90-110% номинального напряжения	250 кОм (при сопротивлении меньшем 200 кОм на дисплее отображается «ERR»)	Не менее 1,5 мА
500 В		500 кОм (при сопротивлении меньшем 400 кОм на дисплее отображается «ERR»)	
1000 В		1,5 МОм (при сопротивлении меньшем 1 МОм на дисплее отображается «ERR»)	
2500 В		5 МОм (при сопротивлении меньшем 2 МОм на дисплее отображается «ERR»)	

Применение измерения сопротивления изоляции

⚠ Опасность! Если при измерениях имела место ошибка, это может привести к получению травм и выходу мультиметра из строя. Приступайте к измерениям только после внимательного прочтения инструкции по эксплуатации прибора. Компания-производитель не несет ответственности за несчастные случаи, возникшие не по вине компании.

Инструкция по работе с измерителем сопротивления изоляции

1. Информация по безопасности

- 1) Берегитесь поражения электрическим током. При завершении измерений сопротивления изоляции отсоединяйте измерительный кабель, только удостоверившись, что напряжение на тестируемом объекте составляет менее 50 В.
- 2) В процессе измерений не прикасайтесь к тестируемому объекту и берегитесь поражения электрическим током.
- 3) При измерении сопротивления изоляции тестируемый объект не должен быть наземлирован.
- 4) При выполнении измерений сопротивления изоляции удостоверьтесь, что на обследуемую цепь не подано напряжение.
- 5) Перед началом измерений удостоверьтесь, что выбрано правильное положение поворотного переключателя, и что измерительный кабель подключен правильно.
- 6) После нажатия кнопки включения высокого напряжения, тестирующее напряжение величиной от 250 В до 2500 В будет подано между выходами L и E (величина зависит от модели прибора и положения переключателя). При этом необходимо проследить, что вы не прикасаетесь к мультиметру и открытым частям обследуемого объекта. В противном случае возникнет опасность поражения электрическим током.

2. Измерение сопротивления изоляции

- 1) Подсоединение измерительных проводов к гнездам мультиметра
Вставьте один конец измерительного провода с высоковольтной шиной в гнездо «L» мультиметра. Вставьте конец измерительного кабеля с тестирующим зажимом в гнездо «E» мультиметра. Вставьте один конец измерительного провода с черным измерительным наконечником (наконечник с зажимом) в гнездо «G» мультиметра. Добейтесь надежного контакта разъемов.
- 2) Тестирующие провода
Провод, подключенный к гнезду E мультиметра – заземляющий провод.
Провод, подсоединенный к гнезду L мультиметра (с высоковольтной тестирующей шиной) – измерительный провод.
Провод, подсоединенный к гнезду G мультиметра (наконечник с зажимом) – экранирующий кабель, и подсоединяется он к по-

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ: VM3548/3549

верхности обследуемого объекта для предотвращения поверхностных токов утечки, которые могут исказить результат измерений сопротивления.

3) Выбор номинального тестирующего напряжения

Выберите номинальное напряжение, которое требуется вам для тестирования сопротивления изоляции. Установите поворотный переключатель в соответствующее этому напряжению положение и нажмите кнопку «SELECT» чтобы выбрать подходящее вам время измерения из следующих имеющихся вариантов: 1 мин / 2 мин / 10 мин.

4) Подсоедините наконечник измерительного провода к контакту обследуемого объекта. Нажмите на кнопку включения высокого напряжения («TEST/STOP»). При этом загорается красный индикатор, показывающий, что на выходе мультиметра присутствует высокое напряжение.

После начала тестирования на дисплее появляется измеренное значение. Это значение - сопротивление изоляции обследуемого объекта. Для удобства работы, по истечении установленного времени измерения мультиметр автоматически отключает высокое тестирующее напряжение, фиксирует и сохраняет в память результат измерения. Когда результат измерения оказывается меньше, чем заданное минимальное значение сопротивления при данном тестирующем напряжении, на дисплее отображается «ERR». Если имеется необходимость повторить измерение, нажмите любую клавишу, чтобы сбросить зафиксированное на дисплее значение и снова запустить процедуру измерения.

Внимание! Не замыкайте измерительные наконечники, на которые мультиметр подает высокое напряжение, коротко и не проводите измерение сопротивления изоляции после того, как высокое напряжение уже подано. Неправильные действия могут легко привести к возникновению искры, опасности возгорания и повреждения мультиметра.

Обратите особое внимание при выполнении измерений:

Перед началом измерения удостоверьтесь, что обследуемый объект не электризован. Не проводите измерений на оборудовании или цепях, несущих на себе заряд статического электричества. В процессе измерений на выходах мультиметра присутствует опасное напряжение. Будьте предельно осторожны при работе с ним. Удостоверьтесь, что обследуемый объект надежно подсоединен к измерительным проводам и перед нажатием кнопки «TEST», включающей высокое напряжение, держите руки вдали от измерительной цепи.

Обратите внимание при выполнении измерений:

При использовании тестирующего напряжения 500 В для измерения сопротивления меньше 2 МОм, 1000 В – для измерения сопротивления меньше 5 МОм и 2500 В – для измерения сопротивления меньше 10 МОм время измерения не должно превышать 10 секунд.

5) Выключение прибора

После завершения измерений снимите режим фиксации мультиметра и считайте с дисплея мультиметра значение напряжения. Если оно меньше 50 В, установите поворотный переключатель в положение «OFF», а затем отсоедините измерительные провода. Измерения закончены.

Внимание! Функция автоотключения мультиметра не действует, когда он работает в режиме измерения сопротивления изоляции. После завершения измерений обязательно переводите поворотный переключатель в положение «OFF».

Рекомендации по использованию прибора как тестера сопротивления изоляции

1. Краткое введение

Тестер сопротивления изоляции может использоваться для проверки исправности моторов, трансформаторов, коммутационного оборудования обмоток и проводов электрооборудования. Например, если тестируется электрический кабель или коммутационное устройство (устройство с низкой емкостью), меняющийся во времени ток емкостной утечки не заметен и быстро падает до нуля. В пределах короткого промежутка времени (минута или меньше) будет достигнут стабильный ток утечки, определяемый проводимостью, что обеспечит хорошие условия для выборочной проверки показания / кратковременного тестирования импеданса. С другой стороны, меняющийся во времени ток емкостной утечки будет иметь заметную величину в течение нескольких часов, когда тестируемое устройство представляет собой длинный кабель, крупногабаритный мотор или генератор (высокоемкостные устройства). Этот ток вызовет непрерывное изменение показания тестера сопротивления изоляции. При этом невозможно получить точное значение. Если есть возможность провести анализ тен-

денции изменения показания прибора, например, тестирование ступенчатым напряжением или тестирование средней абсорбции, то эту проблему можно преодолеть. Такой анализ опирается не на одиночное показание, а на большой набор связанных друг с другом показаний. Поскольку при тестировании устройств с низкой емкостью ток емкостной утечки быстро падает, многократные измерения дадут один и тот же результат, и в этом случае метод анализа по нескольким измерениям будет пустой тратой времени.

2. Тестирование устройств в сборе

Наиболее важной причиной тестирования изоляции является обеспечение общественной и личной безопасности. Проводя высоковольтное тестирование на токоведущих и заземляющих проводах, можно предотвратить короткие замыкания или утечки на землю, опасные для человеческой жизни. Обычно тестирование выполняется уже после того, как установка оборудования закончена. Проведение таких тестов может выявить ошибки монтажа и дефектные устройства, гарантировать высокое качество сборки и предотвратить угрозу пожара или взрыва.

3. Тестирование при техническом обслуживании

Другой важной причиной тестирования изоляции является защита и продление срока службы электрических систем и моторов. Электрические системы длительного времени подвергаются воздействию таких факторов, как пыль, жиросодержащие загрязнения, температура, механические нагрузки и вибрации. Эти факторы могут вызвать ухудшение качества изоляции, потери мощности и даже возгорание. Регулярное техническое обслуживание и тестирование могут обеспечить весьма ценную информацию о степени изношенности системы и помочь предсказать возможность возникновения неисправностей. Решение этих проблем вовремя позволит гарантировать, что система будет работать без сбоев и эффективно продлит срок службы различного электрооборудования.

Для получения показательных результатов измерения сопротивления изоляции электрик должен тщательно проверить обследуемую систему перед началом измерений. Наиболее точные результаты могут быть получены при соблюдении следующих условий.

1) Выключите систему или устройство и отсоедините ее от других электрических цепей, коммутационных устройств, конденсаторов, электрических щеток, молниеотводов и автоматических выключателей. Удостоверьтесь, что результаты тестирования не искажаются токами утечки, протекающими через выключатели и компоненты максимальной токовой защиты.

2) Температура окружающего воздуха должна быть выше точки росы. Если это условие не удовлетворяется, на изолирующих поверхностях формируется слой водяного конденсата. В некоторых случаях он может поглощаться материалом изоляции.

3) На поверхности провода не должно быть углерода и прочих загрязнений, которые легко могут сформировать проводящий слой.

4) Прикладываемое напряжение не должно быть слишком высоким. При тестировании низковольтных систем слишком высокое напряжение может вызвать перегрузку или повредить изоляцию.

5) Обследуемая система должна быть полностью разряжена на землю. Время разряда на землю должно быть примерно в пять раз больше времени заряда.

6) Заслуживает внимания влияние температуры. Сопротивление материала изоляции обратно пропорционально его температуре (чем выше температура, тем ниже сопротивление). Измеренное значение сопротивления изменится при варьировании температуры. В связи с этим рекомендуется проводить измерения при стандартной температуре 20°C (68°F). Сравняйте показание с результатом измерения при температуре 20°C по традиционной методике. Если температура выше 20°C, то значение сопротивления будет уменьшаться в два раза при увеличении температуры на каждые 10°C (18°F). Если же температура ниже 20°C, то значение сопротивления будет в два раза увеличиваться при уменьшении температуры на каждые 10°C (18°F). Например, если сопротивление 10 МОм при 40°C пересчитать в сопротивление 20°C, его значение будет равно 40 МОм. Температуру провода можно измерить с помощью бесконтактного инфракрасного термометра.

4. Правила безопасной работы

⚠ Ответственность за обеспечение безопасности лежит на каждом. Однако ваша безопасность – в ваших руках. Ни один прибор не может гарантировать вашу безопасность. Только безопасное оборудование вместе с безопасными методами работы могут обеспечить вам наиболее надежную защиту. Ниже изложены правила безопасной работы, которые необходимо неукоснительно выполнять:

- При любых измерениях старайтесь по возможности полностью отключать напряжение в обследуемых цепях. Придерживайтесь правильного порядка отключения. Если состояние цепи неясно, работайте в предположение, что по ней течет ток. Для определения состояния цепи вы можете использовать функции измерения постоянного и переменного напряжения мультиметра.
- Используйте защитные устройства при проведении измерений на цепях под напряжением. Используйте изолирующие принадлежности. Наденьте огнеупорный костюм, защитные очки и изолирующие перчатки. Снимите наручные часы и украшения. Встаньте на изоляционный коврик.
- Перенимайте опыт у опытных электриков: держите одну руку вдали от прочих объектов. Это уменьшит вероятность возникновения замкнутого тока через вашу грудную клетку и сердце.

В процессе измерения сопротивления изоляции:

- Не подсоединяйте тестер изоляции к наземлизированным проводам и оборудованию. При выполнении тестирования следуйте рекомендациям производителя прибора.
- Отключите от обследуемой цепи предохранители, коммутационные устройства, выключатели и прерыватели.
- Отсоедините ответвления и шунтирующие цепи, заземляющие провода и прочее оборудование от обследуемого устройства.
- Перед измерением и после него разрядите конденсаторы тестируемого объекта. Некоторые устройства могут быть оснащены системой автоматического разряда.
- Проверьте, нет ли тока утечки через предохранители, выключатели и прерыватели. Наличие тока утечки приведет к искажению результатов измерения.
- Если изоляция находится в плохом состоянии, оборудование, то в ходе измерения в устройстве может возникнуть дуговой разряд. В связи с этим не проводите измерений сопротивления изоляции в присутствии огнеопасных или взрывоопасных газов.
- При подсоединении измерительных проводов воспользуйтесь парой изоляционных резиновых перчаток.

5. Важные рекомендации

Измеритель сопротивления изоляции измеряет сопротивление на пути от поверхности к поверхности, а не от точки к точке. Поэтому измерительный провод не должен подсоединяться к поверхности непроводящего объекта (например, изоляции кабеля, или пластикового корпуса). Необходимо использовать проводящий материал (например, фольгу), накрыв им участок поверхности обследуемого объекта, а дальше подсоединить измерительный провод уже к сформированной проводящей поверхности.

VI. Технические характеристики и описание работы мультиметра

Погрешность приведена в виде $\pm a\%$ от показания \pm число единиц младшего разряда).

Указанная точность гарантируется в течение 1 года при температуре $23\pm 5^\circ\text{C}$ и относительной влажности $<75\%$.

Постоянное напряжение (DCV)

Предел измерения	Разрешение	Погрешность
400 мВ	0,1 мВ	$\pm(0,5\%+5)$
4 В	1 мВ	
40 В	10 мВ	
400 В	100 мВ	
1000 В	1 В	$\pm(0,8\%+5)$

Входной импеданс:

$>1000 \text{ МОм}$ – на пределе измерения 400 мВ.

10 МОм – на остальных пределах измерения.

Максимальное входное напряжение: постоянное или переменное напряжение с пиковым значением 1000 В.

Переменное напряжение (ACV)

Предел измерения	Разрешение	Погрешность
4 В	1 мВ	$\pm(0,8\%+5)$
40 В	10 мВ	
400 В	100 мВ	
700 В	1 В	
		$\pm(1\%+5)$

Частотный диапазон:

40–100 Гц – на пределах измерения 200 В и 700 В.

40–400 Гц – на прочих пределах измерения

Максимальное входное напряжение: постоянное или переменное напряжение с пиковым значением 1000 В.

Отображаемое значение: среднее (калибровка по виртуальной синусоидальной функции).

Постоянный ток (DCA)

Предел измерения	Разрешение	Точность
40 мА	10 мА	$\pm(0,8\%+5)$
400 мА	100 мА	

Защита от перегрузки: плавкий предохранитель 0.5A/250 В

Переменный ток (ACA)

Предел измерения	Разрешение	Точность
40 мА	10 мА	$\pm(1\%+5)$
400 мА	100 мА	

Защита от перегрузки: плавкий предохранитель 0.5A/250 В.

Сопротивление

Предел измерения	Разрешение	Точность
400 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,8\%+5)$
4 кОм	1 Ом	
40 кОм	10 Ом	
400 кОм	100 Ом	
4 МОм	1 кОм	$\pm(1\%+3)$
40 МОм	10 кОм	$\pm(2\%+3)$

Защита от перегрузки: 250 В (среднеквадратичное значение)

Емкость

Предел измерения	Разрешение	Точность
40 пФ	10 пФ	$\pm(3\%+5)$
400 нФ	100 пФ	
4 мкФ	1 нФ	
40 мкФ	10 нФ	

Защита от перегрузки: 250 В (среднеквадратичное значение)

Частота

Предел измерения	Разрешение	Точность
40 Гц	0,01 Гц	$\pm(0,5\%+3)$
400 Гц	0,1 Гц	
4 кГц	1 Гц	
40 кГц	10 Гц	
400 кГц	100 Гц	
4 МГц	1 кГц	

Защита от перегрузки: 250 В (среднеквадратичное значение)

Чувствительность входа: 2 В (среднеквадратичное значение)

Внимание! Если амплитуда измеряемого переменного сигнала больше 50 В, для перехода к измерению частоты нажмите на кнопку «SELECT» в режиме ACV, а затем проводите измерения.

Проверка диодов

Отображается приблизительное падение напряжения на диоде в режиме прямого тока. Условия проверки: прямой ток – около 1 мА, напряжение: в режиме обратного тока – около 1,5 В

Прозвонка электрических цепей

Когда сопротивление цепи меньше 380 Ом, мультиметр подает звуковой сигнал. Условия измерения: напряжение в разомкнутой цепи: около 0,5 В

Инструкция по работе с мультиметром

Измерение постоянного и переменного напряжения

Установите поворотный переключатель в положение «V=» или «V~». Вставьте один конец черного измерительного провода в гнездо «COM». Вставьте один конец красного измерительного провода в гнездо «V/Ω/mA/Hz/CAP». Подсоедините другие концы измерительных проводов параллельно к контактам обследуемой цепи. На дисплее появится измеренное значение напряжения.

Внимание!

1) Входное напряжение не должно превышать указанного в технических характеристиках предела. Если же предел превышен, возникает опасность повреждения цепей мультиметра. Когда отображаемое значение оказывается больше 1000 В (постоянное напряжение) или 770 В (переменное напряжение), на дисплее отобразится символ «OL», показывающий, что входное напряжение превысило верхний предел измерения мультиметра.

2) При выполнении измерений на высоковольтных цепях удостоверьтесь, что вы не касаетесь элементов, находящихся под напряжением.

Измерение постоянного и переменного тока

Установите поворотный переключатель в положение «mA» По умолчанию мультиметр находится в режиме измерения постоянного тока. Вставьте один конец черного измерительного провода в гнездо «COM». Вставьте один конец красного измерительного провода в гнездо «V/Ω/mA/Hz/CAP». Если вы проводите измерение постоянного тока, подсоедините другие концы измерительных проводов последовательно к контактам обследуемой цепи. На дисплее появится измеренное значение силы тока. Если вы проводите измерение переменного тока, то нажмите на кнопку «SELECT» для переключения в режим измерения переменного тока. Подсоедините другие концы измерительных проводов по-

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ: VM3548/3549

следовательно к контактам обследуемой цепи и считайте результат измерения с дисплея.

Внимание!

1) Входной ток не должен превышать указанного в технических характеристиках предела. Если же предел превышен, возникает опасность повреждения цепей мультиметра.

Измерение сопротивления и прозвонка цепей

⚠ Предупреждение

При измерении сопротивления и прозвонке цепей необходимо гарантировать, что к обследуемой цепи или компоненту не приложено напряжение.

Установите поворотный переключатель в положение «Ω». При этом по умолчанию мультиметр находится в режиме измерения сопротивления. Вставьте один конец черного измерительного провода в гнездо «COM». Вставьте один конец красного измерительного провода в гнездо «V/Ω/mA/Hz/CAP». Подсоедините другие концы измерительных проводов параллельно к контактам обследуемой цепи или компонента и считайте измеренное значение сопротивления с дисплея.

Для переключения в режим прозвонки цепей (🔊) нажмите кнопку «SELECT». Когда измеренное значение сопротивления оказывается меньше 380 Ом, мультиметр подаст звуковой сигнал. Так действует функция звуковой прозвонки цепей. Когда измерительные щупы разомкнуты, или нагрузка на входе мультиметра слишком велика, на дисплее отображается «OL».

Измерение падения напряжения на диодах

Установите поворотный переключатель в положение «Ω▶». Нажмите кнопку «SELECT» для переключения в режим «▶». Вставьте один конец черного измерительного провода в гнездо «COM», а один конец красного измерительного провода – в гнездо «V/Ω/mA/Hz/CAP» (полярность красного провода – «+»). Подсоедините другие концы измерительных проводов параллельно к выводам проверяемого диода и считайте с дисплея измеренное значение падения напряжения в режиме прямого тока. Если диод подсоединен наоборот, или измерительная цепь разомкнута, на дисплее отображается «OL».

Измерение емкости

⚠ Предупреждение

При измерении емкости необходимо гарантировать, что обследуемый конденсатор полностью разряжен

Установите поворотный переключатель в положение «ΩCAP». Нажмите кнопку «SELECT» для переключения в режим «CAP». Вставьте один конец черного измерительного провода в гнездо «COM», а один конец красного измерительного провода – в гнездо «V/Ω/mA/Hz/CAP». Подсоедините другие концы измерительных проводов параллельно к выводам проверяемого конденсатора и считайте с дисплея измеренное значение емкости. Если емкость конденсатора сравнительно велика, измерение может занять свыше 10 секунд.

Измерение частоты

Установите поворотный переключатель в положение «Hz». Вставьте один конец черного измерительного провода в гнездо «COM», а один конец красного измерительного провода – в гнездо «V/Ω/mA/Hz/CAP». Подсоедините другие концы измерительных проводов параллельно к обследуемой цепи и считайте с дисплея значение частоты.

Чувствительность мультиметра при измерении частоты составляет приблизительно 2 В (среднеквадратичное значение).

Внимание!

1. В среде с сильными электромагнитными помехами при измерении небольших сигналов лучше использовать экранированные провода.

2. Если амплитуда измеряемого переменного сигнала больше 50 В, для перехода к измерению частоты нажмите на кнопку «SELECT» в режиме ACV, а затем проводите измерения. Когда этим методом измеряется высокое напряжение, мультиметр может выдерживать напряжение с пиковым значением до 1000 В, что позволяет предотвратить повреждение прибора, если амплитуда сигнала слишком велика. Мультиметр способен автоматически ослаблять напряжение измеряемого сигнала до оптимальной амплитуды, которую выдерживают его интегральные схемы и имеет хорошие возможности по защите от помех.

Автоотключение

Мультиметр отключается автоматически примерно через 15 минут после его включения, если за это время не нажимаются никакие кнопки, и не переключается поворотный переключатель.

Внимание! Чтобы продлить срок службы батарей выключайте питание мультиметра после завершения измерений.

VI. Технические характеристики и описание работы мультиметра

Особое внимание! Не переводите прибор в режим калибровки, пока не прочтете соответствующий раздел инструкции по эксплуатации. В противном случае, калибровочные данные, сохраненные в памяти мультиметра, могут быть потеряны.

1) Функции кнопок управления в режиме калибровки

1-1. Аккуратно нажмите кнопку «DH/BL», и прозвучит короткий сигнал. Теперь для увеличения отображаемого на дисплее значения несколько раз нажимайте кнопку «TEST/STOP», для уменьшения значения – кнопку «SELECT». Еще раз аккуратно нажмите кнопку «DH/BL», и прозвучит длинный звуковой сигнал. Нажмите кнопку «SELECT» или «TEST/STOP» для восстановления исходной функции. Нажмите и удерживайте кнопку «DH/BL», пока прибор не подаст два звуковых сигнала, и текущее настроенное значение не будет сохранено. В режиме калибровки кнопка «DH/BL» не связана с функциями фиксации данных и управления подсветкой.

1-2. Кнопка «TEST/STOP» используется для включения высокого напряжения или для увеличения отображаемого значения, в зависимости от работы кнопки «DH/BL».

1-3. Кнопка «SELECT» используется для переключения между функциями или для увеличения отображаемого значения, в зависимости от работы кнопки «DH/BL».

2) Три способа калибровки, имеющиеся в мультиметре

2-1. Калибровка всех диапазонов функции. Каждый диапазон имеет стандартную точку калибровки.

За исключением пределов измерения 1000 В (постоянное напряжение) и 700 В (переменное напряжение), все остальные диапазоны точки калибровки всех диапазонов находятся на значении «1000» (например, точка 10,00 мкФ). Выберите любую точку и функция будет откалибрована во всех диапазонах.

2-2. Калибровка может быть выполнена для любого отдельного предела измерения любой функции. Результат калибровки затрагивает только данный диапазон, по той же процедуре, как и в пункте 2-1. **Внимание!** Оба названных метода могут применяться только опытными пользователями.

2-3. Калибровка может быть выполнена в любой точке любого диапазона любой функции. Даже если у пользователя нет под рукой источника сигналов, генерирующего сигналы в стандартных точках, требуемых для калибровки мультиметра, он может проконтролировать входной сигнал с помощью контрольного измерителя уровня выше 0.2. С помощью кнопок управления отрегулируйте отображаемое на калибруемом мультиметре значение, так чтобы оно совпало со значением, показанным на контрольном измерителе.

3) Три способа выбора требуемого режима калибровки

3-1. Установите поворотный переключатель в положение «OFF». Нажав и удерживая кнопку «DH/BL», переключите поворотный переключатель на функцию, которую вы собираетесь калибровать. Отпустите кнопку «DH/BL», когда вы услышите сигналы «ди-ди». При этом мультиметр переключается в режим калибровки 2-3.

3-2. Установите поворотный переключатель в положение «OFF». Одновременно нажав и удерживая кнопки «DH/BL» и «SELECT», переключите поворотный переключатель на функцию, которую вы собираетесь калибровать. Отпустите обе кнопки, когда вы услышите сигналы «ди-ди». При этом мультиметр переключается в режим калибровки 2-2.

3-3. Установите поворотный переключатель в положение «OFF». Одновременно нажав и удерживая кнопки «DH/BL» и «TEST/STOP», переключите поворотный переключатель на функцию, которую вы собираетесь калибровать. Отпустите обе кнопки, когда вы услышите сигналы «ди-ди». При этом мультиметр переключается в режим калибровки 2-1.

4) Примеры выполнения калибровки

4-1. Использование способа 2-3 для калибровки функции измерения переменного тока.

Вставьте один конец красного измерительного провода в гнездо «V/Ω/mA/Hz/CAP» и подсоедините другой конец к положительному выходу источника калибрующего сигнала. Вставьте один конец черного измерительного провода в гнездо «COM» и подсоедините другой конец к отрицательному выходу источника калибрующего сигнала. При переходе в режим калибровки установите поворотный переключатель в положение «mA». Нажмите кнопку «SELECT» для переключения в режим измерения переменного тока. Аккуратно нажмите кнопку «DH/BL», и прозвучит короткий сигнал. С помощью кнопок «SELECT» и «TEST/STOP» отрегулируйте отображаемое на дисплее калибруемого мультиметра значение. Например, если калибрующий переменный ток составляет

10 мА, установите на дисплее значение «10.00». Нажмите и удерживайте кнопку «DH/BL», пока не услышите сигнал «ди-ди». Измерительный диапазон 10 мА откалиброван. Если для калибровки диапазона 100 мА вы также будете использовать способ 2-3, вам просто нужно увеличить калибровочный ток до 100 мА. Мультиметр автоматически переключится на предел измерения 100 мА. Установите отображаемое на дисплее значение на «100.0». Затем вновь нажмите и удерживайте кнопку «DH/BL», пока не услышите сигнал «ди-ди».

4-2. Выходное напряжение высоковольтного генератора в режиме измерителя сопротивления изоляции устанавливается на заводе и регулируется с помощью сопротивления, но не через программное обеспечение!

4-3. Использование способа 2-1 для регулировки тестирующего напряжения в режиме измерителя сопротивления изоляции: вставьте один конец высоковольтной измерительной шины в гнездо «L» мультиметра. Вставьте один конец красного измерительного провода в гнездо «L» и подсоедините другой его конец к **отрицательному** выходу источника калибровочного сигнала. Вставьте один конец черного измерительного провода в гнездо «COM» и подсоедините другой его конец к **положительному** выходу источника калибровочного сигнала. **Красный провод – к отрицательному выходу, черный – к положительному.** Не перепутайте их при подключении, иначе внутренние схемы мультиметра сгорят!

При входе в режим калибровки установите поворотный переключатель на тестирующее напряжение 1000 В или 2500 В режима измерителя сопротивления изоляции. Не включая тестирующее напряжение мультиметра, включите калибровочный сигнал – постоянное напряжение 1000 В. При этом положительный потенциал подается на входное гнездо «COM» калибруемого мультиметра, а отрицательный потенциал – на его гнездо «L». После стабилизации показания дисплея нажмите и удерживайте кнопку «DH/BL».

4-4. Использование способа 2-1 для калибровки значений сопротивления в режиме измерителя сопротивления изоляции. Вставьте один конец высоковольтной измерительной шины в гнездо «L» мультиметра. Вставьте один конец измерительного провода с зажимом в гнездо «E» мультиметра. Вставьте один конец измерительного провода с черным измерительным наконечником (наконечник с зажимом) в гнездо «G» мультиметра. Установите выходное сопротивление магазина сопротивлений на 100 МОм. Нажмите кнопку «SELECT» для выбора промежутка времени, равного 1 минуте. Включите высокое напряжение на калибруемом мультиметре. Значение выходного напряжения мультиметра отображается на его дисплее. После стабилизации показания мультиметра нажмите и удерживайте кнопку «DH/BL». После того как прозвучит двойной звуковой сигнал, все диапазоны измерения сопротивления изоляции для данного тестирующего напряжения окажутся откалиброваны (Внимание! В режиме калибровки не нажимайте кнопку «DH/BL», пока высокое напряжение не включено, иначе все данные о калибровке высокого напряжения будут потеряны).

4-5. Для функции измерения частоты калибровка не требуется. Диапазон измерения постоянного напряжения 4 В будет автоматически использоваться в качестве опорных значений для режима проверки диодов, после того как этот диапазон будет откалиброван. Диапазон измерения сопротивления 400 Ом будет автоматически использоваться в качестве опорных значений для режима прозвонки цепей, после того как этот диапазон будет откалиброван.


4-6. После завершения калибровки всех требуемых функций необходимо выключить мультиметр и включить его заново, чтобы прибор перестроился по результатам калибровки.

Особое внимание! Если у вас нет условий и инструментов для калибровки, не проводите калибровку.

VII. Уход и техническое обслуживание мультиметра

Предупреждение

Во избежание поражения электрическим током, прежде чем снимать заднюю крышку мультиметра, необходимо отключить питание прибора и отсоединить от него измерительные провода.

1. Когда на дисплее появляется значок «», необходимо заменить батарею питания для обеспечения нормальной работы мультиметра. Откройте крышку батарейного отсека и замените старую батарею на новую того же типа.

2. Для защиты внутренних схем мультиметра при перегорании предохранителя необходимо заменить его предохранителем с такими же характеристиками.

3. Держите мультиметр и измерительные провода чистыми, сухими и неповрежденными. Для очистки корпуса мультиметра от грязи используйте чистую ткань. Не используйте абразивов и органических растворителей.

3. Не допускайте механических повреждений, ударов и сотрясений, воздействия высоких температур и сильного магнитного поля.

VIII. Принадлежности

1. Измерительные провода – 1 комплект, включающий один красный высоковольтный измерительный провод, один черный измерительный провод, один черный измерительный провод (с зажимом) и один измерительный зажим.

2. Инструкция по эксплуатации – 1 шт.

3. Сертификат соответствия / гарантийный талон – 1 шт.