

4. РЕСУРСЫ, СРОКИ И ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ (ПОСТАВЩИКА)

4.1. Техническое обслуживание

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Во избежание поражения электрическим током и повреждения прибора не предпринимайте попыток выполнить какие-либо функции по обслуживанию прибора, если вы не имеете специальной подготовки для этого. Если прибор не работает, проверьте исправность предохранителей и замените их, если это необходимо. Если прибор по-прежнему не работает, обратитесь в сервисный центр.

Перед заменой предохранителя следует отключить щупы от измеряемой цепи и выключить питание прибора. Следует использовать предохранитель только такой же модели и с такими же электрическими характеристиками.

ОСТОРОЖНО! Не используйте плавкий предохранитель с более высоким номинальным током, это может вызвать повреждение оборудования. Если в приборе часто перегорают предохранители, попытайтесь выяснить причину прежде, чем заменить предохранитель.

Чистку прибора следует производить слегка влажной фланелевой тряпочкой, смоченной в мыльном растворе.

4.2. Техническая поддержка

Для получения технической поддержки, посетите сайт в Интернет <http://www.aktakom.ru>. Свои вопросы и предложения направляйте по адресу: support@aktakom.ru.

4.3. Сведения о содержании драгоценных металлов

Сведений о содержании драгоценных металлов нет.

4.4. Срок полезного использования, утилизация и консервация

Срок полезного использования – 6 лет. Особых условий для утилизации приборов нет. Сведения о консервации отсутствуют.

4.5. Хранение и транспортирование

Условия хранения и предельные условия транспортирования: температура окружающей среды: -20...+60 °С; относительная влажность воздуха не более 90 % при температуре 25 °С.

4.6. Гарантии поставщика

Гарантии поставщика подробно указаны в гарантийном талоне. Также с условиями гарантии Вы можете ознакомиться на сайте поставщика в Интернете.

5. СВЕДЕНИЯ О ПРИЁМКЕ И СЕРТИФИКАЦИИ

Сведения о приёмке (дате выпуска) и о сертификации находятся в разделе «Общая информация» настоящего эксплуатационного документа.

6. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Соответствие продукции требованиям ТР ТС ... 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств». Декларация о соответствии ЕАЭС № RU Д-СН. PA02.B.52355/23.

Регистрационный номер в Государственном реестре средств измерений нет

Контактная информация www.aktakom.ru

Изготовитель Fujian Lilliput Optoelectronics Technology Co., LTD.

Модель

Месяц и год выпуска

Серийный номер



ПАСПОРТ ИЗДЕЛИЯ (ПРИБОРА)

НАСТОЛЬНЫЕ УНИВЕРСАЛЬНЫЕ МУЛЬТИМЕТРЫ АКТАКОМ АВМ-4087, АВМ-4552

- Эксплуатационный документ составлен в соответствии с ГОСТ 2.601-2019, 2.610-2019 и включает сведения формуляра, этикетки и руководства по эксплуатации.
- Начало работы с прибором означает, что вы ознакомились с эксплуатационным документом и уяснили правила эксплуатации прибора.
- Производитель и поставщик не несут ответственности за приобретение покупателем ненужного оборудования.
- Исключительное право на использование товарного знака  принадлежит правообладателю ЗАО «НПП ЭЛИКС» и охраняется законом. За незаконное использование товарного знака или сходного с товарным знаком обозначения предусмотрена гражданская, административная, уголовная ответственность в соответствии с законодательством РФ.
- Производитель оставляет за собой право вносить в конструкцию изделия изменения, не ухудшающие его технические характеристики.
- Рисунки и иллюстрации в данном эксплуатационном документе представлены только для справки. Они могут отличаться от реального внешнего вида устройства. Отличия внешнего вида не нарушают условий и возможностей использования устройства.
- Подробная информация на сайте www.aktakom.ru

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	2
2. ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ	6
3. ПОРЯДОК РАБОТЫ	6
4. РЕСУРСЫ, СРОКИ И ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ (ПОСТАВЩИКА)	12
5. СВЕДЕНИЯ О ПРИЁМКЕ И СЕРТИФИКАЦИИ	12
6. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ	12

1. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

1.1. Назначение

Настольные универсальные мультиметры АКТАКОМ АВМ-4087, АВМ-4552 (далее – прибор) предназначены для измерения напряжения и силы постоянного и переменного тока, сопротивления, ёмкости, частоты, температуры, тестирования диодов и проверки целостности электрической цепи. Применяются для решения измерительных задач при разработке, тестировании и ремонте радиоэлектронного оборудования.

Приборы не предназначены для использования для личных, семейных, домашних и иных нужд, не связанных с осуществлением предпринимательской деятельности.

1.2 Указание мер безопасности

⚠ Соблюдайте меры предосторожности!

1. Перед началом использования прибора внимательно ознакомьтесь с эксплуатационным документом!
2. Не используйте прибор при наличии видимых повреждений.
3. Ремонт и обслуживание прибора может производиться только квалифицированным специалистом сервисного центра.
4. При проведении измерений соблюдайте все необходимые меры предосторожности во избежание поражения электрическим током.
5. Используйте только те принадлежности, которые предназначены для применения с данным прибором.
6. Перед подключением прибора к сети необходимо убедиться в том, что напряжение в сети соответствует спецификации прибора.
7. Измеряйте напряжение только при отключенных токовых измерительных цепях прибора.
8. Правильно выбирайте режим и диапазон измерений.
9. Чтобы не повредить мультиметр, не превышайте пределы измеряемых величин, которые указаны в разделе «Технические характеристики».
10. Входные гнезда должны соответствовать выбранному диапазону измерений.

Символы безопасности

- ⚠ Обратитесь к описанию в данном документе; Двойная изоляция (защита по 2-му классу); Зажим рабочего заземления; Опасное напряжение.

1.3. Условия эксплуатации

1. Питающие и входные напряжения, условия эксплуатации в соответствии с разделом «Технические характеристики».
2. Атмосферное давление от 495 до 795 мм. рт. ст.
3. В помещениях хранения и эксплуатации не должно быть пыли, паров кислот, щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.
4. После пребывания в предельных условиях (хранения, транспортировки) время выдержки прибора перед началом работы в нормальных (эксплуатационных) условиях не менее 2-х часов.
5. При эксплуатации не допускаются следующие действия, приводящие к отказу от гарантийного обслуживания прибора:
 - Падение и воздействие вибрации на прибор.
 - Измерение ёмкости и сопротивления, температуры, пиковка диодов в цепях, находящихся под напряжением, или измерение ёмкости с остаточным напряжением. Для предотвращения повреждения прибора и причинения вреда здоровью перед проведением измерений необходимо отключить питание от тестируемой цепи и разрядить все высоковольтные конденсаторы. Остаточный заряд конденсаторов можно проверить прибором в режиме измерения постоянного напряжения.
 - Измерение напряжения, используя гнезда для измерения тока.
 - Измерение силы постоянного и переменного тока 10 А не более 15 секунд.
 - Растягивать с усилием измерительные щупы прибора.

Неисправность предохранителя означает нарушение условий эксплуатации прибора.

1.4. Технические характеристики

Измерение напряжения постоянного тока (АВМ-4087)

Диапазон	Погрешность (1 год) $\pm(\%U_{ном} + \% \text{ от диапазона})$
600,00 мВ	$\pm(0,02\% + 0,01\%)$
6,0000 В	
60,000 В	
600,00 В	
1000,0 В	

Измерение силы постоянного тока (АВМ-4087)

Диапазон	Погрешность (1 год) $\pm(\%I_{ном} + \% \text{ от диапазона})$
600,00 мкА	$\pm(0,06\% + 0,02\%)$
6,0000 mA	$\pm(0,06\% + 0,02\%)$
60,000 mA	$\pm(0,10\% + 0,05\%)$
600,00 mA	$\pm(0,20\% + 0,02\%)$
6,0000 A	$\pm(0,20\% + 0,05\%)$
10,000 A	$\pm(0,25\% + 0,05\%)$

Измерение напряжения переменного тока (среднеквадратическое значение) (АВМ-4087)

Диапазон	Частота измерения	Погрешность (1 год) $\pm(\%U_{ном} + \% \text{ от диапазона})$
600,00 мВ	20 Гц...45 Гц	$\pm(2,00\% + 0,10\%)$
	45 Гц...10 кГц	$\pm(0,20\% + 0,06\%)$
	10 кГц...50 кГц	$\pm(1,00\% + 0,06\%)$
	50 кГц...100 кГц	$\pm(3,00\% + 0,08\%)$

текущее измеренное значение в память. Максимальное количество показаний для сохранения – 1000. Как только вы закончили сбор данных, его можно просмотреть в таблице и сохранить во внутренней или внешней памяти.

В режиме автоматического ведения журнала после выбора места сохранения (внутренняя или внешняя память), установки количества отсчетов и интервала выборки нажмите функциональную кнопку **Start**, чтобы начать ведение журнала. Вы можете просмотреть данные измерений в таблице или на графике.

Ручная регистрация

1. Сбор данных: прибор сохраняет текущие показания в энергозависимой памяти каждый раз, когда Вы нажимаете кнопку на передней панели.

Примечание. Режим измерения можно переключать во время ручной регистрации. Если включен двойной дисплей, оба показания могут быть записаны.

2. Чтобы просмотреть журнал ручного сбора данных в энергозависимой памяти, нажмите клавишу **Record** на передней панели, нажмите функциональную клавишу **Manual Record** для отображения таблицы данных. Нажмите клавиши **▲▼**, чтобы перевернуть страницу. (Когда отображается таблица данных, вы все равно можете добавить записи, нажав кнопку **Save**).

Trigger				Record
No.	1st Reading	2nd Reading	Memory	Memory
13	DCV	-227.222mV	ACV	24.893mV
14	DCV	-227.222mV	ACV	24.893mV
15	DCV	-227.222mV	ACV	24.893mV
16	DCV	-227.222mV	ACV	20.819mV
17	DCV	-227.222mV	ACV	20.819mV
18	DCV	-227.222mV	ACV	20.819mV
19	DCV	-270.545uV	ACV	20.819mV
20	DCV	-263.947uV	ACV	20.323mV
21	DCV	-263.947uV	ACV	20.323mV
Range		Function		
Auto 200 mV		DCV		Back

3. Для сохранения журнала ручного сбора данных в энергозависимой памяти нажмите функциональную кнопку **Memory** и выберите внутреннюю Internal или внешнюю External память (внешнюю память можно выбрать только в случае подключения внешнего носителя к порту USB-device (рис. 1, поз. 13) на передней панели). Нажмите функциональную кнопку **Save**, чтобы сохранить журнал в энергозависимой памяти в виде файла CSV. (Существующий файл ручного сбора данных во внутренней или внешней памяти будет перезаписан. Если вы хотите сохранить существующий файл, создайте заранее его резервную копию в другом месте). Для экспорта данных на внешний носитель нажмите функциональную кнопку **Export**.

4. Для просмотра журнала в указанной памяти нажмите функциональную кнопку **Read**.

5. Для удаления данных журнала из памяти нажмите функциональную кнопку **Clear**.

Автоматическое ведение журнала

1. Настройте параметры автоматического ведения журнала: нажмите клавишу **Record** на передней панели и далее функциональную кнопку **Auto Recording**.

2. Нажмите функциональную кнопку **Memory**, чтобы выбрать внутреннюю или внешнюю память.

3. Нажмите функциональную кнопку **Points**, чтобы указать общее количество показаний для регистрации. Диапазон 1 До 1 М для внутренней памяти, от 1 до 100 М для внешней памяти.

4. Нажмите функциональную кнопку **Interval**, чтобы задать интервал времени между показаниями. Диапазон От 5 мс до 1000 с.

5. Данные журнала: нажмите функциональную кнопку **Start**, чтобы начать автоматическое ведение журнала. Нажмите функциональную кнопку **Stop**, чтобы остановить сохранение. Данные сохраняются в указанной памяти в виде CSV-файла. (Существующий файл журнала во внутренней или внешней памяти будет перезаписан. Если требуется сохранить существующий файл, сделайте его резервную копию его в другом месте заранее).

6. Когда режим автоматического ведения журнала запущен, нажмите еще одну функциональную клавишу измерения, Прибор отобразит сообщение «The auto logging mode is running, switching the function will stop auto logging, press the key again to confirm to switch.» (Работает режим автоматического ведения журнала. Для того, чтобы прервать автоматическое ведение журнала, нажмите клавишу еще раз, чтобы подтвердить выбор). Если вы хотите продолжить автоматическое ведение журнала, просто подождите, пока сообщение не исчезнет. Если вы хотите прервать автоматическое ведение журнала и перейти к этой функции, нажмите функциональную клавишу снова, когда сообщение все еще отображается. Данные, записанные до переключения, будут сохранены.

7. При включении двойного дисплея можно выполнять только сохранение данных основного дисплея.

8. Для просмотра автоматического журнала нажмите клавишу **Record** на передней панели, нажмите функциональную кнопку **View Record**.

9. Нажмите функциональную клавишу **Memory**, чтобы выбрать внутреннюю или внешнюю память.

10. Нажмите экранную клавишу **Display**, чтобы выбрать просмотр записанных значений в виде таблицы Table или графика Graph.

11. Нажмите программную клавишу **Read**, чтобы прочитать и просмотреть файл автоматического журнала в указанной памяти. (Если данные просматриваются в таблице, нажмите клавиши **▲▼**, чтобы перевернуть страницу.)

Trigger				Record
No.	Function	Reading	Memory	Memory
0	FREQ	73.479kHz		External
1	FREQ	75.353kHz		External
2	FREQ	77.426kHz		Display
3	FREQ	79.499kHz		Table
4	FREQ	81.770kHz		
5	FREQ	83.657kHz		
6	FREQ	85.732kHz		
7	FREQ	87.806kHz		Read
8	FREQ	89.679kHz		
Range		Function		
Auto 200 mV		DCV		Back

Trigger				Record
No.	Function	Reading	Memory	Memory
0	FREQ	73.479kHz		External
1	FREQ	75.353kHz		External
2	FREQ	77.426kHz		Display
3	FREQ	79.499kHz		Table
4	FREQ	81.770kHz		
5	FREQ	83.657kHz		
6	FREQ	85.732kHz		
7	FREQ	87.806kHz		Read
8	FREQ	89.679kHz		
Range		Function		
Auto 200 mV		DCV		Back

Reading текущие вычисления этих значений будут перезапущены. Для выхода из этого режима нажатием функциональной кнопки **Statisic** выберите Hide. Для возврата в меню Math нажмите **Return**.

3. Нажатием функциональной кнопки **Limit** включите эту функцию, выберите индикатор On. Выберите верхний High и нижний Low пределы, центральное значение Centre и интервал Span. В нижней части окна измерений дисплея отобразятся данные о введенных значениях пределов, количество выпадений измеренных значений за верхний и нижний предел и статус выборки. Нажатием функциональной кнопки **Clear** текущие вычисления будут перезапущены. Для возврата в меню Math нажмите **Return**.

4. Нажатием функциональной кнопки **dB/dBm** войдите в меню измерения уровня напряжения, включите режим измерения уровня нажатием функциональной кнопки **dB/dBm**, выберите индикатор On. Выберите единицу характеристики уровня dB или dBm. Нажмите функциональную кнопку Ref R и клавишами ▲ ▼ выберите значение сопротивления нагрузки. При выборе единицы характеристики уровня в dB нажмите функциональную кнопку **dB Ref Value** и клавишами ◀▶ ▲▼ введите опорное значение dBm.

5. Функциональной кнопкой **Beeper** можно включить On или выключить Off подачу звукового сигнала.

3.11. Системные установки

1. Нажмите кнопку **Utility** для перехода в меню системных установок.
2. Функциональной кнопкой **Language** выберите доступный язык меню.
3. Функциональной кнопкой **BLight** выберите яркость дисплея
4. Функциональной кнопкой **Clock** войдите в меню настроек времени и даты. Нажмите **Setup** и кнопками ◀▶ ▲▼ установите значения времени и даты. Нажмите **Done**, чтобы сохранить результат ввода, нажмите **Cancel**, чтобы его отменить.
5. Функциональной кнопкой **SCPI** выберите режим работы с командами SCPI.
6. Функциональной кнопкой **Default** происходит сброс введенных параметров к заводским установкам.
7. Функциональная кнопка **Sistem Info** открывает окно с системной информацией о приборе.
8. Кнопка **LCD Test** открывает меню тестирования дисплея. Нажав кнопку **Change** запустите тест. При нажатии кнопки Return вернитесь в главное меню системных настроек
9. Кнопка **Board Test** открывает на дисплее окно с виртуальной клавиатурой, повторяющей все кнопки на передней панели прибора. Нажатие на кнопки на передней панели и окрашивание соответствующих кнопок виртуальной клавиатуры в зелёный цвет говорит об их исправности.
10. Функциональные кнопки **Next** и **Back** позволяют перемещаться по страницам меню.

3.12. Выбор интерфейсов связи с ПК, внешнего источника запуска и выхода AUX

1. Нажмите кнопку **Port** для перехода в меню выбора порта на задней панели устройства.
2. Функциональной кнопкой **Serial** выберите интерфейс RS-232. Далее кнопками **Baud, Data bits, Odd-Even** и **Stop bits** выберите соответственно скорость обмена данными, количество бит данных, проверка чётности (None – без проверки чётности; Odd – проверка на нечётность; Even – проверка на чётность) и количество стоповых бит.
3. Функциональной кнопкой **Trigger** выберите источник запуска: автоматический Auto, одиночный Single или External внешний. В случае автоматического запуска есть возможность установки времени задержки Delay (в автоматическом режиме Auto или вручную Manual), а также количества выборки при запуске Samples Trigger. В случае одиночного запуска есть возможность установки только количества выборки при запуске Samples Trigger. В случае запуска от внешнего источника есть возможность установки только запуска по спадающему Trig Edge Falling или нарастающему фронту Trig Edge Rising.
4. Функциональной кнопкой **Output** настройте выход для подключения к другим устройствам. При выборе P/F на выход AUX подаются сигналы Pass/Fail, в соответствии с выбранным режимом Limits (см. меню Math). При выборе VMCOut на выход AUX подается импульсный сигнал каждый раз, когда прибор совершает измерение. Вы можете выбрать импульс положительной или отрицательной полярности.
5. Функциональной кнопкой **NET Type** выберите Интерфейс LAN. Далее, нажав кнопку **LAN Setting** войдите в меню сетевых настроек. Введите IP-адрес, Маску подсети, шлюз и номер порта. После этого перезапустите прибор, чтобы введенные изменения вступили в силу.
6. Функциональной кнопкой **Default** происходит сброс введенных параметров к заводским установкам.

3.13. Выбор вариантов отображения результатов измерений на дисплее

1. Нажмите кнопку **Graph** для перехода в меню выбора вариантов отображения результатов измерений на дисплее.
2. Функциональной кнопкой **Display** выберите вариант отображения измерений в виде цифровых значений Number, аналоговой шкалы BarMeter, графика Trend или гистограммы Histogram.
3. При выборе аналоговой шкалы BarMeter функциональной кнопкой **Scale** установите отображение шкалы по умолчанию Default либо настройте её вручную Manual, задав верхний High и нижний Low пределы, центральное значение Centre и интервал Span.
4. При выборе графика Trend функциональной кнопкой **Recent All** выберите вариант отображения горизонтальной временной шкалы – последние временные параметры Recent или всё пройденное время All. Кнопкой **Vertical Scale** установите разметку вертикальной шкалы по умолчанию Default либо настройте её вручную Manual, задав верхний High и нижний Low пределы, центральное значение Centre и интервал Span. Кнопкой **Autoscale** выберите вариант автоматического построения графика. Кнопкой **Clear Reading** сбросьте все установленные параметры отображения графической шкалы
5. При выборе гистограммы Histogram функциональной кнопкой **Binning** выберите режим Auto (автоматический) или Manual (вручную). В режиме Manual Вы можете настроить параметры в подменю Bin setting: количество ячеек, верхний High и нижний Low пределы либо центральное значение Centre и интервал Span, включить или выключить сохранение данных в дополнительную ячейку Outer Bin. Также Вы можете включить или выключить режим отображения графика собранной статистики Cumulative. Кнопкой **Clear Reading** сбросьте все установленные параметры отображения графической шкалы.

3.14. Двойное отображение

Для вывода на дисплей вторичного измеряемого параметра нажмите функциональную кнопку **Dual** и в открывшемся меню выберите необходимый параметр. Функция доступна только для режимов DCV, ACV, DCI и ACI. Вторичным параметром может быть DCV, ACV, DCI и ACI или частота (Freq).

3.15. Функция регистрации данных

Функция регистрации данных включает ручную регистрацию и автоматическое ведение журнала. Вы можете использовать эти функции как вместе, так и по отдельности. В режиме ручной регистрации при измерениях нажмите клавишу **Save** на передней панели, чтобы сохранить

6,0000 В	20 Гц...45 Гц	±(2,00% + 0,10%)
	45 Гц...10 кГц	±(0,20% + 0,06%)
	10 кГц...50 кГц	±(1,00% + 0,06%)
	50 кГц...100 кГц	±(3,00% + 0,08%)
60,000 В	20 Гц...45 Гц	±(2,00% + 0,10%)
	45 Гц...10 кГц	±(0,20% + 0,06%)
	10 кГц...50 кГц	±(1,00% + 0,06%)
	50 кГц...100 кГц	±(3,00% + 0,08%)
600,00 В	20 Гц...45 Гц	±(2,00% + 0,10%)
	45 Гц...10 кГц	±(0,20% + 0,06%)
	10 кГц...50 кГц	±(1,00% + 0,06%)
	50 кГц...100 кГц	±(3,00% + 0,08%)
750,00 В	20 Гц...45 Гц	±(2,00% + 0,10%)
	45 Гц...10 кГц	±(0,20% + 0,06%)
	10 кГц...50 кГц	±(1,00% + 0,06%)
	50 кГц...100 кГц	±(3,00% + 0,08%)

Измерение силы переменного тока (среднеквадратическое значение) (ABM-4087)

Диапазон	Частота измерения	Погрешность (1 год) ±(%R _{тип} + % от диапазона)
60,000 мА	20 Гц...45 Гц	±(2,00% + 0,10%)
	45 Гц...2 кГц	±(0,50% + 0,10%)
	2 кГц...10 кГц	±(2,50% + 0,20%)
600,00 мА	20 Гц...45 Гц	±(2,00% + 0,10%)
	45 Гц...2 кГц	±(0,50% + 0,10%)
	2 кГц...10 кГц	±(2,50% + 0,20%)
6,0000 А	20 Гц...45 Гц	±(2,00% + 0,10%)
	45 Гц...2 кГц	±(0,50% + 0,10%)
	2 кГц...10 кГц	±(2,50% + 0,20%)
10,000 А	20 Гц...45 Гц	±(2,00% + 0,10%)
	45 Гц...2 кГц	±(0,50% + 0,10%)
	2 кГц...10 кГц	±(2,50% + 0,20%)

Измерение сопротивления (4-проводная схема или 2-проводная схема измерений с включенным режимом относительных измерений) (ABM-4087)

Диапазон	Макс. тестовый ток	Погрешность (1 год) ±(%R _{тип} + % от диапазона)
600,00 Ом	1 мА	±(0,04% + 0,01%)
6,0000 кОм	1 мА	±(0,03% + 0,01%)
60,000 кОм	100 мкА	±(0,03% + 0,01%)
600,00 кОм	10 мкА	±(0,04% + 0,01%)
6,0000 МОм	1 мкА	±(0,12% + 0,03%)
60,000 МОм	200 нА II 10 МОм	±(0,90% + 0,03%)
100,00 МОм	200 нА II 10 МОм	±(1,75% + 0,03%)

Измерение ёмкости (ABM-4087)

Диапазон	Макс. тестовый ток	Погрешность (1 год) ±(%C _{тип} + % от диапазона)
2,000 нФ	200 нА	±(3,0% + 1,0%)
20,00 нФ	200 нА	±(1,0% + 0,5%)
200,00 нФ	2 мкА	±(1,0% + 0,5%)
2,000 мкФ	10 мкА	±(1,0% + 0,5%)
20,0 мкФ	100 мкА	±(1,0% + 0,5%)
10000 мкФ	1 мА	±(2,0% + 0,5%)

Измерение частоты (ABM-4087)

Диапазон	Частотный диапазон	Погрешность (1 год) ±(%изм + % от диапазона)
600 мВ...750 В	20 Гц...2 кГц	±(0,01% + 0,003%)
	2 кГц...20 кГц	±(0,01% + 0,003%)
	20 кГц...200 кГц	±(0,01% + 0,003%)
	200 кГц...1 МГц	±(0,01% + 0,006%)
60 мА...10 А	20 Гц...2 кГц	±(0,01% + 0,003%)
	2 кГц...10 кГц	±(0,01% + 0,003%)

Тестирование диодов (ABM-4087)

Диапазон	Макс. тестовый ток	Погрешность (1 год)
3,0000 В	1 мА	Не нормируется

Проверка целостности электрической цепи (ABM-4087)

Диапазон	Макс. тестовый ток	Погрешность (1 год)
1000,0 Ом	1 мА	Не нормируется

Измерение напряжения постоянного тока (ABM-4552)

Диапазон	Погрешность (1 год) $\pm(\%U_{изм} + \% \text{ от диапазона})$
200,000 мВ	0,015 + 0,004
2,00000 В	
20,0000 В	
200,000 В	
1000,00 В	

Измерение силы постоянного тока (ABM-4552)

Диапазон	Испыт. напряжение на нагрузке	Погрешность (1 год) $\pm(\%I_{изм} + \% \text{ от диапазона})$
200,000 мкА	<8 мВ	0,055 + 0,005
2,00000 мА	<80 мВ	
20,0000 мА	<0,05 В	0,095 + 0,020
200,000 мА	<0,5 В	0,070 + 0,008
2,00000 А	<0,1 В	0,170 + 0,020
10,0000 А	<0,3 В	0,250 + 0,010

Измерение напряжения переменного тока (среднеквадратическое значение) (ABM-4552)

Диапазон	Частота измерения	Погрешность (1 год) $\pm(\%U_{изм} + \% \text{ от диапазона})$
200,000 мВ	20...45 Гц	1,5 + 0,10
	45 Гц...20 кГц	0,2 + 0,05
	20...50 кГц	1,0 + 0,05
2,00000 В	50...100 кГц	3,0 + 0,05
	20...45 Гц	1,5 + 0,10
	45 Гц...20 кГц	0,2 + 0,05
20,0000 В	20...50 кГц	1,0 + 0,05
	50...100 кГц	3,0 + 0,05
	20...45 Гц	1,5 + 0,10
200,000 В	45 Гц...20 кГц	0,2 + 0,05
	20...50 кГц	1,0 + 0,05
	50...100 кГц	3,0 + 0,05
750,000 В	20...45 Гц	1,5 + 0,10
	45 Гц...20 кГц	0,2 + 0,05
	20...50 кГц	1,0 + 0,05
	50...100 кГц	3,0 + 0,05

Измерение силы переменного тока (среднеквадратическое значение) (ABM-4552)

Диапазон	Частота измерения	Погрешность (1 год) $\pm(\%I_{изм} + \% \text{ от диапазона})$
20,0000 мА	20...45 Гц	1,50 + 0,10
	45 Гц...2 кГц	0,50 + 0,10
200,000 мА	2...10 кГц	2,50 + 0,20
	20...45 Гц	1,50 + 0,10
2,00000 А	45 Гц...2 кГц	0,30 + 0,10
	2...10 кГц	2,50 + 0,20
	20...45 Гц	1,50 + 0,10
10,0000 А	45 Гц...2 кГц	0,50 + 0,15
	2...10 кГц	2,50 + 0,20
	20...45 Гц	1,50 + 0,15

Измерение сопротивления (2- и 4-проводная схема) (ABM-4552)

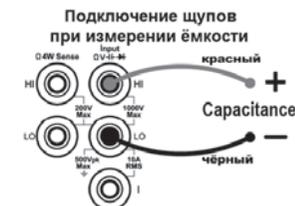
Диапазон	Тестовый ток	Погрешность (1 год) $\pm(\%R_{изм} + \% \text{ от диапазона})$
200,000 Ом	1 мА	0,030 + 0,005
2,00000 кОм	1 мА	0,020 + 0,003
20,0000 кОм	100 мкА	
200,000 кОм	10 мкА	0,040 + 0,004
2,00000 МОм	1 мкА	
10,0000 МОм	200 нА	0,250 + 0,003
100,000 МОм	200 нА 10 МОм	1,75 + 0,004

Измерение ёмкости (ABM-4552)

Диапазон	Макс. тестовый ток	Погрешность (1 год) $\pm(\%C_{изм} + \% \text{ от диапазона})$
2,000 нФ	200 нА	3 + 1,0
20,00 нФ	200 нА	1 + 0,5
200,00 нФ	2 мкА	
2,000 мкФ	10 мкА	2 + 0,5
200 мкФ	100 мкА	
10000 мкФ	1 мА	

3.7. Измерение ёмкости

1. Нажмите кнопку для перехода в режим измерения ёмкости.
2. С помощью функциональных кнопок меню выбора параметров измерений (рис. 1, поз. 8) установите автовыбор диапазона или выберите его вручную. Если необходимо, включите/выключите функцию относительных измерений REL (в меню активен индикатор On/Off соответственно).
3. Подключите черный щуп к общему разъёму LO (Input $\Omega V \rightarrow$ рис. 1, поз. 5), а красный щуп – к разъёму HI (Input $\Omega V \rightarrow$ рис. 1, поз. 5).
4. Нажмите кнопку **Run/Stop** для запуска/остановки измерений (в верхней части дисплея активен индикатор Trigger/Stop соответственно (рис. 3)).
5. Коснитесь наконечниками щупов проверяемой электрической цепи.
6. Прочитайте на дисплее значение частоты с соответствующим положением десятичной точки и соответствующими символами единиц измерения.



3.8. Измерение частоты

1. Нажмите кнопку **Freq** для перехода в режим измерения частоты.
2. С помощью функциональных кнопок меню выбора параметров измерений (рис. 1, поз. 8) вручную выберите диапазон напряжения и функцию измерения частоты или периода (в меню активен индикатор Freq или Period соответственно). Если необходимо, включите/выключите функцию относительных измерений REL (в меню активен индикатор On/Off соответственно).
3. Подключите черный щуп к общему разъёму LO (Input $\Omega V \rightarrow$ рис. 1, поз. 5), а красный щуп – к разъёму HI (Input $\Omega V \rightarrow$ рис. 1, поз. 5).
4. Нажмите кнопку **Run/Stop** для запуска/остановки измерений (в верхней части дисплея активен индикатор Trigger/Stop соответственно (рис. 3)).
5. Коснитесь наконечниками щупов проверяемой электрической цепи.
6. Прочитайте на дисплее значение частоты с соответствующим положением десятичной точки и соответствующими символами единиц измерения.

3.9. Измерение температуры

1. Нажмите кнопку **Temp** для перехода в режим измерения температуры.
2. Выберите тип термодатчика или терморезистора. Для этого нажмите функциональную кнопку Load и в открывшемся меню кнопками выберите вид термодатчика ThermoCople или ThermoResistor.
3. Затем кнопкой перейдите к списку типов термодатчиков. Кнопками найдите нужный тип и нажмите функциональную кнопку **Done** для выбора этого типа. При нажатии функциональной кнопки Define откроется таблица перевода измеренных значений напряжения или сопротивления в градусы по шкале Цельсия.
4. Функциональной кнопкой **Display** выберите данные, которые будут отображаться на экране. При выборе всех значений Temp Val на дисплее будет отображено только значение измеренной температуры, при выборе Meas Val – только эквивалентные значения напряжения или сопротивления в зависимости от типа термодатчика. При выборе All будут отображаться все данные.
5. Выберите единицы измерения температуры K, °C или °F.
6. Подключите отрицательный вывод термодатчика к общему разъёму LO (Input $\Omega V \rightarrow$ рис. 1, поз. 5), а положительный вывод – к разъёму HI (Input $\Omega V \rightarrow$ рис. 1, поз. 5).
7. Нажмите кнопку **Run/Stop** для запуска/остановки измерений (в верхней части дисплея активен индикатор Trigger/Stop соответственно (рис. 3)).
8. Прикоснитесь термодатчиком к поверхности, температуру которой вы хотите измерить.
9. Прочитайте на дисплее значение температуры с соответствующим положением десятичной точки и соответствующими символами единиц измерения.



3.10. Математические операции

1. Нажмите кнопку **Math** для перехода в меню математических операций.
2. Нажатием функциональной кнопки **Statisic** выберите Show. В нижней части окна измерений дисплея отображаются данные вычислений минимальных (Min), средних (Average), максимальных (Max) значений, интервала (span), стандартной девиации и количество произведённых выборок (Samples). Нажатием функциональной кнопки **Clear**

1. Нажатием кнопки выбора режимов измерений  установите режим измерения сопротивления двухпроводным методом $\Omega 2W$.
2. С помощью функциональных кнопок меню выбора параметров измерений (рис. 1, поз. 2):
 - установите автоматический выбор диапазона (Auto) или выберите его вручную;
 - установите высокую HIGH, среднюю Low или низкую Mid скорость измерения;
 - для выбора режима измерений по четырёхпроводной схеме $\Omega 4W$ нажмите соответствующую этому режиму функциональную кнопку;
 - если необходимо, включите/выключите функцию относительных измерений REL (в меню активен индикатор On/Off соответственно).
3. При проведении измерений по двухпроводной схеме подключите черный шуп к общему разъёму LO (Input ΩV , рис. 1, поз. 5), а красный шуп – к разъёму HI (Input ΩV , рис. 1, поз. 5).
4. При проведении измерений по четырёхпроводной схеме подключите один чёрный шуп к общему разъёму LO (Input ΩV , рис. 1, поз. 5), второй чёрный шуп к разъёму LO, предназначенному для измерений по четырёхпроводной схеме ($\Omega 4W$ Sense, рис. 1, поз. 4, один красный шуп – к разъёму HI (Input ΩV , рис. 1, поз. 5), второй красный шуп – к разъёму HI, предназначенному для измерений по четырёхпроводной схеме ($\Omega 4W$ Sense, рис. 1, поз. 4).
5. Нажмите кнопку **Run/Stop** для запуска/остановки измерений (в верхней части дисплея активен индикатор Trigger/Stop соответственно (рис. 3)).
6. Коснитесь наконечниками щупов проверяемых точек электрической цепи или выводов компонента.
7. Прочитайте на дисплее значение сопротивления с надлежащим положением десятичной точки.



3.5. Проверка целостности электрической цепи («прозвонка»)

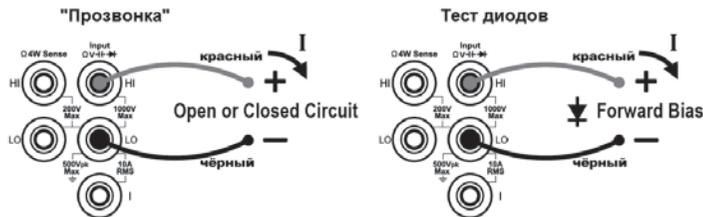
1. Для перехода в режим проверки целостности электрической цепи Cont нажимайте кнопку  пока прибор не перейдет в режим Cont.
2. С помощью функциональных кнопок меню выбора параметров измерений (рис. 1, поз. 8) Вы можете включить и выключить звуковой сигнал Beep (в меню активен индикатор On/Off соответственно), а также задать пороговое значение сопротивления для сигнала (по умолчанию 50 Ом).
3. Подключите черный шуп к общему разъёму LO (Input ΩV , рис. 1, поз. 5), а красный шуп – к разъёму HI (Input ΩV , рис. 1, поз. 5).
4. Нажмите кнопку **Run/Stop** для запуска/остановки измерений (в верхней части дисплея активен индикатор Trigger/Stop соответственно (рис. 3)).
5. Коснитесь наконечниками щупов проверяемой электрической цепи или проводника.
6. Если сопротивление меньше заданного значения (по умолчанию 50 Ом), Вы услышите звуковой сигнал, и на дисплее будет показано приблизительное значение сопротивления цепи (погрешность измерения сопротивления цепи в режиме прозвонки не нормируется).

3.6. Тест диодов

ВНИМАНИЕ! Во избежание удара током, никогда не проверяйте диоды, находящихся под напряжением.

1. Для перехода в режим тестирования диодов Diode нажимайте кнопку  пока прибор не перейдет режим Diode.
2. С помощью функциональных кнопок меню выбора параметров измерений (рис. 1, поз. 8) Вы можете включить или выключить звуковой сигнал Beep (в меню активен индикатор On/Off соответственно).
3. Подключите черный шуп к общему разъёму LO (Input ΩV , рис. 1, поз. 5), а красный шуп – к разъёму HI (Input ΩV , рис. 1, поз. 5).
4. Нажмите кнопку **Run/Stop** для запуска/остановки измерений (в верхней части дисплея активен индикатор Trigger/Stop соответственно (рис. 3)).
5. При тестировании диодов коснитесь наконечниками щупов проверяемого диода или перехода полупроводника, считайте показание мультиметра. Поменяйте полярность включения диода, считайте новое показание. Состояние диода или перехода могут быть оценены следующим образом:
 - если при проверке в одном направлении мультиметр показывает некоторое значение, а в противоположном показывает «1», диод исправен;
 - если при проверке в обоих направлениях мультиметр показывает «1», диод имеет внутренний обрыв;
 - если при проверке в обоих направлениях мультиметр показывает очень маленькие значения или 0, диод закорочен.

Примечание. Величина, индицируемая при проверке диода, соответствует падению напряжения на диоде (прямо или обратному).



Тестирование диодов (ABM-4552)

Диапазон	Макс. тестовый ток	Погрешность (1 год) $\pm(\%U_{\text{ном}} + \% \text{ от диапазона})$
2,0000 В	1 мА	0,05 + 0,01

Проверка целостности электрической цепи (ABM-4552)

Диапазон	Макс. тестовый ток	Погрешность (1 год) $\pm(\%R_{\text{ном}} + \% \text{ от диапазона})$
2000 Ом	1 мА	0,05 + 0,01

Измерение частоты и периода (ABM-4552)

Диапазон	Частотный диапазон	Погрешность (1 год) $\pm(\%U_{\text{изм}} + \% \text{ от диапазона})$
200 мВ...750 В	20 Гц...2 кГц	0,01 + 0,003
	2...20 кГц	
	20...200 кГц	
20 мА...10 А	200 Гц...1 МГц	0,01 + 0,006
	20 Гц...2 кГц	0,01 + 0,003
	2...10 кГц	

- Дисплей – цветной 4" ЖК дисплей (480 × 320 точек) разрешение дисплея 5¹/₂ разряда (ABM-4552), 4¹/₂ (ABM-4087)
- 4 вида отображения: цифровой, столбчатая диаграмма, гистограмма, график
- Одновременное отображение двух измеренных параметров
- Скорость измерения 150 опер./с
- Поддержка термоматрица В, Е, J, К, N, R, S, Т и платиновых термосопротивлений Pt100, Pt385
- Функция регистратора данных
- Ручной и автоматический режим измерений
- Запись во внутреннюю или внешнюю (USB-носитель) память (диапазон записи 1...1 М (внутренняя память), 1...100 М (внешняя память))
- Интервал считывания 5 мс...1000 с
- Интерфейсы RS-232, USB-device, USB-host, LAN
- Программирование SCPI командами
- Автоматический и однократный запуск
- Вход внешнего запуска
- Вычисление максимальных, минимальных, средних значений, диапазон, стандартная девиация, относительные измерения, измерение dBm, dB, контроль по диапазону значений
- Питание: 100...240 В, 45...66 Гц
- Габариты, мм: 235×110×295, масса: 3,06 кг.

Все приведенные в описании данного прибора параметры являются типичными, их точное значение определяется в процессе калибровки. Для определения реальных параметров прибора при его приобретении рекомендуем заказать калибровку в метрологической службе.

1.5. Комплектность

1. Прибор..... 1 шт.
2. Кабель питания..... 1 шт.
3. Измерительные провода..... 2 шт.
4. Зажимы «крокодил»..... 2 шт.
5. Эксплуатационный документ 1 экз.
6. Упаковочная тара 1 шт.

Примечание. Комплектность прибора может быть изменена производителем без предупреждения. Все заявленные функциональные возможности остаются без изменений.

1.6. Подготовка персонала

Требуется специальная подготовка персонала.

1. К эксплуатации допускаются персонал, имеющий образование не ниже среднего специального со специализацией в области электроники, электросвязи, электроэнергетики, метрологии и приборостроения.
2. Любые манипуляции с прибором со снятой крышкой может выполнять только специально обученный персонал, имеющий группу по электробезопасности III и выше (с соответствии с правилами эксплуатации электроустановок потребителей).

1.7. Описание органов управления

1.7.1. Описание кнопок управления и элементов передней панели

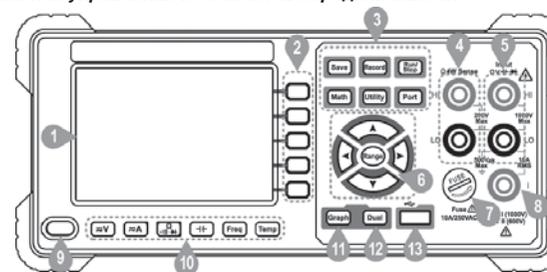


Рис. 1. Передняя панель

1. Дисплей.
2. Функциональные кнопки меню выбора параметров измерений. Назначение зависит от режима работы.
3. Операционные кнопки сохранения данных **Save**, протоколирования **Record**, запуска или остановки измерения.

- ний **Run/Stop**, меню математических операций **Math**, меню системных функций **Utility**, выбор порта для подключения к ПК.
- 4. Входные терминалы ($\Omega 2W$ Sense) для измерений сопротивления по 4-хпроводной схеме.
- 5. Входные терминалы HI и LO (Input $\Omega V \rightarrow$) для измерений напряжения, сопротивления, ёмкости, частоты, температуры, тестирования диодов и проверки целостности электрической цепи.
- 6. Кнопки **Range** $\blacktriangle \blacktriangledown$ ручного выбора диапазонов и перемещений по отдельным элементам меню.
- 7. Держатель предохранителя.
- 8. Входной терминал I для измерений силы тока.
- 9. Кнопка **I/O** включения/выключения питания.
- 10. Кнопки выбора режимов измерений.
- 11. Кнопка **Graph** выбора режима отображения измеряемого параметра на дисплее: число, аналоговую шкалу, диаграмму или гистограмму.
- 12. Кнопка **Dual** выбора отображения на дисплее второго измеряемого параметра.
- 13. Порт USB-device.

1.7.2. Описание элементов задней панели

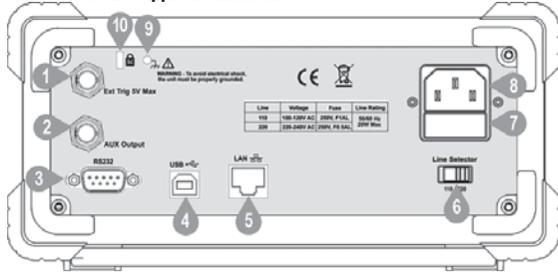


Рис. 2. Задняя панель

1. Разъём для подключения внешнего источника запуска.
2. Вспомогательный выходной разъём.
3. Разъём интерфейса RS-232.
4. Разъём интерфейса USB.
5. Разъём интерфейса LAN.
6. Переключатель входного напряжения сети 110 В / 220 В.
7. Держатель предохранителя.
8. Разъём для подключения сетевого кабеля.
9. Выход для подключения шины заземления.
10. Разъём для замка Kensington Lock.

2. ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ

1. Проверьте, что параметры сети питания соответствуют заявленным параметрам прибора, переведите, если нужно, переключатель напряжения сети в требуемое положение.
2. Подключите шнур питания к прибору и к сетевой розетке.
3. Включите прибор, нажав кнопку включения I/O на передней панели.

3. ПОРЯДОК РАБОТЫ

3.1. Экранный интерфейс



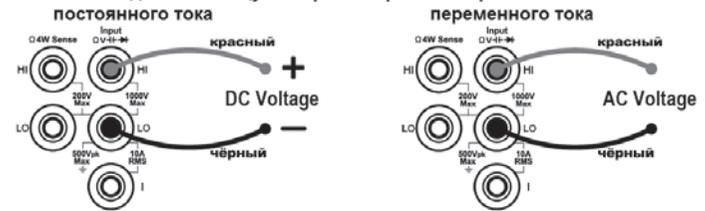
Рис. 3. Вид экранного интерфейса в режиме измерения сопротивления по двухпроводной схеме

3.2. Измерение напряжения постоянного и переменного тока

1. Нажатием кнопки выбора режимов измерений ΩV (рис. 1, поз. 10) установите режим измерения напряжения постоянного DCV или переменного ACV тока.
2. С помощью функциональных кнопок меню выбора параметров измерений (рис. 1, поз. 2):

- установите автоматический выбор диапазона (Auto) или выберите его вручную;
 - установите высокую HIGH, среднюю Low или низкую Mid скорость измерения;
 - если необходимо, включите/выключите функцию относительных измерений REL (в меню активен индикатор On/Off соответственно);
 - при измерениях напряжения постоянного тока (режим DCV) включите/выключите функцию фильтра Filter (в меню активен индикатор On/Off соответственно);
 - при измерениях напряжения постоянного тока (режим DCV) выберите входной импеданс Input Z 10 МОм (10M) или 10 ГОм (10G).
3. Подключите черный щуп к общему разъёму LO (Input $\Omega V \rightarrow$), рис. 1, поз. 5), а красный щуп – к разъёму HI (Input $\Omega V \rightarrow$), рис. 1, поз. 5).
 4. Нажмите кнопку **Run/Stop** для запуска/остановки измерений (в верхней части дисплея активен индикатор Trigger/Stop соответственно (рис. 3)).
 5. Коснитесь наконечниками щупов проверяемых точек электрической цепи. При измерении напряжения постоянного тока соблюдайте правильную полярность (красный щуп к точке с положительным потенциалом, черный с отрицательным).
 6. Прочитайте на дисплее значение напряжения, с надлежащим положением десятичной точки. В режиме DCV если полярность противоположна, на дисплее перед значением появится знак (-).

Подключение щупов при измерении напряжения



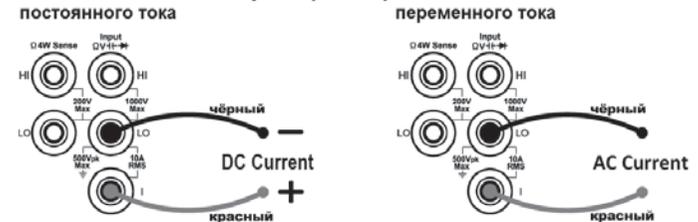
3.3. Измерение силы постоянного и переменного тока

Примечание. Не производите измерения тока порядка 10 А дольше 15 секунд, т.к. это может повредить мультиметр и/или щупы. Между повторными измерениями больших токов рекомендуется делать перерывы 15 мин. для охлаждения внутренних элементов прибора.

1. Нажатием кнопки выбора режимов измерений ΩA (рис. 1, поз. 10) установите режим измерения силы постоянного DCI или переменного ACI тока.
2. С помощью функциональных кнопок меню выбора параметров измерений (рис. 1, поз. 2):
 - установите автоматический выбор диапазона (Auto) или выберите его вручную;
 - установите высокую HIGH, среднюю Low или низкую Mid скорость измерения;
 - если необходимо, включите/выключите функцию относительных измерений REL (в меню активен индикатор On/Off соответственно);
 - при измерениях напряжения постоянного тока (режим DCV) включите/выключите функцию фильтра Filter (в меню активен индикатор On/Off соответственно).
3. Подключите черный щуп к общему разъёму LO (Input $\Omega V \rightarrow$), рис. 1, поз. 5), а красный щуп – к разъёму I (рис. 1, поз. 8).
4. Отключите питание от исследуемой цепи, затем разорвите цепь в точке, где Вы будете измерять ток.
5. Нажмите кнопку **Run/Stop** (рис. 1, поз. 3) для запуска/остановки измерений (в верхней части дисплея активен индикатор Trigger/Stop соответственно (рис. 3)).
6. Подключите наконечники щупов в разрыв цепи. В случае измерения силы постоянного тока, коснитесь черным щупом точки с отрицательным потенциалом, а красного – щупом с положительным, затем включите источник питания тестируемой цепи.
7. Прочитайте на дисплее значение тока с надлежащим положением десятичной точки и соответствующим знаком.

Примечание. В режимах измерений напряжения, силы тока, сопротивления, ёмкости, частоты для выбора диапазона измерений вы можете воспользоваться функциональными кнопками в меню выбора параметров измерений или кнопками **Range** $\blacktriangle \blacktriangledown$ (рис. 1, поз. 6). Нажмите кнопку **Range**, чтобы установить режим автоматического (кроме режима измерения частоты при выборе диапазона напряжений) или ручного ввода диапазона. Для увеличения или уменьшения диапазона измерений вручную используйте кнопки $\blacktriangle \blacktriangledown$. Выбранный диапазон измерения отображается в нижнем левом окне дисплея (рис. 3).

Подключение щупов при измерении силы



3.4. Измерение сопротивления

ВНИМАНИЕ! Во избежание поражения электрическим током и повреждения прибора, до проведения измерения сопротивления отключите питание от проверяемого устройства и разрядите все конденсаторы. Извлеките батареи и отсоедините все шнуры.