

ЦИФРОВОЙ МУЛЬТИМЕТР MS8217

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ	СТРАНИЦА
1 Общие сведения.....	1
1.1 Информация о безопасности.....	1
1.1.1 Предварительные замечания.....	1
1.1.2 При эксплуатации.....	2
1.1.3 Значение символов.....	3
1.1.4 Меры предосторожности.....	4
1.2 Схемы защиты.....	4
2. Описание прибора.....	5
2.1 Знакомство с прибором.....	5
2.2 ЖК-дисплей.....	6
2.3 Кнопки управления.....	8
2.4. Поворотный переключатель.....	9
2.5. Входные гнезда.....	9
2.6 Принадлежности.....	10
3. Работа с прибором.....	11
3.1 Общие функции.....	11
3.1.1 Режим фиксации текущего показания.....	11
3.1.2 Автоматический и ручной режимы выбора диапазона.....	11
3.1.3 Продление срока службы батареи.....	12
3.1.4 Режим относительных измерений.....	12

3.2 Проведение измерений	13
3.2.1 Измерение постоянного или переменного напряжения	13
3.2.2 Измерение сопротивления	14
3.2.3 Проверка диодов	15
3.2.4 "Прозвонка" цепи	16
3.2.5 Измерение емкости	17
3.2.6 Измерение частоты и коэффициента заполнения	18
3.2.7 Измерение температуры	18
3.2.8 Измерение тока	19
4 Технические характеристики	20
4.1 Основные характеристики	20
4.2 Измерительные характеристики	21
4.2.1 Напряжение	21
4.2.2 Частота	22
4.2.3 Сопротивление	22
4.2.4 Проверка диодов	22
4.2.5 "Прозвонка" цепи	23
4.2.6 Емкость	23
4.2.7 Температура	23
4.2.8 Сила тока	24
5 Обслуживание	25
5.1 Общее обслуживание	25
5.2 Замена предохранителя	25
5.3 Замена батареи	26

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Этот мультиметр соответствует требованиям стандартов безопасности по перенапряжению IEC 1010-1 (61010-1 и IEC: 2001), CAT. II 1000 В и CAT. III 600 В. См. п.1.1.1. Для наилучшего использования этого прибора внимательно прочитайте данное руководство по эксплуатации, обращая особое внимание на информацию о безопасности. Значение международных символов, используемых в данном руководстве и непосредственно на приборе, поясняется в п.1.1.3.

1.1 Информация о безопасности

1.1.1 Предварительные замечания


- * Категории электрического оборудования по перенапряжению:
 - CAT III – это оборудование, имеющее стационарное подключение к сети электрического питания.
НАПРИМЕР: распределительные шкафы; размыкатели тока; проводка, включая кабели и шины; стационарные: коллекторы, выключатели, розетки; промышленное или прочее оборудование, имеющее стационарное подключение.
 - CAT II – это оборудование, имеющее непосредственный контакт с сетью электрического питания.
НАПРИМЕР: домашнее, портативное или подобное оборудование.
 - CAT I – это оборудование, не имеющее непосредственного контакта с сетью электрического питания.
НАПРИМЕР: оборудование совсем не имеющее связи с сетью электрического питания или имеющее специально предусмотренную защиту от сети. В последнем случае уровень переходных помех будет изменяться, но предельные их значения для конкретного оборудования должны быть известны пользователю.
- * При использовании прибора Вы должны соблюдать все обычные правила безопасности:
 - по защите от поражения электрическим током;
 - по защите прибора от неправильной эксплуатации.
- * Для Вашей безопасности используйте только соединительные провода, поставляемые вместе с прибором. Перед использованием убедитесь в их исправности.

1.1.2 При эксплуатации

- * При использовании этого мультиметра вблизи источников электромагнитных помех нужно иметь в виду, что показание прибора может быть нестабильным или иметь большую погрешность.
- * Не допускается использование мультиметра или соединительных проводов, если они выглядят поврежденными.
- * Допускается использование прибора только согласно указаниям данного руководства, в противном случае, надежная работа предусмотренных схем защиты не гарантируется.
- * Будьте предельно осторожны при работе вблизи оголенных шин или проводников.
- * Не допускается использование прибора в условиях присутствия огнеопасных газов, паров или пыли.
- * Проверьте работоспособность мультиметра измерением известного напряжения. При выявлении неполадок или сомнениях в надежной работе прибора прекратите его эксплуатацию и осуществите его обслуживание, поскольку возможно нарушение работы схем защиты.
- * Правильно используйте при измерении входы, режимы и диапазоны.
- * Если при работе заранее неизвестны параметры измеряемого сигнала, установите изначально наивысший диапазон измерения. По возможности используйте автоматический выбор диапазона.
- * Во избежание повреждения прибора не допускается превышать максимальные значения для входов, указанные в таблицах характеристик.
- * **Не допускается прикосновение к неиспользуемым гнездам мультиметра, подключенного к измеряемому объекту.**
- * Всегда будьте осторожны при работе с постоянным напряжением выше 60В или переменным напряжением выше 30В_{действ.} При таких напряжениях существует опасность электрического шока.
- * При измерении держите пальцы позади защитных барьеров щупов.
- * При подключении прибора первым подключите соединительный провод к общей шине проверяемой схемы, и лишь затем провод к шине под напряжением. При отключении провод от общей шины проверяемой схемы отключите последним.
- * Перед изменением режима работы прибора отключите соединительные провода от исследуемой цепи.
- * Для всех режимов измерения при постоянном токе, включая и автоматический, и ручной выбор диапазона, существует опасность электрического шока из-за возможной недооценки величины напряжения переменной составляющей. Поэтому сначала измерьте любое возможное переменное напряжение, а затем выберите для измерения постоянного напряжения диапазон равный или больше используемого диапазона при измерении переменного напряжения.
- * Не допускается производить измерение сопротивления или использовать режим "прозвонка" в цепях с включенным питанием.









2

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- * Отключите источник питания схемы, разрядите все высоковольтные конденсаторы перед измерением сопротивления, емкости, "прозвонкой", или проверкой диодов.
- * Перед измерением тока проверьте состояние предохранителя мультиметра и выключите питание цепи, в которой предполагается производить измерение, перед подключением к ней мультиметра.
- * При проведении измерений в ТВ-приемниках или цепях, содержащих мощные переключатели, в точках подключения мультиметра возможно появление импульсов с большой амплитудой напряжения, которые могут повредить мультиметр. Используйте для ослабления этих импульсов специальные фильтры.
- * Для питания мультиметра используйте три элемента типа AAA, правильно установленные в отсеке батареи.
- * При появлении индикатора разряженной батареи () замените ее во избежание получения неверного результата измерения, который может косвенно стать причиной травм или электрического шока.
- * Не допускается измерять напряжение свыше 600 В в установках категории III и свыше 1000 В в установках категории II.
- * Всегда будьте осторожны при использовании режима относительных измерений (символ **RELA** на дисплее), поскольку отображаемое значение может быть ниже реального и возможно присутствие опасного напряжения.
- * Не допускается работа с мультиметром при отсутствии панелей (частей корпуса).

1.1.3 Значение символов

Символы, используемые в этом руководстве и на самом приборе, имеют следующие значения:

-  **ВНИМАНИЕ!** Обратитесь к руководству по эксплуатации; неправильное использование может вызвать повреждение всего прибора или его компонентов.
-  переменный ток (AC)
-  постоянный ток (DC)
-  переменный или постоянный ток
-  заземление
-  двойная изоляция
-  плавкий предохранитель
-  соответствует европейским нормам безопасности

MS8217 • цифровой мультиметр РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

1.1.4 Меры предосторожности

- * Перед снятием крышки прибора или крышки отсека батареи обязательно отключите от него соединительные провода.
- * При обслуживании мультиметра допускается использование только оригинальных запасных частей.
- * Перед снятием крышки прибора обязательно отключите его от любых источников электрического тока и убедитесь, что ваше тело не имеет электростатического потенциала, который может повредить внутренние компоненты.
- * Любые регулировки, обслуживание или ремонтные работы с использованием этого прибора на электроустановках должны производиться только соответствующим квалифицированным персоналом с учетом инструкций этого руководства.
- * "Квалифицированным персоналом" является специалист, знающий установку, ее устройство и работу, а также возможные опасности. Он должен быть обучен и уполномочен включать и отключать электрические цепи и оборудование в соответствии с установленными правилами.
- * При вскрытии корпуса прибора помните, что на некоторых внутренних конденсаторах может сохраняться опасное напряжение даже после выключения прибора.
- * При обнаружении неполадок в работе прибора, проведите его обслуживание. Помните, что до полной проверки прибора его эксплуатация недопустима.
- * Если предполагается не использовать мультиметр в течение длительного времени, батарея питания должна быть извлечена из него. Не допускается хранение прибора в условиях повышенной температуры или влажности.

1.2 Схемы защиты

Этот прибор имеет несколько схем защиты:

- * Варисторная защита ограничивает перегрузку свыше 1000 В на входе V Ω .
- * Резистор с положительным температурным коэффициентом защищает от возможных перенапряжений свыше 1000 В при измерении сопротивления, емкости и температуры, а также при режиме "прозвонка" цепи и проверки диодов.

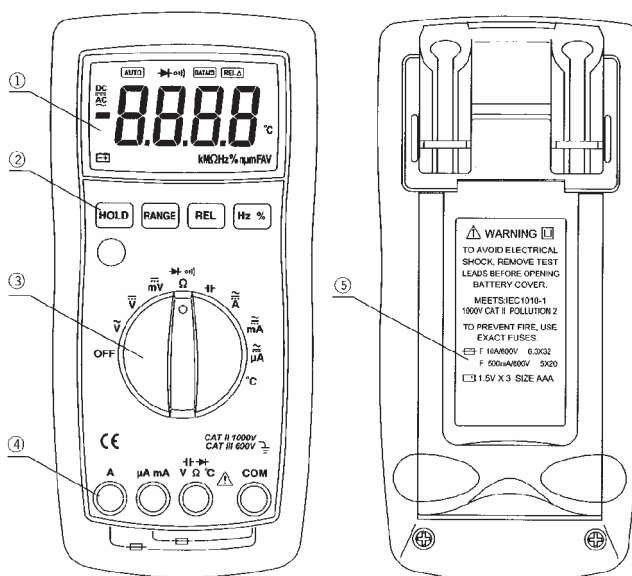
4

ОПИСАНИЕ ПРИБОРА

2. ОПИСАНИЕ ПРИБОРА

2.1 Знакомство с прибором

- (1) ЖК-дисплей
- (2) Кнопки управления
- (3) Поворотный переключатель
- (4) Входные гнезда
- (5) Крышка отсека батареи



2.2 ЖК-дисплей

В таблице 1 приведена информация о ЖК-дисплее мультиметра.

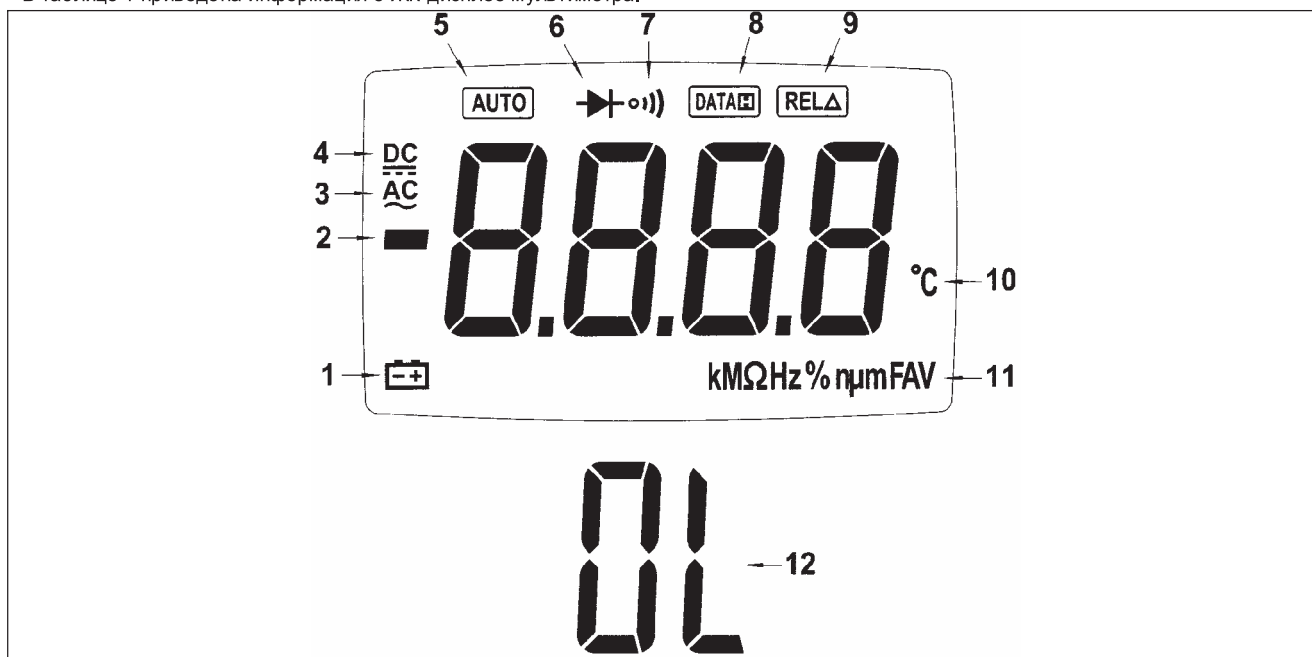


Рисунок 1. ЖК-дисплей

6

ОПИСАНИЕ ПРИБОРА

Таблица 1. Символы ЖК-дисплея

Поз.	Символ	Значение
1		Индикатор разряженной батареи ⚠ Осторожно! Во избежание электрического шока или травм, к которым косвенно могут привести неверные показания мультиметра, при появлении индикатора разряженной батареи немедленно ее замените
2		Индикатор отрицательной полярности
3		Индикатор измерения переменного тока При измерении переменного тока или напряжения на дисплее отображается значение, пересчитанное в среднеквадратическое значение для синуса из измеренного среднего значения
4		Индикатор измерения постоянного тока или напряжения
5	AUTO	Индикатор режима автоматического выбора диапазона, обеспечивающего наилучшее разрешение
6		Индикатор режима проверки диодов
7		Индикатор режима "прозвонка" цепи
8	DATA-H	Индикатор режима фиксации показания
9	RELA	Индикатор режима относительного измерения
10	°C	°C: шкала Цельсия, единица измерения температуры – градус
11	V, mV	V: вольт – единица измерения напряжения mV: милливольт – 1×10^{-3} или 0,001 вольт
	A, mA, µA	A: ампер – единица измерения тока mA: миллиампер – 1×10^{-3} или 0,001 ампера µA: микроампер – 1×10^{-6} или 0,000'001 ампера
	Ω, kΩ, MΩ	Ω: ом – единица измерения сопротивления kΩ: килоом – 1×10^3 или 1'000 Ом MΩ: мегаом – 1×10^6 или 1'000'000 Ом

MS8217 • цифровой мультиметр
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Таблица 1. Символы ЖК-дисплея (продолжение)

Поз.	Символ	Значение
11 (продолжение)	%	‰: процент; единица измерения коэффициента заполнения (величина обратная скважности)
		Hz: герц; единица измерения частоты KHz: килогерц – 1×10^3 или 1'000 герц MHz: килогерц – 1×10^3 или 1'000 герц
	$\mu F, nF$	F: фарада – единица измерения емкости μF : микрофарада – 1×10^{-6} или 0,000001 фарады nF: нанофарада – 1×10^{-9} или 0,000000001 фарады
12		Индикатор перегрузки текущего диапазона измерения

2.3 Кнопки управления

В таблице 2 описано назначение кнопок управления.

Таблица 2. Кнопки управления

Кнопка	Состояние прибора	Назначение
О (желтая)	$\Omega \rightarrow \rightarrow \circ \cdot \cdot \cdot$	последовательное переключение режимов: измерение сопротивления, проверки диодов и "прозвонка" цепи
	A, mA, μA	переключение режимов измерения постоянного и переменного тока
	<i>автовывключение</i>	<i>отключение функции "режим сна" при включении прибора.</i>
HOLD	<i>любое</i>	при нажатии этой кнопки происходит включение или выключение режима фиксации показания.
RANGE	V~, V $\overline{\overline{=}}$, Ω , A, mA или μA	1. нажмите кнопку RANGE для включения режима ручного выбора диапазона; 2. нажмите кнопку RANGE для пошагового изменения диапазона; 3. нажмите кнопку RANGE в течение 2 секунд для возврата в режим автовывбора диапазона
REL	<i>любое</i>	нажмите кнопку REL для включения или выключения режима относительных измерений
Hz%	V~, A, mA или μA .	1. нажмите кнопку Hz% для включения режима частотомера. 2. нажмите кнопку Hz% снова для включения режима измерения коэффициента заполнения. 3. нажмите кнопку Hz% снова для выключения режима частотомера.

8

ОПИСАНИЕ ПРИБОРА

2.4. Поворотный переключатель

В таблице 3 описаны положения поворотного переключателя.

Таблица 3. Положения поворотного переключателя

Положения переключателя	Назначение	Страницы
V~	Измерение переменного напряжения	13
V $\overline{\overline{=}}$	Измерение постоянного напряжения	13
mV $\overline{\overline{=}}$	Измерение постоянного напряжения в диапазоне милливольт	13
$\Omega \rightarrow \rightarrow \circ \cdot \cdot \cdot$	Измерение сопротивления / проверка диодов / "прозвонка" цепи	14, 15, 16
	Измерение емкости	17
A~	Измерение переменного или постоянного тока от 0,01 до 10,00 A	19
mA~	Измерение переменного или постоянного тока от 0,01 до 400 mA	19
μA ~	Измерение переменного или постоянного тока от 0,1 до 4000 мкА	19
°C	Измерение температуры	18

2.5. Входные гнезда

В таблице 4 приведена информация о входных гнездах измерителя.

Таблица 4. Входные гнезда

Гнездо	Назначение
COM	Гнездо входа, являющегося общим выводом при всех измерениях, для подключения щеткера черного щупа или щеткера "COM" многофункционального адаптера.
V Ω	Гнездо входа для подключения щеткера красного щупа или щеткера "+" многофункционального адаптера при измерении напряжения, сопротивления, емкости, частоты, температуры, проверке диодов и режиме "прозвонка" цепи.
$\mu A/mA$	Гнездо входа для подключения щеткера красного щупа при измерении тока в диапазоне мкА и mA и частоты.
A	Гнездо входа для подключения щеткера красного щупа при измерении тока в диапазоне 4 A и 10 A и частоты.

2.6 Принадлежности

Входят в комплект поставки:

Руководство по эксплуатации	1 шт.
Соединительные провода со щупами	1 комплект
Транспортировочный чехол	1 шт.
Термопара К-типа	1 шт.
Многофункциональный адаптер	1 шт.

10

РАБОТА С ПРИБОРОМ

3. РАБОТА С ПРИБОРОМ

3.1 Общие функции

3.1.1 Режим фиксации текущего показания

Этот режим позволяет остановить обновление показания на дисплее. Включение фиксации текущего показания в режиме автоматического выбора диапазона переводит мультиметр в режим ручного выбора диапазона, сохраняя текущий диапазон измерения. Режим фиксации будет выключен при измерении положения поворотного переключателя, нажатии кнопки **RANGE** или повторном нажатии кнопки **HOLD**.

Для включения и выключения режима фиксации текущего показания:

1. нажмите кнопку **HOLD** (кратковременно); на экране будет зафиксировано текущее показание и появится символ **DATAH**;
2. повторное нажатие этой кнопки вернет мультиметр в обычный режим работы.

3.1.2 Автоматический и ручной режимы выбора диапазона

Этот мультиметр имеет ручной и автоматический режимы выбора диапазона.

- * При автоматическом выборе диапазона прибор производит его выбор, обеспечивая наилучшее разрешение в соответствии с величиной входного сигнала. Это позволяет не заботиться при измерении о перегрузке мультиметра.
- * При ручном выборе диапазон выбирается оператором. Это позволяет проводить измерение при заданном диапазоне.
- * Автоматический выбор диапазона прибор производит, если режим измерения имеет более одного диапазона. Индикатор этого режима – символ **AUTO** на дисплее.

Для включения и выключения режима ручного выбора диапазона:

1. нажатие кнопки **RANGE** включает режим ручного выбора диапазона, индикатор **AUTO** исчезает, и каждое последующее нажатие кнопки **RANGE** последовательно увеличивает диапазон, после достижения максимального включается минимальный диапазон;

ЗАМЕЧАНИЕ: режим ручного выбора выключается при использовании режима фиксации текущего показания.

2. для возврата к автоматическому выбору диапазона нажмите и удерживайте нажатой кнопку **RANGE** более двух секунд, после включения режима автоматического выбора на дисплее появится индикатор **AUTO**.

3.1.3 Продление срока службы батареи

Если включенный мультиметр не используется в течение 30 минут, то он автоматически гасит дисплей и переходит в "режим сна". Нажмите кнопку **HOLD** или измените положение поворотного переключателя для возврата мультиметра в рабочее состояние. Для отключения функции "режим сна" нажмите желтую кнопку и, удерживая ее нажатой, включите питание мультиметра.

3.1.4 Режим относительных измерений

Этот мультиметр позволяет проводить относительное измерение при любом режиме, кроме измерения частоты. Для включения и выключения режима относительных измерений:

1. Выберите требуемый режим измерения и коснитесь щупами исследуемого объекта, значение измеряемой величины для которого будет в дальнейшем использовано в качестве опорного при относительных измерениях.
2. Нажмите кнопку **REL** для сохранения в памяти измеренного значения и включения режима относительных измерений. Далее прибор будет отображать разницу между измеряемой величиной и сохраненным в памяти опорным значением.
3. Нажмите кнопку **REL** в течение 2 секунд для выключения режима относительных измерений и возврата прибора в обычный режим работы.

12

РАБОТА С ПРИБОРОМ

3.2 Проведение измерений

3.2.1 Измерение постоянного или переменного напряжения

⚠ Во избежание электрического шока и/или повреждения прибора не допускается измерение постоянного напряжения выше 1000 В или переменного напряжения выше 1000 В_{действ.}

Во избежание электрического шока и/или повреждения прибора не допускается превышение между входом COM и землей постоянного напряжения выше 1000В_{действ.} или переменного напряжения выше 1000В_{действ.}

Напряжение это разность электрических потенциалов между двумя точками.

Полярность напряжения переменного тока изменяется в течение времени; полярность напряжения постоянного тока неизменна.

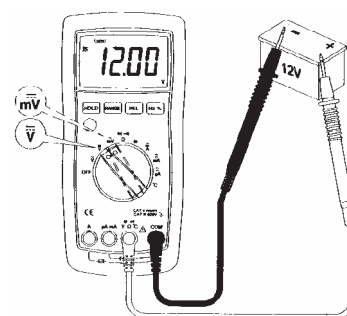
Диапазоны измерения напряжения постоянного тока: 400,0 мВ, 4,000 В, 40,00 В, 400,0 В и 1000 В (диапазон измерения переменного напряжения 400,0 мВ доступен только при режиме ручного выбора диапазона).

Для измерения постоянного или переменного напряжения (подключите мультиметр, как показано на рис.2):

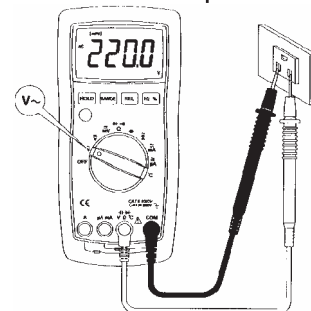
1. установите поворотный переключатель в требуемое положение измерения напряжения DCV, ACV или DCmV;
2. вставьте щетки черного и красного щупов соответственно в гнезда COM и V;
3. подключите щупы к выводам исследуемой цепи;
4. прочитайте на дисплее показание результата измерения; полярность для точки подключения красного щупа будет отображена на ЖК-дисплее при измерении постоянного напряжения.

ЗАМЕЧАНИЕ:

- Нестабильное показание может быть при неподключенных щупах, особенно при использовании диапазона 400мВ. В этом случае нужно замкнуть входы V и COM и убедиться в нулевом показании прибора.
- Для получения наилучшей точности измерения переменного напряжения при постоянном смещении сначала измерьте переменное напряжение. Затем измерьте напряжение смещения, вручную выбрав диапазон, такой же, как в предыдущем измерении или выше. Это увеличит точность измерения постоянного напряжения за счет гарантии несрабатывания входных защитных схем прибора.



Постоянное напряжение



Переменное напряжение

Рисунок 2. Измерение напряжения

MS8217 • цифровой мультиметр

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

3.2.2 Измерение сопротивления

! Во избежание электрического шока и/или повреждения прибора отключите питание измеряемой цепи и разрядите все высоковольтные конденсаторы перед измерением сопротивления.

Электрическое сопротивление – это величина, характеризующая противодействие электрической цепи (или её участка) электрическому току.

Единица измерения сопротивления – Ом (Ом). Для измерения сопротивления этот прибор подает в измеряемую цепь небольшой тестовый ток, который проходит через все цепи подключенные к щупам. Поэтому прибор покажет сопротивление всех параллельных цепей, подключенных к щупам.

Диапазоны измерения сопротивления: 400.0 Ом, 4.000 кОм, 40.00 кОм, 400.0 кОм, 4.000 МОм и 40.00 МОм.

Для измерения сопротивления (подключите мультиметр, как показано на рис.3):

1. установите поворотный переключатель в положение $\Omega \rightarrow \rightarrow \Omega$;
2. вставьте щетки черного и красного щупов соответственно в гнезда COM и V Ω ;
3. подключите щупы к выводам исследуемой цепи и прочитайте на дисплее показание результата измерения.

Замечания по измерению сопротивления:

- При измерении сопротивления непосредственно в схеме полученное значение может отличаться от указанного на резисторе номинального значения. Возможная причина этого в том, что ток между точками подключения щупов протекает всеми возможными путями.
- Для получения наилучшей точности при измерении малых сопротивлений сначала закоротите щупы и запомните показание. Это необходимо чтобы учесть при последующем измерении собственное сопротивление соединительных проводов.
- При измерении сопротивления напряжение на щупах может быть достаточным для прямого смещения переходов кремниевых диодов или транзисторов, приводя их в проводящее состояние. По этой причине нельзя использовать диапазон 40 МОм при измерении сопротивления непосредственно в схеме.
- При диапазонах 40 МОм для установления показания мультиметра может потребоваться несколько секунд. Это нормально для измерения большого сопротивления.
- Если щупы не подключены, то на дисплее будет отображаться только символ "OL", означающий состояние перегрузки.

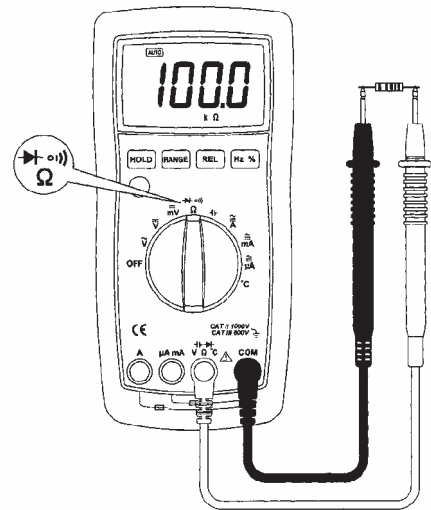


Рисунок 3. Измерение сопротивления

14

РАБОТА С ПРИБОРОМ

3.2.3 Проверка диодов

! Во избежание электрического шока и/или повреждения прибора отключите питание измеряемой цепи и разрядите все высоковольтные конденсаторы перед проверкой диодов.

Этот режим предназначен для проверки диодов или других полупроводниковых приборов. В этом режиме мультиметр пропускает определенный ток через полупроводниковый переход и при этом измеряет падение напряжения на нем. Падение напряжения при прямом смещении исправного кремниевого перехода должно быть от 0.5В до 0.8В.

Для проверки диода в не схемы (подключите мультиметр, как показано на рис.4):

1. установите поворотный переключатель в положение $\Omega \rightarrow \rightarrow \Omega$;
2. однократным нажатием желтой кнопки включите режим проверки диодов;
3. вставьте щетки черного и красного щупов соответственно в гнезда COM и V Ω ;
4. для проверки напряжения прямого смещения любого кремниевого компонента подключите красный щуп к аноду, а черный к катоду компонента;
5. мультиметр покажет приближенное значение падения напряжения при прямом смещении диода.

При проверке непосредственно в схеме значение падения напряжения при прямом смещении исправного диода должно быть от 0.5 В до 0.8 В; однако при обратном подключении щупов показание мультиметра будет зависеть от сопротивления схемы в точках подключения.

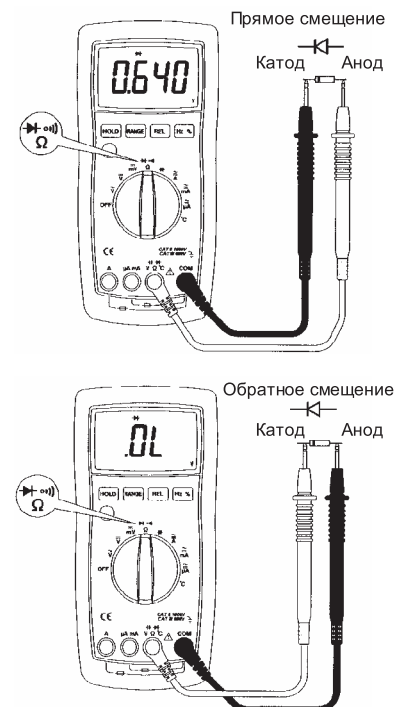


Рисунок 4. Проверка диодов

MS8217 • цифровой мультиметр
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

3.2.4 "Прозвонка" цепи

⚠ Во избежание электрического шока и/или повреждения прибора отключите питание измеряемой цепи и разрядите все высоковольтные конденсаторы перед "прозвонкой" цепи.

"Прозвонка" цепи позволяет проверить возможность протекания в ней электрического тока.

При низком сопротивлении исследуемой цепи мультиметр оповестит об этом непрерывным звуковым сигналом.

Для "прозвонки" цепи (подключите мультиметр, как показано на рис.5):

1. установите поворотный переключатель в положение $\Omega \rightarrow \text{蜂鸣}$);
2. нажмите дважды желтую кнопку для включения режима "прозвонка";
3. вставьте щетки черного и красного щупов соответственно в гнезда COM и V Ω ;
4. подключите щупы к выводам исследуемой цепи и приступайте к измерению;
5. при сопротивлении исследуемого участка цепи ниже 75 Ом мультиметр оповестит об этом непрерывным звуковым сигналом.

ЗАМЕЧАНИЕ:

"Прозвонка" цепи позволяет выявить разрыв или короткое замыкание.

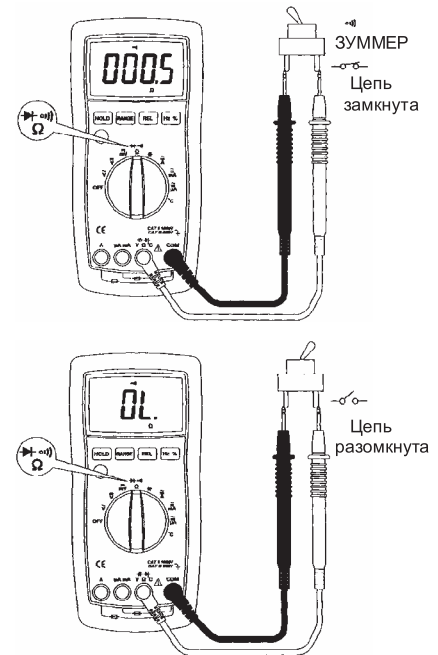


Рисунок 5. "Прозвонка" цепи

РАБОТА С ПРИБОРОМ

3.2.5 Измерение емкости

⚠ Во избежание электрического шока и/или повреждения прибора отключите питание измеряемой цепи и разрядите все высоковольтные конденсаторы перед измерением емкости. Используйте режим измерения постоянного напряжения, чтобы убедиться, что конденсаторы разряжены.

Емкость — это электрическая характеристика, определяющая способность компонента накапливать электрический заряд. Единица измерения емкости — фарада (Ф). Наиболее часто емкость измеряют в диапазонах микро- или нанофарад.

В процессе измерения прибор заряжает емкость конденсатора определенным током в течение определенного времени, измеряет напряжение на выводах конденсатора и затем вычисляет его емкость. Продолжительность измерения: около одной секунды на диапазон.

Диапазоны измерения емкости: 50,00 нФ, 500,0 нФ, 5,000 мкФ, 50,00 мкФ и 100,0 мкФ.

Для измерения емкости (подключите мультиметр, как показано на рис.6):

1. установите поворотный переключатель в положение 蜂鸣 ;
2. вставьте щетки черного и красного щупов соответственно в гнезда COM и 蜂鸣 (для измерения емкости Вы можете использовать многофункциональный адаптер);
3. подключите щупы к выводам емкости и прочитайте на дисплее показание результата измерения.

Замечания по измерению емкости:

- Для установления показания может потребоваться несколько секунд. Это нормально при измерении большой емкости.
- Для более точного измерения емкости менее 50 нФ вычитите из измеренного значения величину собственной емкости щупов мультиметра.
- При измерении емкости ниже 500 пФ погрешность не регламентируется.

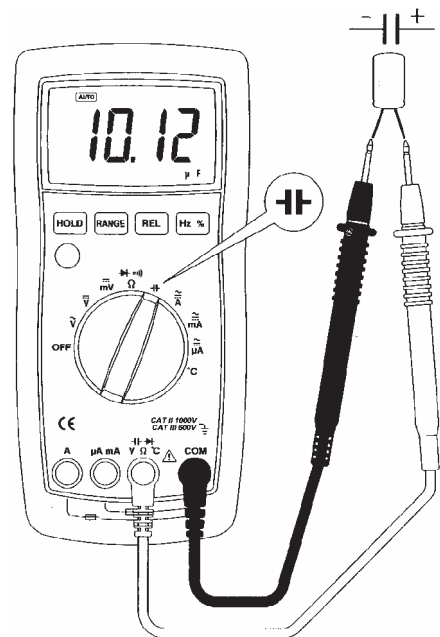


Рисунок 6. Измерение емкости

3.2.6 Измерение частоты и коэффициента заполнения

⚠ Во избежание электрического шока и/или повреждения прибора не допускается производить измерение частоты в высоковольтных цепях (выше 1000 В).

Частота – это число полных циклов изменения тока или напряжения в единицу времени.

Мультиметр позволяет измерять частоту и коэффициент заполнения при измерении переменного напряжения или переменного тока.

Для измерения частоты и коэффициента заполнения:

1. при измерении переменного напряжения или переменного тока нажмите кнопку **Hz%**;
2. прочитайте на дисплее показание частоты сигнала;
3. для измерения коэффициента заполнения еще раз нажмите кнопку **Hz%**;
4. прочитайте на дисплее показание коэффициента заполнения в процентах.

ЗАМЕЧАНИЕ:

В условиях шумов рекомендуется использовать для измерения малых сигналов экранированный кабель.

3.2.7 Измерение температуры

⚠ Во избежание электрического шока и/или повреждения прибора не допускается производить измерение температуры при постоянном напряжении выше 1000 В или переменном напряжении выше 1000 В_{действ.} между входами COM и °C. Во избежание электрического шока не допускается производить измерение температуры при наличии на объекте измерения постоянного напряжения выше 60 В или переменного напряжения выше 24 В_{действ.} Во избежание повреждения прибора или возгорания не допускается производить измерение температуры в микроволновых печах.

Для измерения температуры:

1. установите поворотный переключатель в положение °C и прочитайте на ЖК-дисплее показание текущей температуры окружающей среды;
2. вставьте штекеры термодпары К-типа, учитывая полярность, в гнезда COM и °C (для подключения термодпары Вы можете использовать многофункциональный адаптер);
3. прижмите рабочий конец термодпары к объекту измерения;
4. после стабилизации показания прочитайте на ЖК-дисплее показание температуры.

18

РАБОТА С ПРИБОРОМ

3.2.8 Измерение тока

⚠ Во избежание травм и повреждения прибора в результате выхода из строя предохранителя не допускается измерять электрический ток, если напряжение на контактах разомкнутой цепи относительно земли больше 250 В.

Во избежание повреждения прибора проверьте исправность предохранителя мультиметра перед проведением измерения. Правильно выбирайте соответствующие предстоящим измерениям входы, режим работы и диапазон измерения мультиметра. Не допускается подключать соединительные провода или щупы мультиметра параллельно цепи или компоненту при измерении тока.

Электрический ток – это направленное движение электрически заряженных частиц (электронов в проводнике).

Диапазоны измерения тока: 400.0 мкА, 4000 мкА, 40.00 мА, 400.0 мА, 4.000 А и 10.00 А.

Для измерения тока (подключите мультиметр, как показано на рис.7):

1. выключите питание схемы, в которой предполагается измерить электрический ток, и разрядите в ней все высоковольтные конденсаторы;
2. установите поворотный переключатель в положение требуемого диапазона μA , mA или A;
3. нажатием желтой кнопки выберите режим измерения постоянного или переменного тока;
4. вставьте штекер черного щупа в гнездо COM, а штекер красного щупа в гнездо mA для измерения тока до 400mA, или в гнездо A для измерения тока до 10 А;
5. разорвите участок с измеряемым током;
6. подключите черный щуп к точке разрыва с отрицательным потенциалом, а красный щуп к точке разрыва с положительным потенциалом (обратное подключение приведет к обратной полярности результата измерения, но не повредит мультиметр);
7. включите питание исследуемой схемы и прочитайте на дисплее показание результата измерения; обратите внимание на отображаемую справа от результата размерность (μA (мкА), mA (мА) или A (А)); появление одиночного символа "OL" на ЖК-дисплее означает состояние перегрузки и необходимость выбора большего диапазона измерения;
8. выключите питание схемы, разрядите в ней все высоковольтные конденсаторы, а затем отключите мультиметр и восстановите ранее разорванную цепь.



Рисунок 7. Измерение тока

4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

4.1 Основные характеристики

Условия применения:

1000 В CAT. II и 600 В CAT III;

степень загрязнения: 2;

высота менее 2000 м.

Эксплуатационная температура: 0 – 40 °С, 32 – 122 °F (относительная влажность менее 80%, ниже 10 °С, без конденсации)

Температура хранения: минус 10 – 60 °С, 14 – 140 °F (относительная влажность менее 70%, без батареи питания)

Температурный коэффициент: $0,1 \times (\text{заявленная погрешность}) / ^\circ\text{C}$ (ниже 18 °С или выше 28 °С)

Макс. напряжение между входными гнездами и землей: 1000 В_{действ.} или 1000 В постоянного тока.

Защитный предохранитель мкА и mA F 500 mA/250 В диаметр 5x20 мм; A: F 10 A/250 В диаметр 6.3x32 мм

Время реакции: 0.3 с для цифрового дисплея

Дисплей: 3 3/4 знака, жидкокристаллический, автоматическая индикация режимов и размерности

Выбор диапазона: автоматический или ручной

Индикация перегрузки: только символ "OL" на ЖК-дисплее

Индикация разряженной батареи: символ "BAT" появляется на ЖК-дисплее, если батарея не обеспечивает нормальную работу прибора

Автоматическая индикация полярности: "-" для отрицательной величины

Питание: 4,5 В V_{DC}

Тип батареи: AAA, 1,5 В

Габаритные размеры: 185(Д)х87(Ш)х53(В) мм

Масса: около 360 г (включая батарею питания).

20

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

4.2 Измерительные характеристики

Заявленные характеристики гарантируются в течение одного года после калибровки при рабочей температуре от плюс 18 до плюс 28 °С при относительной влажности от 0% до 75%.

Далее везде в выражениях погрешности D – значение единицы младшего разряда дисплея.

4.2.1 Напряжение

Режим	Диапазон	Разрешение	Погрешность	Номинальный импеданс входа	Коэффициент ослабления синфазного сигнала	Коэффициент ослабления переменной составляющей
Постоянное напряжение V_{DC}	400 мВ	0.1 мВ	$\pm (1.0\% \text{ показания} + 10 D)$	более 10 МОм, менее 100 пФ	>100 дБ при 0/50/60 Гц	>45 дБ при 50/60 Гц
	4 В	1 мВ	$\pm (0.5\% \text{ показания} + 3 D)$			
	40 В	10 мВ				
	400 В	100 мВ				
	1000 В	1 В				
Переменное напряжение ^{1,2} V_{AC}	400 мВ ³	0.1 мВ	$\pm (3.0\% \text{ показания} + 3 D)$	более 5 МОм, менее 100 пФ	>60 дБ при 0/50/60 Гц	–
	4 В	1 мВ	$\pm (1.0\% \text{ показания} + 3 D)$			
	40 В	10 мВ				
	400 В	100 мВ				
	1000 В	1 В				

Защита от перегрузки: 1000 В постоянного или 1000 В_{действ.} переменного тока.

1. Частотный диапазон: 40–500 Гц

2. Измеряемое значение: среднее, калиброванное в среднеквадратическое для синуса.

3. Только ручной выбор диапазона

MS8217 • цифровой мультиметр
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

4.2.2 Частота

Режим	Диапазон	Разрешение	Погрешность
Частота Hz (10–100 кГц)	50.00 Гц	0.01 Гц	±(0.1% показания+3 D)
	500.0 Гц	0.1 Гц	
	5.000 кГц	0.001 кГц	
	50 кГц	0.01 кГц	
	100 кГц	0.1 кГц	

Защита от перегрузки: 1000 В постоянного или 1000 В_{действ.} переменного тока.

4.2.3 Сопротивление

Режим	Диапазон	Разрешение	Погрешность
Сопротивление Ω	400.0 Ом	0.1 Ом	±(0.5% показания+3 D)
	4.000 кОм	1 Ом	±(0.5% показания+2 D)
	40.00 кОм	10 Ом	
	400.0 кОм	100 Ом	
	4.000 МОм	1 кОм	
	40.00 МОм	10 кОм	±(1.5% показания+3 D)

Защита от перегрузки: 1000 В постоянного или 1000 В_{действ.} переменного тока.

4.2.4 Проверка диодов

Режим	Диапазон	Разрешение	Условия проверки	Погрешность
Проверка диодов → 	1 В	0.001 В	прямой ток около 1 мА; обратное напряжение около 1.5 В	около 1.0%

Защита от перегрузки: 1000 В постоянного или 1000 В_{действ.} переменного тока.

22

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

4.2.5 "Прозвонка" цепи

Режим	Разрешение	Разрешение	Примечание	Условия проверки
•)	400 Ом	0.1 Ом	непрерывный звуковой сигнал при сопротивлении не более 75 Ом	Напряжение при разомкнутой цепи: менее 0.5 В

Защита от перегрузки: 1000 В постоянного или 1000 В_{действ.} переменного тока.

4.2.6 Емкость

Режим	Диапазон	Разрешение	Погрешность
Емкость ⇩	50 нФ	10 пФ	до 10 нФ: ± [5.0% (показание - 50 D)+10 D] от 10 нФ: ±(3.0% показания+10 D)
	500 нФ	100 пФ	
	5 мкФ	1 нФ	±(3.0% показания+5 D)
	50 мкФ	10 нФ	
	100 мкФ	100 нФ	

Защита от перегрузки: 1000 В постоянного или 1000 В_{действ.} переменного тока.

4.2.7 Температура

Режим	Диапазон	Разрешение	Погрешность
Шкала Цельсия ¹ °C	от минус 55 до 0 °C	0.1 °C	±(9.0% показания + 2 °C)
	от плюс 1 до плюс 400 °C		+ (2.0% показания+1 °C)
	от плюс 401 до плюс 1000 °C	1 °C	±2.0% показания

Защита от перегрузки: 1000 В постоянного или 1000 В_{действ.} переменного тока.

¹ Характеристики температуры не учитывают погрешность используемой термопары.

4.2.8 Сила тока

Режим	Диапазон	Разрешение	Погрешность
постоянный ток $\mu A \overline{\sim}$	400 мкА	0.1 мкА	$\pm (1.5\% \text{ показания} + 3 D)$
	4000 мкА	1 мкА	
постоянный ток $mA \overline{\sim}$	40 мА	0.01 мА	$\pm (1.5\% \text{ показания} + 3 D)$
	400 мА	0.1 мА	
постоянный ток $A \overline{\sim}$	4 А	1 мА	$\pm (1.5\% \text{ показания} + 3 D)$
	10 А	10 мА	
переменный ток ^{1, 2} $\mu A \sim$	400 мкА	0.1 мкА	$\pm (1.5\% \text{ показания} + 3 D)$
	4000 мкА	1 мкА	
переменный ток ^{1, 2} $mA \sim$	40 мА	0.01 мА	$\pm (1.5\% \text{ показания} + 3 D)$
	400 мА	0.1 мА	
переменный ток ^{1, 2} $A \sim$	4 А	1 мА	$\pm (1.5\% \text{ показания} + 3 D)$
	10 А	10 мА	

Защита от перегрузки: предохранитель F 10 A/250 В для диапазона А;
 предохранитель F 500 mA/250 В для диапазонов мкА и mA.
 Макс. входной ток: постоянный 400 мА или переменный 400 мА_{действ.} для диапазонов мкА и mA;
 постоянный 10 А или переменный 10 А_{действ.} для диапазонов А.
 Продолжительность измерения тока выше 5 А: макс. 4 минуты с последующей паузой не менее 10 минут.

1. Частотный диапазон: 40–200 Гц

2. Измеряемое значение: среднее, калиброванное в среднеквадратическое для синуса.

5 ОБСЛУЖИВАНИЕ

В этой главе содержится информация по общему обслуживанию прибора, включая инструкцию по замене батареи питания и предохранителя.

Не допускается производить ремонт или обслуживание мультиметра, если Вы не имеете достаточной квалификации, а также навыка калибровки и проверки характеристик, не знакомы с информацией по обслуживанию.

5.1 Общее обслуживание

⚠ Во избежание электрического шока или повреждения мультиметра не допускается попадания воды внутрь корпуса прибора. Перед тем как вскрыть мультиметр отключите от него соединительные провода или любой источник сигнала.

Периодически протирайте корпус прибора тканью увлажненной раствором мягкого моющего средства. Не допускается использовать абразивы или растворители.

Попадание грязи или влаги во входные гнезда может привести к ошибке измерения.

Чистка входных гнезд:

- Выключите мультиметр и извлеките из входных гнезд штекеры соединительных проводов.
- Вытряхните грязь, если она в них попала.
- Смочите ватную палочку жидкостью для чистки и смазки (типа WD-40).
- Обработайте ватной палочкой каждое входное гнездо. Смазывающий компонент защит гнезда от влаги.

5.2 Замена предохранителя

⚠ Перед заменой плавкого предохранителя отключите от него соединительные провода или любой источник сигнала. Во избежание травм или повреждения прибора замену производите предохранителем соответствующего типа и номинала.

Порядок замены предохранителя (см. рис. 8)

1. Установите поворотный переключатель в положение "OFF".
2. Отключите щупы или любые соединительные провода от входных гнезд мультиметра.
3. Используя отвертку, выверните два винта фиксирующие крышку батарейного отсека прибора.
4. Снимите крышку батарейного отсека с мультиметра.

MS8217 • цифровой мультиметр РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

5. Извлеките плавкий предохранитель: осторожно подденьте один его конец, а затем сдвиньте из гнезд.
6. Установите новый предохранитель. Для замены используйте предохранители соответствующего типа и номинала: F 10 A/250 В диаметр 6.3x32 мм и F 500 mA/250 В диаметр 5x20 мм.
7. Установите на место крышку батарейного отсека и зафиксируйте ее двумя винтами.

5.3 Замена батареи

⚠ Во избежание электрического шока или травм, к которым косвенно могут привести неверные показания прибора, при появлении индикатора разряженной батареи (🔋) немедленно замените ее.

Перед заменой батареи отключите зажимы или любые соединительные провода от любых исследуемых цепей и входных гнезд мультиметра, выключите его.

Порядок замены батареи (см. рис. 8):

1. Установите поворотный переключатель в положение "OFF".
2. Отключите зажимы или любые соединительные провода от входных гнезд мультиметра.
3. Используя отвертку, выверните два винта фиксирующие крышку батарейного отсека прибора.
4. Снимите крышку батарейного отсека с мультиметра.
5. Извлеките использованные элементы питания.
6. Установите новые элементы питания 1.5 В (тип AAA).
7. Установите на место крышку батарейного отсека и закрепите ее двумя фиксаторами.

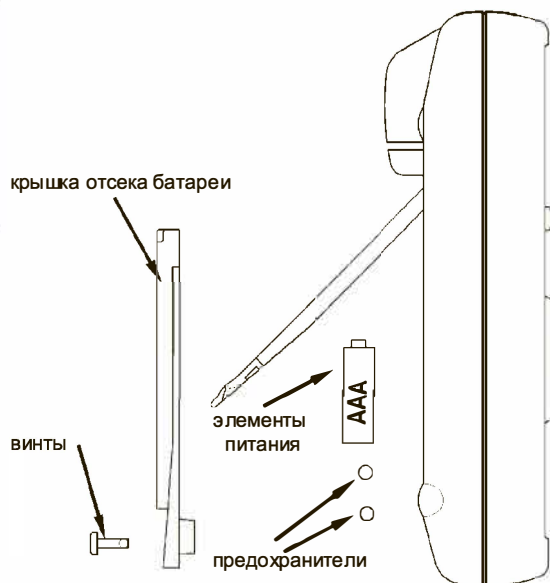


Рисунок 8. Замена батареи питания и предохранителя

