

Цифровой мультиметр АКИП-2211

Инструкция по эксплуатации

1. ТЕХНИЧЕСКИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ

1.1 ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Дисплей	3 1/2 (1999) ЖК-дисплей
Полярность	Автоматическая индикация
Принцип работы	АЦП с двухпетлевым интегратором
Юстировка нуля	Автоматическая
Индикация перегрузки	На дисплее надпись "OL"/"1" или "-OL"/"-1"
Индикация разряда батареи	На дисплее появляется символ 
Условия эксплуатации	0°C - +40°C, влажность < 80%
Условия хранения	-10°C - +50°C, влажность < 80%
Питание	4 батарейки 1,5В (тип ААА)
Размеры	190 x 88,5 x 27,5 мм
Вес	~320 г. (с батареями)

1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Точность определяется как $\pm \%$ от измеренного + количество единиц младшего разряда при $23 \pm 5^\circ\text{C}$ при относительной влажности < 75%

ПОСТОЯННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ/ DCV

Предел	Погреш. измерения	Разрешение
200мВ	0,5%+5D	100мкВ
2В		1мВ
20В		10мВ
200В	0,5%+3D	100мВ
1000В	1,0%+10D	1В

Входное сопротивление: 10 МОм

Защита от перегрузки на диал. 200мВ: 250 В пост./ перем. скз;
на остальных диапазонах: 1000 В пост./ перем. скз.

ПЕРЕМЕННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ/ ACV

Предел	Погреш. измерения	Разрешение
200мВ	1,0%+5D	100мкВ
2В		1мВ
20В		10мВ
200В	0,8%+5D	100мВ
750В	1,2%+10D	1В

Входное сопротивление: 10 МОм

Защита от перегрузки: см. выше (для пост. напряжения)

Частотный диапазон: 40Гц — 1000Гц.

СОПРОТИВЛЕНИЕ/ Ω

Предел	Погреш. измерения	Разрешение
200Ω	0,8%+5D	0,1Ω
2 кΩ		1Ω
20кΩ		10Ω
200кΩ	0,8%+3D	100Ω
2МΩ		1КΩ
20МΩ		10КΩ
2000МΩ	5,0%+30D	100 КΩ

Защита от перегрузки: 250 В пост./ перем.(скз). U_{xx} = 1 В пост

ПОСТОЯННЫЙ ТОК/ DCA

Предел	Погреш. измерения	Разрешение
200 мкА	1,2%+8D	0,1мкА
2мА		1мкА
20мА		10мкА
200мА		100мкА
20А	2,0%+5D	10мА

Защита от перегрузки: предохранитель 200 мА/250 В

Вход 20А защищен предохранителем 20А/ 250В.

Макс. вход. ток: 20 А в течение ≤10 сек с паузой 15 мин.

ПЕРЕМЕННЫЙ ТОК/ АСА

Предел	Погрешность измерения	Разрешение
200мкА	1,5%+15D	0,1мкА
2мА		1мкА
20мА		10мкА
200мА		100мкА
20А	3,0%+10D	10мА

Защита от перегрузки: предохранитель 200 мА/250 В

Вход 20А защищен предохранителем 20А/250 В.

Макс. входной ток: 20 А в течение ≤10с с паузой 15 мин

Частотный диапазон: 40Гц - 1000Гц.

ЕМКОСТЬ КОНДЕНСАТОРОВ/ С

Предел	Погрешность измерения	Разрешение
20нФ	3,5%+20D	10пФ
200нФ		100пФ
2мкФ		1нФ
20мкФ		10нФ
200мкФ	5,0%+10D	100нФ
2 мФ		1 мкФ

Замечание: не подавать на разъем никакого напряжения!

ПРОВЕРКА ДИОДОВ

положение переключ.	описание	условия теста
	Дисплей показывает приблизительное <u>прямое напряжение на диоде</u>	Прямой ток 0,4мА. Обратное напряжение равно 3,3В.
	при R менее (50+20)Ω раздается <u>звуковой сигнал</u>	Ток 0,4мА

Защита от перегрузки: 250В пост./перем. скз не более 10 сек.

Замечание: не подавать на гнездо напряжение!

ТЕСТ ТРАНЗИСТОРОВ

режим.	описание	условия теста
hF E	приблизительный коэф. усиления транзистора по току (0 ÷ 1000)	Ток базы около 10мкА, U _{кз} около 1,5 В

ИНДУКТИВНОСТЬ/ L

Предел	Погреш. измерения	разрешение
2мГн	2,5%+30D	1мкГн
20мГн		1мкГн
200мГн		100мкГн
2Гн		1мГн
20Гн	5%+30D	10мГн

Замечание: не подавать никакого напряжения!

ЧАСТОТА

Предел	Погреш. измерения	разрешение
10 Гц	1,0%+10D	0,01Гц
100 Гц		0,1Гц
1кГц		1Гц
10кГц		10Гц
100кГц		100Гц
1 МГц		1кГц
20 МГц		10 кГц

Защита от перегрузки: 250 В пост./ перем.(скз).

Мин. напряжение: 1 Вскз. При F < 3 Гц показания = 0Гц..

ТЕМПЕРАТУРА

Предел	Погреш. измерения	разрешение
-20°C ~ 400°C	1,0%+5D	1°C
400°C ~ 1000°C	1,5%+15D	
При использовании термопары К типа.		

2. ОПИСАНИЕ ВНЕШНЕГО ВИДА МУЛЬТИМЕТРА



РАБОТА

1. Проверьте работоспособность батареи питания включением кнопки **"POWER"**. Если батарея разряжена, то на дисплее появится знак . В этом случае замените батарею, как указано в разделе "Уход за прибором". При отсутствии знака можно выполнять измерения.
2. Значок, расположенный на приборе рядом с гнездом служит для предупреждения, что нельзя превышать допустимые пределы величин входных сигналов, в противном случае произойдет повреждение прибора.
3. Перед измерениями переключатель функций необходимо установить на требуемую функцию измерения.

3.1 Измерение постоянного и переменного напряжения

- 1) Установите черный щуп в разъем "COM", а красный щуп в гнездо "V, Ω , Hz".
- 2) Поставьте переключатель диапазонов на требуемый предел измерения напряжения и подсоедините щупы параллельно измеряемой схеме.

Замечание:

- 1) Если величина измеряемого напряжения заранее неизвестна, установите переключатель диапазонов на максимальное значение и переключая диапазоны добейтесь требуемой точности измерений.
- 2) Для выбора постоянного или переменного напряжения установите переключатель DC/AC в требуемое положение.
- 3) Если на дисплее появляется символ "OL", значит величина входного сигнала слишком велика для данного диапазона измерения, переключитесь на больший диапазон измерения.
- 4) Не подавайте на вход напряжения свыше 1000 В для постоянного и 700 В для переменного напряжения. Индикация возможна и при больших напряжениях, но при этом есть опасность повреждения схемы прибора.
- 5) При измерении высоких напряжений следите за тем, чтобы случайно не задеть токопроводящие цепи.

3.2 Измерение постоянного и переменного тока

- 1) Установите черный щуп в разъем "COM", а красный щуп в гнездо "mA" или "20A".
- 2) Для выбора режима измерения постоянного или переменного тока установите переключатель $\sim/\cdot$ в требуемое положение.
- 3) Поставьте переключатель диапазонов на требуемый предел измерения тока. Подсоедините щупы последовательно измеряемой схеме.
- 4) Для измерения тока в диапазоне от 200мА до 20А установите красный щуп в гнездо "20A".

Замечание:

- 1) Если величина измеряемого тока заранее неизвестна, установите переключатель диапазонов на максимальное значение и переключая диапазоны добейтесь требуемой точности измерений.

- 2) Если на дисплее появляется символ "OL", значит величина входного сигнала слишком велика для данного диапазона измерения, переключитесь на больший диапазон измерения.
- 3) Максимальный входной ток составляет 200 мА или 20А, в зависимости от используемого гнезда. Слишком большой ток сожжет предохранитель, который потребует замены. Вход "20А" не защищен предохранителем.
- 4) Максимальное падение напряжения при измерении тока составляет 200 мВ.

3.3 Измерение сопротивления

- 1) Установите черный щуп в разъем "COM", а красный щуп в гнездо "V, Ω , Hz".
- 2) Поставьте переключатель диапазонов на требуемый предел измерения. Если величина измеряемого сопротивления заранее неизвестна, установите переключатель диапазонов на максимальное значение и переключая диапазоны добейтесь требуемой точности измерений.
- 3) Подсоедините щупы прибора параллельно измеряемой схеме. Убедитесь, что схема не находится под напряжением. Максимально допустимое входное напряжение 250В в течение не более 10 сек.

Замечание:

- 1) Если величина измеряемого сопротивления превышает выбранный предел измерения на дисплее появляется символ перегрузки "OL". Установите переключатель пределов на большее значение, для сопротивлений величиной свыше 1 МОм установление показаний может занять несколько секунд. Это нормальное явление при измерении больших сопротивлений.
- 2) Если к входу ничего не подключено, т.е. цепь разомкнута, на дисплее горит "OL".
- 3) При проверке сопротивлений в схемах убедитесь, что схема обесточена и все конденсаторы разряжены.
- 4) Не подавайте напряжений при измерении сопротивлений.
- 5) Напряжение разомкнутой цепи при измерении сопротивления составляет 3В.

3.4 Измерение емкости конденсаторов

- 1) До установки в гнезда конденсатора обратите внимание, что дисплей может показывать значения отличные от нуля при смене диапазона измерения. Это смещение не влияет на точность измерений, т.к. оно подавляется сигналом при нормальном измерении.
- 2) Установите исследуемый конденсатор в гнезда, соблюдая при необходимости полярность подключения.

Замечание:

- 1) Если величина измеряемой емкости превышает выбранный предел измерения, на дисплее появляется символ перегрузки "OL". Установите переключатель пределов на большее значение.
- 2) Перед установкой конденсатора в разъем **Sx** показания на дисплее могут быть отличны от нуля, остаточное значение постепенно стремится к нулю и его можно не учитывать, поскольку оно подавляется сигналом при нормальном измерении и не влияет на точность показаний.
- 3) $1\text{нФ (нанофарада)} = 10^{-3} \mu\text{F (микрофарада)} = 1000 \text{ пФ (пикофарада)}$
- 4) Не подавайте на входные гнезда никакого напряжения и не измеряйте емкость заряженных конденсаторов (особенно больших номиналов). Перед измерением все конденсаторы необходимо разряжать.

3.5 Диодный тест и прозвонка соединений

- 1) Установите черный щуп в разъем "COM", а красный щуп в гнездо "V, Ω , Hz". (Замечание: полярность красного щупа при этом положительна).
- 2) Установите переключатель в положение
- 3) Подсоедините щупы к исследуемому диоду, дисплей покажет приблизительное прямое падение напряжения на диоде.

- 4) Подсоедините щупы к двум точкам проверяемой схемы. Если сопротивление между точками менее 90 Ом, прозвучит сигнал зуммера.

Замечание:

- 1) Если щупы прибора не подключены, т.е. схема разомкнута, на дисплее появится символ "OL".
- 2) Ток, протекающий через диод во время теста составляет 1мА.
- 3) Прибор показывает прямое падение напряжения в милливольтках, при обратном включении диода показывает перегрузку.

3.6 Транзисторный тест

- 1) Установите переключатель в положение hFE.
- 2) Определите тип проводимости транзистора PNP или NPN и определите местоположение эмиттера, базы и коллектора, установите выводы транзистора в соответствующие гнезда на передней панели.
- 3) Дисплей покажет приблизительное значение коэффициента hFE при токе базы 10мкА и напряжении коллектор-эмиттер 3,0В.

3.7 Измерение индуктивности катушек

- 1) Установите переключатель на требуемый предел измерения индуктивности (mH / H) и соедините изм. провода к гнездам «Lx» и «COM»
- 2) Подключитесь щупами к изм. индуктивности (L).
- 3) Считайте результат измерений на ЖКИ.

Замечание:

- 1) Если индуктивность отсутствует на ЖКИ отображается «OL».
- 2) Автовыбор предела: для «mH» - 2 мГн/20 мГн/200 мГн, для «H» - 2 Гн/ 20 Гн.
- 3) Не подавать напряжение на вход в этой функции.
- 4) Измерение индуктивности <0,2 мГн является только оценочным.
- 5) Измерение малых значений индуктивности необходимо проводить при очень коротких соед. проводах, иначе в показания могут быть привнесены паразитные значения их индуктивности
- 6) Прибор не предназначен для измерения добротности катушек. При измерении индуктивности катушек имеющих активное сопротивление могут получиться большие ошибки

3.8 Измерение температуры

- 1) Установите переключатель функций в положение °C.
- 2) Вставьте черный вывод термопары в гнездо "mA", а красный вывод в гнездо "V, Ω, Hz" и поместите термопару в исследуемую среду. Дисплей покажет температуру измеряемого объекта.

Замечание:

- 1) Если на вход ничего не подключено, прибор показывает температуру окружающей среды.
- 2) Произвольная смена термопары может повлиять на точность измерений.
- 3) При измерении температуры не подавайте на вход никаких напряжений.

3.9 Измерение частоты

- 1) Вставьте щупы или экранированный кабель в гнезда "V, Ω, Hz" и "COM".
- 2) Установите переключатель функций в положение и подсоедините щупы к источнику сигнала.

Замечание:

- 1) ⚠ не подавайте на вход напряжения свыше 250 В, индикация возможна и при напряжении свыше 10 В, но при этом не будет соответствовать спецификации.
- 2) Для измерения слабых сигналов в условиях больших наводок рекомендуется использовать экранированный кабель.
- 3) При работе со схемой, имеющей высокое напряжение соблюдайте предельную осторожность.
- 4) Измерение частоты производится только в режиме автоматического выбора диапазона измерения.

3.10 Индикация пиковых значений входного сигнала

Нажмите кнопку " PK HOLD", дисплей покажет максимальное значение измеряемого входного сигнала. Для нормального режима измерения нажмите кнопку " PK HOLD" еще раз.

3.11 Автовыключение

При простое в работе 20±10 мин. прибор переходит в спящий режим. Для включения прибора дважды нажмите кнопку "POWER".

3.12 Подсветка

Для включения подсветки дисплея нажмите кнопку "B/L". Подсветка выключается автоматически через 10 сек.

4. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

Производитель вправе изменять параметры продукции без предварительного уведомления.

- 1) При измерении напряжений убедитесь, что прибор не включен в режим измерения тока или сопротивления, или в режим проверки диодов. Всегда проверяйте, что для измерений используются соответствующие гнезда.
- 2) При измерении напряжения свыше 50 В будьте предельно осторожны, особенно если речь идет о высоких напряжениях.
- 3) Избегайте проведения доработок в схеме в то время, когда она находится под напряжением.
- 4) При измерении тока перед размыканием цепи в схеме убедитесь, что схема обесточена.
- 5) При проведении измерения сопротивления или проверки диода в схеме убедитесь, что схема обесточена.
- 6) Всегда проверяйте правильность установки функции и диапазона измерения. Если диапазон измерения заранее не известен, начните с максимального предела и постепенно переключайте на меньшие значения до достижения требуемой точности измерения.
- 7) При работе прибора совместно с трансформатором ток-напряжение используйте предельную осторожность в момент размыкания цепи, по которой протекает измеряемый ток.
- 8) Убедитесь, что щупы прибора находятся в исправном состоянии без нарушения изоляции.
- 9) Остерегайтесь превышать предельные значения входных сигналов, приведенные в спецификации.
- 10) ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ ДОЛЖЕН ЗАМЕНЯТЬСЯ НА АНАЛОГИЧНЫЙ, ТОГО ЖЕ НОМИНАЛА.
- 11) Перед снятием задней крышки для замены предохранителя или батареи питания отсоедините щупы от гнезд прибора и поставьте переключатель режимов в положение "OFF".

5. УХОД ЗА ПРИБОРОМ И ЗАМЕНА ПРЕДОХРАНИТЕЛЯ И БАТАРЕИ ПИТАНИЯ.

5.1 Уход за прибором

Ваш мультиметр является образцом превосходного проектирования и изготовления. Следующие советы помогут Вам содержать свой прибор в порядке, и он будет служить Вам многие годы.

- 1) Держите мультиметр сухим. При попадании на него воды немедленно вытрите его насухо. Жидкости могут содержать вещества, вызывающие коррозию узлов схемы.
- 2) Храните и используйте прибор только в нормальных климатических условиях. Экстремальные температуры могут сократить жизнь электронных узлов прибора, повредить батарею питания и расплавить пластмассовые части корпуса.
- 3) Обращайтесь с мультиметром бережно и аккуратно. Хотя холстер и обеспечивает дополнительную защиту от ударов, падение прибора может вызвать поломку внутренней схемы прибора и механическое повреждение корпуса, что приведет к неправильной работе мультиметра.
- 4) Держите мультиметр подальше от грязи и пыли, которые могут вызвать преждевременный износ частей прибора.

- 5) Периодически протирайте его при помощи влажной тряпки, не используйте для чистки жесткие химикаты, растворители или агрессивные моющие средства.
- 6) Батареи в приборе всегда должны быть достаточно свежие. Для замены используйте аналогичные, того же типа и рабочего напряжения. Разряженные батареи могут вызвать утечку электролита и порчу электронной схемы прибора.

5.2 Замена батарей и предохранителя

1) Замена батарей питания

- a. Убедитесь, что инструмент не подключен к внешней схеме, выключите прибор и выньте щупы из гнезд прибора.
- b. Выкрутите винт на задней крышке прибора и снимите ее.
- c. Извлеките разряженные 4 батареи и замените новыми.

2) Замена предохранителя

- a. Убедитесь, что инструмент не подключен к внешней схеме, выключите прибор и выньте щупы из гнезд прибора.
- b. Замените сгоревший предохранитель на аналогичный, того же типа и номинала.

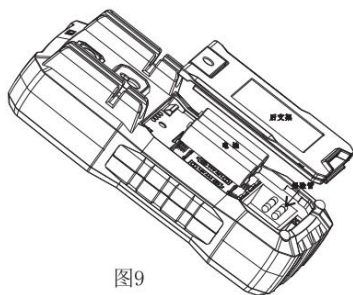
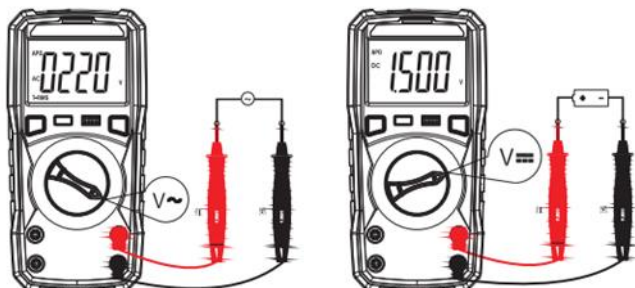


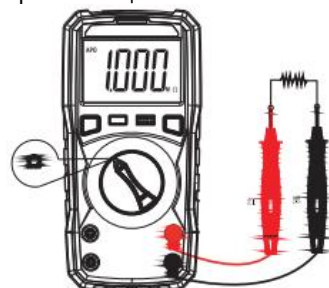
图9

Схемы подключения прибора в различных режимах измерений

Измерение перем./ пост. напряжения (ACV/ DCV)



Измерение сопротивления и прозвонки цепи



Измерение перем./ пост. тока (ACA/ DCA)

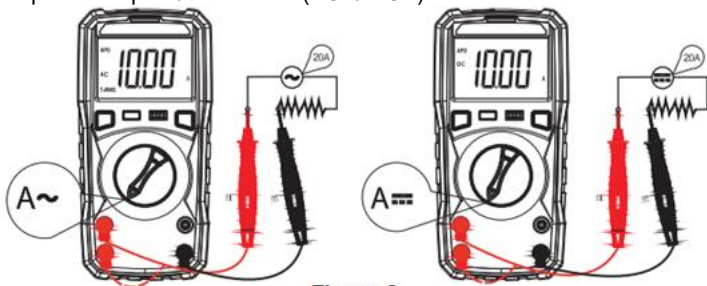
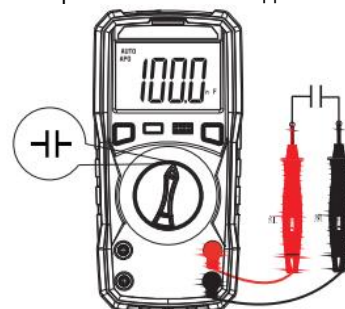
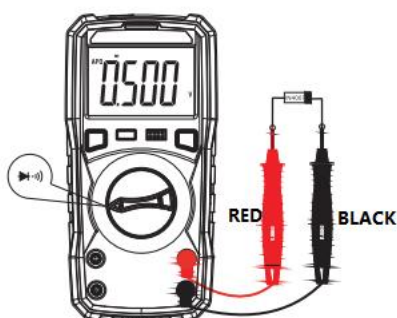


Figure 3

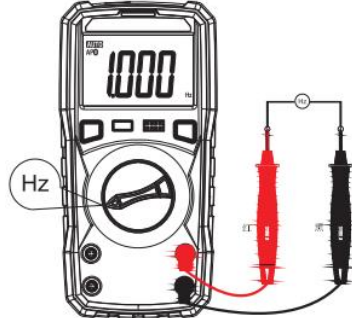
Измерение ёмкости конденсаторов



Тест диодов



Измерение частоты



Измерение температуры

