

FK9202X

цифровой мультиметр


1. ВВЕДЕНИЕ

Данный прибор является компактным надежным цифровым мультиметром с 3 1/2 - разрядной шкалой, предназначенным для измерения постоянного и переменного тока, постоянного и переменного напряжения, а также сопротивления, емкости конденсаторов, проверки транзисторов и диодов и прозвонки соединений. Содержит аналого-цифровой преобразователь, выполненный по КМОП технологии с автоматической калибровкой нуля, индикацией отрицательной полярности и перегрузки. Схема имеет защиту от перегрузки на всех режимах.

Мультиметр является идеальным инструментом для использования в полевых условиях, лабораториях, на заводах и дома в быту.

2. ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Дисплей	31/2 (1999) ЖК-дисплей
Полярность	Автоматическая индикация
Юстировка нуля	Автоматическая
Принцип работы	АЦП с дуплетным интегратором
Скорость измерения	3 отсчета в секунду
Индикация перегрузки	На дисплее надпись "1"
Индикация разряда батареи	На дисплее появляется символ 
Стандарт безопасности	CE по ЭМС. Прибор имеет стандарт IEC1010 на загрязнение 2 степени и двойную изоляцию II класса.
Условия эксплуатации	0°C - +40°C, влажность < 80%
Условия хранения	-10°C - +50°C, влажность < 80%
Питание	Батарея 9В типа "Крона"
Размеры	190 x 88,5 x 27,5 мм
Вес	Приблизительно 320 гр. (с батареей)
Принадлежности	Инструкция, щупы, холстер

2.1 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Точность указана как $\pm(\%$ от измеренного значения + количество младших значащих единиц), при температуре $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности не более 75%.

ПОСТОЯННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

диапазон	точность	разрешение
200мВ	$\pm 0,5\% \pm 10$ единиц	100мкВ
2В		1мВ
20В		10мВ
200В		100мВ
1000В	$\pm 1,0\% \pm 5$ единиц	1В

Входное сопротивление: 10МОм на всех диапазонах.

Защита от перегрузки: диапазон 200мВ: 250В пост. + перем. диапазоны 2 - 1000В: 1000В пост. + перем.

ПЕРЕМЕННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

диапазон	точность	разрешение
200мВ	$\pm 1,2\% \pm 10$ единиц	100мкВ
2В		1мВ
20В	$\pm 0,8\% \pm 10$ единиц	10мВ
200В		100мВ
750В	$\pm 1,5\% \pm 15$ единиц	1В

Входное сопротивление: 1Мом на диапазоне 20мВ, 10Мом на остальных.

Защита от перегрузки: 750В эффективного напряжения

Частотный диапазон: 40Гц - 400Гц на диапазонах 2 - 200В, 40Гц - 200Гц на диапазоне 700В

Индикация: среднее значение (синусоидальный сигнал).

СОПРОТИВЛЕНИЕ

диапазон	точность	разрешение
200Ом	$\pm 1,0\% \pm 10$ единиц	0,1Ом
2КОм		1Ом
20КОм		100Ом
200КОм		1000Ом
2МОм	$\pm 1,2\% \pm 10$ единиц	1КОм
20МОм		10КОм
200/2ГОм	Оценочные измерения	100Ком/1МОм

Напряжение разомкнутой цепи: менее 3В

Защита от перегрузки: 250В на всех диапазонах.

ПОСТОЯННЫЙ ТОК

диапазон	точность	разрешение
2мА/20мА	$\pm 1,2\% \pm 10$ единиц	1мкА/10мкА
200мА		100мкА
20А	$\pm 3,5\% \pm 10$ единиц	10мА

Максимальное падение напряжения на мультиметре: 200мВ Максимальный входной ток: 20А (до 15сек)

Защита от перегрузки: предохранитель 200мА/250В.

Вход 20А не обеспечен защитой предохранителем.

ПЕРЕМЕННЫЙ ТОК

диапазон	точность	разрешение
2мА	$\pm 2,0\% \pm 10$ единиц	1мкА
200мА		100мкА
20А	$\pm 5,0\% \pm 10$ единиц	10мА

Максимальное падение напряжения на мультиметре: 200мВ Максимальный входной ток: 20А (до 15сек)

Защита от перегрузки: предохранитель 200мА/250В. Вход 20А не обеспечен защитой предохранителем.

Частотный диапазон: 40Гц - 200Гц.

Индикация: среднее значение (синусоидальный сигнал).

ЕМКОСТЬ КОНДЕНСАТОРОВ

диапазон	точность	разрешение
2нФ	$\pm 4,0\% \pm 10$ единиц	1пФ
20нФ		10пФ
200нФ		100пФ
2мкФ		1нФ
200/2000мкФ		100нФ/1мкФ

Частота измерения: 400Гц.



Защита от перегрузки: 36В макс. пост. + перем.

Диапазоны 200 и 2000мкФ – оценочные измерения

КОЭФФИЦИЕНТ УСИЛЕНИЯ ТРАНЗИСТОРА hFE

функция	описание	условия теста
hFE	индикация приблизительного значения коэффициента усиления (0-1000)	ток базы около 10мкА, напряжение эмиттер - база приблизительно 3В

ДИОДНЫЙ ТЕСТ И ПРОЗВОНКА СОЕДИНЕНИЙ

функция	описание	условия теста
	индикация прямого падения напряжения на диоде	прямой ток через диод 1мА, обратное напряжение 3В
	при сопротивлении менее 700Ом звучит сигнал	напряжение на разомкнутых щупах приблизительно 3В.


Защита от перегрузки: 250В эфФ.


Тестовое напряжение 2,4В, ток 1,5мА

3. ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ

- ЖК-дисплей
- Кнопка питания
- Поворотный переключатель
- Входные гнезда
- Разъем для конденсаторов
- Разъем для транзисторов
- Кнопка HOLD

4. РАБОТА


- Проверьте питающую батарею, включив питание, при севшей батарее на дисплее появится . При исправной батарее следуйте нижеописанным инструкциям.

- Значок  рядом с гнездами предупреждает, что входное напряжение или ток не должны превышать указанных пределов.
- Перед работой установите поворотный переключатель на желаемый диапазон измерения.

4.1 ИЗМЕРЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ

- Подключите черный щуп к входу "COM", а красный ко входу "V/Ω".
- Установите переключатель пределов на желаемый диапазон измерения постоянного или переменного напряжения.
- Подсоедините щупы к исследуемой схеме или устройству.

Замечание


- Если измеряемое напряжение заранее не известно, установите переключатель диапазона на максимальное значение и при необходимости переключайтесь на меньшие пределы измерения.
- Если на дисплее возникает символ перегрузки "1", необходимо установить поворотный переключатель на более высокий диапазон измерения.
-  Не подавайте напряжения свыше 1000В для постоянного или 700В для переменного напряжения на входные разъемы прибора. Индикация возможна и при больших напряжениях, но существует опасность выхода прибора из строя.
- При измерении высокого напряжения соблюдайте предельную осторожность. Не касайтесь участков схемы, находящихся под напряжением.

4.2 ИЗМЕРЕНИЕ ТОКА

- Подключите черный щуп к входу "COM", а красный ко входу "mA" при измерении токов до 200мА.

- 2) Установите переключатель пределов на желаемый диапазон измерения постоянного или переменного тока.
- 3) Подсоедините щупы последовательно к исследуемой схеме или устройству.
- 4) При измерении токов от 200мА до 20А подключайте красный щуп к входу "20А".

Замечание:

1. Если величина измеряемого тока заранее неизвестна установите переключатель пределов на максимальное значение и постепенно переключайте вниз до достижения оптимального диапазона измерения.
2. Если на индикаторе возникает "1" – символ перегрузки, это значит, что переключатель пределов необходимо переключить на старший диапазон.
3.  В зависимости от используемого гнезда максимальный измеряемый ток равен 200мА или 20А. При смене предела измерения отключите щупы от измеряемой цепи. Перегрузка по току вызовет перегорание предохранителя, который в этом случае необходимо заменить. Вход 20А не защищен предохранителем. Плавкий предохранитель должен быть рассчитан на ток не более 200мА, несоблюдение этого требования может привести к выгоранию печатной платы мультиметра.

4.3 ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЙ

- 1) Подключите черный щуп к входу "COM", а красный ко входу " V/Ω ".
- 2) Установите переключатель пределов на желаемый диапазон измерения сопротивления.
- 3) Подсоедините щупы прибора к измеряемому сопротивлению.

Предупреждение:

При измерении сопротивлений в схеме убедитесь, что схема обесточена.


Замечание:

1. Если величина измеряемого сопротивления превышает максимальное значение установленного предела измерения, то на дисплее возникнет знак перегрузки ("1"). Переключитесь на верхний диапазон. Для сопротивлений 1 мегаом и более установка показаний может занять несколько секунд. Это нормально при измерении больших величин.
2. Если щупы прибора не подсоединены, то на дисплее появится индикация перегрузки.
3. При измерении сопротивлений в схеме убедитесь, что схема обесточена и все конденсаторы полностью разряжены.
4. Не подавайте на вход мультиметра никаких напряжений во избежание выхода его из строя.
5. При замыкании щупов накоротко на диапазоне измерений 200МОм дисплей покажет "1.0", это нормальная работа, при измерении сопротивления в 10МОм на диапазоне 200МОм прибор покажет 11,0 МОм, сопротивление в 100МОм даст значение в 101,0 МОм. 10 единиц младшего разряда являются величиной постоянной и их необходимо вычитать из полученных показаний.

4.4 ИЗМЕРЕНИЕ ЕМКОСТИ КОНДЕНСАТОРОВ

- 1) Установите переключатель диапазонов в положение F.
- 2) Разрядите конденсатор, замкнув его выводы.
- 3) Подключите конденсатор к разъему Cx, соблюдая при необходимости полярность включения.


Замечание:

1. Если величина измеряемой емкости превышает максимальное значение установленного предела измерения, то на дисплее возникнет знак перегрузки ("1"). Переключитесь на верхний диапазон.
2. Перед установкой конденсатора в разъем Cx, на дисплее могут быть показания, отличные от нуля, остаточные значения постепенно уменьшаются и ими можно пренебречь, т.к. на результирующие показания мультиметра и на его точность эта величина не влияет.
3.  Не подсоединяйте к входу никаких источников напряжений или токов. Перед проверкой конденсатор следует полностью разрядить.
4. Единицы измерения: 1мкФ=1000нФ, 1нФ=1000пФ.

4.5 ИЗМЕРЕНИЕ УСИЛЕНИЯ ТРАНЗИСТОРА ПО ТОКУ

- 1) Установите переключатель диапазонов в положение hFE.
- 2) Определите тип проводимости транзистора и цоколевку его выводов, и установите его в гнезда на передней панели мультиметра.
- 3) Мультиметр покажет приблизительное значение hFE транзистора при токе базы 10мкА и напряжении коллектор-эмиттер около 3В.

4.6 ДИОДНЫЙ ТЕСТ И ПРОЗВОНКА СОЕДИНЕНИЙ

- 1) Подключите красный щуп к входу " V/Ω ", а черный ко входу "COM" (замечание: полярность красного щупа положительна).
- 2) Установите переключатель диапазонов в положение .
- 3) Подсоедините щупы к проверяемому диоду, дисплей покажет прямое падение напряжения.

- 4) Подсоедините щупы к двум точкам исследуемой цепи, при сопротивлении между точками менее 70 Ом прозвучит сигнал зуммера.

Замечания:

1. Если щупы не подсоединены, на дисплее прибора появится "1" - символ перегрузки.
2. Тестовый ток, протекающий через диод – 1,5мА.
3. При протекании прямого тока через диод прибор показывает напряжение падения в милливольт-ах, при обратном включении диода прибор покажет перегрузку.

4.7 РЕЖИМ АВТОВЫКЛЮЧЕНИЯ

- 1) После 15 минут простоя прибор автоматически отключается.
- 2) Для повторного включения нажмите кнопку POWER.

4.8 ФИКСАЦИЯ ПОКАЗАНИЙ (HOLD)

Во время измерения нажмите кнопку HOLD – показания прибора будут зафиксированы и не будут изменяться до повторного нажатия кнопки.

5. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

- 1) При измерении напряжения проверяйте, чтобы мультиметр не был включен в режим измерения токов или сопротивлений или диодного теста. Всегда проверяйте, что используются требуемые гнезда прибора.
- 2) При измерении напряжения свыше 50В соблюдайте предельную осторожность, особенно при работе с высоковольтными источниками напряжения.
- 3) По возможности избегайте подключения к схемам под напряжением.
- 4) При измерении токов перед размыканием измеряемой цепи убедитесь, что цепь обесточена. Не измеряйте токи свыше 20 ампер.
- 5) При измерении сопротивлений и проверке диодов убедитесь, что схема, в которой они находятся обесточена.
- 6) Всегда проверяйте, что используется требуемая функция и правильный диапазон измерения. При сомнениях в правильности выбора диапазона измерения начните с максимального и, постепенно уменьшая его, выберите оптимальный.
- 7) Предельная осторожность требуется при работе с трансформаторами, особенно при размыкании цепей.
- 8) Перед работой проверяйте состояние щупов на предмет обрывов и целостности изоляции.
- 9) Не превышайте максимально допустимых величин входных сигналов.
- 10) Предохранитель заменяется только на аналогичный.
- 11) Перед снятием крышки для замены батареи или предохранителя отсоедините щупы от внешних цепей и отключите питание прибора.

6. УХОД ЗА ПРИБОРОМ И ЕГО ОБСЛУЖИВАНИЕ

6.1 УХОД ЗА МУЛЬТИМЕТРОМ

Следуя советам Вы обеспечите работу мультиметра на многие годы.

- 1) Держите мультиметр сухим. Если на него попала влага, немедленно вытрите его. Жидкости могут вызвать коррозию электронной схемы.
- 2) Храните и используйте прибор при нормальных климатических условиях. Экстремальные температуры сокращают срок службы электронных узлов, повреждают батарею питания и могут расплавить пластмассовые детали.
- 3) Обращайтесь с мультиметром бережно. Хотя холстер и обеспечивает защиту прибора от ударов, падение прибора с высоты может вызвать повреждение внутренней платы прибора и корпуса устройства.
- 4) Держите мультиметр подальше от пыли и грязи, которая может вызвать преждевременный износ частей.
- 5) Время от времени протирайте прибор сухой чистой тканью. Не используйте сильные чистящие средства и растворители для чистки прибора.
- 6) Для замены батареи используйте только свежие батареи того же типа и напряжения. Всегда меняйте старые и севшие батареи, которые могут вызвать утечку и повреждение электронной схемы мультиметра.

6.2 ОБСЛУЖИВАНИЕ

- 1) Замена батареи питания
 - a. Убедитесь, что прибор отключен от внешних цепей. Установите поворотный переключатель в положение "OFF" и выньте щупы из гнезд прибора.
 - b. Открутите винт крышки батарейного отсека и снимите крышку.
 - c. Выньте отработавшую батарею и вставьте новую. Закройте крышку и закрутите винт.
- 2) Замена предохранителя
 - a. Убедитесь, что прибор отключен от внешних цепей. Установите поворотный переключатель в положение "OFF" и выньте щупы из гнезд прибора.
 - b. Открутите винты задней крышки и откройте ее.
 - c. Выньте сгоревший предохранитель и замените его новым аналогичным: 5x20мм, 200мА/250В. Закройте крышку и закрутите винты.