

VC8045-II

Настольный цифровой мультиметр Руководство пользователя

1. Общие сведения

VC8045-II - настольный мультиметр с разрядностью 4½. Схема прибора построена на больших интегральных схемах с аналого-цифровым преобразованием A/D. Прибор измеряет постоянное и переменное напряжение и ток, сопротивление, частоту, ёмкость, параметры транзисторов; проверяет диоды и целостность цепи. Предусмотрены удержание показаний, измерение максимального/минимального значения, подсветка и относительные измерения.

При измерениях переменного тока используется высокоточное измерение истинного среднеквадратического значения (True RMS). Широкая полоса измерений позволяет точно измерять действующее значение переменных сигналов любой формы.

2. Проверка при распаковке

Откройте упаковку, извлеките прибор и внимательно проверьте наличие и исправность следующих принадлежностей:

Принадлежность	Количество
1. Измерительные щупы	1 пара
2. Руководство пользователя	1 экземпляр
3. Сетевой шнур	1 шт.
4. Переходник	1 шт.
5. Код проверки подлинности под стираемым слоем и серийный номер изделия (единая этикетка)	1 этикетка на корпусе
6. Свидетельство о соответствии	1 шт.

При отсутствии или повреждении любой принадлежности немедленно обратитесь к поставщику.

3. Правила безопасной эксплуатации

Обращайте внимание на предупреждающие знаки и указания. Предупреждения обозначают условия или действия, опасные для пользователя либо способные повредить прибор или проверяемое оборудование. Прибор разработан и изготовлен в соответствии с GB4793.1 (требования безопасности к электронным измерительным приборам) и IEC61010. Он соответствует требованиям двойной изоляции, категории перенапряжения CAT III 600V и степени загрязнения 2. Используйте прибор согласно этому руководству: иначе предусмотренная защита может ослабнуть или перестать действовать.

1. Перед использованием проверьте прибор и щупы на повреждения и неисправности. При оголённых проводниках щупов, повреждении корпуса, отсутствии изображения на ЖК-дисплее и других отклонениях не используйте прибор. Запрещается использовать его без корпуса или с незакрытым корпусом: существует опасность поражения электрическим током.
2. Повреждённые щупы обязательно замените щупами той же модели либо с такими же электрическими характеристиками.
3. Во время измерения не касайтесь оголённых проводов, разъёмов, неиспользуемых входов и измеряемой цепи.
4. При измерении напряжения свыше 48V DC или 36V AC обязательно используйте средства защиты. Держите пальцы за защитными упорами щупов во избежание поражения током.
5. Если диапазон измеряемого значения неизвестен, установите переключатель функций и диапазонов на максимальный предел.
6. Не подавайте между входами либо между любым входом и землёй напряжение или ток выше номинальных значений, указанных на приборе.
7. Устанавливайте переключатель в правильное положение. Перед сменой функции или диапазона отсоединяйте щупы от измеряемой цепи. Запрещается переключать диапазоны во время измерения: это может повредить прибор.
8. Не храните и не используйте прибор при высокой температуре или влажности, в пожароопасной или взрывоопасной среде, а также в сильном магнитном поле.
9. Не изменяйте внутренние соединения прибора: это может привести к повреждению и создать угрозу безопасности.

10. По завершении измерений выключайте питание. При длительном перерыве в использовании отсоединяйте сетевой шнур.

11. Обозначения безопасности: знак молнии означает опасное напряжение; знак заземления - заземление; квадрат в квадрате - двойную изоляцию; восклицательный знак в треугольнике требует обращения к руководству.

4. Электрические символы

Знак	Значение	Знак	Значение
	Предупреждение!		Постоянный ток
	Опасное высокое напряжение!		Переменный ток
	Земля		Постоянный и переменный ток
	Двойная изоляция; земля		Предохранитель
	Соответствие директивам Европейского союза		

5. Общие характеристики

1-1. Питание: 220V / 110V AC (47Hz~62Hz).

1-2. Ручной выбор диапазона.

1-3. Большой ЖК-дисплей с подсветкой, 4½ разряда; область индикации 75×40mm; максимальное показание 19999.

1-4. Измерение напряжения до DC1000V / AC1000V.

1-5. Измерение постоянного и переменного тока до 20A.

1-6. Частотная полоса измерения переменного напряжения до 50kHz.

1-7. Измерение частоты, сопротивления, ёмкости, параметров транзисторов; проверка диодов и целостности цепи.

1-8. Защита от перегрузки: 250V, действующее значение.

1-9. Условия эксплуатации: от 0°C до 40°C, относительная влажность менее 75%RH.

1-10. Электромагнитная совместимость: в радиочастотном поле 1V/m общая погрешность равна указанной погрешности плюс 5% диапазона. При поле свыше 1V/m характеристики не нормированы.

1-11. Габариты: 260mm×220mm×82mm.

1-12. Масса: около 1kg.

6. Внешний вид и элементы прибора (рис. 1)

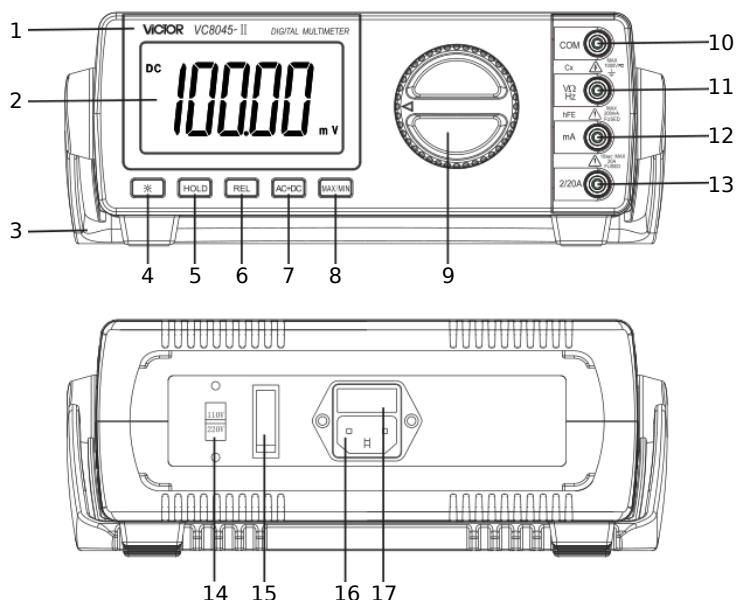
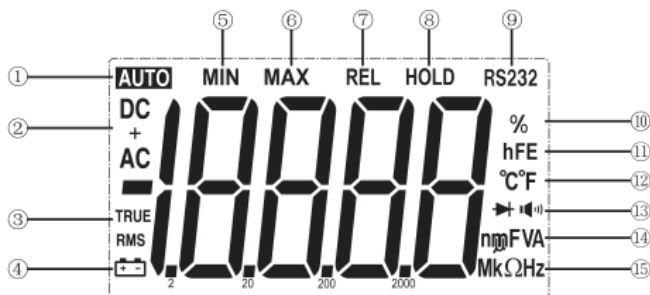


Рис. 1. Передняя и задняя панели

Надписи на приборе: DIGITAL MULTIMETER - цифровой мультиметр; TRUE RMS - истинное действующее значение; FUSED - защищён предохранителем; MAX - максимум. Названия кнопок и символы дисплея пояснены на странице 5.

№	Элемент	№	Элемент
1	Табличка модели	10	Вход COM
2	Дисплей	11	Вход V / Ω / Hz / Cx
3	Подставка	12	Вход 200mA
4	Кнопка подсветки	13	Вход (2~20) A
5	Кнопка удержания	14	Переключатель 110V / 220V
6	Кнопка относительных измерений	15	Выключатель питания
7	Кнопка выбора AC+DC	16	Сетевой разъём
8	Кнопка максимального/минимального значения	17	Предохранитель (200mA / 250V)
9	Поворотный переключатель диапазонов		

7. Дисплей



Обозначения дисплея

№	Значение	№	Значение
1	Автоматический диапазон	9	Связь
2	Постоянный и переменный ток	10	Коэффициент заполнения
3	Истинное действующее значение	11	Транзистор
4	Низкий заряд батареи	12	Градусы Цельсия / Фаренгейта
5	Минимальное значение	13	Диод / целостность цепи
6	Максимальное значение	14	μA / mA / A
7	Относительные измерения	15	Ω / $\text{k}\Omega$ / $\text{M}\Omega$ / частота
8	Удержание показаний		

8. Функции кнопок

Кнопка	Действие
	Короткое нажатие включает/выключает подсветку. По умолчанию она включена постоянно.
	Короткое нажатие включает/выключает удержание показаний. В режиме частоты переключает на измерение коэффициента заполнения.
	В режимах напряжения, тока и ёмкости короткое нажатие включает относительное измерение. Повторное нажатие отключает его.
	В режимах переменного напряжения/тока короткое нажатие включает измерение AC+DC.
	В режимах сопротивления, напряжения и тока короткое нажатие включает измерение максимума/минимума. Длительное нажатие отключает функцию.

9. Порядок выполнения измерений

Сначала установите переключатель в положение нужного измерения. Знак предупреждения у гнезд щупов напоминает: напряжение и ток не должны превышать указанные значения. Обеспечьте нормальное питание прибора и не допускайте утечек тока, иначе точность измерений может ухудшиться.

(1) Постоянное и переменное напряжение (рис. 2)

1. Подключите чёрный щуп к COM, красный - к входу V / Ω / Hz.
2. Установите переключатель на соответствующий диапазон ACV/DCV. Подключите щупы параллельно измеряемой цепи. На дисплее отображается переменное напряжение либо постоянное напряжение точки подключения красного щупа.
3. Считайте результат с дисплея.
4. В режиме переменного напряжения коротко нажмите AC+DC для измерения AC+DC.

⚠ ВНИМАНИЕ

- (1) Если величина напряжения заранее неизвестна, начните с максимального диапазона, затем выберите подходящий по показанию.
- (2) Показание OL означает превышение диапазона. Переключитесь на более высокий предел.
- (3) При измерении высокого напряжения (свыше 36V) используйте разрешённые средства индивидуальной защиты: резиновые перчатки, защитную маску и огнестойкую одежду. Они защищают от поражения током и электрической дуги при контакте с опасными открытыми проводниками.

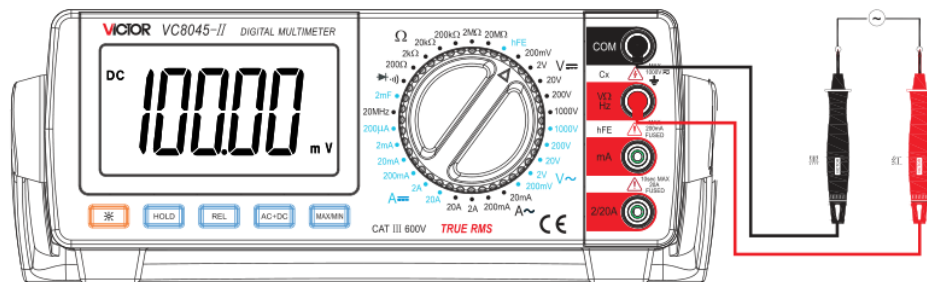


Рис. 2. Измерение напряжения. Подписи у щупов: чёрный / красный.

(2) Постоянный и переменный ток (рис. 3)

1. Подключите чёрный щуп к COM, красный - к mA (максимум 200mA) либо к 2/20A (максимум 20A).
2. Установите переключатель на соответствующий диапазон ACA/DCA. Включите щупы последовательно в измеряемую цепь или цепь источника питания. На дисплее отображается переменный ток либо постоянный ток в точке подключения красного щупа.
3. Считайте результат с дисплея.
4. В режиме переменного тока коротко нажмите AC+DC для измерения AC+DC.

⚠ ВНИМАНИЕ

- (1) Если величина тока заранее неизвестна, начните с более высокого диапазона и затем выберите подходящий по показанию. Строго запрещается измерять напряжение через токовый вход.
- (2) Показание OL означает превышение диапазона. Установите переключатель на более высокий предел.
- (3) При измерении 20A соблюдайте осторожность: длительное измерение большого тока нагревает цепь, ухудшает точность и может повредить прибор.
- (4) При измерении большого тока (свыше 10A) используйте разрешённые средства индивидуальной защиты: резиновые перчатки, защитную маску и огнестойкую одежду. Они защищают от поражения током и электрической дуги при контакте с опасными открытыми проводниками.

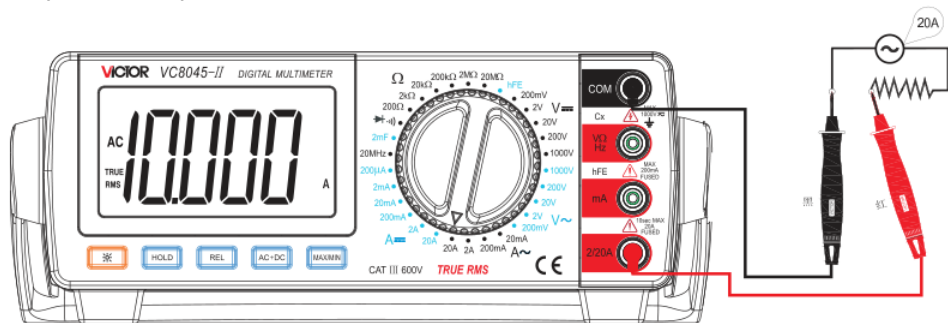


Рис. 3. Измерение тока. Подписи у щупов: чёрный / красный.

(3) Сопротивление (рис. 4)

1. Подключите чёрный щуп к COM, красный - к входу V / Ω / Hz.
2. Установите соответствующий диапазон сопротивления.
- Подключите оба щупа параллельно измеряемому сопротивлению.
3. Считайте результат с дисплея.

ВНИМАНИЕ

- (1) Если сопротивление превышает выбранный предел, отображается OL. Выберите более высокий диапазон. При сопротивлении свыше 1M Ω показание стабилизируется несколько секунд; это нормально для высокоомных измерений.
- (2) При измерении сопротивлений менее 100 Ω для повышения точности сначала замкните щупы. Прибор покажет их сопротивление. Нажмите REL для включения относительных измерений, затем измерьте сопротивление объекта.
- (2) При разомкнутом входе отображается OL.
- (3) Измерять сопротивление в схеме можно только после отключения всех источников питания и полной разрядки всех конденсаторов.
- (4) Строго запрещается подавать напряжение в режиме измерения сопротивления.

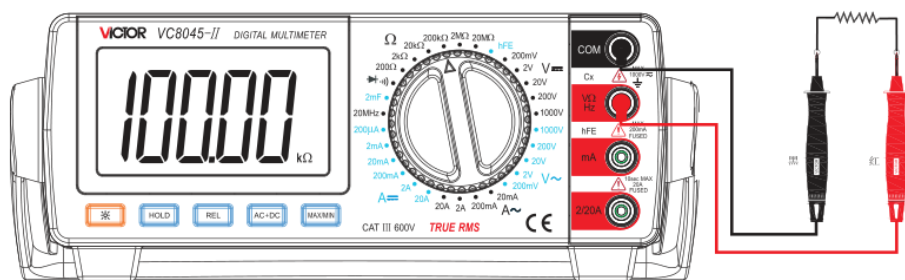


Рис. 4. Измерение сопротивления. Подписи у щупов: чёрный / красный.

(4) Ёмкость (рис. 5)

1. Подключите чёрный щуп к COM, красный - к входу V / Ω / Hz.
2. Установите переключатель в режим измерения ёмкости.
- Подключите щупы к конденсатору с соблюдением полярности: красный щуп соответствует «+».
3. Считайте результат с дисплея.

⚠ ВНИМАНИЕ

- (1) Диапазон ёмкости выбирается автоматически. OL означает превышение предела; максимальная измеряемая ёмкость - 2mF.
- (2) Из-за распределённой ёмкости проводов и прибора без подключённого конденсатора возможно остаточное показание. Особенно заметно это на малых диапазонах ёмкости. Для более точного результата коротко нажмите REL и выполните относительное измерение.
- (3) При большой ёмкости показание стабилизируется несколько секунд; это нормально.
- (4) Перед измерением ёмкости обязательно полностью разрядите конденсатор, чтобы не повредить прибор.
- (5) Строго запрещается подавать напряжение в режиме измерения ёмкости.
- (6) Единицы: 1mF = 1000 μ F; 1 μ F = 1000nF; 1nF = 1000pF.

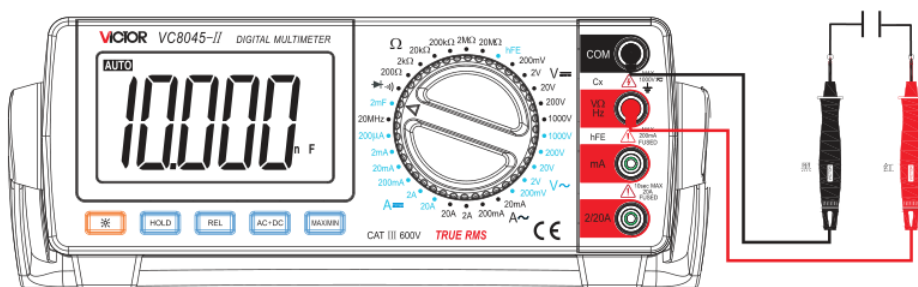


Рис. 5. Измерение ёмкости. Подписи у щупов: чёрный / красный.

(5) Проверка диодов и целостности цепи (рис. 6)

1. Подключите чёрный щуп к COM, красный - к входу V / Ω / Hz. Полярность красного щупа - «+».
2. Установите переключатель в положение проверки диода/целостности цепи. После включения по умолчанию выбран режим диода; переключение между ним и прозвонкой выполняется автоматически. Подключите щупы к диоду. Показание примерно соответствует прямому падению напряжения. Для кремниевого PN-перехода нормальным считается около 500mV~800mV. При обрыве диода либо обратном подключении отображается OL.
3. Подключите щупы к двум точкам проверяемой цепи. Если сопротивление между ними ниже приблизительно $50 \pm 20 \Omega$, на дисплее появляется знак звукового сигнала и срабатывает встроенный зуммер.

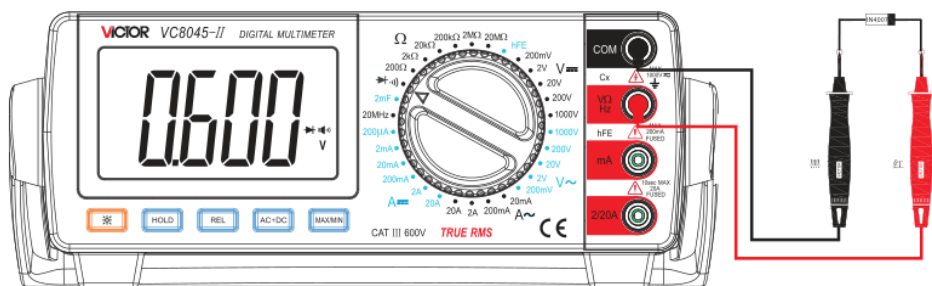


Рис. 6. Проверка диода. Подписи у щупов: чёрный / красный.

(6) Коэффициент hFE транзистора

1. Установите переключатель на hFE.
2. Определите тип транзистора: NPN или PNP. Вставьте эмиттер, базу и коллектор в соответствующие отверстия гнезда для транзисторов.
3. Считайте результат с дисплея.

(7) Частота (рис. 7)

1. Подключите чёрный щуп к COM, красный - к входу V / Ω / Hz.
2. Установите переключатель в режим частоты. Подключите щупы или экранированный кабель параллельно источнику сигнала либо измеряемой нагрузке.
3. Коротко нажмите HOLD для измерения коэффициента заполнения.

⚠ ВНИМАНИЕ

- (1) При входном сигнале свыше 20Vrms показания возможны, но точность не гарантируется.
- (2) При измерении слабых сигналов в условиях помех предпочтительно использовать экранированный кабель.
- (3) При измерениях в высоковольтной цепи ни в коем случае не касайтесь её.
- (4) Во избежание повреждения прибора запрещается подавать более 250V DC или пикового значения AC.
- (5) В режиме частоты диапазон выбирается автоматически; измеряемый диапазон - от 10Hz до 20MHz.

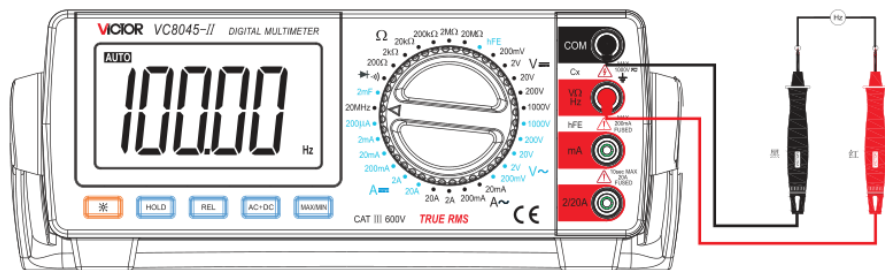


Рис. 7. Измерение частоты. Подписи у щупов: чёрный / красный.

10. Технические характеристики

Погрешность: $\pm(a\% \text{ показания} + \text{число единиц младшего разряда})$.

Условия гарантированной точности: температура $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$, относительная влажность $< 75\% \text{RH}$. Срок гарантии калибровки - один год с даты изготовления.

1. Постоянное напряжение (DCV)

Диапазон	Погрешность	Разрешение
200mV	$\pm(0.05\%+3)$	10 μV
2V	$\pm(0.05\%+3)$	100 μV
20V	$\pm(0.05\%+3)$	1mV
200V	$\pm(0.05\%+3)$	10mV
1000V	$\pm(0.1\%+5)$	100mV

Входное сопротивление: около 5M Ω на диапазоне 200mV; около 10M Ω на остальных диапазонах.

Защита от перегрузки: для диапазона 200mV - 250V DC или пикового значения AC; для остальных - 1000V DC или пикового значения AC. Точность нормирована в пределах 10%~100% диапазона. При замкнутом входе в режиме напряжения допускается остаточное показание ≤ 5 единиц младшего разряда.

2. Переменное напряжение (ACV), True RMS

VC8045-II измеряет истинное действующее значение и имеет расширенную частотную полосу, позволяющую точно измерять действующее значение напряжения различных форм. Возможно измерение AC+DC.

Диапазон	Частота входа	Погрешность	Разрешение
200mV	40Hz~1kHz	$\pm(0.7\%+30)$	10 μ V
200mV	1kHz~10kHz	$\pm(2\%+30)$	10 μ V
200mV	10kHz~20kHz	$\pm(3\%+60)$	10 μ V
200mV	20kHz~50kHz	$\pm(10\%+250)$	10 μ V
2V	40Hz~1kHz	$\pm(0.5\%+30)$	100 μ V
2V	1kHz~10kHz	$\pm(2\%+30)$	100 μ V
2V	10kHz~20kHz	$\pm(5\%+60)$	100 μ V
20V	40Hz~1kHz	$\pm(0.5\%+30)$	1mV
20V	1kHz~10kHz	$\pm(2\%+30)$	1mV
20V	10kHz~20kHz	$\pm(5\%+60)$	1mV
200V	40Hz~1kHz	$\pm(0.5\%+30)$	10mV
200V	1kHz~5kHz	$\pm(2\%+30)$	10mV
1000V	40Hz~200Hz	$\pm(0.8\%+10)$	100mV
1000V	200Hz~400Hz	$\pm(1.2\%+80)$	100mV

Входное сопротивление: 2M Ω на всех диапазонах.

Защита от перегрузки: для диапазона 200mV - 250V DC или пикового значения AC; для остальных - 1000V DC или пикового значения AC.

Индикация: 1) истинное действующее значение (для 10%~100% диапазона).

- 2) На некоторых диапазонах возможно ненулевое показание; это нормально и не влияет на точность.
- 3) При измерении AC+DC к погрешности добавляется $\pm(1\%+150)$.

3. Постоянный ток (DCA)

Диапазон	Погрешность	Разрешение	Падение напряжения
200μA	$\pm(0.35\%+10)$	0.01μA	1mV/μA
2mA	$\pm(0.35\%+10)$	0.1μA	101mV/mA
20mA	$\pm(0.35\%+10)$	1μA	11mV/mA
200mA	$\pm(0.35\%+10)$	10μA	1.5mV/mA
2A	$\pm(0.8\%+10)$	100μA	275mV/A
20A	$\pm(2.0\%+15)$	1mA	42mV/A

Примечание для диапазона 20A: при токе $\leq 5A$ допускается непрерывное измерение; при 5A~20A длительность измерения ≤ 10 секунд, перерыв ≥ 5 минут.

Защита от перегрузки: предохранители 200mA / 250V и 20A / 250V.

Точность нормирована для 10%~100% диапазона.

4. Переменный ток (ACA), True RMS

Диапазон	Погрешность	Разрешение	Падение напряжения
20mA	$\pm(0.8\%+80)$	1μA	11mV/mA
200mA	$\pm(0.8\%+80)$	10μA	1.5mV/mA
2A	$\pm(0.8\%+80)$	100μA	275mV/A
20A	$\pm(2.5\%+35)$	1mA	42mV/A

Частотная полоса для стандартного синусоидального и треугольного сигнала: 40Hz~1kHz.

Индикация: истинное действующее значение (для 10%~100% диапазона). При AC+DC к исходной погрешности добавляется $\pm(1\%+25)$.

Защита от перегрузки: предохранители 200mA / 250V и 20A / 250V.

Примечание для диапазона 20A: при токе $\leq 5A$ допускается непрерывное измерение; при 5A~20A длительность измерения ≤ 10 секунд, перерыв ≥ 5 минут.

5. Сопротивление (Ω)

Диапазон	Погрешность	Разрешение	Ток короткого замыкания	Напряжение холостого хода
200 Ω	$\pm(0.5\%+30)$	0.01 Ω	$\approx 260\mu\text{A}$	$\approx 1\text{V}$
2k Ω	$\pm(0.5\%+40)$	0.1 Ω	$\approx 260\mu\text{A}$	$\approx 1\text{V}$
20k Ω	$\pm(0.5\%+40)$	1 Ω	$\approx 50\mu\text{A}$	$\approx 1\text{V}$
200k Ω	$\pm(0.5\%+40)$	10 Ω	$\approx 5\mu\text{A}$	$\approx 1\text{V}$
2M Ω	$\pm(0.5\%+40)$	100 Ω	$\approx 0.5\mu\text{A}$	$\approx 1\text{V}$
20M Ω	$\pm(0.6\%+50)$	1k Ω	$\approx 0.05\mu\text{A}$	$\approx 1\text{V}$

Защита от перегрузки: 250V DC и пикового значения AC.

Погрешность не включает сопротивление проводов. Точность нормирована для 10%~100% диапазона.

6. Ёмкость (CAP)

Диапазон	Погрешность	Разрешение
20nF	$\pm(3.5\%+20)$	1pF
200nF	$\pm(3.5\%+20)$	10pF
2 μF	$\pm(3.5\%+20)$	100pF
20 μF	$\pm(3.5\%+20)$	1nF
200 μF	$\pm(5\%+30)$	10nF
2mF	$\pm(5\%+30)$	100nF

Точность нормирована для 10%~100% диапазона. Время отклика для больших ёмкостей: при $\geq 1\text{mF}$ около 8 секунд. Погрешность не включает распределённую ёмкость проводов.

7. Частота (FREQ)

Диапазон	Погрешность	Разрешение
20Hz~200kHz	$\pm(0.1\%+3)$	0.01Hz~0.1kHz
200kHz~2MHz	$\pm(0.1\%+3)$	0.1kHz~0.001MHz
2MHz~20MHz	$\pm(0.1\%+3)$	0.001MHz~0.01MHz

Защита от перегрузки: 250V DC и пикового значения AC (не более 15 секунд).

⚠ ВНИМАНИЕ: требования к входной амплитуде

10Hz~100kHz: $1\text{V}_{\text{rms}} \leq \text{входная амплитуда} \leq 20\text{V}_{\text{rms}}$.

100kHz~10MHz: $3\text{V}_{\text{rms}} \leq \text{входная амплитуда} \leq 20\text{V}_{\text{rms}}$.

Коэффициент заполнения:

10%–90% для прямоугольного сигнала 10Hz–1kHz;

30%–70% для прямоугольного сигнала 1kHz–10kHz;

входная амплитуда: $3V_{pp} \leq \text{входная амплитуда} \leq 20V_{pp}$.

8. Измерение параметра hFE транзисторов

Диапазон	Показание	Условия
hFE NPN / PNP	0~1000.0	Ток базы $\approx 10\mu A$; $V_{ce} \approx 3V$

9. Проверка диодов и целостности цепи

Режим	Описание	Условия
	Показание примерно соответствует прямому падению напряжения. При сопротивлении ниже $(50 \pm 20)\Omega$ зуммер звучит и отображается приблизительное значение. Напряжение холостого хода $\approx 3V$.	Прямой постоянный ток $\approx 1mA$; обратное постоянное напряжение $\approx 3V$

Защита от перегрузки: 250V DC и пикового значения AC.

11. Обслуживание прибора

Это прецизионный прибор. Пользователю запрещается произвольно изменять его схему.

1. Перед заменой любой части отсоедините входной сигнал и сетевой шнур. Используйте предохранители следующих номиналов:

(1) Сетевой предохранитель: 200mA / 250V.

(2) Предохранители токовых измерений: 200mA / 250V и 20A / 250V.

Оба находятся на основной плате; замену выполняет квалифицированный технический специалист.

2. Уход

(1) Защищайте прибор от воды, пыли и падений.

(2) Не храните и не используйте его при высокой температуре или влажности, в пожароопасной или взрывоопасной среде и в сильном магнитном поле.

(3) Очищайте корпус влажной тканью с мягким моющим средством.

Не используйте абразивы, спирт и другие агрессивные растворители.

Руководство может изменяться без предварительного уведомления. Содержание руководства считается правильным. Если вы обнаружили ошибки, пропуски и другие недостатки, обратитесь к изготовителю.

Компания не несёт ответственности за несчастные случаи и ущерб, вызванные неправильными действиями пользователя.

Описанные здесь функции не являются основанием для использования изделия в специальных целях.

Дистрибьютор:

ООО «Техника-М»

109428, Москва, 1-й Институтский проезд, 1с4 (4 эт., оф. 402)

Телефоны: (499) 288-8-9-10, (495) 709-34-26

<http://www.technica-m.ru>

e-mail: technica-m@mail.ru

Изготовитель

Xi'an Beicheng Electronics Co., Ltd. (Сианьская электронная компания Beicheng).

Адрес: Китай, г. Сиань, промышленный парк Цзинхэ, северная зона, улица Цзинъюань 7.

Телефон: 029-86045880