

BeeTech

**Графический
мультиметр-осциллограф
BeeTech 700/700S**

**Руководство
по эксплуатации**

СОДЕРЖАНИЕ

Меры безопасности	3
Символы безопасности	4
Символы дисплея	5
Описание графического дисплея	6
Сенсорные кнопки и под-меню	6
Ручной/автоматический выбор диапазонов	7
Сохранение данных	8
Автоматическое выключение питания	8
Кнопка HELP (помощь)	9
Измерение переменного и постоянного напряжения	9
Измерение сопротивления	9
Проверка непрерывности цепи	10
Тестирование диодов	10
Измерение емкости	11
Измерение тока (mA, 20A)	12
Генератор функций	12
Измерение частоты	13
Функция осциллографа	13
Функция курсора	15
Логический анализатор	16
Функция сохранения	16
Функция печати	17
Подключение к ПК	17
Подсветка дисплея	17
AVG/MIN/MAX значения	17
Измерение относительных значений	18
Фиксация амплитудного значения	18
Измерения в заданном пределе LIMIT	19
Функция настройки	19
Настройка	20
Дополнительные измерения	20
Установка батареек	21
Общие технические характеристики	22

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Соблюдайте осторожность при работе с прибором. Неправильная эксплуатация прибора может вызвать угрозу для жизни. Кроме обычных мер безопасности, предпринимаемых во время работы с электрическими цепями, следуйте всем мерам безопасности, указанным в данной инструкции. Ремонт мультиметра должен осуществляться только квалифицированным персоналом.

МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Данный прибор разработан с учетом всех мер безопасности, тем не менее, при работе с ним соблюдайте следующие необходимые меры предосторожности:

1. Никогда не превышайте предельно допустимые значения токов и напряжений, указанных для данных функций:

Предельно допустимые входные значения	
Функция	Максимальное входное значение
V DC - постоянное напряжение	1000 В
V AC - переменное напряжение	700 В
OHMS - сопротивление	250 В DC/AC
mA DC/AC - постоянный/переменный ток	400 мА
20A DC/AC - постоянный/переменный ток	20 А

2. Соблюдайте осторожность при работе с высоким напряжением.
3. Не измеряйте напряжение, если входное напряжение на термине COM превышает 500 В относительно "земли".
4. Никогда не подсоединяйте щупы к источнику напряжения, когда переключатель функций находится в режиме измерения тока, сопротивления, емкости или диодов. Это может повредить прибор.
5. Всегда разряжайте конденсаторы в источниках питания и отключайте питание цепи при тестировании сопротивления или диодов.
6. Всегда отключайте питание прибора и отсоединяйте щупы перед тем, как открыть заднюю крышку корпуса для замены батарейки или предохранителя.
7. Никогда не пользуйтесь мультиметром, пока задняя крышка и крышка батарейного отсека плотно не зафиксированы.

СИМВОЛЫ БЕЗОПАСНОСТИ



Указывает, что пользователь должен обратиться к инструкции, во избежание травмы или повреждения прибора.

WARNING

Данный символ обозначает потенциально опасную ситуацию, которая может привести к серьезной травме или угрозе для жизни.

CAUTION

Этот символ указывает на потенциально опасную ситуацию, которая может привести к травме или повреждению прибора.



Максимальное напряжение цепи для данного терминала – 500 В (пост./перем.).



Этот символ указывает на возможное присутствие высокого напряжения на данных терминалах.

СИМВОЛЫ ДИСПЛЕЯ

A	Амперы	RESET	Перезагрузка
AC	Переменный ток	RUN	Возврат к записи амплитудного, min/max значений
AUTO	Автоматический выбор диапазона	SAVE	Сохранить в памяти текущее значение
AVG	Среднее значение	SINGLE	Единичная волна
CALL	Показать сохраненные данные	SLEEP	Автоматическое выключение
CLEAR	Удалить сохраненные данные	TEST	Автоматическое тестирование
dB	Децибелы	TIME	Ручная установка времени
DC	Постоянный ток	TRIG	Триггер
F	Фарады (емкость)	V	Вольты
LIMIT	Предел (сравнение)	Ω	Омы (сопротивление)
GLITCH	Форма выбросов	%Rh	Относительная влажность
Hz	Герцы (частота)	•)))	Зуммер, непрерывность цепи
MANU	Ручной диапазон	◀▶	Курсор (влево - вправо)
MAX	Макс. значение	▲▼	Курсор (вверх - вниз)
MIN	Минимальное значение		Разряженная батарейка
Ms	Миллисекунды		Превышение диапазона напряжения или тока
°C	Градусы Цельсия		Подсоединен адаптер переменного тока
°F	Градусы Фаренгейта	Δt	Ширина импульса
PAUSE	Пауза в MIN/MAX и HOLD режимах, одиночный захват импульса	$\Delta 1/t$	Частота
P-H	Сохранение амплитудного значения на дисплее	ΔV	Амплитуда сигнала
RANGE	Ручной выбор диапазона		Время до автовыключения
REL	Режим относительных измерений		Триггер по фронту или спаду

ОПИСАНИЕ ГРАФИЧЕСКОГО ДИСПЛЕЯ

- Графический режим включается нажатием кнопки “mode” и установкой переключателя функций в положение режима измерения напряжения или адаптера.

- Амплитуда (вертикальные деления) и время (горизонтальные деления) мультиметром выбираются автоматически в режиме автоматического выбора диапазонов. Шкала делений на оси времени будет меняться автоматически для достижения наиболее наглядной формы сигнала. В ручном режиме данные установки можно осуществить при помощи кнопки “F1” и стрелок. Шаг оси напряжения выбирается автоматически или может быть настроен вручную при помощи кнопки “F2” и стрелок.

- Триггер и градиент сигнала можно настроить вручную с помощью кнопки “F3” и стрелок.

СЕНСОРНЫЕ КНОПКИ И ПОД-МЕНЮ

Функциональные кнопки “F1”, “F2”, “F3” и “F4” расположены прямо под ЖК дисплеем. Они запускают функции, указанные на дисплее, в зависимости от выбранного положения поворотного переключателя.

Некоторые функции имеют под-меню для последующего выбора установок измерений.

Ниже приведено описание некоторых опций меню и под-меню:

SCOPE: Переключение между режимами мультиметра и графического осциллографа.

SAVE: Сохранение и вызов из памяти результатов измерений или графических осциллограмм.

PRINT: Печать данных или графических осциллограмм. Нажмите кнопку и удерживайте ее в течение трех секунд до появления символа печати.

HELP: Вызов руководства по эксплуатации прибора.

RANGE: Выбор и сохранение диапазона измерений. Для возврата в автоматический режим выбора пределов измерений нажмите и удерживайте данную кнопку в течение двух секунд.

- AC/DC: Выбор между переменным и постоянным током или напряжением в функциях мВ, мА и А.
- RS232: Включение функции передачи данных через интерфейс RS232. Для активизации данной функции нажмите и удерживайте в течение трех секунд кнопку "RS232" до появления на дисплее соответствующего индикатора.
- LOGIC: Функция логического анализатора.
- CURSOR: Выбор курсора: ΔV , $\Delta t\%$, Δt , $\Delta 1/t$.
- RESET: Кнопка перезагрузки (для режима осциллографа) для повторного включения питания в режиме пониженного энергопотребления. Данный режим включается в том случае, если в течение 30 минут ни одна из кнопок прибора не была активизирована.
- HOLD: Фиксация значений измерений на дисплее. При включении режима сохранения данных на дисплее появится индикатор "HOLD". Повторно нажмите кнопку для выхода из режима удержания данных.

РУЧНОЙ/АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫБОР ДИАПАЗОНОВ

При включении прибора по умолчанию установлен автоматический выбор пределов измерений. Для большинства случаев это является наиболее оптимальным и точным методом измерения.

Для измерений, которые требуют ручного выбора диапазона:

- Нажмите кнопку "RANGE". На дисплее вместо индикатора "AUTO" появится индикатор "RANGE" и предельные значения текущего диапазона.

- При каждом нажатии кнопки "RANGE" диапазон значений будет увеличиваться.

Для возврата в режим автоматического выбора диапазонов нажмите и удерживайте в течение 4 секунды кнопку "RANGE".

СОХРАНЕНИЕ ДАННЫХ

При нажатии кнопки “HOLD” мультиметр зафиксирует измеренное значение на дисплее. При активизации этого режима на дисплее появится индикатор “HOLD”. Для выхода из режима сохранения данных на дисплее повторно нажмите кнопку “HOLD”.

АВТОМАТИЧЕСКОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ

Питание прибора автоматически выключится в том случае, если в течение 30 минут не была активизирована ни одна из кнопок прибора, или не изменено положение поворотного переключателя. Перед отключением питания и переходом в режим пониженного энергопотребления раздастся звуковой сигнал. Индикатор в виде круга в левом верхнем углу дисплея показывает время, оставшееся до выключения питания (целый круг соответствует временному отрезку в 30 минут: полный черный круг обозначает, что до выключения осталось 30 мин, заполненный наполовину круг указывает на то, что до выключения осталось 15 мин. Область, заполненная черным цветом, уменьшается по мере сокращения времени, оставшегося до выключения).

КНОПКА HELP (ПОМОЩЬ)

Меню “Помощь” вызывается кнопкой “F1” (для пролистывания вниз) и “F4” (пролистывание вверх).

ИЗМЕРЕНИЕ ПЕРЕМЕННОГО И ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Предупреждение: Присутствует риск поражения электрическим током. Измерительные щупы могут быть не пригодны для тестирования некоторых типов розеток на 240 В. Из-за отсутствия контакта щупов с металлическими частями розетки результат измерений может быть ошибочным, а измеренное напряжение может быть равным 0 В, несмотря на исправность розетки. Убедитесь, что измерительные щупы касаются металлических контактов розетки.

Внимание: Запрещается производить измерение постоянного и переменного напряжения при включении и выключении питания цепи. В моменты включения и выключения питания могут возникнуть скачки напряжения, которые, в свою очередь, могут привести к повреждению прибора.

1. Подсоедините черный щуп с разъемом типа banana plug в отрицательное гнездо и красный щуп с разъемом типа banana plug в положительное гнездо **V**.
2. Установите переключатель функций в положение **V AC/DC**.
3. Подсоедините щупы к тестируемой цепи.
4. На дисплее появится результат измерений: действительное значение и вспомогательные индикаторы.

ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ

Предупреждение: Во избежание электрического шока отключите питание тестируемого устройства и разрядите все конденсаторы перед проведением измерений сопротивления. Удалите батарейки из тестируемых приборов и отсоедините сетевые шнуры.

1. Подсоедините черный щуп с разъемом типа banana plug в отрицательное гнездо и красный щуп с разъемом типа banana plug в положительное гнездо **Ω**.
2. Установите переключатель функций в положение **Ω**.

3. Подсоедините щупы параллельно к тестируемой цепи или участку цепи. Для получения более точных показаний измерений отсоедините нерабочий участок цепи, чтобы его сопротивление не влияло на результаты измерений.
4. На дисплее появится результат измерений: действительное значение и вспомогательные индикаторы.
5. Нажмите кнопку “F2” для переключения в режимы тестирования цепи на обрыв или тестирования диодов.
6. Нажмите кнопку “F3” для активизации режима измерений в заданном пределе LIMIT.

ПРОВЕРКА НЕПРЕРЫВНОСТИ ЦЕПИ

Предупреждение: Во избежание электрического шока никогда не тестируйте цепь или проводники на обрыв, если они находятся под напряжением.

1. Подсоедините черный щуп с разъемом типа banana plug в отрицательное гнездо и красный щуп с разъемом типа banana plug в положительное гнездо Ω .
2. Установите переключатель функций в положение Ω .
3. Нажмите кнопку “F2”, чтобы включить зуммер.
4. Подсоедините щупы к тестируемой цепи или проводникам. Если их сопротивление меньше 60 Ом, раздастся звуковой сигнал.
5. Нажмите и удерживайте кнопку “F2” пока на экране не появится символ Ω .

ТЕСТИРОВАНИЕ ДИОДОВ

Предупреждение: Во избежание электрического шока не тестируйте диоды, содержащие напряжение.

1. Подсоедините черный щуп с разъемом типа banana plug в отрицательное гнездо и красный щуп с разъемом типа banana plug в положительное гнездо с символом диода.
2. Установите переключатель функций в положение для тестирования сопротивления/целостности цепи.
3. Нажмите кнопку “F2” для активизации функции тестирования диодов. Символ диода станет белым на черном фоне.

4. Подсоедините щупы к тестируемому диоду или полупроводнику. Зафиксируйте результат измерений.
2. Поменяйте полярность щупов, изменив их подключение. Зафиксируйте новое значение дисплея.
3. Результаты тестирования могут быть трактованы следующим образом:
 - а) Если первое значение соответствует значению напряжения (приблизительно 0.25 В для германиевого диода или 0.7 В для кремниевого), а результат второго измерения - индикатор "OVER", диод исправен.
 - б) Если оба измерения показали в результате "OVER", диод открыт.
 - в) Если оба значения очень малы или равны 0, диод пробит (закорочен).

Примечание: Значение, показанное на дисплее во время тестирования, соответствует прямому падению напряжения.

ИЗМЕРЕНИЕ ЕМКОСТИ

Предупреждение: Во избежание электрического шока отключите питание тестируемой цепи и разрядите все конденсаторы перед проведением любых измерений емкости. Удалите батарейки и отсоедините сетевые шнуры.

1. Подсоедините черный щуп с разъемом типа banana plug в отрицательное гнездо и красный щуп с разъемом типа banana plug в положительное гнездо.
2. Установите переключатель функций в положение **CAP**.
3. При включении прибора он будет находиться в режиме автоматического выбора диапазонов.
4. Подсоедините щупы к тестируемому конденсатору. На дисплее появится результат измерений: действительное значение и вспомогательные индикаторы.

ИЗМЕРЕНИЕ ТОКА (mA, 20A)

Предупреждение: Во избежание электрического шока не измеряйте переменный ток в цепи с переменным напряжением, превышающим 250 В.

Внимание: Не измеряйте ток в диапазоне 20 А в течение более чем 30 секунд. Это может привести к повреждению прибора и/или щупов.

1. Подсоедините черный щуп с разъемом типа banana plug в отрицательное гнездо (COM) и красный щуп с разъемом типа banana plug в положительное гнездо **mA** или **20A**.
2. Установите переключатель функций в положение для измерения тока (**mA, 20A**).
3. При включении прибора он будет находиться в режиме измерения переменного тока диапазона mA.
4. Нажмите кнопку **"AC/DC"** для выбора измерения переменного или постоянного тока.
5. Нажмите кнопку **"F3"** для переключения между диапазонами mA и 20A.
6. Подключите измерительные щупы последовательно с измеряемой цепью. На дисплее появится результат измерений: действительное значение и вспомогательные индикаторы.
7. Нажмите кнопку **"F1"** для включения функции измерения относительных значений. Нажмите кнопку **"F2"** для включения функции фиксации амплитудных значений (график изменений на графическом дисплее: LINE - линейный или BAR - столбцовый). Нажмите кнопку **"F4"** для активизации функции сохранения мин/макс/сред значений (график изменений на дисплее: LINE - линейный или BAR - столбцовый).

ГЕНЕРАТОР ФУНКЦИЙ

Предупреждение: Никогда не измеряйте напряжение, если щупы подсоединены к входному терминалу генератора функций. Вы можете получить травму или повредить прибор.

1. Подсоедините разъем типа BNC и кабель.
2. Установите переключатель функций в положение **Function Generator**.
3. Нажмите кнопку **"F1"** для частотной регулировки.
4. Нажмите кнопку **"F2"** для настройки рабочего цикла.
5. Нажмите кнопку **"F3"** для настройки амплитуды.
6. Нажмите кнопку **"RANGE"** для выбора одного из шести диапазонов.
7. По умолчанию загружаются следующие установки:
 - Форма волны: синусоида
 - Амплитуда: 2 В р/р
 - Рабочий цикл: 50%
 - Частотный диапазон: 500 кГц

Пример (синусоидальная волна 10 кГц)

1. Нажмите кнопку "RANGE" (в меню на дисплее выберите диапазон 50 кГц)
2. Нажмите кнопку "F1" (частота)
3. Нажмите кнопку "F2" (увеличение диапазона) и выберите значение, максимально приближенное к 10 кГц.
4. Нажмите кнопку "F1" (точная настройка) и отрегулируйте точность настройки значения 10 кГц.

ИЗМЕРЕНИЕ ЧАСТОТЫ

Предупреждение: Никогда не измеряйте напряжение, если щуп подсоединен к входному терминалу для измерения частоты. Вы можете получить травму или повредить прибор.

1. Подсоедините BNC разъем и кабель.
2. Установите переключатель функций в положение **Frequency Counter**.
3. Нажмите кнопку "F1" для выбора времени считывания (0.1 сек, 1 сек, 10 сек).
4. Нажмите кнопку "F3" для включения функции перезагрузки (data shift).
5. Нажмите кнопку "F3" для выбора канала:
Канал А: 5 Гц – 40 МГц
Канал В: 40 МГц – 1.3 ГГц

ФУНКЦИЯ ОСЦИЛЛОГРАФА

Предупреждение: Присутствует риск поражения электрическим током. Измерительные щупы могут быть не пригодны для тестирования некоторых типов розеток на 240 В. Из-за отсутствия контакта щупов с металлическими частями розетки результат измерений может быть ошибочным, а измеренное напряжение может быть равным 0 В, несмотря на исправность розетки. Убедитесь, что измерительные щупы касаются металлических контактов розетки.

Внимание: Запрещается производить измерение постоянного и переменного напряжения при включении и выключении питания цепи. В моменты включения и выключения питания могут возникнуть скачки напряжения, которые, в свою очередь, могут привести к повреждению прибора.

1. Подсоедините измерительные щупы (или щупы для осциллографа) и BNC разъем.
2. Установите переключатель функций в положение **V AC** или **V DC** (постоянное или переменное напряжение).
3. Режим осциллографа включается нажатием кнопки "MODE".
4. Нажмите кнопку "F1" для выбора горизонтальной развертки (время).

В режиме автоматического выбора диапазонов горизонтальная развертка выбирается автоматически. Шаг развертки будет изменяться, показывая на дисплее оптимальную, наиболее наглядную форму волны или может быть настроен вручную с помощью кнопки "F1" и стрелок.

Нажмите кнопку "F2" для выбора вертикальной развертки (напряжение). В режиме автоматического выбора диапазонов вертикальная развертка выбирается автоматически. Шаг развертки будет изменяться, показывая на дисплее оптимальную, наиболее наглядную форму волны или может быть настроен вручную с помощью кнопки "F2" и стрелок.

Нажмите кнопку "F3" для выбора триггерного запуска. F3-1: запуск сигнала по фронту (\lceil) или по спаду (\rfloor). F3-2,3: настройка уровня триггера. Сигнал должен пройти через эту точку для обновления дисплея. Маленький значок триггера на экране указывает на выбранный уровень и меняет свое положение при изменении настройки. F3-4: Выход из меню настройки триггера.

Нажмите кнопку "F4" для выбора дополнительных функций. F4-1: Одиночный запуск. С помощью кнопки "F4-1" можно провести однократное измерение, произведенное в момент нажатия кнопки. Вспомогательные под-меню позволяют изменить временную развертку для более оптимального просмотра формы сигнала.

Под-меню функции "F1" - начать новое измерение.

Под-меню функций "F2" и "F3" - вывод стрелок для изменения временной развертки.

Под-меню функций "F4" - выход и возврат к графическому дисплею. F4-2: фиксирование импульсных сигналов. Кнопка "F4-2" вводит функцию захвата импульсных сигналов, превышающих определенный диапазон значений или превышающих одно вертикальное деление, а также 10% одного горизонтального деления.

Под-меню функции "F1" - начать новое измерение.

Под-меню функций "F2" и "F3" - вывод стрелок для изменения временной развертки.

Под-меню функции "F4" - выход и возврат к графическому дисплею.

F4-3: координация сигнала на дисплее, настройка расположения сигнала по вертикали.

Под-меню функций "F2" и "F3" - вывод стрелок для изменения положения сигнала по вертикали.

ФУНКЦИЯ КУРСОРА

Курсор отображает разность между двумя точками сигнала во временном аспекте и по уровню напряжения, а также регулярность колебаний повторяющегося сигнала.

F1 (ΔV): разность напряжений. Данная функция измеряет разность напряжений между двумя точками. Например, такая функция курсора может быть использована для вычисления амплитудных значений сигнала.

F3 (Δt): разница по времени. Данная функция измеряет разность по времени между двумя точками сигнала. Например, такая функция курсора может быть использована для измерения ширины импульса.

F4 ($\Delta 1/t$): частота. Данная функция измеряет частоту между любыми двумя точками сигнала. Например, такая функция курсора может быть использована для определения формы волны.

ЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗАТОР

Предупреждение: Во избежание электрического шока никогда не измеряйте постоянное напряжение, превышающее 40 В.

1. Подсоедините черный щуп в гнездо 20A (COM) и красный во входное гнездо осциллографа.
2. Установите переключатель функций в положение **V DC** (измерение постоянного напряжения).
3. Нажмите кнопку "LOGIC".
4. Снимите показания напряжения и частоты, а также временную диаграмму на дисплее.
 - F1: новый запуск логического теста.
 - F2: выбор запуска сигнала по фронту или по спаду.
 - F3: выбор временной развертки. Шаг развертки будет изменяться, показывая на дисплее оптимальную, наиболее наглядную форму волны или может быть настроен вручную с помощью стрелок.
 - F4: выбор типа логики (TTL, 3V CMOS, 5V CMOS).
5. Для отключения функции логического анализатора нажмите кнопку "LOGIC".

ФУНКЦИЯ СОХРАНЕНИЯ

1. Нажмите кнопку "SAVE" для активизации функции сохранения результатов измерений.
2. Дисплей выведет 15 ячеек памяти и укажет, какой тип данных хранится в каждой из них.
3. Положение курсора может быть изменено с помощью кнопок со стрелками для перемещения между 15 ячейками памяти.
4. Установив курсор на выбранную ячейку, нажмите "F1" для сохранения последних показаний или осциллограммы.
5. Для вызова из памяти сохраненных значений нажмите "F2".
6. В выбранной ячейке памяти нажмите кнопку "F3" для удаления ранее сохраненных данных.
7. Для выхода из данной функции нажмите кнопку "SAVE".

ФУНКЦИЯ ПЕЧАТИ

1. Подсоедините кабель печатающего устройства.
2. Включите питание принтера.
3. Нажмите и удерживайте в течение четырех секунд кнопку "SAVE".

ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ПК

1. Нажмите и удерживайте в течение четырех секунд кнопку "HELP" для активизации данной функции.
2. Когда кабель RS232 будет подключен, на дисплее появится индикатор RS232.
3. Нажмите и удерживайте в течение четырех секунд кнопку "HELP" для выхода из данной функции.

ПОДСВЕТКА ДИСПЛЕЯ

1. Для включения подсветки дисплея нажмите и удерживайте в течение четырех секунд кнопку "HOLD".
2. Повторно нажмите и удерживайте в течение четырех секунд кнопку "HOLD" для отключения подсветки.

AVG/MIN/MAX ЗНАЧЕНИЕ

1. Нажмите кнопку "F4" для запуска данной функции.
2. Дисплей покажет максимальное, среднее и минимальное значение с момента включения этого режима и относительную величину времени, расположенную рядом с этим значением.
3. Максимальный временной формат: 00.00 V AC 00:00:00
4. Нажмите "F1", чтобы переустановить время и начать новую запись.
5. Нажмите "F2" для остановки или возобновления записи.
6. Нажмите "F3" для изменения типа графика истории сигнала (LINE - линейный или BAR - столбцовый).
7. Нажмите "F4" для выхода из данной функции.

ИЗМЕРЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ

В режиме измерения относительных значений дисплей показывает разницу между сохраненным значением и текущим измерением. Функция измерения относительных значений не доступна в режиме автоматического выбора диапазонов. Поэтому при активизации данной функции прибор автоматически переключится в режим ручного выбора пределов измерений.

1. Для сохранения значения дисплея в качестве опорного нажмите кнопку “F1”.
2. На дисплее появится черно-белый символ “REL”, и соответствующий индикатор будет указывать, что режим относительных измерений является активным.
3. Для выхода из данной функции нажмите кнопку “F1”.

ФИКСАЦИЯ АМПЛИТУДНОГО ЗНАЧЕНИЯ

Данный режим фиксирует предельные значения волны сигнала. Пиковое значение фиксируется в течение 1 сек.

1. Нажмите кнопку “F2”, чтобы включить функцию фиксирования амплитудного значения.
2. ЖК дисплей выведет минимальное и максимальное амплитудное значение измеряемого параметра. При получении в процессе измерения более высокого амплитудного значения раздается звуковой сигнал.
3. Нажмите кнопку “F1” (перезагрузка данных) для установки нового опорного значения.
4. Нажмите кнопку “F2” (пауза/запуск) для остановки измерений или их последующего возобновления.
5. Нажмите кнопку “F3” для изменения типа графической диаграммы (LINE - линейный или BAR – столбцовый).
6. Нажмите “F4” для выхода из данной функции.

ИЗМЕРЕНИЕ В ЗАДАННОМ ПРЕДЕЛЕ LIMIT

Данная функция может быть использована в режиме измерения напряжения, сопротивления и в измерениях с дополнительным адаптером. Функция позволяет проводить измерения при заданных пользователем допустимых отклонениях (минимальное и максимальное допустимое значения).

1. Нажмите кнопку "LIMIT" пока на дисплее не появится надпись "LIMIT".
2. С помощью кнопок со стрелками "F1" и "F2" установите приблизительный диапазон первого опорного значения крайних пределов.
3. С помощью курсора (вверх/вниз) зафиксируйте точное значение.
4. Нажмите кнопку "F3", чтобы сохранить выбранное значение и перейти к следующему числу.
5. Повторите действия 2, 3, 4 для ввода минимальных и максимальных ограничений.
6. Если измеренное значение находится в заданном интервале между минимальным и максимальным значениями, на дисплее появится надпись "PASS" и раздастся звуковой сигнал.
7. Если измеренное значение окажется за пределами заданного интервала значений, на дисплее появится надпись "HIGH" (при превышении максимального значения) или "LOW" (при превышении минимального).

ФУНКЦИЯ НАСТРОЙКИ

Функция настройки позволяет осуществлять настройку десяти следующих параметров:

- * принтер: EPSON M-T102
- * скорость передачи данных в бодах: 1200 б/с, 2400 б/с, 4800 б/с, 9600 б/с.
- * бит четности: нет
- * значения дБм: 2 Ом, 4 Ом, 8 Ом, 16 Ом, 50 Ом, 75 Ом, 93 Ом, 110 Ом, 125 Ом, 135 Ом, 150 Ом, 300 Ом, 600 Ом, 900 Ом, 1000 Ом, 1200 Ом.
- * Звуковой сигнал зуммера: включен, выключен.
- * Подсветка: выключена, выключение через 15 сек, 30 сек, 60 сек, постоянная.
- * Автоматическое тестирование при работе с дополнительным адаптером ("F4"): тестирование памяти/системы/ и др.
- * Дополнительные измерительные функции при работе с дополнительными адаптерами ("F4"): °C/°F, %RH (относительная влажность), высокие токи.
- * Инструкция по эксплуатации при работе с дополнительным адаптером ("F4"): большинство функций описано в инструкции.

НАСТРОЙКА

1. Установите поворотный переключатель в положение SET UP.
2. Нажмите кнопку "F1": выбор одного из семи параметров для настройки.
3. Нажмите кнопку "F2": включение или отключение параметра или настройка его характеристик.
4. Нажмите кнопку "F3": сохранение внесенных изменений.
5. Нажмите кнопку "F4": настройка дополнительных функций (автоматическое тестирование или дополнительные измерения с адаптером).

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Посредством подключения внешних адаптеров (в комплект поставки не входят) прибор может проводить дополнительные измерения: °C, °F, %RH, высокий ток. Напряжение на выходе дополнительных адаптеров – 40 мВ или 400 мВ.

1. Подсоедините черный щуп адаптера с разъемом типа banana plug в отрицательное гнездо COM и красный щуп адаптера с разъемом типа banana plug в положительное гнездо AUX.
2. Установите поворотный переключатель в положение **SET UP**.
3. Нажмите кнопку "F4" для выбора дополнительных функций.
4. Нажмите кнопки "F1 - F3" для выбора единиц измерения, соответствующих используемому адаптеру.
5. Нажмите кнопку "F4" для выхода из данной функции и возврата в основное меню.

УСТАНОВКА БАТАРЕЙКИ

Предупреждение: Во избежание электрического шока отсоедините щупы от любого источника напряжения перед тем, как открыть крышку батарейного отсека или отсека для предохранителя.

1. Отсоедините щупы от тестируемой цепи.
2. Откройте крышку батарейного отсека или отсека для предохранителя, удалив с помощью отвертки три винта на задней стенке корпуса прибора.
3. Снимите заднюю крышку прибора.
4. Установите батарейку в батарейный отсек, убедившись в правильности полярности.
5. Установите на место крышку батарейного отсека. Завинтите три винта.

Предупреждение: Чтобы избежать электрического шока, не используйте прибор до тех пор, как крышка батарейного отсека не будет плотно зафиксирована.

Примечание: Если в работе прибора появились нарушения, проверьте рабочее состояние и правильность установки предохранителей и батареек.

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. ДИСПЛЕЙ

- Графич. дисплей 160 x 160 (рабочая площадь экрана: 63 мм x 63 мм)
- Электролюминесцентная подсветка

2. ОБНОВЛЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

- Цифровой дисплей: 4 раза/сек
- Линейная шкала: 7 раз/сек

3. АВТОМАТИЧЕСКОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ

- По умолчанию через 30 минут (с индикацией оставшегося до выключения времени на ЖК дисплее)
- Настройка данной функции в общих настройках прибора (возможные варианты: вкл./выкл.)

4. ИНДИКАЦИЯ ВЫХОДА ЗА ПРЕДЕЛЫ ДИАПАЗОНА

- Индикатор "OVER" и звуковой сигнал

5. ПИТАНИЕ

- Батарейка типа AA (9В алкалоидная)
- Батарейка типа A (7.2В) NiCd
- 2 комплекта батареек NiCd, 6 шт. (1.2В), 2 шт. (3.6В)
- AC адаптер с внутренним зарядным устройством
- Раб. время: алкалоидн. - припл. 6 часов, NiCd – припл. 8 часов
- Время зарядки: припл. 14 часов

6. ТЕМПЕРАТУРА

- Рабочая температура: 0°C - 40°C
- Температура хранения: -20°C - 60°C (без батареек)
- Температура зарядки: 0°C - 45°C

7. ИНТЕРФЕЙС RS232

- Скорость передачи данных в бодах: 1200, 2400, 4800, 9600 б/сек
- Бит данных: 8 бит
- Стоповый бит: 1 бит
- Четность: нет, нечетный, четный

8. ВОЗМОЖНОСТЬ ПРЯМОЙ ПЕЧАТИ

- Через принтер

9. УРОВЕНЬ ЗАЩИТЫ (КЛАСС II: 1000В)

- Соответствие стандарту IEC1010-1.

10. РАЗМЕР/ВЕС

- 107 мм (шир) x 220 мм (дл) x 55 мм (выс)
- 800 г (без батареек)

11. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ АКСЕССУАРЫ (в комплект не входят)

- Комплект Ni-CD батареек
- Температурный адаптер с термопарой “К” типа
- RS232 интерфейсный кабель
- Дискета с программным обеспечением
- АС адаптер и зарядное устройство
- Принтер
- Щупы для генератора/частотомера
- BNC адаптер для щупа
- Переносная сумка
- Щупы для осциллографа (1x1)
- Кожух
- Адаптер для измерения высоких токов

12. УПРАВЛЕНИЕ

- Посредством поворотного переключателя функций
- Кнопки программного управления: 4 шт.
- Кнопки управления прибором: 8 шт.

13. ПАМЯТЬ

- 15 текстовых или графических экранов

14. НАСТРОЙКА для

- Принтера
- Четности
- Звукового сигнала
- Подсветки
- Скорости передачи данных в бодах
- Значения дБм
- Режим пониженного энергопотребления

15. КУРСОР

- 4 направления (влево, вправо, вверх, вниз)

16. РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

- Вывод инструкции по эксплуатации на дисплей прибора

СПЕЦИФИКАЦИЯ МУЛЬТИМЕТРА

1. ПОСТОЯННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ (автоматический/ручной выбор диапазонов)

Диапазон	Разрешение	Точность	Входное сопротивл.	Защита от перегрузки
400 мВ	0.1 мВ	$\pm(0.3\%+5)$	10 МОм	1000 В постоянного или амплитудного переменного напряжения в течение 10 сек
4 В	1 мВ			
40 В	10 мВ			
400 В	100 мВ			
1000 В	1 В			

2. ПЕРЕМЕННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ (среднеквадратичное значение)

Диапазон	Разрешение	Точность		
		50 Гц - 1 кГц	1 Гц - 10 кГц	10 кГц - 30 кГц
400 мВ	0.1 мВ	1.0% + 10	5.0% + 10	Не определена
4 В	1 мВ	0.75% + 10	2.0% + 10	5% + 10
40 В	10 мВ		1.0% + 10	
400 В	100 мВ			
700 В	1 В	1.0% + 10	Не определ.	Не определена

3. СОПРОТИВЛЕНИЕ

Диапазон	Разрешение	Точность	Защита от перегрузки
400 Ом	0.1 Ом	$\pm(0.5\%+10)$	250 В постоянного или амплитудного переменного напряжения в течение 10 сек
4 кОм	1 Ом		
40 кОм	10 Ом		
400 кОм	100 Ом		
4 МОм	1 кОм	$\pm(1\%+5)$	
40 МОм	10 кОм		

4. ТЕСТИРОВАНИЕ ДИОДОВ

Диапазон	Разрешение	Точность	Напряжение открытой цепи
Диод	1 мВ	$\pm(2\%+5)$	Макс. 5.0 В

5. НЕПРЕРЫВНОСТЬ ЦЕПИ

При сопротивлении менее 60 Ом раздастся звуковой сигнал.

6. ЕМКОСТЬ

Диапазон	Разрешение	Точность
40 нФ	0.01 нФ	$\pm (2\% + 10)$
400 нФ	0.1 нФ	
4 мкФ	1 нФ	
40 мкФ	10 нФ	
100 мкФ	100 нФ	

7. ПОСТОЯННЫЙ ТОК (автоматический/ручной выбор диапазонов)

Диапазон	Разрешение	Точность	Защита от перегрузки
40 мА	10 мкА	$\pm(1.2\%+10)$	Защищен предохранителем 250 В/500 мА
400 мА	100 мкА		
4 А	1 мА	$\pm(1.5\%+10)$	Защищен предохранителем 250В/20А
20 А	10 мА		

8. ПЕРЕМЕННЫЙ ТОК, среднеквадратичное значение (автоматический/ручной выбор диапазонов)

Диапазон	Разрешение	Точность		Защита от перегрузки
		50 Гц - 1 кГц	1 кГц - 10 кГц	
40 мА	10 мкА	$\pm(1.2\%+10)$	$\pm(4\%+10)$	Защищен предохранителем 250 В/500 мА
400 мА	100 мкА			
4 А	1 мА	$\pm(2.0\%+10)$	$\pm(4\%+10)$	Защищен предохранителем 250В/20А
20 А	10 мА			

9. AUX (ручной выбор диапазона, макс.400.0)

- требуется дополнительный адаптер 400 мВ постоян. напряж.
- измерение температуры (°C,°F)
- измерение относительной влажности (%RH)
- измерение высоких токов (А)

10. дБм

- опорные значения: 2, 4, 8, 16, 50, 75, 93, 110, 125, 135, 150, 300, 600, 900, 1000

11. MIN/MAX/AVG ЗНАЧЕНИЯ

- запись мин/макс/средних значений
- график изменения показаний

12. СОХРАНЕНИЕ ДАННЫХ НА ДИСПЛЕЕ

- удерживает текущее значение на дисплее прибора

13. АМПЛИТУДНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ

- запись амплитудного максимального и минимального значений
- график изменения показаний

СПЕЦИФИКАЦИЯ ОСЦИЛЛОГРАФА

1. ВЕРТИКАЛЬ

- число каналов: один канал
- чувствительность: 10 мВ/дел. – 200 В/дел. (14 шагов)
- полоса пропускания: 5 МГц (DC)
- частота стробирования: 20 мегавыборок/сек
- защита от перегрузки на входе: 600 В ампл.

2. ГОРИЗОНТАЛЬ

- развертка: 250 нс – 2 с/дел.
- свипирование: автоматическое

3. ТРИГГЕР

- обычный
- выбор запуска по фронту или спаду сигнала
- настройка сигнала: 15% - 85%

4. АНАЛОГО-ЦИФРОВОЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ВИДЕО-СИГНАЛА

- разрешение: 8 бит
- частота стробирования: 25 мегавыборок/сек

5. ДЛИНА ЗАПИСИ

- длина одной осциллограммы: 256 точек

6. КУРСОР

- тип: ΔV , $\Delta t\%$, Δt , $\Delta t/1$

7. АВТОМАТИЧЕСКАЯ НАСТРОЙКА

8. ЩУПЫ

- щупы для мультиметра
- щупы для осциллографа (1:1)

СПЕЦИФИКАЦИЯ ЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗАТОРА

1. ВЕРТИКАЛЬ

- входной канал: 1 канал
- импеданс: 1 МОм
- Защита: макс 50 В р/р

2. ГОРИЗОНТАЛЬ

- свипирование: 250 нс – 2 с

СПЕЦИФИКАЦИЯ ЧАСТОТОМЕРА

Возможность одновременного показа нескольких результатов измерений.

- диапазон: 5 Гц – 1.3 ГГц
- дисплей: 8 цифр
- время считывания: 0.1 сек, 1 сек, 10 сек
- режим фиксирования данных на дисплее
- показания обор/мин
- каналы:
 - канал А: 5 Гц – 40 МГц
 - канал В: 40 МГц – 1.3 ГГц
- чувствительность на входе:
 - 5 Гц – 10 МГц: 100 мВ среднеквадратичное
 - 10 МГц – 40 МГц: 200 мВ среднеквадратичное
 - 40 МГц – 80 МГц: 300 мВ среднеквадратичное
 - 80 МГц – 1.3 ГГц: 200 мВ среднеквадратичное
- импеданс:
 - канал А: 1 МОм
 - канал В: 50 Ом
- максимальное входное напряжение:
 - канал А: 100 В р/р
 - канал В: 5 В р/р
- одновременный показ результатов измерений
 - частоты
 - периода
 - оборотов/мин

СПЕЦИФИКАЦИЯ ГЕНЕРАТОРА ФУНКЦИЙ

- форма сигнала на выходе: синус, треугольн., прямоугол.
- диапазон: 40 Гц – 5 МГц (6 диапазонов)
- дисплей: 3 цифры
- выходной импеданс: 600 Ом
- амплитуда: до 10 В р/р
- рабочий цикл: 25% - 75%
- одновременный показ результатов измерений
 - частоты
 - периода
 - амплитуды