

Автоматический тестер компонентов поверхностного монтажа MS-8910

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение.....	1
2. Информация по технике безопасности.....	1
3. Описание элементов управления и индикации.....	2
3.1 Внешний вид тестера.....	2
3.2 Кнопки управления.....	3
3.3 Жидкокристаллический дисплей.....	2
3.4 Входные гнезда.....	3
3.5 Принадлежности.....	3
4. Технические характеристики.....	2
4.1 Общие характеристики.....	2
4.2 Измерительные характеристики.....	2
5. Выполнение измерений.....	2
5.1 Режим сканирования.....	2
5.2 Измерение сопротивления.....	2
5.3 Измерение емкости.....	2
5.4 Проверка диодов.....	2
5.5 Прозвонка электрических цепей.....	2
6. Техническое обслуживание.....	2
6.1 Замена батареи.....	2
6.2 Уход за прибором.....	2

1. Введение

Данный тестер представляет собой очень удобный небольшой ручной прибор с питанием от батарей, предназначенный для проведения измерений на компонентах поверхностного монтажа (SMD), например, бескорпусных резисторов, конденсаторов и диодов. Кроме того, тестер имеет функцию проверки целостности электрических цепей (прозвонки). Тестер автоматически определяет тип тестируемого пассивного элемента, что позволяет проводить измерения в режиме полностью автоматического определения типа компонентов. Тестер разработан в соответствии с требованиями стандарта международной электротехнической безопасности IEC1010-1 и допустимому уровню загрязнения 2. Тестер также соответствует требованиям директивы Совета ЕС 89/336 на электромагнитную совместимость. Вся наружная поверхность тестера покрыта упругим термопластиком, а два измерительных контакта покрыты золотом с целью уменьшения их электрического сопротивления и предотвращения коррозии. Настоящая инструкция по эксплуатации содержит информацию по безопасности и предупреждения. Пожалуйста, внимательно прочтите соответствующую информацию и строго соблюдайте все **Предупреждения и Замечания**.

2. Информация по технике безопасности

- Перед работой с тестером проверьте, исправен ли он и не имеет ли он видимых повреждений.
- Проверьте держатели контактов и состояние золотого покрытия контактов.
- Во избежание повреждения измерительных контактов не пытайтесь использовать тестер в качестве пинцета.
- Не работайте с мультиметром в присутствии взрывоопасных газов, паров или пыли.

Предупреждение

Ни в коем случае не проводите измерения тестером на цепях под напряжением.

3. Описание элементов управления и индикации

3.1. Внешний вид тестера

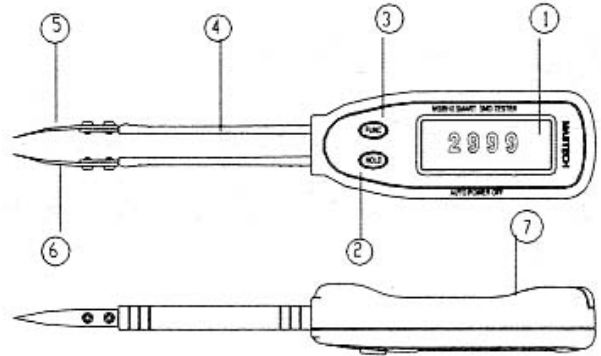


Рисунок 1

1. Жидкокристаллический дисплей
2. Кнопка **HOLD**
3. Кнопка **FUNC**
4. Держатели измерительных контактов
5. Позолоченный измерительный контакт (INPUT - «вход»)
6. Позолоченный измерительный контакт (COM - «общий»)
7. Крышка батарейного отсека

3.2. Кнопки

1. Кнопка **FUNC** – кнопка выбора функций, предназначенная для переключения между режимами измерения сопротивления, емкости, проверки диодов и прозвонки цепей. У тестера не предусмотрен выключатель. При установке литиевой батареи на 3В тестер автоматически включается. Включившись, тестер переходит в режим сканирования. На дисплее отображаются надпись **SCAN** и значок «- - -», указывающие на то, что тестер находится в режиме сканирования, автоматически определит резистор, конденсатор, диод или электрическую цепь и перейдет в соответствующий режим.

Кнопка **FUNC** используется для ручного переключения на какой-либо из измерительных режимов.

2. Кнопка **HOLD**. По нажатию этой кнопки включается и выключается режим фиксации данных на дисплее. В режиме фиксации данных тестер перестает обновлять показания на дисплее и отображает показание, зафиксированное в момент нажатия кнопки **HOLD**, пока эта кнопка не будет нажата еще раз.

Замечание

Если прибор автоматически отключился, для его включения достаточно нажать любую из кнопок.

3.3. Жидкокристаллический дисплей

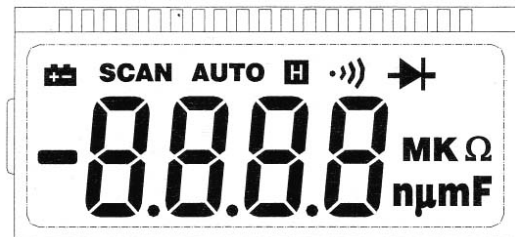





Рисунок 2

Таблица 1. Значения символов дисплея

№	Символ	Описание
1	SCAN	Режим автоматического сканирования
2	AUTO	Автоматический выбор предела измерения
3	H	Режим фиксации данных
4		Режим проверки диодов
5		Режим прозвонки электрических цепей
6	nμF	Единицы емкости nF – нФ, μF – мкФ, mF – мФ
7	MKΩ	Единицы сопротивления Ω – Ом, KΩ – кОм, MΩ – МОм
8		Индикатор разряженной батареи

4. Технические характеристики

4.1. Общие характеристики

- Жидкокристаллический дисплей с максимальным числом отсчетов 3000.
- Полностью автоматические измерения: автоматический выбор режима измерения сопротивления, емкости, проверки диодов или прозвонки цепей.
- Переключение между измерительными функциями с помощью одной кнопки **FUNC**.
- Функция фиксации данных на дисплее
- Функция прозвонки электрических цепей
- Индикация выхода за предел измерения («**OL**»)
- Индикация разряженной батареи
- Источник питания: одна литиевая батарея на 3В (CR2032)
- Функция автоотключения: если тестер не используется более 10 минут, он автоматически выключается.
- Температура и влажность при работе: 0°C – 40°C (32°F – 104°F) при относительной влажности <80%,
- Температура и влажность при хранении: -10°C – 50°C (14°F – 122°F) при относительной влажности <70%,
- Класс безопасности: IEC1010-1, CAT II
- Электромагнитная совместимость: в соответствии с директивой Совета ЕС 89/336
- Размеры (длина x ширина x высота) и вес: 170 мм x 31 мм x 17 мм, около 48,6 г.
- Условия окружающей среды:
 - 1) Использовать в помещении;
 - 2) Максимальная рабочая высота: 2000 м.

4.2. Измерительные характеристики

Точность приведена в форме: $\pm(\%$ от показания + количество единиц младшего разряда).

Измеряемая величина	Предел измерения	Разрешение	Точность
Сопротивление	300 Ом	0,1 Ом	$\pm(1\%+2)$
	3 кОм		
	30 кОм		
	300 кОм		
	3 МОм		$\pm(1,2\%+3)$
Емкость	30 МОм	1 пФ	$\pm(2,5\%+3)$
	3 нФ		
	30 нФ		
	300 нФ		
	3 мкФ		
	30 мкФ		
	300 мкФ		
Проверка диодов	3 мФ	$\pm(3\%+3)$	
	30 мФ		
Проверка диодов	Напряжение на открытом переходе: 2,8 В Измерительный ток: 2 мА		
Прозвонка цепей	Звуковой сигнал подается, если измеренное сопротивление цепи не превышает 30 Ом		

Принадлежности

Зapasные измерительные контакты 2 шт.

5. Выполнение измерений

5.1. Режим сканирования

После установки литиевой батареи на 3В тестер автоматически включается. Включившись, тестер переходит в режим сканирования. На дисплее отображаются надпись **SCAN** и значок «- - -», указывающие на то, что тестер находится в режиме сканирования. При подсоединении контактов к обследуемому элементу тестер в режиме сканирования автоматически определит резистор, конденсатор, диод или электрическую цепь и перейдет в соответствующий измерительный режим. На дисплее отобразится измеренное значение соответствующей величины.

Предупреждение

При измерении характеристики элемента поверхностного монтажа непосредственно на печатной плате необходимо предварительно отключить напряжение в цепях платы и разрядить все высоковольтные конденсаторы.

5.2. Измерение сопротивления

1. В режиме сканирования: автоматический выбор диапазона среди пределов измерения от 300,0 Ом до 3,000 МОм
 2. При выборе режима измерения сопротивления с помощью кнопки **FUNC**: диапазон расширяется до 30 МОм, то есть диапазон измерения может меняться от 300 Ом до 30 МОм.
- При выходе за пределы измерения на дисплее появляется символ «**OL**».

5.3. Измерение емкости

1. В режиме сканирования: автоматический выбор диапазона среди пределов измерения от 3,000 нФ до 300,0 мкФ.
 2. При выборе режима измерения емкости с помощью кнопки **FUNC**: диапазон расширяется до 30,00 мФ, то есть диапазон измерения может меняться от 3,000 нФ до 30,00 мФ.
- При выходе за пределы измерения на дисплее появляется символ «**OL**».

Предупреждение

Во избежание возможного повреждения мультиметра или обследуемого оборудования перед измерением емкости отключите ток в обследуемой цепи и разрядите все высоковольтные конденсаторы.

5.4. Проверка диодов

Проверку диодов можно осуществлять в режиме сканирования или в режиме проверки диодов, переключившись на него с помощью кнопки **FUNC**.

1. Режим проверки диодов позволяет проверять диоды, транзисторы и другие полупроводниковые компоненты. В этом режиме тестер пропускает ток через полупроводниковый переход и измеряет падение напряжения на нем. Исправный кремниевый переход должен показывать падение напряжения в режиме прямого тока 0,5 В до 0,8 В.
2. Для измерения падения напряжения в режиме прямого тока на любом полупроводниковом компоненте, измерительный контакт, подключенный к входу **INPUT**, должен соприкасаться с анодом обследуемого компонента, а второй контакт – с его катодом. После этого на дисплее отобразится измеренное значение.
3. Поменяйте контакты местами и снова померяйте напряжение на диоде.
 - Если диод исправен, на дисплее отобразится «**OL**».
 - Если диод замкнут накоротко, на дисплее отображается «**0**» в обоих направлениях.
 - Если для обоих направлений тестер показывает «**OL**», диод в обрыве.

5.5. Прозвонка электрических цепей

Прозвонку цепей можно осуществлять в режиме сканирования или в режиме проверки диодов, переключившись на него с помощью кнопки **FUNC**.

Если измеренное сопротивление оказывается менее 30 Ом, встроенный генератор звука подает сигнал на частоте 2 кГц, оповещающий об отсутствии обрывов в электрической цепи.

6. Техническое обслуживание

6.1. Замена батареи

Когда на дисплее тестера появляется значок , батарею питания следует заменить.

1. С помощью отвертки откройте крышку батарейного отсека на задней стороне тестера.
2. Вытащите разряженную батарею и вставьте на ее место новую.

Замечание

Для питания тестера следует использовать литиевую батарею на 3В типа CR2032.

6.2. Уход за прибором

Для удаления масла, жира и грязи тестер следует чистить с помощью куска мягкой чистой ткани. Не используйте жидких растворителей и моющих средств.

Меры предосторожности

Предупреждения

- Осмотрите прибор перед использованием на предмет трещин и других повреждений. Не используйте поврежденное устройство.
- Не используйте измеритель, который явно неправильно работает.
- Не применяйте прибор для измерения в цепях и на платах при включенном источнике питания.

Обратите внимание

- Во избежание повреждения измерительного устройства, а также тестируемого оборудования:
- Обесточьте тестируемое устройство, а также разрядите все высоковольтные конденсаторы перед измерением сопротивления емкости и индуктивности.
- Не измеряйте напряжение выше 800mV в автоматическом режиме.
- Не используйте прибор для измерений не соответствующих выбранному режиму.
- Для питания данного устройства используйте только рекомендованные производителем батареи.

Замечание:	2
Меры предосторожности	2
Предупреждения.....	2
Обратите внимание	2
Общие сведения	4
Краткий справочник по прибору	5
Отображение информации	5
Основной дисплей	5
Дополнительный дисплей	5
Линейный график.....	5
Колёсико- кнопка (Jog Dial)	6
Контакт Virtual Ground	6
Переключатель расширенного диапазона напряжений.....	6
Работа с измерителем Smart Tweezers	7
Включение прибора	7
Автоматическое выключение экрана	7
Применяемые батареи.....	7
Сообщение о разряде батарей.....	7
Структура меню Smart Tweezers	8
Изменение начальных настроек.....	8
Меню системных настроек SYSTEM.....	8
SOUND - Меню настроек Звуковых сигналов.....	9
DISPLAY - Меню ориентации, контрастности, отключения экрана	9
AUTOSET – Возврат к начальным установкам	10
Сохранение измененных установок.....	10
Проведение измерений	11
MEASUREMENT - меню настройки режимов измерений.....	11
Измерение сопротивления, индуктивности или ёмкости	11
Установка частоты сигнала измерений	12
Измерение напряжения.....	12
Компенсация смещения нуля (Voltage Offset).....	13
Измерение напряжения батарей прибора.....	13
Уход за прибором	14
Общий уход за прибором	14
Замена батарей.	14
В случае неправильной работы прибора	14
Спецификации	14

Общие сведения

Smart Tweezers представляют собой измеритель R-L-C выполненный в виде пинцета. Smart Tweezers предназначен для оценки электронных компонентов при производстве аппаратуры, тестирования импеданса на платах, а также для сортировки компонентов SMD (монтаж на поверхность). Кроме того, автоматический выбор режима измерений (R,L или C) делает Smart Tweezers идеальным прибором для идентификации деталей в формате SMD. Устройство незаменимо при отладке сложных экспериментальных конструкций и ремонте электронной аппаратуры, сортировке электронных компонентов малых размеров.



Рис. 1

Smart Tweezers - прибор уникальной, патентованной конструкции которая включает в себя измеритель характеристик компонентов SMD прямой точности.

Встроенный SMD-тестер с графическим дисплеем автоматически выберет наиболее подходящий режим и диапазон измерения (R, C, или L), позволяя оператору лучше сконцентрироваться на измеряемой схеме. В результате, тестирование, отбор и оценка компонентов становятся более эффективными и дешевыми.

Краткий справочник по прибору

Отображение информации

Smart Tweezers отображают информацию на двух дисплеях – основном и дополнительном.



Рис.2

Основной дисплей

Основной дисплей располагается в центре экрана и отображает информацию крупным шрифтом. Он показывает текущее измерение. В большинстве режимов измерений основной дисплей показывает 5 разрядов.

Показание **OUT OF RANGE** (вне диапазона) означает перегрузку режима измерения.

Дополнительный дисплей

Дополнительный дисплей расположен в верхней части экрана и отображает информацию меньшим шрифтом. Он показывает текущее измерение дополнительных параметров (условий измерения), когда основной дисплей отображает главную составляющую измерения, например L, C.

При наличии многих составляющих измерения, дополнительный дисплей покажет только одну из них. Например, величина ESR может быть выведена на дополнительный дисплей, когда номинальная емкость конденсатора показана на основном.

Линейный график

Линейный график отображает текущее измерение в аналоговом виде и располагается в нижней части экрана.

Колёсико- кнопка (Jog Dial)

Кнопка-колёсико (рис. 3) предназначена для выбора режима измерений или изменения установок прибора.



Рис.3

Поворот колёсика перемещает курсор по меню.

Нажмите на кнопку для выбора пункта меню, перемещения между меню или перехода в выбранный режим.

Контакт Virtual Ground

Контакт Virtual Ground (средняя точка, плавающая земля) предназначен для исключения влияния заземленных компонентов при измерениях на платах и других собранных схемах. Подключается к соответствующему контакту цепи.

Внимание: Не подключайте контакт при измерениях в цепях с включенным питанием.

Переключатель расширенного диапазона напряжений

Предназначен для дополнительного расширения диапазона при измерениях постоянного напряжения (DC) до 8V посредством подключения делителя напряжения 1:10.

Внимание: Данный переключатель не предназначен для использования в автоматическом режиме измерений. Отключите расширенный диапазон после окончания измерений напряжения. В противном случае неизбежны ошибки при измерениях в автоматическом режиме.

Работа с измерителем Smart Tweezers

Включение прибора

Для включения измерителя, нажмите на колёсико-кнопку или поверните её в любую сторону.

Значок, появившийся в левом нижнем углу экрана покажет, что прибор включился и готов к работе. A, R, L или C указывают на выбранный режим измерения – соответственно автоматический, сопротивление, индуктивность и емкость.



Рис.4

Автоматическое выключение экрана

Прибор автоматически отключит экран и перейдет в «спящий» режим через 30 секунд, если им не пользуются. Время до автоматического отключения экрана можно изменить в функции **TIMEOUT** (время до отключения) меню **DISPLAY** (дисплей).

Для возвращения измерителя в прежний режим нажмите или поверните колёсико-кнопку.

Автоматическое выключение не происходит в режимах **VOLTAGE** (измерение напряжения), **TRACE** (прорисовка AC) и в режиме работы с меню.

Применяемые батареи

Smart Tweezers питается от трех батарей типа «таблетка» по 1.5V каждая, щелочных (alkaline) или воздушно-цинковых (air zinc). Размер батарей 11.2x5.6мм (тип 357A или LR44).

Сообщение о разряде батарей

Сообщение о разряде батарей LOW BATTERY на экране (Рис.5) указывает, что батареи израсходованы на 90% и их необходимо заменить как можно скорее.

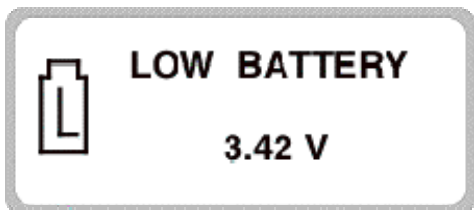


Рис.5

Структура меню Smart Tweezers

Основное (**MAIN**) меню дает возможность вернуть прибор к начальным настройкам (элемент меню **AUTOSET**), а также перейти к меню системных настроек (**SYSTEM**) и меню установки режима измерений (**MEASURE**) (Рис 6.)

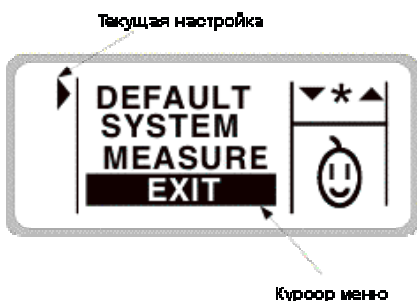


Рис.6

Символ стрелки слева от меню указывает текущую активную настройку или последний выбранный пункт меню. Перемещение курсора по меню производится поворотом колёсика-кнопки, а выбор пункта – её нажатием.

Изменение начальных настроек

Пользователь может изменить конфигурацию прибора, установленную производителем (начальные настройки). Все настройки влияют на работу прибора и активны во всех режимах.

Начальные установки Smart Tweezers

Частота:	Автоматический (AUTO) выбор. Прибор автоматически выбирает частоту измерений для обеспечения максимальной точности.
Режим измерений:	Автоматический (AUTO) выбор. Прибор автоматически выбирает режим измерений R,L или C
Интервал считывания:	1сек
Звуковые сигналы:	выключены (OFF)
Ориентация экран:	под правую руку (RIGHT)
Автоматическое отключение экрана:	через 30сек

Для перехода в основное (**MAIN**) меню, включите прибор и поверните или нажмите на колёсико-кнопку.

Меню системных настроек SYSTEM

Меню системных настроек SYSTEM задаёт параметры для всех режимов работы (Рис.7)

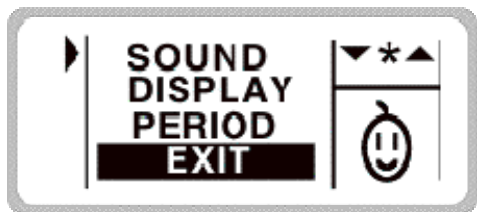


Рис.7

SOUND - Меню настроек Звуковых сигналов

В этом меню можно включить (ON) и выключить (OFF) звуковые сигналы прибора, как показано на рис.8

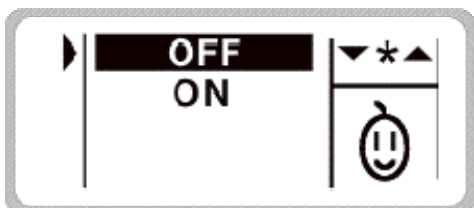


Рис.8

DISPLAY - Меню ориентации, контрастности, отключения экрана

Данное меню позволяет поменять ориентацию экрана под правую (RIGHT) или под левую (LEFT) руку, изменить контрастность экрана (CONTR), а также время до автоматического отключения экрана (TIMEOUT), как показано на рис.9

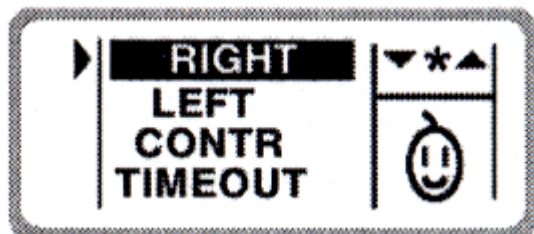


Рис.9

PERIOD – Установка интервала считывания измерений

Пункт меню PERIOD позволяет изменить интервал считывания измерений, как показано на Рис.10.

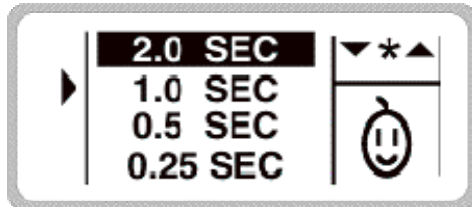
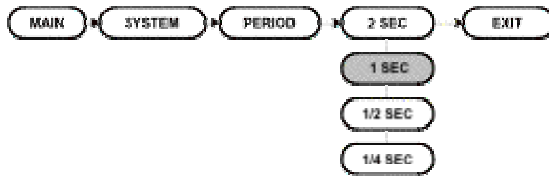


Рис.9

AUTOSET – Возврат к начальным установкам

Smart Tweezers поставляются с упомянутым выше набором начальных установок.

Для приведения прибора к начальным установкам:

- войдите в основное меню
- выберите пункт **AUTOSET** нажмите на колёсико-кнопку
- выберите пункт **EXIT** нажмите на колёсико-кнопку

Сохранение измененных установок

Нажмите на колёсико-кнопку для изменения установки. В следующий раз выбранная установка будет отмечена символом стрелки. Выберите пункт **EXIT** для выхода из меню нижнего уровня и основного меню.

Проведение измерений

Начальные установки прибора позволяют проводить полностью автоматические измерения сопротивления, индуктивности и емкости.

Большинство видов измерений также возможно производить в ручном режиме, который

можно выбрать при помощи колёсика-кнопки. Ручной режим применяется для измерения определённого параметра или для измерения с большей точностью.

MEASUREMENT - меню настройки режимов измерений

Для измерения определенных величин или для изменения параметров измерений откройте меню MEASURE (измерение), как показано на Рис.11.

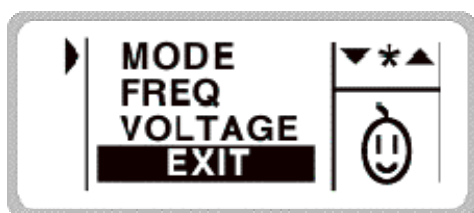


Рис.11.

Измерение сопротивления, индуктивности или ёмкости

Для автоматического выбора режима выберите пункт меню **AUTO** (автоматический). Для измерения только одного параметра - сопротивления, индуктивности или ёмкости - выберите соответствующий пункт меню, как показано на Рис.12.

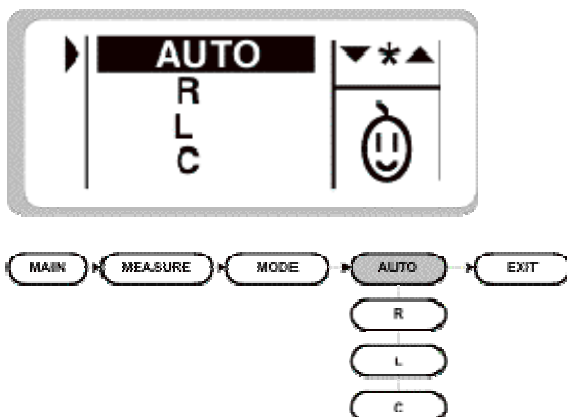


Рис.12

Внимание: При измерениях малых величин сопротивления, индуктивности или ёмкости, убедитесь, что контактные поверхности свободны от загрязнений.

Установка частоты сигнала измерений

Для автоматической установки частоты, выберите пункт меню **AUTO** (автоматический). Фиксированная частота может понадобиться для особых случаев, например для измерения очень малой или очень большой ёмкости (менее 50pF или более 100µF) или индуктивности. Выбор фиксированной частоты показан на Рис.13.

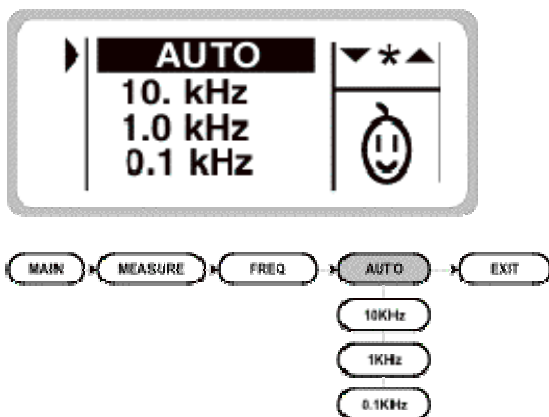


Рис.13

Измерение напряжения

Выберите пункт меню **AUTO** (автоматический), для измерения постоянного (DC) напряжения от 100µV до 800mV (или до 8V при расширении диапазона переключателем). Для измерения напряжения в других режимах, настройте прибор в меню **VOLTAGE** (напряжение), как показано на Рис.14.

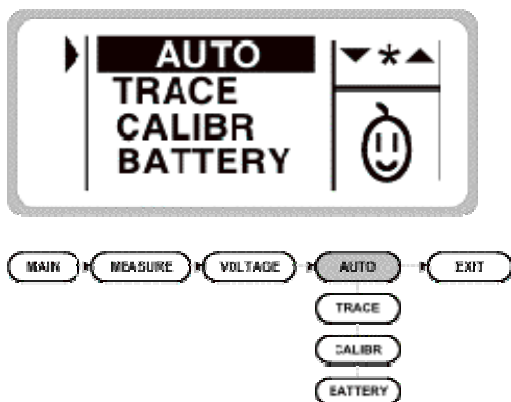


Рис.14

Выберите пункт меню **AUTO** (автоматический), для измерения постоянного (DC) напряжения от 100µV до 800mV.



Рис.15

Для прорисовки переменного (AC) напряжения в виде осциллографического графика выберите режим **TRACE** (прорисовка AC). Скорость измеряется поворотом колёсика-кнопки. Выход из режима - её нажатием.

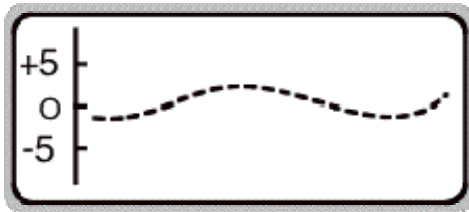


Рис.16

Компенсация смещения нуля (Voltage Offset)

Процедура подстройки компенсации смещения входного усилителя может быть поведена для увеличения точности измерений малых величин постоянного напряжения.

Для установки смещения по напряжению:

- выберите пункт меню **CALIBR** (калибровка) и нажмите на кнопку-колёсико
- соедините кончики пинцета друг с другом
- выйдите из режима меню, выбрав пункт меню **EXIT**
- прибор начинает подавать сигналы и на экране начнет мигать надпись **DONE**
- продержите пинцет замкнутым несколько циклов звуковой сигнал-надпись
- нажимая (может понадобится несколько нажатий) кнопку-колёсико выйдите в режим меню
- разъедините кончики пинцета

После процедуры измеритель должен показать нулевое напряжение при замыкании пинцета в режиме измерения напряжения.

Измерение напряжения батарей прибора

- Выберите пункт меню **BATTERY** (батарея), для измерения напряжения батарей прибора.
- Выберите пункт меню **EXIT** (выход) для выхода из меню. Прибор покажет напряжение своих батарей.
- Для выхода из режима войдите в меню и выберете следующий режим.



Рис.17

Уход за прибором

Общий уход за прибором.

Загрязнения или влага на пинцете влияют на точность измерений. Регулярно протирайте кончики пинцета спиртом.

Внимание: Пинцет покрыт слоем золота. Не применяйте абразивные материалы или чистящие средства для чистки. Не используйте растворители для чистки прибора.

Замена батарей.

Если батареи требуют замены, установите новый комплект из трех батарей алкалинового (alkaline) или воздушно-цинкового (air-zinc) типа (тип 357A или LR44)

Для замены батарей:

- открутите три винта на корпусе прибора при помощи отвертки TORX #5 и снимите верхнюю часть корпуса
- замените батареи, соблюдая полярность
- установите верхнюю часть корпуса и закрутите винты
- рекомендуется произвести сброс прибора, нажав на кнопку через отверстие в корпусе

В случае неправильной работы прибора

Если измеритель работает явно неверно

- проверьте что напряжение батарей около 4.5V
- убедитесь, что работа с прибором проводится согласно данного руководства

Внимание: Ремонт данного прибора должен производиться только квалифицированным персоналом в центрах обслуживания рекомендованных производителем.

Спецификации

Физические	
Рабочая температура:	0 °C - 55 °C
Температура хранения:	-40 °C - 60 °C
Относительная влажность:	0 % - 90 % (0 °C - 35 °C) 0 % - 70 % (35 °C - 55 °C)
Рабочая высота над уровнем моря:	0 - 2000 метров над уровнем моря
Высота хранения над уровнем моря:	0 - 10000 метров над уровнем моря
Тип батареи:	1.5V LR44 (AG13) Alkaline или Air zinc
Время непрерывной работы от комплекта батарей:	80 часов Alkaline, 240 часов Air zinc
Электромагнитная совместимость (EMC):	FCC 15 part B
Размер:	14.0 x 2.5 x 3.0 см
Вес:	53 грамма
Гарантия:	1 год
Основные измеряемые величины и диапазоны	
Изменяемые параметры:	C, L, R, ESR, Rs, Rp
Частоты измерений:	100Hz, 1 kHz, 10kHz
Периодичность измерения:	1 раз в секунду, по умолчанию
Постоянное напряжение DC :	0 - 800 mV (до 8V при ручной установке)

<i>Сопротивление:</i>	0.1Oh - 5MOhm
<i>Емкость:</i>	10 pF - 499μF
<i>Индуктивность:</i>	1μH - 999mH
Точность измерений	Точность определена в температурном диапазоне от 18°C до 28°C, при относительной влажности не более 90%.
Сопротивление	
<i>Диапазон:</i>	0.1Ohm - 5MOhm
<i>Точность:</i>	1% in range 0.1R - 5M
Емкость	
<i>Диапазон:</i>	10pF - 499μF
<i>Точность:</i>	5% в диапазоне 20pF - 499μF
Индуктивность	
<i>Диапазон:</i>	1μH-999mH
<i>Точность:</i>	5% в диапазоне 10uH - 999mH
Основные преимущества	<p>Двойной графический дисплей.</p> <p>Аналоговый линейный график.</p> <p>Полностью автоматическое измерение индуктивности, емкости и сопротивления.</p> <p>Авто-диапазон: Прибор автоматически выбирает диапазон измерения.</p> <p>Тест на разрыв/замыкание: Подается звуковой сигнал, если измеренное сопротивление ниже порогового или если цепь разорвана на короткое время.</p> <p>График напряжения: Осциллографический дисплей для измерения переменного напряжения.</p>