

# Цифровой мультиметр UT70C

## Инструкция по эксплуатации

### СОДЕРЖАНИЕ

Введение	1
Распаковка	1
Информация по безопасности	1
Правила по безопасной работе	1
Международные электрические символы	2
Структура мультиметра	2
Поворотный переключатель	2
Функциональные кнопки	2
Символы дисплея	2
Диапазоны измерения	3
А. Выбор диапазона измерения	3
В. Ручной и автоматический выбор диапазона	3
Измерения	3
А. Измерение переменного напряжения	3
В. Измерение постоянного напряжения	3
С. Измерение постоянного напряжения в диапазоне мВ	3
Д. Прозвонка соединений, измерение сопротивления, проводимости и емкости	4
Е. Диодный тест	5
Ф. Измерение постоянного и переменного тока	5
Г. Измерение частоты и относительной скважности	5
Режим записи MAX/MIN	6
Режим PEAK MAX/MIN	6
Режим HOLD	6
Режим AUTO HOLD	6
Режим относительных измерений и относительных процентных измерений	6
Включение подсветки дисплея	7
Аналоговая графическая шкала	7
Режим индикации всех знаков дисплея	7
Таймер	7
Общие характеристики	7
Измерительные характеристики	7
А. Переменное напряжение	7
В. Постоянное напряжение	7
С. Прозвонка, сопротивление и проводимость	7
Д. Емкость конденсаторов	8
Е. Диодный тест	8
Ф. Постоянный ток	8
Г. Переменный ток	8
Н. Частота и относительная скважность	8
Уход за прибором	8
А. Общие положения	8
В. Проверка предохранителя	8
С. Замена батареи питания	8
Д. Замена предохранителя	9
Последовательный интерфейс RS232C	9
А. Кабель RS232C	9
В. Настройка последовательного порта RS232C	9
С. Системные требования для программы UT70C	9

### Введение

Данная инструкция содержит информацию по безопасности и соответствующие предупреждения. Пожалуйста, внимательно читайте описание и соблюдайте все положения в пунктах **Предупреждения** и **Замечания**.

#### **Предупреждение**

Для предупреждения электрического шока перед работой внимательно прочитайте разделы **Информация по безопасности** и **Правила по безопасной работе**.

Ваш мультиметр является умным цифровым устройством, точным инструментом с разрешением 8000 отсчетов и современной функцией автокалибровки. Аналого-цифровой преобразователь с высоким разрешением и использование микроконтроллеров позволило создать высокоточный многофункциональный прибор. Мультиметр может широко использоваться в лабораториях, в полевых условиях, и дома в быту. Все режимы и диапазоны имеют защиту от перегрузки.

### Распаковка

Откройте упаковку и выньте мультиметр. Тщательно проверьте наличие следующих аксессуаров:

1. Инструкцию по эксплуатации	1 шт.
2. Измерительные щупы	1 пара
3. Измерительные крокодильи	1 пара
4. Батарея 9В	1 шт.
5. Кабель RS232C	1 шт.
6. CD-ROM с программой	1 шт.
7. Холстер	1 шт.
8. Подставка	1 шт.

### Информация по безопасности

Мультиметр удовлетворяет стандартам IEC61010 на работу при загрязнении 2 степени, категории перегрузки (CAT II 1000V, CAT III 600V) и имеет двойную изоляцию.

Использование прибора допускается только в соответствии с настоящей инструкцией, в противном случае защита, обеспечиваемая мультиметром, может быть ослаблена.


В данной инструкции пункты **Предупреждение** относятся к условиям или действиям, которые представляют собой опасность для пользователя или могут вызвать повреждение мультиметра или испытываемого оборудования.

Пункты **Замечание** указывают на информацию, на которую пользователь должен обратить внимание.

### Правила по безопасной работе

#### **Предупреждение**

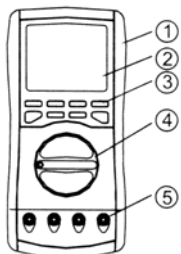
Для предупреждения электрического шока и возможного повреждения мультиметра или тестируемого оборудования необходимо соблюдать следующие правила:

- Перед использованием осмотрите корпус мультиметра. Не используйте мультиметр, если его корпус имеет повреждение или отсутствующие детали. Обратите внимание на состояние изоляции вокруг соединительных гнезд.
- Осмотрите щупы, не имеют ли они повреждения изоляции или оголенные металлические части. Проверьте, нет ли в щупах обрыва.
- В случае повреждения щупов замените их на аналогичные исправные перед началом работы.
- Не подавайте на вход между гнездами, или между землей и любым из гнезд, напряжение, превышающее максимально допустимое.
- Не изменяйте положение переключателя функций, не отключив щупов от измеряемой схемы.
- Соблюдайте особую осторожность при работе с напряжениями свыше 60В для постоянного и 30В для переменного напряжения.
- При измерениях соблюдайте правильность подключения щупов и выбора режима измерения.
- Не работайте и не храните прибор в условиях высокой температуры, влажности, в присутствии взрывоопасных газов или сильных магнитных полей. Работоспособность мультиметра может быть нарушена при попадании на него влаги.
- Работая со щупами, держите пальцы за защитными кольцами.
- Перед измерением сопротивлений, проводимости, тока, емкости конденсаторов, прозвонкой соединений или диодным тестом выключите питание исследуемой схемы и разрядите все ее конденсаторы.
- Перед измерением величины тока проверьте предохранитель мультиметра, выключите питание исследуемой схемы, и только потом подключайте мультиметр к схеме.
- При возникновении на дисплее символа разряда батареи  немедленно замените батарею на свежую. С разряженной батареей мультиметр может показать неправильное значение напряжения, что может привести к повреждению прибора и электрическому шоку пользователя.
- Перед тем, как открыть крышку мультиметра, выключите его, выньте щупы из гнезд и отсоедините RS232C кабель.
- При сервисном обслуживании прибора используйте для замены точно такие же детали, какие используются в самом приборе.
- Запрещается вносить в схему прибора какие-либо изменения.
- Для очистки корпуса прибора использовать только мягкую ткань и мягкие моющие средства. Недопустимо использовать для очистки растворители и абразивные вещества.
- Мультиметр предназначен для использования в помещении.
- Если прибор не используется в течение длительного времени, выньте из него батарею питания.
- Регулярно проверяйте батарею питания, поскольку в процессе работы батареи могут течь. Если обнаружится утечка электролита из батареи, немедленно замените ее. Вытекший электролит способен вывести мультиметр из строя.

## Международные электрические символы

	Переменный ток
	Постоянный ток
	Постоянный или переменный ток
	Заземление
	Двойная изоляция
	Индикация разряда батареи
	Прозвонка соединений
	Диодный тест
	Измерение емкости конденсаторов
	Предохранитель
	Предупреждение. См. инструкцию по эксплуатации
	Соответствие стандарту Европейского союза

## Структура мультиметра



- ① Передняя панель
- ② ЖК-дисплей
- ③ Функциональные кнопки
- ④ Поворотный переключатель
- ⑤ Входные гнезда

## Поворотный переключатель

В таблице приведены символы положений поворотного переключателя и соответствующие им режимы работы мультиметра.

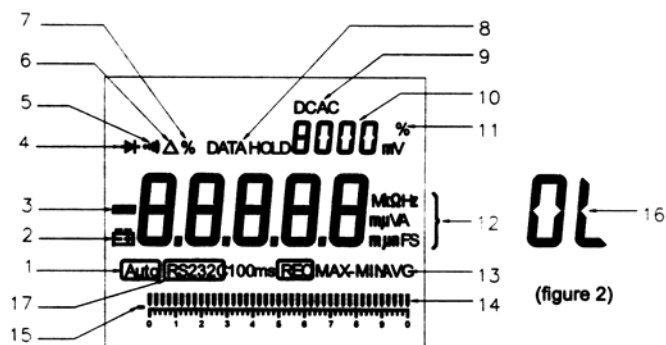
Положение поворотного переключателя	Функция
OFF	Питание выключено
$V \sim$	Измерение переменного напряжения
$V \cdot$	Измерение постоянного напряжения
mV $\cdot$	Измерен. пост. напряжения в диапазоне мВ
$\cdot \cdot \cdot \Omega \cdot$	Прозвонка соединений
$\Omega$	Измерение сопротивления
$\cdot \cdot \cdot \cdot$	Измерение емкости конденсаторов.
$\rightarrow  $	Диодный тест
A $\sim$	Измерение постоянного и переменного тока в диапазоне 0,001А – 10А
mA $\sim$	Измерение постоянного и переменного тока в диапазоне 1мА – 800мА

## Функциональные кнопки

Кнопка	Режим	Выполняемая операция
$\cdot \cdot \cdot$	Прозвонка	Включает/выключает зуммер в режиме измерения сопротивлений
	В положении OFF	Нажатие $\cdot \cdot \cdot$ при включении мультиметра отключает сигнал зуммера везде, кроме прозвонки соединений и диодного теста.
	В режиме REC или REC+Hold	Служит для переключения времени отклика 1мс / 100мс в режиме REC, кроме измерения сопротивлений, емкостей и прозвонки соединений.
MAX MIN	Любое положение переключателя кроме режима проводимости	Запускает запись максимальных и минимальных значений. Каждое нажатие кнопки переключает отображение результата измерения с текущего значения на максимальное (за период наблюдения), минимальное, усредненное и опять текущее.
	В положении OFF	Для выбора времени отклика равным 1сек для прецизионных измерений нажмите и удерживайте MAX MIN во время поворота переключателя на любую функцию измерения.
RANGE	В любом положении поворотного переключателя	1. Нажмите RANGE для ручного выбора диапазона измерения, прозвучит сигнал зуммера. 2. Последующие нажатия последовательно переключают все возможные диапазоны измерения, звучит зуммер. 3. При удержании RANGE нажатым свыше 1сек прибор переходит в режим автоматического выбора диапазона.
HOLD	В любом положении переключателя	Для включения / выключения режима HOLD нажмите кнопку. Прозвучит сигнал зуммера. Режим HOLD работает на всех режимах измерения.

$\cdot \cdot \cdot \cdot$	$\cdot \cdot \cdot \cdot$	Для выбора режима измерения емкости нажмите кнопку $\cdot \cdot \cdot \cdot$
	A $\sim$ , mA $\sim$	Для переключения DC / AC нажмите $\cdot \cdot \cdot \cdot$ , DC установлен по умолчанию
	В положении OFF	Для блокировки режима автовыключения нажмите кнопку $\cdot \cdot \cdot \cdot$ во время включения прибора.
REL	В любом положении переключателя	Нажмите для включения / выключения режима относительных измерений $\Delta$ и $\Delta\%$ , на всех режимах измерения. Звучит сигнал зуммера.
Hz	V $\sim$ , V $\cdot$ , mV $\cdot$ , A $\sim$ , mA $\sim$	1. Нажмите Hz для включения режима измерения частоты, звучит зуммер. 2. Нажмите Hz снова для включения режима измерения относительной скважности, звучит сигнал зуммера. 3. Нажмите снова Hz для возврата в последний режим измерения, звучит сигнал зуммера.
*	Подсветка дисплея	Для включения подсветки нажмите кнопку *. Через 60 секунд подсветка автоматически выключится.

## Символы дисплея



No.	Символ	Значение
1	Auto	Прибор находится в режиме автоматического выбора диапазона измерения
2		Разряженная батарея Немедленно замените батарею на свежую. С разряженной батареей мультиметр может показать неправильное значение напряжения, что может привести к повреждению прибора и электрическому шоку пользователя
3	$-$	Указывает на отрицательную величину
4	$\rightarrow  $	Диодный тест
5	$\cdot \cdot \cdot$	Режим прозвонки соединений
6	$\Delta$	Режим относительных измерений: измеренное значение минус эталонное
7	$\Delta\%$	Режим относительных измерений в процентах: измеренное значение в % от эталонного
8	DATA HOLD	Режим активации замораживания показаний дисплея
9	DC AC	Режим измерения постоянных или переменных токов или напряжений
10	8000mV	Индикация текущего диапазона измерения
11	%	Проценты, используемые для измерения относительной скважности импульсов
12	$\Omega$ , k $\Omega$ , M $\Omega$	Единицы измерения сопротивлений
	Hz, kHz, MHz	Единицы измерения частоты
	V, mV	Единицы измерения напряжения
	A, mA	Единицы измерения тока
	F, $\mu$ F, nF	Единицы измерения емкости конденсаторов
	S, nS	Сименс. Единицы измерения проводимости
	13	REC
14	100mS	Время отклика 100мсек
	MAX	Индикация максимального значения
	MIN	Индикация минимального значения
15	AVG	Индикация усредненного значения
	Аналог. шкала	Аналоговое отображение входного сигнала. Обеспечивает быстрый отклик
16	$-$	Отрицательная полярности для аналоговой шкалы
16	OL	Индикация перегрузки по входу

17	RS232C	Компьютер и прибор соединены между собой. Идет передача данных на компьютер.
----	--------	--

### Диапазоны измерения

Диапазоны измерения определяют максимальную величину, которую способен измерить мультиметр. Большинство измеряемых функций имеют более одного диапазона измерения.

#### А. Выбор диапазона измерения

Выбор правильного диапазона измерения очень важен.

- Если диапазон слишком мал для данной входной величины, на дисплее появляется символ перегрузки **OL**.
- Если диапазон слишком большой для входной величины, то не будет обеспечена максимальная точность измерения.

#### В. Ручной и автоматический выбор диапазона измерения

Мультиметр имеет как ручной, так и автоматический выбор диапазона измерения.

- В режиме автоматического выбора диапазона измерения прибор выбирает оптимальный диапазон, в зависимости от величины входного сигнала.
- В режиме ручного выбора Вы сами выбираете диапазон. Это дает возможность зафиксировать конкретный диапазон.

По умолчанию в приборе включен режим автоматического выбора диапазона измерения. При этом на дисплее высвечивается знак **Auto**.

Для включения и выключения режима ручного выбора диапазона:

1. Нажмите кнопку **RANGE**. Прибор перейдет в режим ручного выбора диапазона измерения и надпись **Auto** исчезнет. При каждом нажатии кнопки **RANGE** происходит ступенчатое увеличение диапазона измерения. Когда будет достигнут максимальный диапазон измерения, со следующим нажатием **RANGE** прибор переключится на минимальный диапазон.
2. Для выхода из режима ручного выбора диапазона измерения нажмите и удерживайте **RANGE** в течение более 1 секунды. Прибор вернется в режим автоматического выбора диапазона измерения и появится надпись **Auto**.

#### Замечание

- В режимах **HOLD** и **MAX MIN** нажатие кнопки **RANGE** отключает эти режимы и переводит прибор в режим ручного выбора диапазона измерения.
- В режиме **HZ** нажатие кнопки **RANGE** вводит десятикратное уменьшение входного сигнала, что дает возможность увеличить стабильность показаний.

### Измерения

#### А. Измерение переменного напряжения (см. рис.3)

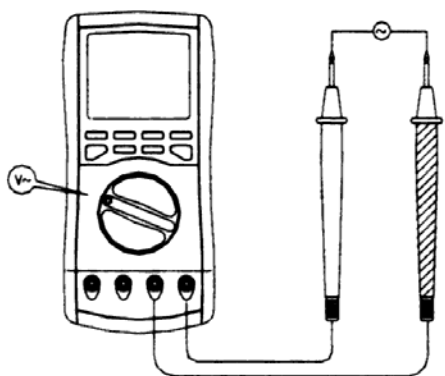


Рис. 3

#### ⚠ Предупреждение

Для предотвращения получения электрического шока и повреждения мультиметра не подавайте на вход напряжение, превышающее 1000В для постоянного или 750В для переменного напряжения.

Диапазоны измерения переменного напряжения: 800,0мВ; 8,000В; 80,00В; 800,0В и 1000В. Для измерения переменного напряжения подключите мультиметр следующим образом:

1. Вставьте красный щуп в гнездо  $V\Omega Hz$ , а черный щуп в гнездо COM.
2. Установите поворотный переключатель в положение  $V\sim$ .
3. Подсоедините щупы к измеряемому объекту. На дисплее появится измеренное значение переменного напряжения, откалиброванное для синусоидального сигнала.

#### Замечание

- Входное сопротивление мультиметра на всех диапазонах измерения равно 10МОм. На высокоимпедансных схемах такое входное сопротивление может дать дополнительную ошибку измерения. Если же сопротивление измеряемой цепи не превышает 10КОм, то вносимая ошибка незначительна (0,1% или менее).
- По окончании измерений отсоедините щупы от измеряемой схемы.

#### В. Измерение постоянного напряжения (см. рис.4)

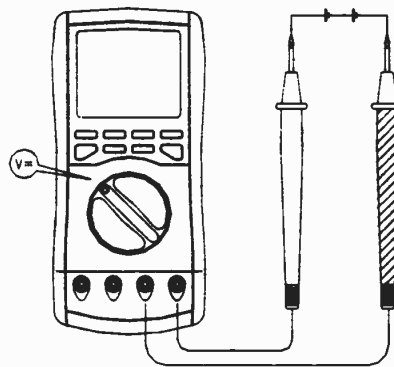


Рис. 4

#### ⚠ Предупреждение

Для предотвращения получения электрического шока и повреждения мультиметра не подавайте на вход напряжение, превышающее 1000В для постоянного или 750В для переменного напряжения.

Диапазоны измерения постоянного напряжения: 800,0мВ; 8,000В; 80,00В; 800,0В и 1000В. Для измерения постоянного напряжения подключите мультиметр следующим образом:

1. Вставьте красный щуп в гнездо  $V\Omega Hz$ , а черный щуп в гнездо COM.
2. Установите поворотный переключатель в положение  $V\overline{-}$ .
3. Подсоедините щупы к измеряемому объекту. На дисплее появится измеренное значение постоянного напряжения.

#### Замечание

- Входное сопротивление мультиметра на всех диапазонах измерения равно 10МОм. На высокоимпедансных схемах такое входное сопротивление может дать дополнительную ошибку измерения. Если же сопротивление измеряемой цепи не превышает 10КОм, то вносимая ошибка незначительна (0,1% или менее).
- По окончании измерений отсоедините щупы от измеряемой схемы.

#### С. Измерение постоянного напряжения мВ диапазона (рис.5)

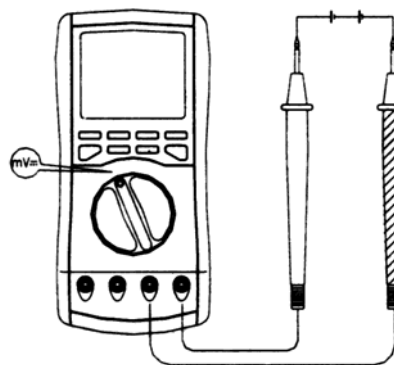


Рис. 5

#### ⚠ Предупреждение

Для предотвращения получения электрического шока и повреждения мультиметра не подавайте на вход напряжение, превышающее 1000В для постоянного или 750В для переменного напряжения.

Диапазоны измерения постоянного напряжения диапазона милливольт составляют 80,00мВ и 800,0мВ. Для измерения постоянного напряжения подключите мультиметр следующим образом:

1. Вставьте красный щуп в гнездо  $V\Omega Hz$ , а черный щуп в гнездо COM.
2. Установите поворотный переключатель в положение  $mV\overline{-}$ .
3. Подсоедините щупы к измеряемому объекту. На дисплее появится измеренное значение постоянного напряжения.

#### Замечание

- Входное сопротивление мультиметра на всех диапазонах измерения равно 10МОм. На высокоимпедансных схемах такое входное сопротивление может дать дополнительную

ошибку измерения. Если же сопротивление измеряемой цепи не превышает 10КОм, то вносимая ошибка незначительна (0,1% или менее).

- По окончании измерений отсоедините щупы от измеряемой схемы.

#### D. Прозвонка соединений, измерение сопротивлений, проводимости и емкости конденсаторов.

##### ⚠ Предупреждение

Для предотвращения повреждения мультиметра и измеряемой схемы отключите все питающие напряжения схемы и разрядите все высоковольтные конденсаторы перед проведением прозвонки соединений, измерением сопротивлений, проводимостей и емкости конденсаторов.

При измерении емкости конденсаторов используйте функцию измерения постоянного напряжения мультиметра для контроля разряда емкостей. Помните, что постоянное напряжение свыше 60В и переменное напряжение свыше 30В опасны для здоровья и жизни.

##### Прозвонка соединений

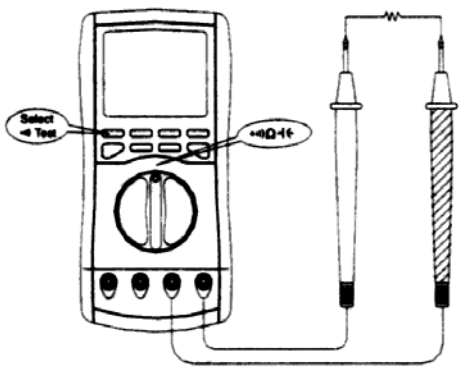


Рис. 6

Для проведения прозвонки соединений подключите мультиметр следующим образом:

- Вставьте красный щуп в гнездо  $\text{V}\Omega\text{Hz}$ , а черный щуп в гнездо COM.
- Установите поворотный переключатель в положение  $\text{diode}$  и нажмите кнопку  $\text{diode}$  для включения режима прозвонки.
- Подсоедините щупы к измеряемому объекту. Если сопротивление измеряемой цепи меньше 100Ом, прозвучит сигнал.

##### Замечание

- При разомкнутой цепи на дисплее появится символ OL.
- После окончания измерений отсоедините щупы от измеряемой схемы.

##### Измерение сопротивлений

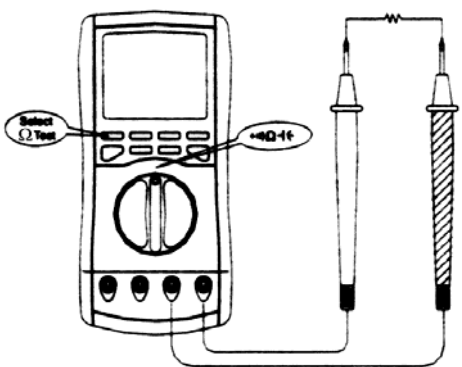


Рис. 7

Диапазоны измерения сопротивления составляют 800,0Ω; 8,000КΩ; 80,00КΩ; 800,0КΩ; 8,000МΩ и 80,00 МΩ. Для измерения сопротивления подключите мультиметр следующим образом:

- Вставьте красный щуп в гнездо  $\text{V}\Omega\text{Hz}$ , а черный щуп в гнездо COM.
- Установите поворотный переключатель в положение  $\text{ohm}$ , по умолчанию включен режим измерения сопротивлений. При необходимости нажмите кнопку  $\text{ohm}$ .
- Подсоедините щупы к измеряемому объекту. На дисплее появится результат измеренного значения сопротивления.

##### Замечание

- Собственное сопротивление щупов добавляет к измеренному значению 0,1 или 0,2 Ома. Для получения точного результата измерений на диапазоне измерения 800.0Ω перед проведением измерений замкните щупы накоротко и нажмите кнопку REL Δ. При этом показания дисплея обнулятся и далее собственное сопротивление щупов не будет влиять на точность измерения.

- При проведении измерений в высокоомных цепях для установления показаний дисплея требуется несколько секунд. Это нормально.
- Если цепь измерения разомкнута или измеряемое сопротивление имеет величину больше выбранного диапазона измерения, то на дисплее появится надпись OL.
- По окончании измерений отсоедините щупы от измеряемой цепи.

##### Измерение проводимости цепей

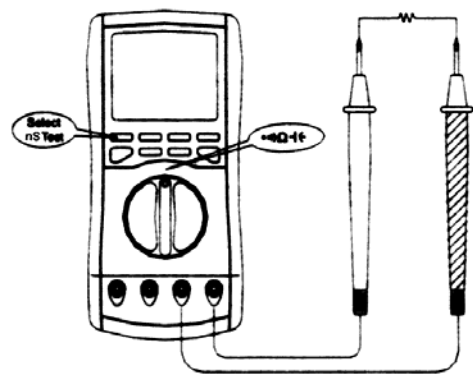


Рис. 8

Диапазоны измерения: 0,01nS – 80S.

Для измерения проводимости подключите мультиметр следующим образом:

- Вставьте красный щуп в гнездо  $\text{V}\Omega\text{Hz}$ , а черный щуп в гнездо COM.
- Установите поворотный переключатель в положение  $\text{conductance}$  и нажмите кнопку **RANGE**.
- Подсоедините щупы к измеряемому объекту. На дисплее появится результат измеренного значения проводимости.

##### Замечание

- Во время проведения измерений нажатием кнопки **HOLD** можно оперативно переключаться из режима измерения проводимости в режим измерения сопротивления, и обратно.
- После окончания измерений отсоедините щупы от измеряемой схемы.

##### Измерение емкости конденсаторов

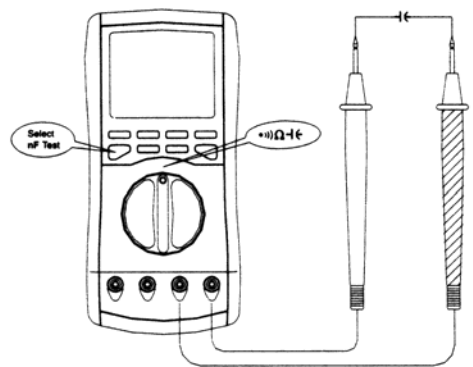


Рис. 9

Диапазоны измерения емкостей составляют 1,000нФ; 10,00нФ; 100,0нФ; 1000,0нФ; 10,00мкФ и 100,0мкФ. Для измерения емкостей подключите мультиметр следующим образом:

- Вставьте красный щуп в гнездо  $\text{V}\Omega\text{Hz}$ , а черный щуп в гнездо COM.
- Установите поворотный переключатель в положение  $\text{capacitance}$  и нажмите кнопку  $\text{capacitance}$ .
- Подсоедините щупы или провода с "крокодилами" к измеряемому объекту. На дисплее появится результат измеренного значения емкости.

##### Замечание

- При измерении емкости в полярных конденсаторах подключайте красный щуп или "крокодил" к положительному выводу, а черный щуп или "крокодил" к отрицательному выводу конденсатора.
- При измерении больших емкостей время измерения увеличивается, так для измерения емкости 100мкФ может потребоваться до 15 секунд.
- После окончания измерений отсоедините щупы от измеряемой схемы.



## Е. Диодный тест

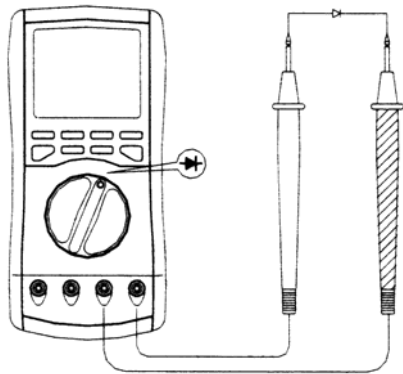


Рис. 10

### ⚠ Предупреждение

Для предотвращения повреждения мультиметра и измеряемой схемы отключите все питающие напряжения схемы и разрядите все высоковольтные конденсаторы перед проведением диодного теста.

Используйте диодный тест для проверки диодов, транзисторов и других полупроводниковых элементов. При диодном тесте через полупроводниковое соединение пропускается заданный ток и измеряется падение напряжения на исследуемом полупроводниковом переходе. Падение напряжения на исправном кремниевом переходе составляет 0,5В – 0,8В.

Для проведения диодного теста подключите мультиметр следующим образом:

1. Вставьте красный щуп в гнездо  $\text{V}\Omega\text{Hz}$ , а черный щуп в гнездо COM.
2. Установите поворотный переключатель в положение  $\text{diode}$ .
3. Подсоедините красный щуп мультиметра к аноду, а черный щуп к катоду исследуемого диода. На дисплее появится результат измеренного значения прямого падения напряжения на диоде.

### Замечание

- В схемах исправный диод показывает прямое падение напряжения в пределах 0,5В – 0,8В, однако обратное напряжение будет зависеть от сопротивления других компонентов, включенных между щупами.
- Следите за правильностью установки щупов в гнезда прибора, поскольку неправильная установка приведет к ошибочным результатам.
- При обратном подключении исправного диода на дисплее появится надпись **OL**.
- После окончания измерений отсоедините щупы от измеряемой цепи.

## Ф. Измерение постоянного и переменного тока.

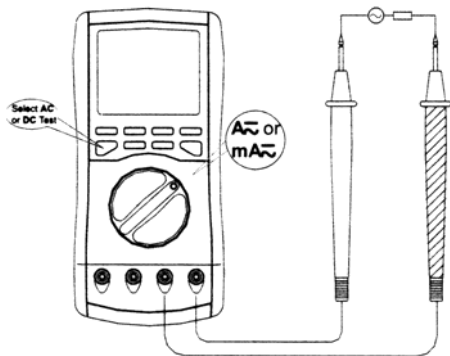


Рис. 11

### ⚠ Предупреждение

Никогда не проводите измерений токов в схеме, если напряжение между точками схемы и землей превышает 600В.

Если при этом сгорит предохранитель, то прибор может быть поврежден, а пользователь может получить электротравмы. При измерении следите за правильностью выбора требуемых гнезд прибора, функции измерения и предела измерения. Не включайте в режиме измерения тока щупы параллельно какой-либо цепи.

Для режима измерения тока поворотный переключатель имеет 2 положения:  $\text{A}$  и  $\text{mA}$ .

Для положения  $\text{A}$  существует 2 диапазона измерения: 8,000А и 10,00А с функцией автоматического выбора диапазона измерения. В положении  $\text{mA}$  существует также 2 диапазона измерения: 80,00mA и 800mA с функцией автоматического выбора диапазона измерения.

Для измерения тока подключите мультиметр следующим образом:

1. Выключите питание исследуемой схемы. Разрядите все высоковольтные конденсаторы.
2. Вставьте красный щуп в гнездо  $\text{A}$  или  $\text{mA}$ , а черный щуп в гнездо COM.
3. Установите поворотный переключатель в положение  $\text{A}$  или  $\text{mA}$ . Если величина тока заранее не известна, то используйте входное гнездо  $\text{A}$  и положение переключателя  $\text{A}$ .
4. Прибор по умолчанию устанавливается в режим измерения постоянного тока. Для переключения режимов нажимайте на кнопку  $\text{AC/DC}$ . Для переменного тока прибор откалиброван на измерение сигналов синусоидальной формы.
5. Разомкните цепь в требуемом месте. Подсоедините красный щуп к точке с более положительным потенциалом в разрыве, а черный щуп мультиметра к точке с меньшим потенциалом.
6. Включите питание схемы. На дисплее появится результат измеренного значения тока в измеряемой цепи.

### Замечание

- В целях безопасности время измерения больших токов на диапазонах 8,000А и 10,00А не должно превышать 10 секунд, а перерыв между двумя измерениями должен быть не менее 15 минут.
- После окончания измерений отсоедините щупы от измеряемой схемы и восстановите цепь.

## Г. Измерение частоты и относительной скважности.

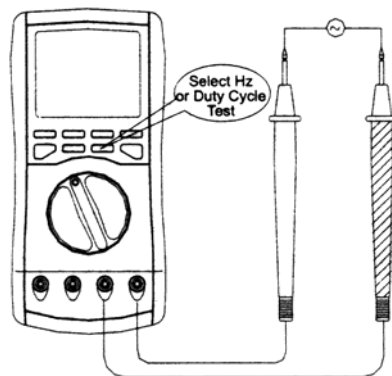


Рис. 12

### Измерение частоты

Диапазоны измерения частоты составляют: 1КГц, 10КГц, 100КГц и 1МГц. Для измерения частоты входного сигнала подключите мультиметр следующим образом:

1. Вставьте красный щуп в гнездо  $\text{V}\Omega\text{Hz}$ , а черный щуп в гнездо COM.
2. Установите поворотный переключатель в положение для измерения тока или напряжения.
3. Нажмите кнопку **Hz** для вывода на дисплей частоты исследуемого сигнала.
4. Подсоедините щупы к измеряемому объекту. На дисплее появится измеренное значение частоты входного сигнала.

### Замечание

- Рекомендуется использовать положение переключателя  $\text{mV}$  для достижения максимальной чувствительности прибора.
- Уровень сигнала на входе схемы измерения меняется в зависимости от положения переключателя и выбора диапазонов измерения, следовательно, требуемая амплитуда сигнала для измерения частоты зависит от этих регулировок.
- По окончании измерений отсоедините щупы от измеряемой схемы.

### Измерение относительной скважности импульсов

Диапазон измерения относительной скважности импульсов составляет 0,01% - 99,99%. Для измерения относительной скважности импульсов подключите мультиметр следующим образом:

1. Установите прибор на измерение частоты, как описано выше.
2. Для выбора режима измерения относительной скважности нажмите еще раз кнопку **Hz**, на дисплее появится знак %.
3. Подсоедините щупы к измеряемому объекту. На дисплее появится измеренное значение относительной скважности входного сигнала.

### Замечание

- Рекомендуется использовать положение переключателя  $\text{mV}$  для достижения максимальной чувствительности прибора.
- Уровень сигнала на входе схемы измерения меняется в зависимости от положения переключателя и выбора диапазонов измерения, следовательно, требуемая амплитуда сигнала

для измерения относительной скважности зависит от этих регулировок.

- По окончании измерений отсоедините щупы от измеряемой схемы.

### Режим записи MAX MIN

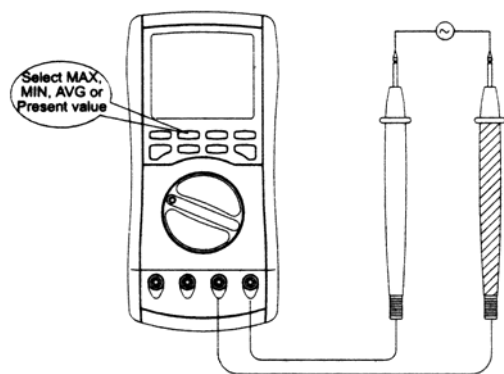


Рис. 13

Режим записи максимальных и минимальных значений возможен на всех измерениях, за исключением измерения проводимости.

Во время режима MAX MIN происходит постоянный анализ входных сигналов и запоминание максимальных и минимальных входных значений за период наблюдения, кроме того, прибор вычисляет усредненное значение входного сигнала на основе всех проводимых измерений.

В этом режиме, если на вход поступает сигнал меньше зарегистрированного минимума или больше зарегистрированного максимума, раздается сигнал зуммера и новое значение записывается в соответствующую память MIN или MAX.

При этом Вы можете также вывести на дисплей текущее усредненное значение сигнала, вычисленное по всем отсчетам, начиная с момента включения режима MAX MIN. Индикация среднего значения позволяет сгладить флюктуации быстро меняющегося сигнала и вывести результат измерения на цифровой дисплей.

Режим MAX MIN имеет предустановленное время отклика равное 100мсек. Меньшее время отклика позволяет регистрировать более быстрые изменения, но при этом уменьшается точность измерения. Если требуется установить время отклика равным 1 секунде для точных измерений, это можно сделать при включении мультиметра.

функция MAX MIN	Порядок действий
для запуска режима MAX MIN	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Убедитесь, что прибор установлен на требуемый режим и диапазон измерения.</li> <li>2. Для запуска режима нажмите кнопку <b>MAX MIN</b>. Дисплей показывает текущее значение, диапазон измерения зафиксирован, на дисплее горит знак <b>REC</b>.</li> <li>3. Каждый раз при достижении минимума или максимума звучит зуммер и на дисплее отражается новое значение записанного сигнала. (в режиме MAX MIN функция автоотключения не работает)</li> </ol>
для просмотра MIN, MAX, AVG	Нажимая кнопку <b>MAX MIN</b> , переключайтесь на просмотр записанных максимальных (MAX), минимальных (MIN) и средних (AVG) значений.
для остановки и продолжения записи без стирания сохраненных данных	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Для остановки записи нажмите кнопку <b>HOLD</b>, записанные значения при этом не стираются.</li> <li>• Для возобновления записи нажмите кнопку <b>HOLD</b> еще раз.</li> </ul>
для выбора времени отклика	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Предустановленное время отклика равно 100мсек.</li> <li>• Для выбора времени отклика равным 1мсек нажмите кнопку <b>•••</b> в режиме REC. Такой режим называется PEAK MAX MIN. (В этом режиме существуют только запись MAX и MIN).</li> <li>• Если во время включения мультиметра из положения OFF поворотом переключателя держать нажатой кнопку <b>MAX MIN</b>, то включится режим прецизионного измерения MAX MIN, с откликом равным 1 сек. (Для измерения частоты режим MAX MIN возможен только для времени отклика 1 сек.)</li> </ul>
для выхода из режима MAX MIN	Нажмите кнопку <b>MAX MIN</b> на время более 1 сек. Записанные величины стираются и прибор переходит в стандартный режим измерения текущей величины. Выбор диапазона измерения зависит от режима, предшествующего включению MAX MIN.

### Режим PEAK MAX MIN

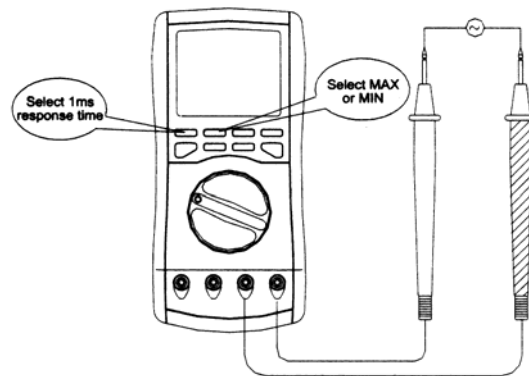


Рис. 14

Режим пиковых максимальных и минимальных значений является дополнительной функцией кнопки **•••**). Нажатие кнопки **•••**) переключает время отклика со 100 мсек на 1 мсек и обратно. Режим отсчета равный 1 мсек возможен только при включении функции записи максимальных и минимальных значений MAX MIN, для всех положений поворотного переключателя, за исключением положения **•••**)Ω←.

Для включения режима PEAK MAX MIN:

- Нажмите кнопку **MAX MIN** или кнопки **MAX MIN** и **HOLD** для запуска режима записи максимальных и минимальных значений.
- Затем нажмите кнопку для включения режима отображения пиковых значений входного сигнала (время отклика 1 мсек). При этом нажатия кнопки **MAX MIN** переводят прибор на отображение только максимумов или минимумов входного сигнала.

### Режим HOLD

#### ⚠ Предупреждение

Для предотвращения получения электрического шока не используйте режим HOLD для выяснения, находится ли схема под напряжением или нет. В режиме HOLD прибор не захватывает нестабильные или зашумленные сигналы.

Режим HOLD применим для всех функций измерения. Обладая свойством автоматического запоминания текущего значения сигнала на дисплее, прибор позволяет сконцентрировать Ваше внимание на размещении щупов при работе в опасных или сложных ситуациях.

- Для запуска режима нажмите кнопку **HOLD**, раздается сигнал зуммера.
- Для выхода из режима HOLD нажмите кнопку **HOLD** еще раз, или кнопку **RANGE**, или поверните поворотный переключатель, раздается опять сигнал зуммера.
- В режиме HOLD на дисплее появляется надпись **DATA HOLD**.
- В режиме измерения проводимостей нажмите **HOLD** для переключения в режим измерения сопротивлений, и обратно.
- Если на входе возникает перегрузка, на дисплее появляется надпись **OL**.
- Если в режиме прозвонки соединений прибор регистрирует соединение, то раздается сигнал зуммера, независимо от того, включен ли режим HOLD или нет.
- Если прибор находится в режиме MAX MIN или режиме относительных измерений  $\Delta$ , то нажатие кнопки **HOLD** приостанавливает действие функций. Дисплей не обновляется, но записанные значения не стираются. Для возобновления записи, нажмите кнопку **HOLD** еще раз.

### Режим AUTO HOLD

Режим AUTO HOLD означает, что Вам нет необходимости нажимать кнопку **HOLD**. Измеренные значения будут запоминаться на дисплее автоматически.

Условия, при которых активизируется режим AUTO HOLD:

- Когда величина входного сигнала превышает 100мВ для постоянного и переменного напряжения.
- Когда сигнал изменяется трижды в пределах  $\pm 3$  младших цифр, прибор запоминает последнее измеренное значение и звучит сигнал зуммера.

### Режим относительных измерений и относительных процентных измерений

Режимы  $\Delta$  и  $\Delta\%$  применимы при измерениях всех величин, с использованием функции автоматического выбора диапазона измерения.

Режим относительных измерений может использоваться вместе с режимом AUTO HOLD и режимом MAX MIN.

## Определения:

- Относительная величина ( $\Delta$ ) = текущая величина - запомненное эталонное значение. Например, если запомненное значение равно 20В, а текущая величина входного сигнала равна 22В, то дисплей покажет 2В. Если же входной сигнал будет равен запомненному, то на дисплее будет 0В.
- Относительное значение в процентах ( $\Delta\%$ ) = (относительная величина  $\Delta$  ÷ запомненное значение) X 100%

Для включения режима  $\Delta$  или  $\Delta\%$  :

- Установите переключатель на желаемую функцию измерения до того, как будет нажата кнопка **RELA**. Если после нажатия кнопки **RELA** изменить положение поворотного переключателя, то прибор выйдет из режима относительных измерений.
- Для включения режима относительных измерений нажмите кнопку **RELA**, текущий диапазон измерения зафиксируется, и текущее значение входного сигнала введется в память как эталонное значение, дисплей при этом покажет "0". Если теперь входное значение сигнала будет изменяться, то дисплей покажет разность между входным сигналом и запомненным эталонным значением.
- Для включения режима относительных процентных измерений нажмите кнопку **RELA** еще раз, текущий диапазон измерения зафиксируется, и текущее значение входного сигнала введется в память как эталонное значение, дисплей при этом покажет "0". Если теперь входное значение сигнала будет изменяться, то дисплей покажет относительное значение сигнала в процентах по вышеприведенной формуле.
- Для возврата в режим обычных измерений нажмите еще раз кнопку **RELA** или поверните переключатель режимов.

## Включение подсветки дисплея

### Предупреждение

Во избежание ошибочного считывания показаний прибора в условиях плохого освещения и получения вследствие этого электрической травмы используйте функцию подсветки дисплея.

- Для включения подсветки дисплея нажмите кнопку **\***, по истечении 60 секунд дисплей автоматически погаснет. Для отключения дисплея вручную нажмите и удерживайте кнопку **\*** в течение 2 и более секунд.

## Аналоговая графическая шкала

Аналоговая графическая шкала работает по принципу традиционной стрелки аналогового измерительного прибора. Обновление показаний шкалы происходит 50 раз в секунду, что в 10 раз быстрее, чем обновление цифрового дисплея, эти возможности используются для установки показаний на нуль при юстировке приборов или для наблюдения за быстро меняющимися процессами, что затруднительно делать с помощью цифрового дисплея. Аналоговая графическая шкала равномерно поделена на 10 делений и состоит из 41 сегмента, полное высвечивание которых свидетельствует о максимальной для данного диапазона величине входного сигнала. Полярность отрицательного сигнала высвечивается знаком "-" слева от шкалы, полярность положительного сигнала не обозначается. Например, если выбран диапазон измерения 80В, максимальное число, индицируемое аналоговой шкалой равно 80В, а так как вся шкала поделена на 10 делений, то цена одного деления равна в этом случае 8В. Если напряжение входного сигнала равно 40В, то аналоговая шкала высвечивается вплоть до деления с цифрой 5. При напряжении входного сигнала равном -40В слева от шкалы появляется еще знак "-". Аналоговая шкала отключается в режимах измерения частоты, емкости, прозвонки соединений и при диодном тесте.

## Режим индикации всех знаков дисплея

Если при включении мультиметра держать нажатой любую кнопку, то на дисплее высветятся все символы, которые погаснут спустя только 3 секунды после отпускания кнопки.


## Таймер


- Для продления срока службы батареи питания прибор автоматически отключается, если в течение 30 минут на нем не нажимаются никакие кнопки и не поворачивается переключатель режимов измерения. За 5 минут до выключения мультиметра трижды раздастся сигнал зуммера.
- Мультиметр включается снова, если нажать любую кнопку или повернуть переключатель режимов. Если будет повернут переключатель режимов, то мультиметр включится в режиме, на который установлен переключатель.
- Для отключения таймера нажмите кнопку **⏏** во время включения прибора.
- В режиме MAX MIN таймер всегда отключен.

## Общие характеристики

- Максимальное входное напряжение меж- 1000В

ду любым гнездом и землей.

 • Защита предохранителем для гнезда mA

 • Защита предохранителем для гнезда A

- Максимум на дисплее
- Температура

• Относительная влажность

• Высота

- Батарея питания
- Индикация разряда батареи
- Режим удержания показаний дисплея
- Индикация отрицательной полярности
- Индикация перегрузки
- Режим индикации всех символов дисплея
- Автоматический и ручной выбор диапазона измерения
- Размеры
- Вес
- Соответствие стандартам безопасности

• Сертификация

## Измерительные характеристики

Точность указывается как  $\pm$  (% от измеренного + количество единиц младшего разряда), гарантируется на срок 1 год.

Рабочая температура: 23°C  $\pm$  5°C

Относительная влажность:  $\leq$ 75%.

Температурный коэффициент: 0,1x(указанная точность)/1°C.

## А. Переменное напряжение

Диапазон	Разрешение	Точность	
		50~60Гц	40Гц~400Гц
800mV	100мкВ	$\pm$ (1%+3)	$\pm$ (1,5%+4)
8V	1mV		$\pm$ (1,5%+3)
80V	10mV		
800V	100mV		
1000V	1V		$\pm$ (2,5%+4)

Защита от перегрузки: 1000В пост. / 750В переменного эфф.

Замечания:

- Входное сопротивление: 10МОм
- Измерение: по синусоидальному сигналу (усреднение)
- Частотный диапазон: 40Гц~400Гц

## В. Постоянное напряжение

Диапазон	Разрешение	Точность	Защита
80mV	10мкВ	$\pm$ (0,1%+3)	1000В пост. 750В переменного эфф.
800mV	100мкВ		
8V	1mV		
80V	10mV		
800V	100mV		
1000V	1V		

Замечания:

- На диапазонах 80mV – 800mV входное сопротивление:  $\geq$ 4000МОм
- На диапазонах 8V – 1000mV входное сопротивление:  $\geq$ 10МОм

## С. Прозвонка, сопротивление и проводимость

Диапазон	Разрешение	Точность	Защита
Прозвонка (800,0Ом)	0,1Ом		500В эфф.
800Ом	0,1Ом	$\pm$ (0,5%+3)	
8КОм	1Ом		
80КОм	10Ом		
800КОм	100Ом		
8МОм	1КОм	$\pm$ (2%+3)	
80МОм	10КОм		
Проводимость (80nS)	0,01nS	$\pm$ (2%+10)	

Замечания:

- Прозвонка соединений (800Ом) Напряжение разомкнутой цепи приблизительно равно 0,7В
- Диапазоны 800Ом – 80МОм Напряжение разомкнутой цепи приблизительно равно 0,7В
- Проводимость 80nS = 12,5МОм







## D. Замена предохранителя

### Предупреждение

Во избежание получения электрического шока или короткого замыкания и повреждения мультиметра используйте только указанные предохранители в соответствии со следующей процедурой:

Для замены предохранителя:

1. Установите поворотный переключатель в положение OFF и выньте щупы из гнезд прибора.
2. Выньте прибор из холстера.
3. Выньте 3 резиновые ножки и затем выкрутите 3 винта на нижней части корпуса. Отделите верхнюю часть от нижней.
4. Выкрутите 4 винта, расположенных рядом с входными гнездами на нижней кромке печатной плате, аккуратно выньте плату и переверните ее.
5. Аккуратно выньте сгоревший предохранитель, поднимая его за один конец из гнезда держателя.
6. Установите на его место новый с идентичными параметрами, убедитесь, что предохранитель встал на место.  
Предохранитель 1: 1А 600В керамический быстроплавкий, габариты 6x25мм  
Предохранитель 2: 10А 600В керамический быстроплавкий, габариты 6x25мм
7. Установите печатную плату обратно в корпус и закрутите 4 крепежных винта.
8. Присоедините заднюю крышку, закрутите 3 винта и установите обратно резиновые ножки. Оденьте холстер.

Мультиметр редко нуждается в замене предохранителя. Выгорание предохранителя всегда является следствием ошибочных действий пользователя.

## Последовательный интерфейс RS232C

### A. Кабель RS232C

Прибор	Компьютер	
	наименование контакта	примечание
9-контактный кабель, вывод		
2	RX	прием данных
3	TX	передача данных
4	DTR	готовность терминала
5	GND	заземление
6	DSR	готовность передачи данных
7	RTS	запрос на передачу данных
8	CTS	прекращение передачи данных

### B. Настройка последовательного порта RS232C

Установки передачи данных через порт RS232C следующие:

Скорость бод 9600  
Стартовый бит 1 (всегда 0)  
Стоповый бит 1 (всегда 1)  
Биты данных 8  
Четность нет

### C. Системные требования для программы UT70C

Для использования программы интерфейса UT70C необходимо выполнение следующих требований:

- IBM PC совместимый компьютер с процессором 80586 или выше и монитором не хуже 640x480
- Microsoft Windows 95 или более поздняя система
- Не менее 16MB оперативной памяти
- Не менее 8MB свободного места на жестком диске
- CD-ROM привод
- Свободный последовательный порт
- Мышь или другое координатное устройство, совместимое с Windows.

Для установки программы и работы с ней следуйте инструкциям на диске с программой "Installation Guide \$ Computer Interface Software".