

Цифровые мультиметры UT-71A/B

СОДЕРЖАНИЕ

Заголовок	Страница
1. Перед началом работы	1
Введение.....	1
Комплект поставки.....	1
Информация по безопасности.....	1
Правила безопасной работы.....	2
Международные электрические символы.....	2
2. Ознакомление с мультиметром	2
Включение мультиметра.....	2
Питание мультиметра.....	2
Автоотключение.....	2
Автоотключение подсветки.....	2
Индикация разряженной батареи.....	2
Схема мультиметра.....	2
Поворотный переключатель.....	3
Функциональные кнопки.....	3
Соответствие функций и показаний дисплея.....	4
Выбор диапазона измерений.....	5
Дисплей.....	5
Аналоговая графическая шкала.....	5
Использование функции MAX MIN.....	5
3. Выполнение измерений	6
Введение.....	6
А. Измерение напряжения.....	6
В. Измерение силы тока.....	7
С. Измерение сопротивления.....	7
D. Прозвонка электрических цепей.....	7
E. Проверка диодов.....	7
F. Измерение емкости.....	8
G. Измерение частоты / коэффициента заполнения.....	8
H. Измерение температуры.....	8
I. Измерение токовой петли 4-20 мА в процентах.....	9
4. Функции сохранения, вызова и передачи данных	9
Введение.....	9
Запись и стирание показаний.....	9
Вызов сохраненных показаний из памяти.....	9
Осуществление передачи данных.....	9
5. Изменение настроек по умолчанию	9
Введение.....	9
Выбор настраиваемого параметра.....	9
6. Техническое обслуживание	10
А. Общее обслуживание.....	10
В. Замена предохранителей.....	10
С. Замена батареи.....	10
7. Технические характеристики	10
Безопасность и соответствие стандартам.....	10
Физические характеристики.....	10
Общие характеристики.....	11
Особенности мультиметра.....	11
Основные измерительные характеристики.....	11
Подробные точностные характеристики.....	11
А. Постоянное напряжение.....	11
В. Переменное напряжение.....	11
С. Постоянный ток.....	11
D. Переменный ток.....	11
E. Сопротивление.....	12
F. Прозвонка электрических цепей.....	12
G. Проверка диодов.....	12
H. Емкость.....	12
I. Частота.....	12
J. Температура.....	12
шкала Цельсия.....	12
шкала Фаренгейта.....	12
K. Токовая петля 4-20 мА.....	12
8. Руководство по установке и использованию программы	13

Глава 1 ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТЫ

Введение

Настоящая инструкция по эксплуатации содержит информацию по безопасности и предупреждения. Пожалуйста, внимательно про-

читайте соответствующую информацию и строго соблюдайте все **Предупреждения** и **Замечания**.

Предупреждение

Во избежание поражения электрическим током или получения травм перед работой с мультиметром внимательно прочтите разделы «Информация по безопасности» и «Правила безопасной работы».

Цифровой мультиметр **UT71A/B** (далее «мультиметр») – измерительный прибор современной конструкции с 3^{3/4}-разрядным дисплеем с максимальным индицируемым значением 20000. Мультиметр позволяет измерять не только постоянные и переменные напряжение и ток, сопротивление, емкость, частоту, проверять диоды и выявлять наличие обрывов в электрических цепях, проводить относительные измерения. Он также имеет функции вычисления истинного среднеквадратичного значения переменного тока (AC True RMS), измерения постоянной и переменной компонент тока (AC+DC), фиксации данных, автоотключения, дисплей с низким потреблением энергии, двухуровневую подсветку дисплея. Прибор оснащен защитой от перегрузок на всех пределах.

Модель **UT71B** в дополнение к этому имеет функции измерения температуры, токовой петли 4-20 мА, сохранения и вызова данных из памяти.

Комплект поставки

Откройте упаковку и достаньте мультиметр. Тщательно проверьте наличие всех принадлежностей, указанных в Таблице 1-1, и убедитесь в отсутствии у них повреждений или недостающих принадлежностей.

Таблица 1-1. Перечень принадлежностей

№	Описание	Кол-во
1	Инструкция по эксплуатации	1 шт.
2	Измерительные щупы	1 пара
3	Термопара К-типа (никель-хром – никель-кремний) (подходит для измерения температур ниже 230 °С, только UT-71B)	1 шт.
4	Зажим «крокодил»	1 шт.
5	Измерительные зажимы	1 пара
6	Кабель USB	1 шт.
7	Компакт-диск (Инструкция по установке и программное обеспечение)	1 шт.
8	Сумка-чехол	1 шт.
9	Батарея на 9 В (NEDA 1604, 6F22, 006P)	1 шт.

В случае если вы обнаружите повреждение или отсутствие какой-либо принадлежности, пожалуйста, свяжитесь с вашим поставщиком.

Информация по безопасности

Данный мультиметр удовлетворяет требованиям стандартов IEC61010 к безопасности измерений, согласно которым имеет следующие показатели: допустимая степень загрязнения 2, категории перенапряжения III - 1000В, IV - 600В), двойная изоляция.

Категория III: распределительный уровень, стационарное оборудование, с меньшим мгновенным перенапряжением, чем в категории IV

Категория IV: уровень первичных источников, воздушные линии электропередач, кабельные сети.

Используйте мультиметр только в соответствии с инструкцией по эксплуатации, в противном случае возможно нарушение защиты, обеспечиваемой прибором.

В настоящей инструкции **Предупреждения** указывают на ситуацию или действия, которые могут причинить вред пользователю, прибору или обследуемому оборудованию.


Замечания содержат информацию, на которую следует обратить особое внимание.

Международные электрические символы, используемые на мультиметре и в инструкции по эксплуатации, расшифровываются на странице 2.

ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ

⚠ Предупреждение









Во избежание возможного поражения электрическим током или получения травм, а также во избежание повреждения мультиметра или обследуемого оборудования строго придерживайтесь следующих правил:

- Перед использованием мультиметра осмотрите его. Не используйте мультиметр, если он имеет повреждения, или с него снят корпус (или части корпуса). Убедитесь в отсутствии трещин и целостности пластика корпуса. Обратите внимание на изоляцию вокруг разъемов.
- Убедитесь в том, что измерительные щупы не имеют повреждений изоляции или участков оголенного металла. Проверьте, нет ли в щупах обрывов. В случае обнаружения повреждений, перед использованием мультиметра замените их щупами той же модели или с такими же электротехническими характеристиками.
- Не подавайте на выводы прибора или между землей и любым из выводов напряжение, превышающее максимальное, указанное на мультиметре допустимое.
- Во избежание повреждения мультиметра поворотный переключатель должен быть заранее установлен в правильную позицию, переключение диапазона в процессе измерения не допускается.
- Когда на мультиметр подается эффективное постоянное напряжение выше 60 В или переменное напряжение со среднеквадратичным значением выше 30 В, следует быть особенно осторожным, поскольку возникает опасность поражения электрическим током.
- При проведении измерений правильно выбирайте выводы, режимы работы и диапазоны измерения.
- Если порядок измеряемой величины заранее не известен, установите переключатель в позицию, соответствующую максимальному пределу измерений.
- Не храните, и не используйте мультиметр в местах с повышенной температурой, влажностью, опасностью взрыва или возгорания, сильным магнитным полем. В результате отсыревания характеристики прибора могут ухудшиться.
- При использовании измерительных щупов держите пальцы за защитными приспособлениями.
- Перед измерением сопротивления, проверкой диодов и наличия обрывов в цепи отключайте напряжение в обследуемых цепях и разряжайте все высоковольтные конденсаторы
- Перед измерением силы тока проверьте плавкие предохранители мультиметра, а перед подсоединением мультиметра к цепи выключите в ней ток.
- Заменяйте батарею, как только появился индикатор разряженной батареи . При пониженном напряжении батареи мультиметр может давать неправильные показания, что может привести к поражению электрическим током или получению травм.
- При обслуживании и ремонте мультиметра используйте сменные части только от модели с тем же номером или с идентичными электрическими характеристиками.
- Во избежание повреждения или выхода мультиметра из строя не допускается внесение изменений по своему усмотрению в электрическую схему прибора.
- Для очистки поверхности мультиметра при обслуживании следует использовать мягкую ткань и мягкодействующее моющее средство. Во избежание коррозии, выхода из строя или повреждения прибора не допустимо применение абразивов и растворителей.
- Мультиметр предназначен для использования в помещении.
- Выключайте мультиметр, когда он не используется. Если прибор не используется в течение длительного времени, выньте из него батарею питания.
- Регулярно проверяйте батарею питания, поскольку в процессе работы батарея может потечь. При обнаружении утечки электролита из батареи, немедленно произведите ее замену. Вытекший электролит может повредить мультиметр.

Международные электрические символы

Символы используются в мультиметре и в инструкции и разъясняются в Таблице 1-2.

Таблица 1-2. Международные электрические символы

	Переменный или постоянный ток
	Постоянный ток (DC)
	Переменный ток (AC)
	Заземление
	Двойная изоляция
	Предупреждение. Обратитесь к инструкции по эксплуатации
	Разряженная батарея питания
	Соответствие стандартам Европейского союза

Глава 2

ОЗНАКОМЛЕНИЕ С МУЛЬТИМЕТРОМ

Включение мультиметра

Для включения мультиметра переключите поворотный переключатель из положения **OFF** в любое другое положение.

Питание мультиметра

Для питания мультиметра требуется одна батарея на 9 В (NEDA 1603, 6F22, 006P). В следующих разделах описывается несколько способов сбережения заряда батареи.

Автоотключение


Если в течение установленного периода вы не нажимаете на кнопки и не меняете положение поворотного переключателя, дисплей отключается, а мультиметр переходит в «спящий» режим. В «спящем» режиме мультиметр может быть включен нажатием синей кнопки или поворотом переключателя. При этом включается функция, соответствующая положению переключателя, а все установки, сделанные прежде с помощью кнопок, сбрасываются. По умолчанию автоотключение срабатывает через 10 минут бездействия прибора. В меню настройки (см. Главу 5) это время можно изменить (10 минут, 20 минут, 30 минут или OFF). При выборе OFF мультиметр остается включенным до тех пор, пока поворотный переключатель не будет установлен в положение OFF или пока не разрядится батарея.

Автоотключение подсветки

Для включения подсветки дисплея нажмите кнопку **LIGHT**. Повторное нажатие кнопки **LIGHT** отключает подсветку. Для выхода из режима управления подсветкой нажмите кнопку **EXIT**.

Для выбора яркости подсветки (низкая или высокая) нажмите **LIGHT**. В меню настройки (см. Главу 5) можно выбрать время автоматического отключения подсветки (10 секунд, 20 секунд, 30 секунд или OFF). При выборе OFF функция подсветки отключается.

Индикация разряженной батареи

Значок батареи () в левом верхнем углу дисплея указывает на то, что батарея разряжена и требует замены.

⚠ Предупреждение


Во избежание получения неверных показаний, которые могут стать причиной поражения электрическим током или получения травмы, замените батарею, как только дисплеем появляется значок батареи ()

Схема мультиметра

Схема мультиметра представлена на Рисунке 2-1.

1. Жидкокристаллический дисплей
2. Функциональные кнопки
3. Поворотный переключатель
4. Гнезда выводов

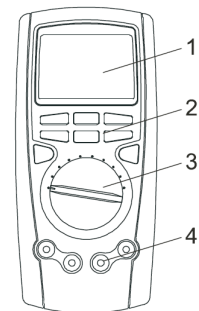


Рисунок 2-1. Схема мультиметра

Поворотный переключатель

Включите мультиметр, выбрав одну из функций измерения. На дисплее мультиметра появляется стандартное изображение, соответствующее этой функции. Оно может меняться в зависимости от выбранных настроек.

Для выбора альтернативных функций поворотного переключателя (обозначенных синими буквами) используйте синюю кнопку.

Когда вы переводите переключатель из одного положения в другое, на дисплее появляется изображение, соответствующее новой функции. Настройки, выбранные с помощью кнопок для предыдущей функции, не переносятся на следующую функцию.

В Таблице 2-1 описаны все положения поворотного переключателя.

Таблица 2-1. Положения поворотного переключателя

Положение переключателя	Функция	Альтернативная функция (включается синей кнопкой)
OFF	Выключение мультиметра	Нет
\bar{V}	Измерение постоянного напряжения	Нет
\tilde{V}	Измерение переменного напряжения	Нет
$mV \bar{V}$ (UT-71A)	Измерение постоянного напряжения (mV)	Нет
$Hz \% mV \bar{V}$ (UT-71B)	Измерение постоянного напряжения (mV)	<ul style="list-style-type: none"> Измерение частоты Измерение коэффициента заполнения
$\rightarrow \bullet \Omega$	Измерение сопротивления	<ul style="list-style-type: none"> Проверка диодов Прозвонка цепей
\bar{C}	Измерение емкости	Нет
Hz %	Измерение частоты	Измерение коэффициента заполнения
$^{\circ}C \ ^{\circ}F$ (UT-71B)	Измерение температуры по Цельсию	Измерение температуры по Фаренгейту
$\mu A \bar{A}$	Измерение постоянного тока (200 мкА, 2000 мкА)	Переключение между постоянным и переменным током
$mA \bar{A}$ (UT-71A)	Измерение постоянного тока (20 mA, 200 mA)	Переключение между постоянным и переменным током
$mA \bar{A}$ 4-20mA % (UT-71B)	Измерение постоянного тока (20 mA, 200 mA)	Переключение между постоянным и переменным током, токовой петлей 4-20 mA
$A \bar{A}$	Измерение постоянного или переменного тока (10 A)	Переключение между постоянным и переменным током

Функциональные кнопки

Кнопки активируют функции, расширяющие возможности режима работы, выбранного с помощью поворотного переключателя. Функции различных кнопок описываются в Таблице 2-2.



Однократное нажатие кнопки запускает основную функцию (например, STORE – сохранение в памяти).

Для включения дополнительной функции кнопки (например, RECALL – вызов из памяти) нажмите и удерживайте кнопку более одной секунды. Эта дополнительная функция обозначена слева над соответствующей кнопкой.







Для включения второй дополнительной функции (например, \blacktriangleleft) нужно еще раз нажать кнопку после того, как уже включилась

первая дополнительная функция (например, RECALL). Вторая дополнительная функция обозначена справа над соответствующей кнопкой.

Кнопкам RANGE («диапазон») и EXIT («выход») соответствует только одна дополнительная функция.

Таблица 2-2. Функциональные кнопки

Кнопка	Описание	Способ включения
	Выбор диапазона измерений: Переключает прибор из режима автоматического выбора диапазона (AUTO) к режиму ручного выбора (MANUAL). В режиме MANUAL переключает на следующий диапазон. Нажатие EXIT возвращает прибор в режим AUTO. AUTO также является режимом по умолчанию.	Нажмите кнопку один раз
	Тест с помощью сигнала сопротивления от калибратора: При проверке сигналом сопротивления от калибратора необходимо нажать эту кнопку для смены максимального отображаемого значения на 4000, точность при этом не изменится.	Нажмите и удерживайте кнопку при включении мультиметра
	Режим настройки: Переводит прибор в режим настройки, на дисплее при этом появляется «SET». В режиме настройки при каждом нажатии на кнопку SETUP происходит переключение на установку следующего параметра	Удерживайте кнопку нажатой более одной секунды
	Нажмите и удерживайте до появления звукового сигнала для передачи данных в компьютер. На основном дисплее отображается «SEND». Для выхода из режима нажмите EXIT.	Удерживайте кнопку нажатой более одной секунды
	Функция настройки: В режиме настройки позволяет выбрать OFF при настройке параметров HIGH и LOW	Нажмите кнопку один раз после входа в режим настройки
	Функция сохранения в память: Позволяет сохранить текущее значение измеряемой величины. Для выхода нажмите EXIT.	Нажмите кнопку один раз
	Функция вызова из памяти: Позволяет отобразить сохраненное значение на дисплее. Для выхода нажмите EXIT.	Удерживайте кнопку нажатой более одной секунды
	Функция настройки: В режиме настройки позволяет выбрать OFF при настройке параметров HIGH и LOW	Нажмите кнопку один раз после входа в режим настройки
	Функция фиксации: Нажмите HOLD для фиксации текущего значения на дисплее. Для сброса значения нажмите EXIT.	Нажмите кнопку один раз
	Функция фиксации пикового значения: Позволяет фиксировать пиковое значение, на основном дисплее отображается «PEAK HOLD». Для выхода нажмите EXIT.	Удерживайте кнопку нажатой более одной секунды
	<ul style="list-style-type: none"> В режиме настройки позволяет выбрать разряд для редактирования. В режиме вызова включает функцию SEND (UT-71B) В режиме сохранения позволяет переключаться между стиранием всех сохраненных значений и началом записи значений с текущего порядкового номера (только UT-71B).	Нажмите кнопку один раз после входа в режим настройки, вызова из памяти (RECALL) или сохранения в память (STORE)
Кнопка	Описание	Способ

		ВКЛЮЧЕНИЯ
	<p>Позволяет выйти из режима, включенного одной из функциональных кнопок, при этом мультиметр возвращается к настройкам по умолчанию.</p>	Нажмите кнопку один раз
	<p>Включает подсветку. С помощью этой кнопки возможен выбор между 1-м и 2-м уровнями яркости и выключением подсветки. Чтобы вновь включить подсветку после выхода из этого режима, нужно нажать и удерживать кнопку более одной секунды.</p>	Удерживайте кнопку нажатой более одной секунды
	<p>Позволяет отображать минимальное, максимальное и среднее значения. Для возвращения к текущему показанию нажмите EXIT</p>	Нажмите кнопку один раз
	<p>В режиме настройки каждое нажатие уменьшает изменяемый параметр на один шаг.</p>	Нажмите кнопку один раз после входа в режим передачи данных (SEND)
	<p>Позволяет отображать минимальное, максимальное и среднее значения. Для возвращения к текущему показанию нажмите EXIT</p>	Нажмите кнопку один раз
	<p>Осуществляет вывод данных при отключенном режиме AUTO. На основном дисплее отображается «SEND».</p>	Удерживайте кнопку нажатой более одной секунды
	<p>Для выхода нажмите EXIT.</p>	
	<p>В режиме настройки каждое нажатие уменьшает изменяемый параметр на один шаг. В режиме вызова каждое нажатие осуществляет переход к предыдущему сохраненному значению. В режиме сохранения в память каждое нажатие уменьшает шаг сохранения на секунду. Для выхода нажмите EXIT.</p>	Нажмите кнопку один раз после входа в режим передачи данных (SEND)
	<p>Включает режим относительных измерений. На левом дополнительном дисплее отображается текущее значение, на правом – сохраненная величина. На основном дисплее отображаются значок Δ и разность текущего и сохраненного значений. Для выхода нажмите EXIT.</p>	Нажмите кнопку один раз
	<p>В режиме настройки каждое нажатие уменьшает изменяемый параметр на один шаг. В режиме вызова каждое нажатие осуществляет переход к следующему сохраненному значению. В режиме сохранения в память каждое нажатие увеличивает шаг сохранения на секунду. Для выхода нажмите EXIT.</p>	Удерживайте кнопку нажатой более одной секунды
	<p>При измерении переменного тока выводит на основной дисплей истинное среднеквадратичное значение, учитывающее также постоянную составляющую тока (AC+DC True RMS). На левом дополнительном дисплее отображается «AC+DC».</p>	Нажмите кнопку один раз
	<p>Используйте синюю кнопку для выбора любой из альтернативных функций поворотного переключателя (подписаны синим цветом)</p>	Нажмите кнопку один раз
	Нажмите и удерживайте кнопку	

	для переключения на максимальное отображаемое значение 2000 для всех функций.	
	Прибор работает быстрее, если включен режим измерения с максимальным значением 4000.	
	При повторном включении прибора после выключения или автоотключения, мультиметр вернется в стандартный режим измерений (20000 отсчетов)	

Соответствие функций и показаний дисплея

В таблице 2-3 представлена информация о взаимном соответствии режимов работы и данных, отображаемых на дисплее.

Таблица 2-3. Соответствие функций и показаний дисплея

Функция	Основной дисплей	Правый дополнительный дисплей	Левый дополнительный дисплей
DCV	Значение измеряемого постоянного напряжения	Нет показаний	Предел измерений: 2, 20, 200, 1000
ACV	Значение измеряемого переменного напряжения	Значение частоты: 40,00 кГц – 250,0 кГц	Предел измерений: 2, 20, 200, 750
DCmV	Значение постоянного напряжения (в милливольттах)	Нет показаний	Предел измерений: 200
Ω	Значение измеряемого сопротивления	Нет показаний	Предел измерений: 200, 2, 20, 200, 2, 20
$\bullet \rightarrow$	Значение измеряемого сопротивления	Нет показаний	Предел измерений: 200
$\rightarrow \bullet$	Значение измеряемого сопротивления	Нет показаний	Предел измерений: 2
Hz	Значение измеряемой частоты	Нет показаний	Предел измерений: 20, 200, 2, 20, 200, 2, 20, 200
\leftarrow	Значение измеряемой емкости	Нет показаний	Предел измерений: 20, 200, 2, 20, 200, 2, 20
°C (UT-71B)	Значение измеряемой температуры (по Цельсию)	Нет показаний	1000
°F (UT-71B)	Значение измеряемой температуры (по Фаренгейту)	Нет показаний	1832
DCmA	Значение измеряемого постоянного тока (в микроамперах)	Нет показаний	Предел измерений: 200, 2000
ACmA	Значение измеряемого переменного тока (в микроамперах)	Значение частоты: 40,00 кГц – 100,0 кГц	Предел измерений: 200, 2000
DCmA	Значение измеряемого постоянного тока (в миллиамперах)	Нет показаний	Предел измерений: 20, 200
ACmA	Значение измеряемого переменного тока (в миллиамперах)	Значение частоты: 40,00 кГц – 100,0 кГц	Предел измерений: 200, 2000
DCA	Значение измеряемого постоянного тока (в амперах)	Нет показаний	Предел измерений: 10
ACA	Значение измеряемого переменного тока (в амперах)	Значение частоты: 40,00 кГц – 100,0 кГц	Предел измерений: 10
STO (UT-71B)	Значение текущей измеряемой величины	Значение соответствующего порядкового	Увеличение порядкового номера.

		номера	Порядковый номер: no.0001 – no.0100
RCL (UT-71B)	Вызванное из памяти значение	Общее число сохраненных значений	Порядковый номер: no.0001 – no.0100
MAX MIN	См. Главу 2 «Ознакомление с прибором» - «использование MAX MIN».		
REL Δ	Разность текущего и сохраненного в памяти значений	Сохраненное в памяти значение	Текущее измеряемое значение

Выбор диапазона измерений

Для выбора между режимами фиксированного диапазона и автоматического выбора диапазона нажмите кнопку **RANGE**.

Автоматический выбор диапазона (на дисплее отображается словом AUTO) всегда устанавливается по умолчанию при переключении к новой функции. В этом режиме мультиметр автоматически выбирает наименьший допустимый диапазон, таким образом обеспечивая максимальное допустимое разрешение.

Если режим AUTO уже включен, нажатие кнопки **RANGE** позволяет перейти в режим выбора диапазонов измерения вручную (MANUAL). В этом режиме переход к следующему диапазону осуществляется также по нажатию **RANGE**. Для возвращения в режим автоматического выбора диапазона нажмите **EXIT**.

Обратите внимание, что в режиме относительных измерений (REL) переключение диапазона вручную не предусмотрено.

Дисплей

Содержание дисплея показано на Рисунке 2-2 и описано в Таблице 2-4.

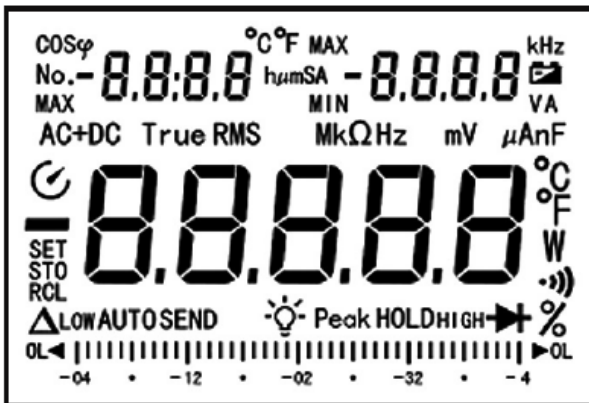


Рисунок 2-2. Содержание дисплея.

Таблица 2-4. Содержание дисплея

№	Символ	Значение
1	MAX	Отображается максимальное значение измеряемой величины
	MIN	Отображается минимальное значение измеряемой величины
	AVG	Отображается среднее значение измеряемой величины
2	No	Порядковый номер значения
3	°C, °F (UT71B)	Градусы Цельсия (по умолчанию) и Фаренгейта
4	H:m:S	H: часы
		μ: микро-
		m: минуты (милли-)
		S: секунды
5	-	Отрицательный знак измеряемого значения
6	BATT	Батарея разряжена
		Предупреждение Во избежание получения неверных показаний, которые могут стать причиной поражения электрическим током или получения травмы, заменяйте батарею, как только дисплее появляется индикатор разряженной батареи.

7	SET	Включен режим настройки
8	TrueRMS	Индикатор истинного среднеквадратичного значения (True RMS)
9	AC+DC	При измерении переменных тока и напряжения показывает, что отображается истинное среднеквадратичное значение, учитывающее и переменную, и постоянную составляющие
10	Ω, kΩ, MΩ	Ω: ом – единица сопротивления
		kΩ: килоом – 1x10 ³ или 1000 ом
		MΩ: мегаом – 1x10 ⁶ или 1000000 ом
	Hz, kHz, mHz	Hz: герц – единица частоты (количество циклов в секунду)
		kHz: килогерц – 1x10 ³ или 1000 герц
		mHz: мегагерц - 1x10 ⁶ или 1000000 герц
mV, V	V: вольт – единица напряжения	
	mV: милливольт, 1x10 ⁻³ или 0,001 вольта	
μA, mA, A	A: ампер – единица силы тока	
	mA: миллиампер – 1x10 ⁻³ или 0,001 ампера	
	μA: микроампер – 1x10 ⁻⁶ или 0,000001 ампера	
nF, μF, mF	Фарада – единица измерения емкости	
	nF: нанофарада – 1x10 ⁻⁹ или 0,000000001 фарады	
	μF: микрофарада – 1x10 ⁻⁶ или 0,000001 фарады	
	mF: миллифарада – 1x10 ⁻³ или 0,001 фарады	
11	⏏	Автоотключение активировано
12	•••)	Прозвонка электрической цепи
13	STO (UT-71B)	Режим сохранения данных в память включен
	RCL (UT-71B)	Режим вызова данных из памяти включен
14	Δ	Включен режим относительных измерений, при котором отображается разность текущего и сохраненного показаний
15	LOW	Индикатор нижнего предела устанавливаемого параметра
	HIGH	Индикатор верхнего предела устанавливаемого параметра
16	AUTO	Включен режим автоматического выбора диапазонов, в котором мультиметр автоматически выбирает среди возможных вариантов диапазон, дающий наибольшее разрешение.
17	SEND	Осуществляется передача данных
18	☀	Включена функция подсветки
19	HOLD	Включена функция фиксации данных
20	PEAK HOLD	Включена функция фиксации пиковых значений
21	↔	Проверка диодов
22	%	Коэффициент заполнения
		Измерение токовой петли 4-20 мА в %
23	▶OL	Измеренное значение слишком велико для выбранного диапазона
24	Аналоговая графическая шкала	Аналоговая графическая индикация измеряемой величины, быстрый отклик

Аналоговая графическая шкала

Графическая шкала обеспечивает аналоговую индикацию результатов измерений. Для большей части измеряемых величин графическая шкала обновляется 10 раз в секунду.

Использование функции MAX MIN

Режим MAX MIN позволяет сохранить минимальное (MIN) и максимальное (MAX) значение измеряемой величины. Когда текущее значение измеряемой величины оказывается ниже сохраненного минимального значения или выше сохраненного максимального значения, мультиметр подает звуковой сигнал и сохраняет в память новое значение.

Для входа в режим MAX MIN нажмите кнопку **MAX MIN**. Время повторения измерений – каждые две секунды. Значок MAX и максимальное значение отображаются на левом дополнительном дисплее. Значок MIN и минимальное значение – на левом дополнительном дисплее. На основном дисплее отображается текущее

После второго нажатия **MAX MIN** текущее значение измеряемой величины отображается на левом дополнительном дисплее. Минимальное значение и значок MIN при этом отображаются на правом дополнительном дисплее, а максимальное значение – на основном дисплее.

После третьего нажатия **MAX MIN** текущее значение измеряемой величины отображается на левом дополнительном дисплее, максимальное значение и значок MAX – на правом дополнительном дисплее, а минимальное значение – на основном дисплее.

Каждое последующее нажатие **MAX MIN** приводит к последовательному переключению между этими тремя режимами.

Для выхода из режима MAX MIN нажмите **EXIT**.

Для приостановки дальнейших измерений нажмите **HOLD**.

Функция MAX MIN может использоваться в режиме выбора диапазонов вручную (MANUAL).

Глава 3 ВЫПОЛНЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

Введение

В главе 3 объясняются способы проведения измерений. Большинство измерительных функций можно выбрать с помощью поворотного переключателя.

Белые буквы и символы соответствуют основным функциям, синие буквы и значки – альтернативным функциям. Для перехода к альтернативным функциям нажмите **синюю кнопку**.

А. Измерение напряжения

⚠ Предупреждение

Во избежание поражения электрическим током или повреждения прибора не пытайтесь измерять постоянное и переменное напряжение выше 1000 В, несмотря на то, что такие показания в принципе могут быть получены.

Для измерения напряжения переключите прибор в положение, показанное на Рисунке 3-1, и выполните следующие действия:

1. Вставьте красный щуп в гнездо **V**, а черный щуп – в гнездо **COM**.
2. UT-71A: Установите поворотный переключатель в положение \overline{V} или \tilde{V} , или mV .
UT-71B: Установите поворотный переключатель в положение \overline{V} или \tilde{V} или $\frac{Hz}{mV}$.
3. Подсоедините измерительные щупы к обследуемому объекту.
4. Измеренное значение отображается на дисплее. При измерении переменного напряжения показывается истинное среднеквадратичное значение. При измерении постоянного напряжения показывается эффективное значение синусоидального сигнала (средний отклик).

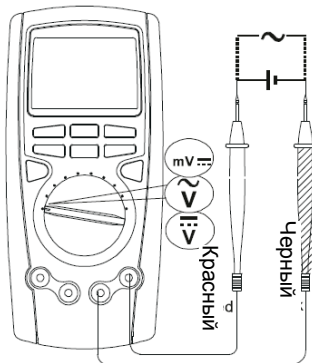


Рисунок 3-1. Измерение напряжения

Если включена функция ACV, то при нажатии **желтой кнопки** на основном дисплее показывается истинное среднеквадратичное значение с учетом постоянной компоненты (AC+DC True RMS). Для выхода из этого режима нажмите кнопку **EXIT**.

Синяя кнопка позволяет последовательно переключаться между режимами mV , измерения частоты и коэффициента заполнения.

Замечания

- При измерении напряжения импеданс прибора составляет 10 МОм (в режимах \overline{V} и \tilde{V}) или 2,5 МОм (в режиме mV) в

параллельном подключении к измеряемой цепи. Влияние этой нагрузки может внести ошибки в измерения в цепях с большим импедансом. В большинстве случаев, если импеданс цепи не превышает 10 кОм, этими ошибками (0,1% или менее) можно пренебречь.

- Следует быть особенно осторожным при измерении высоких напряжений
- После того, как измерение напряжения завершено, отсоедините щупы от обследуемой цепи и от гнезд мультиметра.

В. Измерение силы тока

⚠ Предупреждение

Если в процессе измерения перегорает предохранитель, мультиметр может быть поврежден, а вы можете получить травму.

Во избежание возможного повреждения прибора или обследуемого оборудования, перед началом измерений силы тока проверьте предохранители. Используйте надлежащие щупы, режим работы и диапазон измерений. Никогда не подсоединяйте щупы параллельно какой либо цепи или элементу, если они вставлены в гнезда для измерения тока.

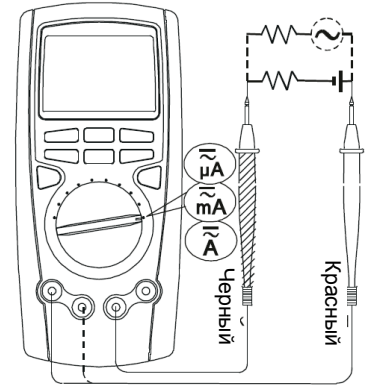


Рисунок 3-2. Измерение силы тока

Для измерения переменного или постоянного тока переключите прибор в положение, показанное на Рисунке 3-2, и выполните следующие действия:

1. Отключите ток в обследуемой цепи. Разрядите все высоковольтные конденсаторы.
2. Вставьте красный измерительный щуп в гнездо **mA** или **A**, а черный щуп – в гнездо **COM**.
3. Если вы используете гнездо **A**, установите поворотный переключатель в положение \overline{A} . Если вы используете гнездо **mA**, установите поворотный переключатель в положение \overline{mA} при измерении токов до 20000 μA или в положение \overline{mA} (UT-71A) или $\overline{mA} \frac{4-20mA}{\%}$ (UT-71B) для токов выше 20000 μA .
4. По умолчанию выполняются измерения постоянного тока, для выбора измерений переменного тока нажмите **синюю кнопку**.
5. Разъедините участок цепи, на котором вы собираетесь проводить измерения. Приложите красный щуп к положительному концу разрыва, а черный щуп – к отрицательному концу. Перемена щупов местами приведет к появлению отрицательного знака у показания на дисплее, но не повредит мультиметр.
6. Включите ток в цепи. При этом на дисплее появится значение силы тока. При измерении переменного тока отображается истинное среднеквадратичное значение. При измерении постоянного тока показывается эффективное значение синусоидального сигнала (средний отклик).
7. Выключите ток в цепи и разрядите все высоковольтные конденсаторы. Отсоедините мультиметр от цепи и восстановите в ней разомкнутое соединение.

Если выбрана функция ACA, по нажатию желтой кнопки на основном дисплее показывается истинное среднеквадратичное значение с учетом постоянной компоненты (AC+DC True RMS). Для выхода из этого режима нажмите кнопку **EXIT**.

Замечания

- Если порядок величины измеряемого тока заранее не известен, используйте диапазон с максимальным пределом измерения, а затем последовательно переходите к меньшим пределам измерений до тех пор, пока не получите удовлетворительного результата.
- Если измеряемый ток меньше ≤ 5 А, допускаются продолжительные измерения.
- Если измеряемый ток находится в пределах 5-10 А, допускаются измерения длительностью ≤ 10 секунд с перерывами более 15 минут.

- По окончании измерений тока отсоедините измерительные щупы от обследуемой цепи и затем от мультиметра.

С. Измерение сопротивления

⚠ Предупреждение

Во избежание поражения электрическим током, пожалуйста, берегитесь воздействия постоянного напряжения выше 60 В или переменного напряжения выше 30 В (среднеквадратичное значение)

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

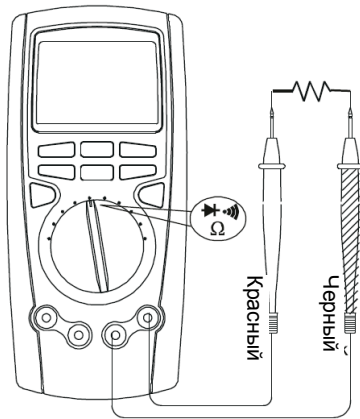


Рисунок 3-3. Измерение сопротивления

Для измерения сопротивления переключите прибор в положение, показанное на Рисунке 3-3, и выполните следующие действия:

- Вставьте красный щуп в гнездо Ω, а черный щуп – в гнездо COM.
- Установите поворотный переключатель в положение Ω \rightarrow и нажмите синюю кнопку, чтобы выбрать режим измерения Ω.
- Подсоедините щупы к обследуемому элементу. На дисплее показывается измеренное значение.

Синяя кнопка позволяет последовательно переключать режимы измерения сопротивления, прозвонки электрических цепей и проверки диодов.

Замечания

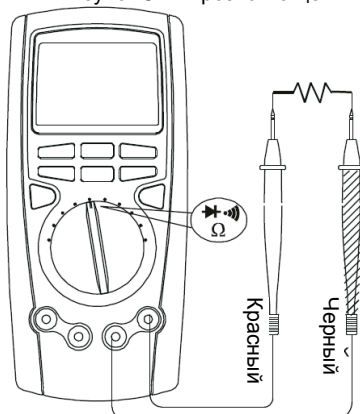
- При измерении малых сопротивлений, сопротивление измерительных щупов может добавить к реальному значению от 0,1 до 0,2 Ом. Для проверки ошибки, вносимой щупами, соедините их концы вместе, чтобы на дисплее отобразилось их общее сопротивление. При необходимости используйте режим относительных измерений **REL**, чтобы вычесть из показания эту величину.
- При измерениях больших сопротивлений (>1 МОм) для стабилизации полученного значения может потребоваться несколько секунд. Для получения максимально точных значений используйте как можно более короткие щупы.
- Символы **OL**, появившиеся на дисплее, показывают, что измерительная цепь разомкнута или сопротивление резистора выше предела измерений выбранного диапазона.
- При проверке сигналом сопротивления от калибратора необходимо нажать и удерживать кнопку **RANGE**, чтобы переключить дисплей в режим с максимальным отображаемым значением 2000, точность при этом не изменяется.
- По окончании измерений сопротивления отсоедините измерительные щупы от обследуемой цепи и затем от мультиметра.

Рисунок 3-4. Прозвонка цепи

D. Прозвонка электрических цепей

⚠ Предупреждение

Во избежание поражения электрическим током, пожалуйста, берегитесь воздействия постоянного напряжения выше 60 В или переменного напряжения выше 30 В (среднеквадратичное значение)



Во избежание возможного повреждения мультиметра или обследуемого оборудования перед прозвонкой цепи отключите в ней ток и разрядите все высоковольтные конденсаторы.

Для прозвонки цепи переключите прибор в положение, показанное на Рисунке 3-4, и выполните следующие действия:

- Вставьте красный щуп в гнездо Ω, а черный щуп – в гнездо COM.
- Установите поворотный переключатель в положение Ω \rightarrow и нажмите синюю кнопку, чтобы выбрать режим измерения \rightarrow , и подсоедините щупы к проверяемой цепи.
- Мультиметр подает непрерывный звуковой сигнал, если цепь содержит разрывы, признаком чего считается сопротивление цепи менее 50 Ом.

Синяя кнопка позволяет последовательно переключать режимы измерения сопротивления, прозвонки электрических цепей и проверки диодов.

Замечания

- Напряжение, подаваемое на проверяемую цепь, составляет 1,2 В, диапазон измерений – 200 Ом.
- По окончании прозвонки цепи отсоедините измерительные щупы от обследуемой цепи и затем от мультиметра.

E. Проверка диодов

⚠ Предупреждение

Во избежание поражения электрическим током, пожалуйста, берегитесь воздействия постоянного напряжения выше 60 В или переменного напряжения выше 30 В (среднеквадратичное значение)

Во избежание возможного повреждения мультиметра или обследуемых приборов перед проверкой диодов отключите в ней ток и разрядите все высоковольтные конденсаторы.

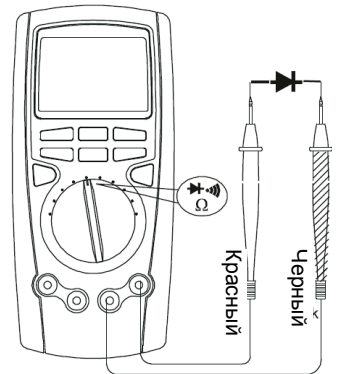


Рисунок 3-5. Проверка диодов

Данная функция может быть использована для проверки диодов, транзисторов и других полупроводниковых приборов. При проверке диодов через полупроводниковый переход пропускается ток и измеряется падение напряжения на переходе. Для исправного кремниевого перехода это значение находится в пределах от 0,5 В до 0,8 В.

Для проверки диодов переключите прибор в положение, показанное на Рисунке 3-5, и выполните следующие действия:

- Вставьте красный щуп в гнездо Ω, а черный щуп – в гнездо COM.
- Установите поворотный переключатель в положение Ω \rightarrow и нажмите синюю кнопку, чтобы выбрать режим измерения \rightarrow .
- Для измерения падения напряжения в режиме прямого тока на любом полупроводниковом элементе приложите красный щуп к аноду элемента, а черный щуп – к его катоду. Красный щуп соответствует положительному полюсу, а черный – отрицательному. Измеренное значение отобразится на дисплее.

Синяя кнопка позволяет последовательно переключать режимы измерения сопротивления, прозвонки электрических цепей и проверки диодов.

Замечания

- У исправного диода, включенного в цепь, измеренное падение напряжения в режиме прямого тока должно быть в пределах от 0,5 до 0,8 В. Однако падение напряжения в режиме обратного тока может сильно варьироваться в зависимости от сопротивления прочих проводящих путей между щупами.
- Подсоедините измерительные щупы к соответствующим гнездам, согласно приведенному выше описанию.

- Символы **OL**, появившиеся на дисплее, показывают, что измерительная цепь разомкнута или перепутана полярность при подсоединении щупов.
- В режиме проверки диодов падение напряжения показывается в вольтах, с положительным знаком.
- Напряжение в разомкнутой цепи составляет приблизительно 2,8 В.
- По окончании проверки цепи отсоедините измерительные щупы от обследуемой цепи и затем от мультиметра.

Ф. Измерение емкости

⚠ Предупреждение

Для обеспечения точности измерений мультиметр предварительно разряжает проверяемый конденсатор. При этом на дисплее отображается «DIS.C». Это весьма медленный процесс.

Во избежание возможного повреждения мультиметра или обследуемого оборудования перед прозвонкой цепи отключите в ней ток и разрядите все высоковольтные конденсаторы.

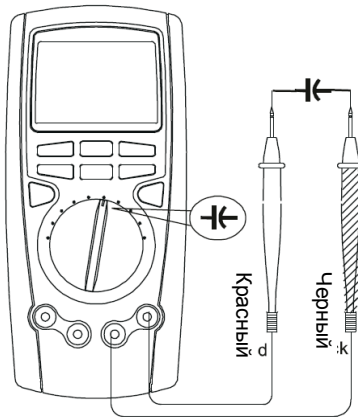


Рисунок 3-6. Измерение емкости

Для того чтобы удостовериться, что конденсатор полностью разряжен, воспользуйтесь функцией измерения постоянного напряжения.

Для измерения емкости переключите прибор в положение, показанное на Рисунке 3-6, и выполните следующие действия:

- Вставьте красный щуп в гнездо **F**, а черный щуп – в гнездо **COM**.
- Установите поворотный переключатель в положение **F**, на дисплее должно отобразиться фиксированное значение, которое соответствует внутренней рассредоточенной емкости мультиметра. При измерении емкостей меньше 10 нФ это значение внутренней емкости следует вычесть из результата измерений для повышения точности.
Для повышения точности измерения небольших емкостей (меньше 10 нФ) нажмите **REL** при разомкнутых измерительных щупах, чтобы вычесть из результата измерений емкость мультиметра и щупов.
- При измерении емкости для уменьшения влияния внутренней емкости мультиметра рекомендуется использовать измерительный зажим.

Замечания

- Символы **OL**, появившиеся на дисплее, показывают, что обследуемый конденсатор замкнут накоротко, или его емкость превышает выбранный предел измерений.
- Для измерения емкости конденсаторов больше 400 мкФ требуется некоторое время. Графическая шкала показывает время, оставшееся до окончания измерения.
- По окончании измерения емкости отсоедините измерительные щупы от обследуемой цепи и затем от мультиметра.

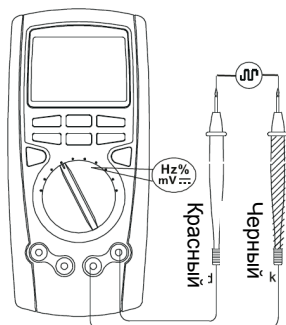
Г. Измерение частоты / коэффициента заполнения

⚠ Предупреждение

Во избежание поражения электрическим током, пожалуйста, берегитесь воздействия напряжения выше 30 В (среднеквадратичное значение)

Для измерения частоты переключите прибор в положение, показанное на Рисунке 3-7, и выполните следующие действия:

Рисунок 3-7. Измерение частоты / Коэффициента заполнения



- Вставьте красный щуп в гнездо **Hz**, а черный щуп – в гнездо **COM**.
- Установите поворотный переключатель в положение **Hz** (UT-71A) или **Hz%** (UT-71B) нажмите **синюю кнопку**, чтобы выбрать режим измерения Hz для измерения частоты либо режим % для измерения коэффициента заполнения.
- Подсоедините измерительные щупы к обследуемому объекту. На основном дисплее появится измеренное значение.

Замечания

- Требования к амплитуде входного сигнала **a** таковы:
При частоте 10 Гц – 40 МГц: $200 \text{ мВ} \leq a \leq 30 \text{ В}$
При частоте > 40 МГц: не ограничена
- По окончании измерения частоты отсоедините измерительные щупы от обследуемой цепи и затем от мультиметра.

Н. Измерение температуры (UT-71B)

⚠ Предупреждение

Во избежание поражения электрическим током, пожалуйста, берегитесь воздействия постоянного напряжения выше 60 В или переменного напряжения выше 30 В (среднеквадратичное значение).

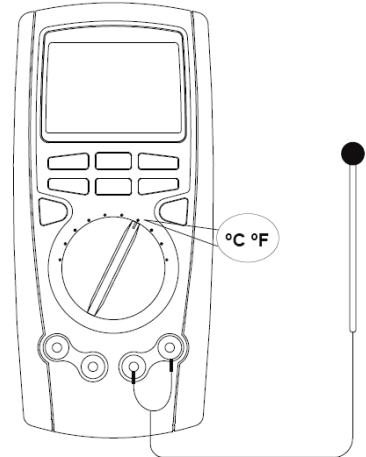


Рисунок 3-8. Измерение температуры

Для измерения температуры переключите прибор в положение, показанное на Рисунке 3-8, и выполните следующие действия:

- Установите поворотный переключатель в положение **°C/°F**, на дисплее должно отобразиться **OL**. Замкните измерительные щупы накоротко, чтобы получить показание комнатной температуры. По умолчанию температура показывается в градусах шкалы Цельсия. Для того, чтобы изменить единицу измерения, требуется после выбора режима измерения температуры нажать **синюю кнопку**.
- Вставьте в мультиметр измерительную контактную термопару, как показано на Рисунке 3-8.
- Приложите конец термопары к измеряемому объекту. Через несколько секунд на дисплее появится измеренная температура.

Замечания

- Температура окружающей среды, в которой находится мультиметра, должна лежать в пределах 18-23°C, иначе полученные значения могут оказаться ошибочными, особенно при измерении низких температур.
- Входящая в комплект термопара может использоваться только для измерения температур ниже 230°C.
- По окончании измерения емкости отсоедините измерительную термопару от универсального гнезда, а затем отсоедините универсальное гнездо от мультиметра.

І. Измерение токовой петли 4-20 мА в процентах (UT-71B)

В данном режиме показывается значение в миллиамперах либо уровень сигнала в процентах от шкалы 4-20 мА.

Для использования функции измерения токовой петли выполните следующие действия:

- Установите поворотный переключатель в положение **4-20mA** и нажмите **синюю кнопку** для выбора функции **(4-20 mA)%**.
- Дальнейшая процедура совпадает с процедурой измерения постоянного тока, описанной в пункте «В. Измерение силы тока» (Рисунок 3-2).
- Если полученное показание:
 - < 4 мА, на основном дисплее показывается LO
 - 4 мА, на основном дисплее показывается 0%, ...
 - 20 мА, на основном дисплее показывается 100%

- > 20 мА, на основном дисплее показывается HI.

Глава 4 ФУНКЦИИ СОХРАНЕНИЯ, ВЫЗОВА И ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Введение

В главе 4 описывается использование имеющихся в мультиметре функций сохранения в память, вызова из памяти и передачи данных. Пожалуйста, обратите внимание, что функции сохранения и вызова данных имеются только в модели UT-71B.

Запись и стирание показаний

Для записи показаний в память мультиметра выполните следующие действия:

- Нажмите кнопку **STORE** один раз, на дисплее появится значок STO и «по.хххх», а левый дополнительный дисплей покажет текущее измеренное значение. Для переключения между режимом стирания сохраненных значений, начиная с первого или начиная с последнего сохраненного значения, нажмите **▶**. На правом дополнительном дисплее показывается количество записей в памяти.
- Нажмите кнопку **STORE** второй раз, при этом появится значок STO. На левом дополнительном дисплее показывается временной шаг записи данных, по умолчанию он равно нулю. Для изменения шага на одну секунду нажмите кнопку «+» или «-». Величина шага может изменяться в пределах от 0 до 255 секунд. Чтобы перейти к быстрой установке, нажмите и удерживайте **STORE**.
- Нажмите кнопку **STORE** третий раз, при этом появится значок STO и «по.». На левом дополнительном дисплее показывается увеличение порядкового номера. На правом дополнительном дисплее показывается соответствующий порядковый номер, на основном – текущее измеренное значение.
- Если время сохранения результатов измерения не установлено, каждое нажатие на кнопку **STORE** позволяет сохранить одно значение. Порядковый номер при этом увеличивается на единицу.
- Максимальный номер сохраненного значения – 100 (UT-71B). Когда память прибора переполнена, мультиметр прекратит сохранение данных.
- Для выхода нажмите **EXIT**.
- После входа в данный режим функция автоотключения отключается.

Вызов сохраненных показаний из памяти

Для вызова сохраненных данных выполните следующие действия:

- Нажмите кнопку **RECALL** для вызова сохраненных данных, на дисплее появится значок RCL.
- На левом дополнительном дисплее показывается порядковый номер «по.хххх».
- На основном дисплее показывается соответствующее этому номеру сохраненное значение.
- На правом дополнительном дисплее показывается общее количество сохраненных показаний.
- Включение функции **SEND**, обеспечивающей передачу данных на компьютер через интерфейс USB осуществляется нажатием кнопки **▶**. С помощью программного обеспечения можно просмотреть записанные данные и время их сохранения. По завершении передачи данных функция **SEND** отключается автоматически.
- Для просмотра дополнительных сохраненных данных нажмите кнопку «+» или «-». Для быстрого вызова нажмите и удерживайте кнопку **RECALL**.
- Для выхода нажмите **EXIT**.

Осуществление передачи данных

Для осуществления передачи данных в компьютер через USB порт необходимо подключить мультиметр к компьютеру. Для начала передачи данных необходимо нажать и удерживать более одной секунды (до появления звукового сигнала) кнопку **SEND (MAXMIN)**. Инструкцию по установке и использованию программного обеспечения читайте в главе 8 на стр. 13.

Глава 5 ИЗМЕНЕНИЕ НАСТРОЕК ПО УМОЛЧАНИЮ

Введение

Конструкция мультиметра позволяет модифицировать его рабочую конфигурацию, изменяя исходные настройки производителя. Эти настройки записаны в память и могут быть изменены в режиме настроек с помощью действий, описанных в данной главе.





Выбор настраиваемого параметра

Для перехода в режим настройки включите мультиметр, нажмите и удерживайте кнопку **SETUP** более одной секунды. Рекомендуется изменять исходные настройки только, когда прибор работает в режиме измерения постоянного напряжения DCV.

В режиме настройки по каждому нажатию на кнопку **SETUP** производится переход к следующему параметру. Каждое нажатие на кнопку «+» или «-» увеличивает или уменьшает настраиваемый параметр на один шаг.

Каждый настраиваемый параметр и его значение отображается на основном дисплее в последовательности, представленной в Таблице 5-1.

Таблица 5-1. Настраиваемые параметры

Параметр	Допустимые значения	Значение по умолчанию	Описание
HIGH	Максимальное значение 20000; Для выбора OFF нажмите ◀ . Для выбора нужной цифры нажмите ▶ .	OFF	При выходе за верхний предел подается непродолжительный звуковой сигнал
LOW	Максимальное значение: -20000; Для выбора OFF нажмите ◀ . Для выбора нужной цифры нажмите ▶ .	OFF	При выходе за верхний предел подается непродолжительный звуковой сигнал
	10	10 минут	Отключение через 10 минут
	20		Отключение через 20 минут
	30		Отключение через 30 минут
	OFF		Автоотключение не производится
•••)	S1	S1	Непрерывный звуковой сигнал и значок на дисплее
	OFF		Мигающий значок на дисплее, звуковой сигнал не подается
	10	10	Отключение подсветки через 10 секунд
	20		Отключение подсветки через 20 секунд
	30		Отключение подсветки через 30 секунд
	OFF		Подсветка отключена
Графическая шкала	Нулевая отметка слева	Нулевая отметка посередине	
	Нулевая отметка посередине		

Сохранение новых настроек

При настройке любого из параметров нажатие **EXIT** позволяет сохранить его новое значение и выйти из режима настроек, нажатие «+» позволяет перейти к следующему параметру. Выход из режима настройки без сохранения текущих настроек осуществляется по нажатию **SETUP**.

Глава 6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

В этой главе дается основная информация по техническому обслуживанию мультиметра, включая инструкцию по замене батареи и предохранителей.

⚠ Предупреждение

Пожалуйста, не пытайтесь ремонтировать или обслуживать Ваш мультиметр, если вы не обладаете соответствующей квалификацией и не имеете информации по калибровке, тестированию и обслуживанию прибора.

А.Общее обслуживание

- Периодически протирайте корпус влажной тканью с мягким моющим средством. Не используйте абразивов и растворителей.
- Прочищайте гнезда выводов ватным тампоном с моющим средством, поскольку грязь или влага могут повлиять на показания прибора.
- Выключайте мультиметр, когда он не используется.
- Вытаскивайте батарею всякий раз, когда прибор не используется в течение долгого времени.
- Не используйте и не храните мультиметр в местах с повышенной влажностью, температурой, опасностью взрыва или возгорания, сильным магнитным полем.

В. Замена предохранителей

⚠ Предупреждение

Во избежание поражения электрическим током или дуговым пробоем, получения травм или повреждения мультиметра, используйте ТОЛЬКО установленные техническими требованиями предохранители в соответствии с изложенной ниже процедурой.

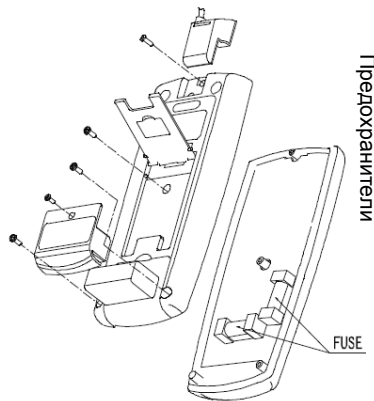


Рисунок 6-1.
Замена предохранителей


Для замены предохранителей выполните следующие действия, сверяясь с Рисунком 6-1:

- Установите поворотный переключатель в положение OFF и отсоедините все выводы от гнезд мультиметра.
- Выверните 5 винтов из задней стороны корпуса.
- Удалите предохранитель, аккуратно поддев и освободив один из его концов и затем вытащив предохранитель из держателя.
- Вставьте новый предохранитель ТОЛЬКО того же типа и с такими же техническими характеристиками:
Предохранитель 1: 0,5 А, 250 В, быстродействующий плавкий предохранитель, 5x20 мм.
Предохранитель 2: 10 А, 250 В, быстродействующий плавкий предохранитель, 5x20 мм.
- Соедините заднюю и переднюю части корпуса, и вверните обратно 5 винтов.

Нужда в замене предохранителей возникает редко. Перегорание предохранителей всегда является результатом неправильных действий при работе с прибором.

С. Замена батареи

⚠ Предупреждение

Во избежание получения неверных показаний, которые могут стать причиной поражения электрическим током или получения травмы, заменяйте батарею, как только дисплей появляется индикатор разряженной батареи «».

Перед снятием задней части корпуса убедитесь, что измерительные щупы отсоединены от обследованной перед этим цепи.

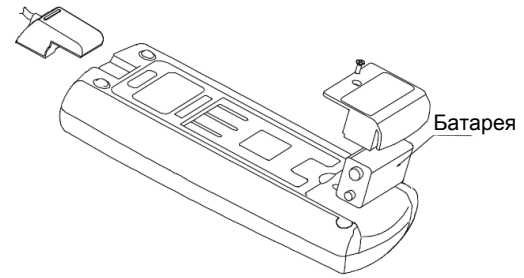


Рисунок 6-2. Замена батареи

Для замены батареи выполните следующие действия, сверяясь с Рисунком 6-2:

- Установите поворотный переключатель в положение OFF и отсоедините все выводы от гнезд мультиметра.
- Выверните винт крышки батарейного отсека и выньте батарейный отсек из корпуса мультиметра.
- Замените старую батарею новой батареей типа 6F22 на 9 В.
- Вставьте батарейный отсек на место и вверните винт обратно.

Глава 7 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ


Безопасность и соответствие стандартам

Максимальное допустимое напряжение между любым из гнезд и «землей».	Смотрите предельно допустимое напряжение для каждого диапазона измерения
Сертификация	CE
Соответствие стандартам	IEC 61010, категории перенапряжения II – 1000 В, III – 600 В, двойная изоляция
⚠ Защита предохранителем на входе μA mA	0,5 А, 250 В, быстродействующий плавкий предохранитель, 5x20 мм
⚠ Защита предохранителем на входе А	10 А, 250 В, быстродействующий плавкий предохранитель, 5x20 мм

Физические характеристики

Дисплей (жидкокристаллический)	Цифровая шкала: 20000 отсчетов на основном дисплее, обновляется 2-3 раза в секунду; 2000 отсчетов на обоих дополнительных дисплеях. Аналоговая графическая шкала: 40 сегментов, обновляется 10 раз в секунду
Рабочая температура	0°C – 40°C (32°F–114°F)
Температура хранения	-10°C – 50°C (14°F–122°F)
Относительная влажность	≤75% - 0°C -30°C ≤50% - 30°C -40°C
Тип батареи	9 В, NEDA 1604 или 6F22 или 006P
Электромагнитная совместимость	<ul style="list-style-type: none"> • В электромагнитном поле <1 В/м: Полная погрешность = паспортная погрешность + 5% от диапазона • В электромагнитном поле >1 В/м Погрешность не установлена
Размеры (В x Ш x Д)	177 x 85 x 40 мм
Масса	Около 340 г (включая батарею)

Общие характеристики

Выбор диапазона измерения	Автоматический
Выбор полярности	Автоматический
Выход за пределы измерений	На дисплее появляется OL (UT-71B: кроме режима измерения токовой петли 4-20 мА, в котором отображаются HI и LO)
Разряженная батарея	На дисплее появляется значок 

Особенности мультиметра

Тройной цифровой дисплей	Основной дисплей: 20000 отсчетов Левый дополнительный дисплей:
--------------------------	---

Аналоговая графическая шкала	2000 отсчетов. Правый дополнительный дисплей: 2000 отсчетов. имеет 40 сегментов, обновляется 10 раз в секунду.
Подсветка с двумя уровнями яркости	Яркая подсветка для ясного считывания показаний прибора в плохо освещенных местах.
Автоматический выбор предела измерений	Мультиметр автоматически выбирает оптимальный диапазон измерений.
AC+DC True RMS, AC RMS	Есть возможность выбора между измерением среднеквадратичным значением переменного тока или напряжения (AC RMS) или истинного среднеквадратичного значения с учетом постоянной компоненты (AC+DC True RMS).
Фиксация данных	Фиксирует показания на дисплее.
Прозвонка цепей	Если сопротивление цепи ниже порогового, подается звуковой сигнал.
Графическая шкала	40 сегментов
Коэффициент заполнения	В периодических процессах измеряется время наличия или отсутствия сигнала в процентах.
Режим MAX MIN	Сохраняются минимальное и максимальное значения измеряемой величины.
Крышка доступа к батарее	Есть возможность замены батареи.

Предел измерений	Разрешение	Частотный диапазон	Погрешность		Входной импеданс
			UT-71A	UT-71B	
2 В	0,0001 В	45Гц-1кГц	$\pm(0,8\%+40)$	$\pm(0,6\%+40)$	~10 МОм
		1кГц-10кГц	$\pm(1,8\%+40)$	$\pm(1,6\%+40)$	
		10кГц-100 кГц	$\pm(7\%+40)$	$\pm(7\%+40)$	
20 В	0,001 В	45Гц-1кГц	$\pm(0,8\%+40)$	$\pm(0,6\%+40)$	
		1кГц-10кГц	$\pm(2\%+40)$	$\pm(1,8\%+40)$	
		10кГц-100 кГц	$\pm(7\%+40)$	$\pm(8\%+40)$	
200 В	0,01 В	45Гц-1кГц	$\pm(0,8\%+40)$	$\pm(0,6\%+40)$	
		1кГц-10кГц	$\pm(5\%+40)$	$\pm(5\%+40)$	
		10кГц-100 кГц	Не определена	Не определена	
1000 В	0,1 В	45Гц-1кГц	$\pm(1,5\%+40)$	$\pm(1,2\%+40)$	
		1кГц-5кГц	$\pm(6\%+40)$		
		5кГц-10 кГц	$\pm(10\%+40)$		

Замечания:

- Защита от перегрузки: 1000 В
- Дисплей
 - Истинные среднеквадратичные значения действительны в пределах 10% - 100% выбранного предела измерения
 - Коэффициент амплитуды переменного напряжения может иметь значение до 3,0 за исключением диапазона 1000 В, при измерении в котором он не должен превышать 1,5
 - Остаточное показание в 80 единиц младшего разряд при замкнутых накоротко щупах не повлияет на заявленную точность.
 - Если частота больше 100 кГц, погрешность находится в пределах 10-100%.
 - При выполнении измерений переменного напряжения с учетом постоянной компоненты (AC+DC) указанная в таблице погрешность возрастет на (1%+35 единиц младшего разряда) от показания.

Основные измерительные характеристики

Функция	Диапазоны / описание
Постоянное напряжение	0-1000 В
Переменное напряжение (истинное среднеквадратичное значение – True RMS)	0-1000 В (частотный диапазон - до 100 кГц)
Базовая погрешность	Постоянное напряжение: 0,025% Переменное напряжение: 0,4%
Постоянный ток	0-10 А (5-10 А – при длительности измерений ≤ 10 секунд с перерывами ≥ 15 минут)
Переменный ток (True RMS)	0-10 А (5-10 А – при длительности измерений ≤ 10 секунд с перерывами ≥ 15 минут)
Сопротивление	0-40 МОм
Емкость	0-40 мФ
Частота	0-400 МГц
Температура	-40°C – 1000°C (-40°F-1832°F)
Сохранение данных в память (режим STORE)	До 100 (UT-71B) могут быть сохранены в памяти. Эти значения можно просмотреть с помощью функции RECALL

Подробные точностные характеристики

Точность указывается как $\pm(\%$ от показания + количество единиц младшего разряда), гарантирована в течение 1 года.
Рабочая температура: 18°C-28°C
Относительная влажность: 75%

А. Постоянное напряжение

Предел измерений	Разрешение	Погрешность		Защита	Входной импеданс
		UT-71A	UT-71B		
200 мВ	0,01 мВ	$\pm(0,1\%+8)$	$\pm(0,05\%+5)$	1000 В	~2,5 ГОм
2 В	0,0001 В		$\pm(0,08\%+5)$		
20 В	0,001 В				
200 В	0,01 В				
1000 В	0,1 В	$\pm(0,15\%+8)$	$\pm(0,1\%+8)$		~10 МОм

В. Переменное напряжение (возможны измерения переменного напряжения с постоянной компонентой, AC+DC)

С. Постоянный ток

Предел измерений	Разрешение	Погрешность		Защита от перегрузки
		UT-71A	UT-71B	
200 мкА	0,01 мкА	$\pm(0,2\%+20)$	$\pm(0,15\%+20)$	0,5 А, 250 В, быстродействующий плавкий предохранитель, 5x20 мм
2000 мкА	0,1 мкА			
20 мА	0,001 мА			
200 мА	0,01 мА			
10 А	0,001 А	$\pm(0,8\%+30)$	$\pm(0,7\%+30)$	10 А, 250 В, быстродействующий плавкий предохранитель, 5x20 мм

Замечания:

При измерениях с пределом 10 А:

- Если измеряемый ток не превышает 5 А, допускаются непрерывные измерения
- Если измеряемый ток находится в пределах 5-10 А, допустимы измерения длительностью ≤ 10 секунд с перерывами более 15 минут между измерениями.

Д. Переменный ток (возможен учет постоянной компоненты – AC+DC)

Предел измерений	Разрешение	Частотный диапазон	Погрешность		Защита от перегрузки
			UT-71A	UT-71B	
200 мкА	0,01 мкА	45Гц-1кГц 1кГц-10кГц	$\pm(1\%+15)$	$\pm(0,8\%+15)$	0,5 А, 250 В, бы-

2000 мкА	0,1 мкА		$\pm(2\%+40)$	$\pm(1,6\%+40)$ $\pm(7\%+40)$	стродействующий плавкий предохранитель, 5x20 мм
20 мА	0,001 мА				
200 мА	0,01 мА				
10 А	0,001 А	45Гц-1кГц	$\pm(2\%+40)$	$\pm(1,8\%+40)$	10 А, 250 В, быстродействующий плавкий предохранитель, 5x20 мм
		1кГц-10кГц	$\pm(7\%+40)$	$\pm(8\%+40)$	

		+ емкость щупов и мультиметра	+ емкость щупов и мультиметра	1000 В
200 нФ	0,01 нФ	$\pm(1,5\%+20)$	$\pm(1,2\%+20)$	
2 мкФ	0,0001 мкФ			
20 мкФ	0,001 мкФ	$\pm(1,5\%+40)$	$\pm(1,2\%+40)$	
200 мкФ	0,01 мкФ	$\pm(1,5\%+40)$	$\pm(1,5\%+40)$	
2 мФ	0,0001 мФ	$\pm(5\%+40)$	$\pm(5\%+40)$	
20 мФ	0,001 мФ	Не определена	Не определена	

Замечания:

- Дисплей
 - Истинные среднеквадратичные значения действительны в пределах 10% - 100% выбранного предела измерения.
 - Коэффициент амплитуды переменного тока может иметь значение до 3,0.
 - Остаточное показание в 80 единиц младшего разряд при замкнутых накоротко щупах не повлияет на заявленную точность.
 - Если частота больше 100 кГц, погрешность находится в пределах 10-100%.
 - При выполнении измерений переменного тока с учетом постоянной компоненты (AC+DC) указанная в таблице погрешность возрастет на $(1\%+35)$ единиц младшего разряда от показания.
- При измерениях на пределе 10 А:
 - Если измеряемый ток находится в пределах 5-10 А, допустимы измерения длительностью ≤ 10 секунд с перерывами более 15 минут между измерениями.
 - Если измеряемый ток не превышает 5 А, допускаются непрерывные измерения

Е. Сопротивление

Предел измерений	Разрешение	Погрешность		Защита
		UT-71A	UT-71B	
200 Ом	0,01 Ом	$\pm(0,5\%+20)$ + сопротивление щупов и мультиметра	$\pm(0,4\%+20)$ + сопротивление щупов и мультиметра	1000 В
2 кОм	0,0001 кОм	$\pm(0,5\%+20)$	$\pm(0,4\%+20)$	
20 кОм	0,001 кОм			
200 кОм	0,01 кОм	$\pm(1\%+20)$	$\pm(0,8\%+20)$	
2 МОм	0,0001 МОм	$\pm(1\%+40)$	$\pm(1\%+40)$	
20 МОм	0,001 МОм	$\pm(1,5\%+40)$	$\pm(1,5\%+40)$	

Ф. Прозвонка электрических цепей

Диапазон	Разрешение	Защита от перегрузки
•))	0,01 Ом	1000 В

Замечания:

- Напряжение в разомкнутой цепи около 1,2В.
- Звуковой сигнал не подается, если сопротивление проверяемой цепи больше 60 Ом.
- В условиях, соответствующих наличию разрывов в цепи (сопротивление цепи ≤ 40 Ом), звуковой сигнал подает непрерывно.

Г. Проверка диодов

Диапазон	Разрешение	Защита от перегрузки
→	0,0001 В	1000 В

Замечания:

- Напряжение в разомкнутой цепи около 2,8В.
- Падение напряжения в режиме прямого тока на исправном кремниевом полупроводниковом переходе лежит в пределах от 0,5 В до 0,8 В.

Н. Емкость

Предел измерений	Разрешение	Погрешность		Защита
		UT-71A	UT-71B	
20 нФ	0,001 нФ	$\pm(0,5\%+20)$	$\pm(0,4\%+20)$	

И. Частота

Предел измерений	Разрешение	Погрешность	Защита от перегрузки
20 Гц	0,001 Гц	$\pm(0,1\%+15)$	1000 В
200 Гц	0,01 Гц		
2 кГц	0,0001 кГц		
20 кГц	0,001 кГц		
200 кГц	0,01 кГц		
2 МГц	0,0001 МГц		
20 МГц	0,001 МГц	Не определена	
200 МГц	0,01 МГц		

Замечания:

- Требования к амплитуде входного сигнала а таковы (при постоянной составляющей, равной нулю):
При частоте 10 Гц – 40 МГц: 200 мВ $\leq a \leq 30$ В
При частоте > 40 МГц: не ограничена

Ж. Температура (UT-71B)**Градусы Цельсия:**

Предел измерений	Разрешение	Погрешность	Защита от перегрузки
-40°C – 40°C	0,1°C	$\pm(3\%+30)$	1000 В
40°C – 400°C		$\pm(1\%+30)$	
400°C – 1000°C		$\pm 2,5\%$	

Градусы Фаренгейта:

Предел измерений	Разрешение	Погрешность	Защита от перегрузки
-40°F – 32°F	0,1°F	$\pm(4\%+50)$	1000 В
32°F – 752°F		$\pm(1,5\%+50)$	
752°F – 1832°F		$\pm 3\%$	

Замечание:

- Входящая в комплект поставки контактная термopара К-типа (никель-хром – никель-кремний) подходит для измерения температур ниже 230°C. Если вы хотите измерять температуры 230°C, вы можете использовать проволоочную термopару.

К. Токовая петля 4-20 мА (UT-71B)

Диапазон	Разрешение	Погрешность	Защита от перегрузки
(4-20 мА)%	0,01%	$\pm(1\%+50)$	0,5 А, 250 В, быстродействующий плавкий предохранитель, 5x20 мм

Замечание:

Если полученное значение

- < 4 мА, на основном дисплее показывается LO
- 4 мА, на основном дисплее показывается 0%, ...
- 20 мА, на основном дисплее показывается 100%
- 20 мА, на основном дисплее показывается HI.

Глава 8

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПРОГРАММЫ

A. Системные требования

Для использования программы интерфейса UT512 вам потребуется следующее аппаратное и программное обеспечение:

- Компьютер IBM PC или аналогичный ему с процессором 80486 или более мощным и с монитором, обеспечивающим разрешение 800x600 или выше.
- Операционная система Microsoft Windows 98 или выше.
- Не менее 8 Мб оперативной памяти
- Доступ к локальному или сетевому приводу компакт-дисков.
- Свободный USB-порт.
- Мышь или другое позиционирующее устройство, поддерживаемое Windows.

B. Установка программы интерфейса UT71

Для установки программы интерфейса UT71 выполните следующие действия:

Перед началом установки удостоверьтесь, что на компьютере работает операционная система Windows 98 или выше.

1. - Вставьте компакт-диск, входящий в комплект поставки измерителя, в привод компакт дисков.
 - Дважды щелкните мышью по иконке «Мой компьютер» на рабочем столе Windows.
 - В открывшемся окне найдите значок компакт-диска и дважды щелкните по нему мышью, чтобы отобразилась папка с установочным файлом программы интерфейса UT71.
 - Дважды щелкните мышью по папке, чтобы отобразилось ее содержимое.
 - Дважды щелкните мышью по файлу Setup.Exe
2. Следуйте инструкциям по установке в открывшемся окне.
3. Программа установки создаст папку «**DMM Interface Program**».

Вам будет предложено выбрать адрес папки, в которую вы хотите установить программу. Вам следует выбрать папку «**UT71 Interface Program**».

C. Использование программы интерфейса UT71

1. Вставьте входящий в комплект поставки кабель USB в соответствующее гнездо мультиметра и подключите другой конец кабеля к USB-порту компьютера.
2. Включите мультиметр и выберите необходимый режим измерений.
3. Нажмите и удерживайте до появления звукового сигнала кнопку **SEND (MAXMIN)**. На дисплее прибора отобразится надпись **SEND**. Это означает, что идет передача данных измерений на компьютер.
4. Запустите на компьютере программу **интерфейса UT71**. Для этого войдите в меню «Пуск» (**Start**) и выберите пункт меню: **Программы > DMM Interface Program > UT71** или дважды щелкните мышью по ярлыку на рабочем столе.
5. Нажмите в меню программы «**USB Connect**»



6. Иконка на экране станет активной и начнется передача данных измерений.

D. Графическая область (рис. 1)

Во время работы в области графического поля программы вам доступны следующие возможности

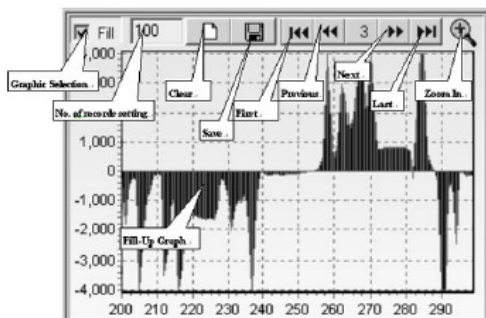


Рис.1

Fill: отображает огибающую сигнала или заполняет осциллограмму.

Record: устанавливает количество отсчетов на графике

New: очищает весь график

Save: сохраняет график, по умолчанию в файл C:\databmp.bmp

First: в начало графика

Previous: на предыдущую страницу графика

Next: на следующую страницу графика

Last: на последнюю страницу графика

Zoom In: увеличение

D. Запись данных (рис. 2)

Во время работы с программой вы можете выбрать следующие функции:

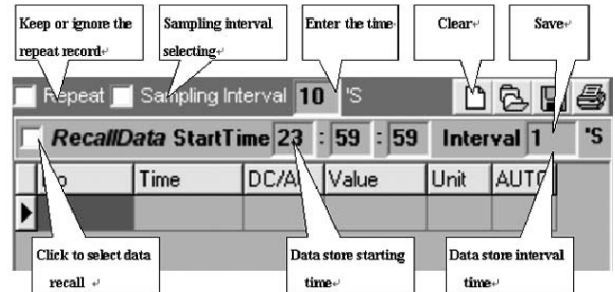


Рис.2

Repeat: Поставьте галочку в этом окошке для сохранения многократных записей или снимите галочку, чтобы игнорировать повторные записи. Повторные записи будут показаны на графике вне зависимости от сделанного выбора.

Sampling Interval: Поставьте галочку в этом окошке для активации функции интервала выборки, или снимите галочку, чтобы оставить эту функцию неактивной. Введите длительность интервала выборки, единица измерения – секунда.

Clear: Служит для необратимого удаления текущей записи

Open: Служит для загрузки записей из ранее сохраненных файлов.

Save: Служит для сохранения записи в файл (*.txt, *.xls, *.db)

Print: Служит для печати текущей записи

RecallData: Установите галочку, чтобы заново начать отсчет времени. Вы можете задать время с которого надо начать отсчет самостоятельно в окне **StartTime** По умолчанию задано 00:00:00 интервал 1 секунда.

StartTime: стартовое время часы : минуты : секунды

Interval: Интервал записи данных

E. Минимальные и максимальные значения (рис. 3)

Во время работы с программой вы можете выбрать следующие функции:

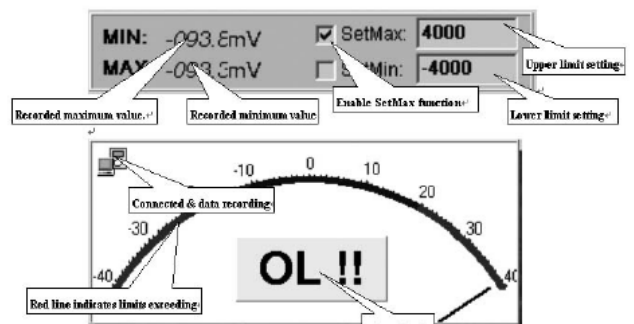


Рис. 3

MAX: Запись максимального значения

MIN: Запись минимального значения

SetMax: Установка галочки активизирует функцию установки максимального значения, рядом задается верхний предел.

SetMin: Установка галочки активизирует функцию установки минимального значения, рядом задается нижний предел.

OL!! Записывается в случае выхода за пределы **SetMin** и **SetMax**

Замечания: Перед повторной установкой программы сначала удалите установленную программу.

** КОНЕЦ **

В настоящую инструкцию могут быть внесены изменения без уведомления