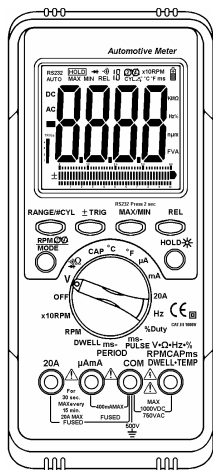


# АВТОМОБИЛЬНЫЙ МУЛЬТИМЕТР С ИНТЕРФЕЙСОМ ДЛЯ PC

AT-9995



## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

## Содержание

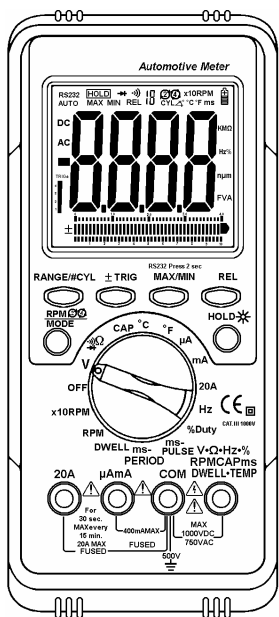
Введение .....	2
Меры предосторожности .....	3
Знакомство с прибором .....	6
Элементы прибора .....	7
Дисплей .....	8
Поворотный переключатель .....	9
Назначение кнопок .....	10
Кнопка MODE .....	10
Кнопка RANGE/#CYL .....	10
Кнопка ±TRIG .....	10
Кнопка HOLD* .....	11
Кнопка MAX/MIN/RS232 .....	12
Кнопка REL .....	12
<b>Функции измерения .....</b>	<b>13</b>
Напряжение (V) .....	13
Сопротивление (Ω) .....	14
Проверка диодов (→) .....	15
"Прозвонка" цепи (•) .....	16
Измерение постоянного или переменного тока (A) .....	17
Температура (°C/°F) .....	18
Частота (Hz) .....	19
Угол замкнутого состояния контактов прерывателя (Δ°) .....	20
Относительная длительность (%) .....	21
Длительность импульса (ms-PULSE) и период (ms-PERIOD) .....	21
Тахометр (RPM/x10RPM) .....	23
<b>Обслуживание .....</b>	<b>24</b>
Замена батареи .....	24
Установка батареи .....	24
Замена предохранителей .....	25
Устранение неполадок .....	26
<b>Основные характеристики .....</b>	<b>27</b>
<b>Электрические характеристики .....</b>	<b>28</b>
<b>Использование программного обеспечения .....</b>	<b>33</b>

1

### Введение

Эта глава содержит краткое описание вводную информацию, а также:

- меры предосторожности.

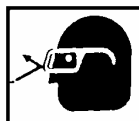


2

### Меры предосторожности

#### ▲ ОПАСНО!

- Двигатели внутреннего сгорания производят угарный газ, не имеющий запаха и оказывающий влияние на нервную систему, замедляя реакцию, что может привести к серьезной травме. При работающем двигателе должна быть обеспечена ХОРОШАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ рабочего помещения, или выхлопная система транспортного средства должна быть подключена к системе дымоудаления.
- При ремонте или проверке обязательно включите стояночный тормоз или заблокируйте колеса транспортного средства. Обязательно заблокируйте колеса транспортного средства с передним приводом, поскольку стояночный тормоз действует только на задние колеса.
- При ремонте или проверке транспортных средств обязательно используйте специальную защиту для глаз.



Превышение предельных характеристик этого мультиметра опасно. Это может привести к серьезной травме и даже к летальному исходу. Тщательно изучите предостережения и предельные характеристики этого мультиметра.

- Напряжение между любым входом этого мультиметра и землей не должно превышать 1000 В для постоянного тока или 750 В для переменного тока.



3

- Будьте осторожны при измерении постоянного или переменного напряжения выше 25 В.
- Проверяемая цепь должна быть защищена автоматическим или плавким предохранителем 20 А.
- Не допускается использовать неисправный мультиметр.
- Не допускается использовать щупы или соединительные провода с поврежденной изоляцией или оголенными металлическими частями.


### ⚠ ОПАСНО!

- Во избежание электрошока не допускается прикасаться к соединительным проводам, наконечникам щупов или проверяемой цепи.
- Не допускается подавать напряжение на входы "20 А" или "μAmA".
- Перед принятием решения об отсутствии напряжения или тока убедитесь в правильности работы мультиметра. Для этого измерьте заведомо известное ненулевое напряжение или ток.
- Правильно выбирайте функцию и диапазон измерения. Не допускаются превышение измеряемым напряжением или током предельных значений, указанных рядом со входными гнездами или поворотным переключателем.
- При измерении тока подключайте мультиметр последовательно в цепь нагрузки.
- Не допускается подключать к мультиметру более одного комплекта соединительных проводов.
- При отсоединении провод, подключенный к заземлению исследуемой цепи, всегда отключается в последнюю очередь.
- Входы "20 А" или "μAmA" мультиметра защищены плавкими предохранителями. Во избежание травмы или повреждения мультиметра допускается измерение тока до 400 мА или до 20 А в течение 30 секунд.



- Замена предохранителя

### ВНИМАНИЕ!

- Для обеспечения точности измерения при появлении на ЖК-дисплее индикатора  немедленно замените разряженную батарею питания мультиметра.
- Во избежание влияния на результат измерения внешних помех держите мультиметр подальше от искровых коммутационных разрядов и катушек провода.
- Остерегайтесь повреждения мультиметра при измерении напряжения. Всегда отключайте соединительные провода от исследуемой цепи перед сменой функции измерения мультиметра.
- Не допускается превышать предельные значения, указанные в следующей таблице.

Функция	Входные гнезда	Предельные значения
Переменное напряжение	V-Ω-RPM	750 В <sub>ср</sub> переменного тока
Постоянное напряжение		1000 В постоянного тока
Частота		250 В постоянного или переменного тока
Проверка диодов		
Постоянный или переменный ток мкА/мА	μAmA	400 мА постоянного или переменного тока
Постоянный или переменный ток 20 А	20А	<sup>(1)</sup> 20 А постоянного или переменного тока
Тахометр (RPM)	V-Ω-RPM	250 В постоянного или переменного тока
Относительная длительность (%)		
Угол замкнутого состояния контактов прерывателя (DWEELL)		

<sup>(1)</sup> Продолжительность измерения тока 20 А не более 30 секунд.  
<sup>(1)</sup> Сопротивление может быть измерено только при отсутствии напряжения. Однако при измерении сопротивления мультиметр имеет защиту до 250 вольт.

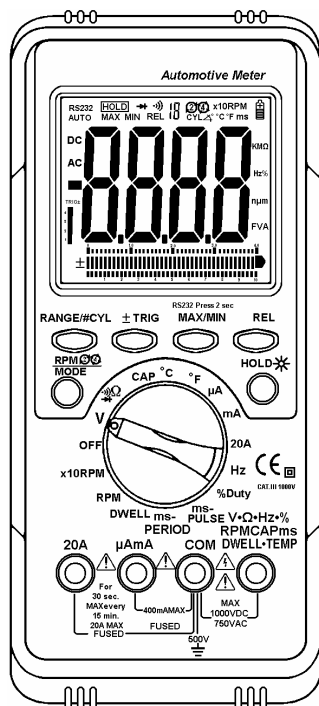
Смотрите также...

4

5

## Знакомство с прибором

Эта глава поможет Вам познакомиться с мультиметром. В ней описаны основные его функции.



6

## Элементы прибора

### 1. Дисплей

Особенности:

- индикаторы функций;
- четырёхзначный цифровой индикатор;
- псевдоаналоговая шкала.

Цифровой индикатор лучше отображает стабильный сигнал. Псевдоаналоговая шкала лучше отображает быстро меняющийся сигнал.

### 2. Кнопки управления

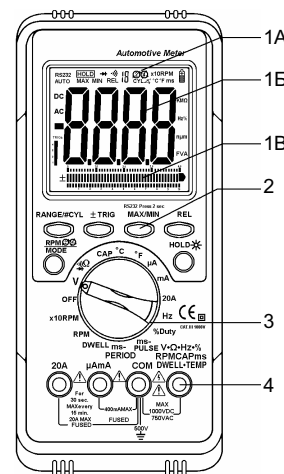
Эти кнопки позволяют осуществлять выбор функций, а соответствующие индикаторы на ЖК-дисплее подтверждает этот выбор.

### 3. Поворотный переключатель

Поворотом этого переключателя осуществляется выбор функции измерения, а также выключение мультиметра (положение "OFF").

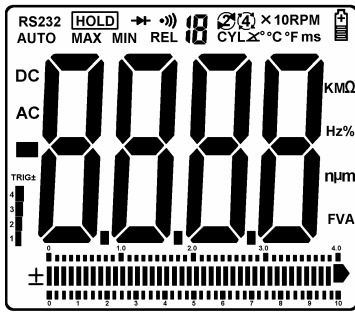
### 4. Входные гнезда

Красный щуп подключается к входному гнезду "V-Ω-RPM" при всех видах измерений, кроме измерения тока (гнездо "20А" при измерении тока до 20 А и гнездо "μAmA" при измерении тока в диапазоне мкА или мА). Черный щуп подключается к входному гнезду "COM" при всех видах измерений.



7

## Дисплей



- AC** индикаторы режимов измерения постоянного (DC) или переменного (AC) тока, выбираемых нажатием кнопки **MODE**
- DC**
- HOLD** индикатор режима фиксации текущего показания, включается/выключается нажатием кнопки **HOLD**
- индикатор режима тахометра (RPM)
- индикатор отрицательной полярности
- индикатор режима "прозвонка" цепи
- индикатор режима измерения угла замкнутого состояния контактов прерывателя (# обозначает число цилиндров) выбирается с помощью поворотного переключателя.
- индикатор разряженной батареи, указывает на необходимость ее замены
- псевдоаналоговая шкала с индикатором полярности

Приставки и единицы величин:

- кило ( $k=1'000$ ); герц (Hz);  
 милли ( $m=1/1000$ ); вольт (V);  
 мега ( $M=1'000'000$ ); ом ( $\Omega$ );  
 угол замкнутого состояния контактов прерывателя: градус ( $^\circ$ );  
 относительная длительность импульса: процент (%).

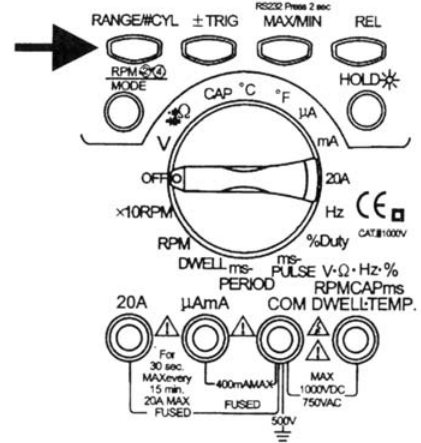
8

## Поворотный переключатель

Вращением поворотного переключателя осуществляется выбор функций измерения.

Большинство функций имеет по несколько диапазонов. Всегда выбирайте диапазон, превышающий ожидаемую величину тока или напряжения. При необходимости получения лучшего разрешения выберите меньший диапазон измерения.

- При выборе большего диапазона точность показания снижается.
- При выборе более низкого диапазона возможно появление индикатора перегрузки "OL".



9

## Назначение кнопок

### Кнопка MODE

Нажатие этой кнопки переключает режимы измерения постоянного (DC) или переменного (AC) тока.

### Кнопка RANGE#CYL

Нажатие этой кнопки включает режим автоматического выбора диапазона измерения и позволяет выбрать диапазон в ручном режиме, а также выбрать число цилиндров (#CYL) при измерении угла замкнутого состояния контактов прерывателя.

### Автоматический выбор диапазона

Для включения режима автоматического выбора диапазона измерения нажмите и удерживайте в течение 2 секунд кнопку **RANGE**.

### Замечание:

- при выборе большего диапазона точность показания снижается;
- при выборе более низкого диапазона возможно появление индикатора перегрузки "OL".

### Кнопка ±TRIG

Позволяет выбрать отрицательный (-) или положительный (+) фронт запуска для режимов измерения абсолютной или относительной длительности импульса, для выбора нажмите и удерживайте эту кнопку в течение 2 секунд. Изменение фронта запуска отображается индикатором "+" или "-" в левой нижней части ЖК-дисплея.

Режимом по умолчанию является запуск по отрицательному фронту для следующих функций измерения мультиметра: частота (Hz), относительная длительность импульса (%Duty),

длительность импульса (ms-PULSE), период (ms-PERIOD), угол замкнутого состояния контактов прерывателя (DWELL) и тахометр (RPM).

После выбора фронта запуска нажатиями этой кнопки можно регулировать уровень запуска, если показание мультиметра неестественно завышено или нестабильно.

Настройка уровня запуска имеет четыре ступени и различна для каждой функции.

При настройке уровня запуска каждое нажатие кнопки **±TRIG** изменяет его последовательно на один шаг.

Текущая ступень уровня запуска указывается индикатором, расположенным в левой нижней части ЖК-дисплея под символом "TRIG".

Ступени уровня запуска	Уровень запуска	
	для функций измерения: тахометр, длительность импульса, период, относительная длительность импульса, угол замкнутого состояния контактов прерывателя, частота	
4	+7.2 В	
3	+4.1 В	
2	+2.1 В	
1	+0.8 В	

### Кнопка HOLD\*

Функция фиксации текущего показания на ЖК-дисплее:

- нажмите эту кнопку для фиксации показания;
- нажмите эту кнопку для возврата к обычному режиму измерения.

Нажмите и удерживайте эту кнопку в течение 2 секунд для включения подсветки ЖК-дисплея, повторное нажатие этой кнопки выключает подсветку.

10

11

### Кнопка MAX/MIN/RS232

Нажмите кнопку **MAX/MIN** для включения режима регистрации максимального и минимального значений (MAX/MIN). Функция MAX/MIN доступна только при режиме ручного выбора диапазона! Выберите диапазон перед включением функции MAX/MIN так, чтобы гарантировать, что регистрируемые значения MAX/MIN попадут в этот диапазон. Нажмите эту кнопку для отображения максимального значения MAX. Нажмите эту кнопку еще раз для отображения минимального значения MIN. Нажмите эту кнопку еще раз для отображения текущего измеренного значения.

Нажмите и удерживайте в течение 2 секунд эту кнопку для включения порта RS232.



### Кнопка REL

Режим относительных измерений позволяет производить измерения, относительно сохраненного в памяти опорного значения, в качестве которого может быть сохранена величина напряжения, тока и т.д. При этом показание мультиметра будет равно разности между фактически измеренным и опорным значением.

1. Выполните измерение, описанным далее в этом руководстве способом.
2. Нажмите кнопку **REL** для сохранения в памяти, результата измерения в качестве опорного значения, на ЖК-дисплее при этом появится индикатор "REL".
3. Мультиметр теперь будет отображать величину разности между фактически измеренным и сохраненным в памяти опорным значением.
4. Нажмите кнопку **REL** для выхода из режима относительных измерений.



12

### Сопротивление (Ω)

**ВНИМАНИЕ!** Перед измерением выключите питание исследуемой схемы и разрядите все имеющиеся в ней конденсаторы. Точность измерения не будет обеспечена при наличии даже незначительного напряжения.

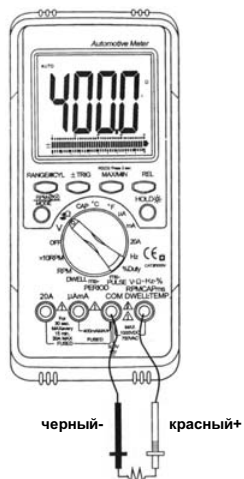
⇒ Установите поворотный переключатель в положение функции измерения сопротивления (Ω).

⇒ При необходимости более точного измерения с помощью кнопки **RANGE** выберите диапазон.

#### Вставьте:

- штекер черного щупа в гнездо "COM";
- штекер красного щупа в гнездо "V-Ω-RPM".

Подключите щупы параллельно объекту измерения.



14

## Функции измерения

### Напряжение (V)

⇒ Мультиметр автоматически выбирает наилучший диапазон для отображения напряжения.

⇒ Нажатием кнопки **MODE** выберите режим измерения постоянного "DC" или переменного "AC" напряжения.

#### Вставьте:

- штекер черного щупа в гнездо "COM";
- штекер красного щупа в гнездо "V-Ω-RPM".

Коснитесь черным щупом заземленного контакта или контакта с отрицательным (-) потенциалом.

Коснитесь красным щупом контакта, подключенного к источнику питания.

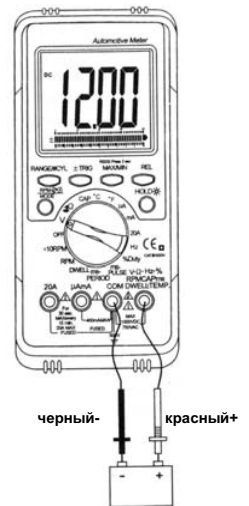
**ВНИМАНИЕ!** При измерении напряжения щупы всегда подключаются параллельно исследуемой цепи (красный щуп со стороны источника питания).

#### ⇒ Разрешение и точность

При выборе более низкого диапазона десятичная точка будет сдвигаться влево, увеличивая разрешение и точность измерения. "OL" на ЖК-дисплее указывает, что выбран слишком низкий диапазон. Выберите следующий больший диапазон.

#### ⇒ Псевдоаналоговая шкала

Псевдоаналоговая шкала облегчает считывание показаний, которые слишком быстро изменяются на цифровом индикаторе. Она также полезна для качественной оценки сигнала.



### ▲ ВНИМАНИЕ!

При измерении напряжения красный щуп подключается к входному гнезду мультиметра с маркировкой "V". Если для данного режима соединительный провод подключить к гнезду "20A" или "µmA", то возможно получение травмы или повреждение мультиметра.

13

### Проверка диодов (→)

**ВНИМАНИЕ!** Выключите питание исследуемой цепи.

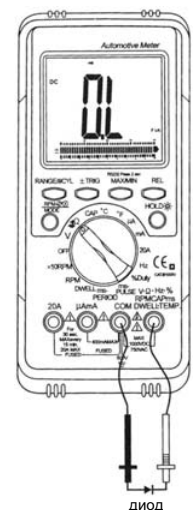
⇒ Установите поворотный переключатель в положение функции проверки диодов (→) и выберите ее с помощью кнопки **MODE**.

#### Вставьте:

- штекер черного щупа в гнездо "COM";
- штекер красного щупа в гнездо "V-Ω-RPM".

**Прямое включение:** коснитесь наконечником черного щупа отрицательного (-) вывода диода, а наконечником красного щупа положительного (+) вывода диода.

**Обратное включение:** коснитесь наконечником черного щупа положительного (+) вывода диода, а наконечником красного щупа отрицательного (-) вывода диода.



#### Замечание:

Показание для исправного диода будет низким при прямом включении и высоким при обратном включении.

Показание для неисправного диода будет одинаковым для обоих направлений и может находиться между 1.0 и 3.0 В.

Диод	Прямое включение	Обратное включение
исправный	от 0.4 до 0.9 В	"OL"
	"OL"	от 0.4 до 0.9 В
	от 1.0 до 3.0 В	от 1.0 до 3.0 В
неисправный	от 0.4 до 0.9 В	"OL"
	"OL"	от 0.4 до 0.9 В
	0.000 В	0.000 В

15

## "Прозвонка" цепи (•••)

**ВНИМАНИЕ!** Выключите питание исследуемой цепи.

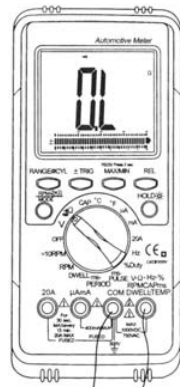
⇒ Установите поворотный переключатель в положение функции "прозвонка" цепи (•••) и выберите ее с помощью кнопки **MODE**.

**Вставьте:**

- штекер черного щупа в гнездо "COM";
- штекер красного щупа в гнездо "V-Ω-RPM".

Подключите щупы к выводам проверяемой цепи.

- Если цепь имеет низкое сопротивление, мультиметр оповестит об этом непрерывным звуковым сигналом.
- При наличии обрыва в цепи, звукового сигнала не будет, а на дисплее появится "OL" (индикатор перегрузки).



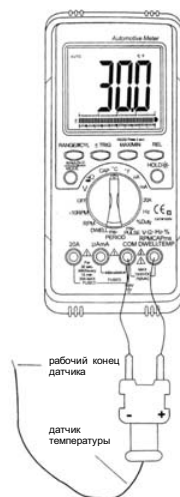
16

## Температура (°C/°F)

**ВНИМАНИЕ!** Во избежание теплового повреждения мультиметра располагайте его подальше от источников тепла с высокой температурой. Срок службы терморного датчика также снижается от воздействия очень высокой температуры. Рабочий диапазон датчика от -4 до 1400 °F.

⇒ Установите поворотный переключатель в положение функции измерения температуры (°C или °F).  
⇒ Вставьте разъем терморпары К-типа в переходник.

Прижмите рабочий конец датчика температуры к поверхности исследуемого объекта.



18

## Измерение постоянного или переменного тока (A)

**ВНИМАНИЕ!** Весь измеряемый ток течет через мультиметр.

Не допускается:

- измерение тока при постоянном или переменном напряжении выше 600 В относительно земли;
- измерять ток от 1 до 20 А дольше 30 секунд и без последующего охлаждения в течение не менее 5 минут.

⇒ Выберите функцию измерения "20A", "mA" или "µA" с помощью поворотного переключателя.

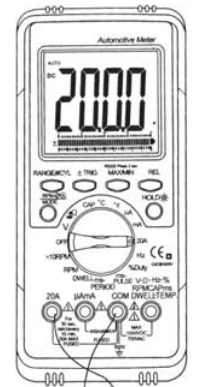
⇒ Нажатием кнопки **MODE** выберите режим измерения постоянного "DC" или переменного "AC" тока.

**Вставьте:**

- штекер черного щупа в гнездо "COM";
- штекер красного щупа в гнездо "20A" или "µA mA" (если вы неуверенны в предельной величине измеряемого тока, то сначала выберите диапазон 20 А).

**ВНИМАНИЕ!** Выключите все источники питания проверяемой цепи, или отключите проверяемую цепь от источника питания.

- Красный щуп подключите к контакту исследуемой цепи наиболее близкому к положительному контакту источника питания.
- Черный щуп подключите к контакту исследуемой цепи со стороны земли.
- Включите питание проверяемой цепи.



**Замечание:** При измерении тока щупы всегда подключаются последовательно в разрыв исследуемой цепи, как показано на рисунке.

17

## Частота (Hz)

⇒ Установите поворотный переключатель в положение функции измерения частоты (Hz).

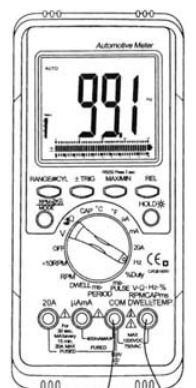
⇒ Отрегулируйте уровень запуска для получения наиболее стабильного и точного показания.

**Вставьте:**

- штекер черного щупа в гнездо "COM";
- штекер красного щупа в гнездо "V-Ω-RPM".

Черный щуп подключите к заземленному контакту исследуемого датчика.

Красный щуп подключите к выходному контакту исследуемого датчика.



19

### Угол замкнутого состояния контактов прерывателя (∠°)

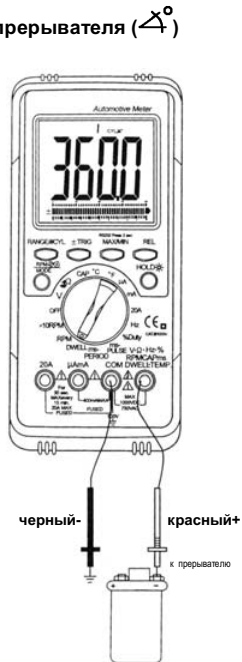
⇒ Установите поворотный переключатель в положение "DWELL".

Вставьте:

- штекер черного щупа в гнездо "COM";
- штекер красного щупа в гнездо "V-Ω-RPM".

Черный щуп подключите к заземленному контакту.

Красный щуп подключите к проводнику, подключенному к контакту прерывателя.



### Относительная длительность (%)

⇒ Установите поворотный переключатель в положение "%Duty".

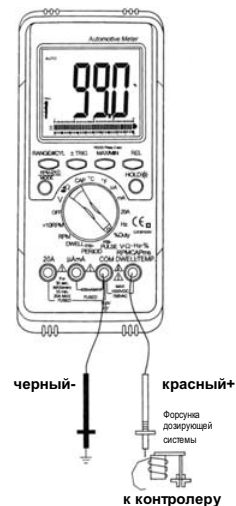
Вставьте:

- штекер черного щупа в гнездо "COM";
- штекер красного щупа в гнездо "V-Ω-RPM".

Подключите черный щуп к корпусу автомобиля.

Подключите красный щуп к проводнику источника сигнала.

На рисунке показан соленоид форсунки с иглой клапана в закрытом положении. Мультиметр отобразит время, в течение которого игла клапана находится в закрытом положении (замыкание на землю), в процентах относительно продолжительности одного цикла.



управления соленоидами и электродвигателями воздушной системы и системы смесеобразования. Ниже приведен пример измерения длительности импульса для топливных инжекторов.

### Для измерения длительности импульса:

⇒ Установите поворотный переключатель в положение "ms-PULSE".

⇒ Нажмите и удерживайте кнопку  $\pm$ TRIG в течение 2 секунд до появления индикатора "ms" отрицательного фронта запуска в левой нижней части ЖК-дисплея.

**ЗАМЕЧАНИЕ:** у большинства топливных инжекторов управление замыканием на землю.

Вставьте:

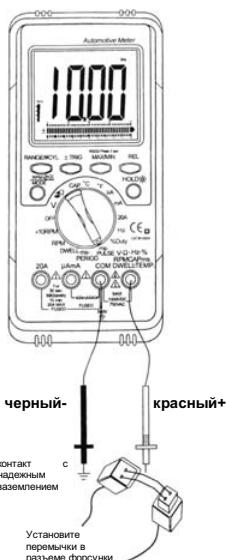
- штекер черного щупа в гнездо "COM";
- штекер красного щупа в гнездо "V-Ω-RPM".

Установите перемычки в разъем жгута ведущего к инжектору.

Подключите черный щуп к точке с надежным заземлением или к отрицательному выводу (-) аккумуляторной батареи.

Подключите красный щуп к перемычке, ведущей к входу управления соленоидом инжектора. Запустите двигатель. Мультиметр покажет длительность в миллисекундах.

Если показание мультиметра неестественно завышено или нестабильно, нажатиями кнопки  $\pm$ TRIG отрегулируйте уровень запуска до улучшения показания.



### Длительность импульса (ms-PULSE) и период (ms-PERIOD)

Длительность импульса – это отрезок времени, в течение которого на исполнительный механизм подается питание. Например, на форсунки топливного инжектора подан электрический импульс от контроллера автомобиля. Этот импульс генерирует в соленоиде магнитное поле, которое перемещает иглу форсунки и открывает клапан. По окончании импульса клапан форсунки закрывается. Время, в течение которого клапан открыт, может быть измерено в миллисекундах (ms). Обычно функция измерения длительности импульса используется в автомобиле для топливных инжекторов. Но она также может быть использована и для оценки

### Тахометр (RPM/x10RPM)

⇒ Установите поворотный переключатель в положение "RPM" или "x10RPM" (от 1'000 до 12'000 об/мин, показание прибора в этом случае нужно умножить на 10 для получения фактического значения в об/мин).

⇒ Нажатием кнопки **RPM**  $\odot$  / **MODE** установите режим для 4-тактного двигателя с индикатором "4", или режим для 2-тактного или двигателя без распределителя зажигания с индикатором "2".

Подключите индуктивный датчик к входным гнездам мультиметра.

- черный штекер в гнездо "COM";
- красный штекер в гнездо "V-Ω-RPM".

Обхватите индуктивным датчиком высоковольтный провод свечи. Если показание мультиметра отсутствует, извлеките высоковольтный провод из датчика, разверните датчик на 180° и снова поместите в него провод.

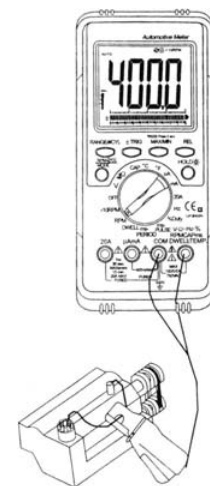
**Замечание:**

- выбирайте место подключения датчика как можно дальше от распределителя зажигания и выхлопного коллектора;
- место подключения датчика должно быть не дальше 15 см от наконечника свечи; при отсутствии или неустойчивом показании установите датчик на провод другой свечи.

**Режим**  $\odot$ : для измерения числа оборотов у 4-тактного двигателя с одной вспышкой каждые 4 такта.

**Режим**  $\odot$ : для измерения числа оборотов у 2-тактного двигателя с одной вспышкой каждые 2 такта или двигателя без распределителя зажигания.


**ЗАМЕЧАНИЕ:** режим тахометра имеет возможность регулировки чувствительности, которая также может быть использована для получения стабильного показания.



## Обслуживание

### Замена батареи

**ВНИМАНИЕ!** Во избежание электрошока перед снятием крышки отсека батареи обязательно отключите соединительные провода мультиметра от любого источника напряжения.

1. При разряде батареи или снижении напряжения на ней ниже уровня, необходимого для нормальной работы мультиметра, в правой стороне ЖК-дисплея появится индикатор . При этом батарею необходимо заменить.
2. Выполните инструкции, описанные ниже в параграфе "Установка батареи".
3. Надлежащим образом утилизируйте использованную батарею.

**ВНИМАНИЕ!** Во избежание электрошока не допускается использовать мультиметр без установленной на место и надежно зафиксированной винтом крышки отсека батареи.

### Установка батареи

**ВНИМАНИЕ!** Во избежание электрошока перед снятием крышки отсека батареи обязательно отключите соединительные провода мультиметра от любого источника напряжения.

1. Отключите соединительные провода от мультиметра.
2. Выверните с помощью отвертки с крестообразным наконечником винт, фиксирующий крышку отсека батареи, и снимите крышку.
3. Установите батарею в отсек и подключите ее, соблюдая полярность.
4. Установите на место крышку отсека батареи и зафиксируйте ее винтом.

**ВНИМАНИЕ!** Во избежание электрошока не допускается использовать мультиметр без установленной на место и надежно зафиксированной винтом крышки отсека батареи.

**ЗАМЕЧАНИЕ:** если мультиметр работает неправильно, проверьте состояние предохранителей и батареи, а также правильность их установки.

24

## Устранение неполадок

### 1. Мультиметр не выключается

- Проверьте надежность контакта батареи питания.
- Проверьте напряжение на батарее питания, оно должно быть не менее 8.0 вольт.

### 2. Показание тока ошибочное или отсутствует

- Снимите крышку отсека батареи мультиметра и проверьте исправность предохранителей.

### 3. Показание мультиметра ошибочное

- Наличие отпечатков пальцев на печатной плате.
- Разряжена батарея.
- Обрыв провода щупа.
- Неправильно выбран диапазон.
- Неисправен предохранитель.

### 4. Показание мультиметра не меняется

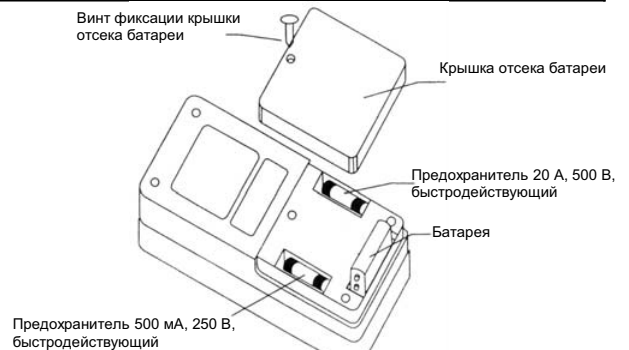
- Включена функция фиксации показания.

## Замена предохранителей

**ВНИМАНИЕ!** Во избежание электрошока перед снятием крышки отсека батареи обязательно отключите соединительные провода мультиметра от любого источника напряжения.


1. Отключите соединительные провода от мультиметра и от любого объекта измерения.
2. Выверните с помощью отвертки с крестообразным наконечником винт, фиксирующий крышку отсека батареи, и снимите крышку.
3. Осторожно извлеките старый предохранитель из держателя.
4. Вставьте новый предохранитель в держатель.
5. Для замены необходимо использовать предохранитель соответствующего типоразмера и номинала (быстродействующий 0.5 A/250 В для диапазона 400 мА, быстродействующий 20 A/500 В для диапазона 20 А).
6. Установите на место крышку отсека батареи и зафиксируйте ее винтом.

**ВНИМАНИЕ!** Во избежание электрошока не допускается использовать мультиметр без установленной на место и надежно зафиксированной винтом крышки отсека батареи.



25

## Основные характеристики

- **Безопасность:** прибор разработан в соответствии с требованиями стандарта EN61010-1 для категории перенапряжения III (CAT.III).
- **Максимальное напряжение:** 500 В<sub>свз</sub> (между любым входом и землей).
- **RS232:** оптически изолированный порт для подключения к порту RS-232 компьютера, кабель и программное обеспечение, совместимое с Windows © 95/98/2000/XP, позволяющее пользователю передавать данные в компьютер, сохранять их и наблюдать в числовой или графической форме.
- **Дисплей:** жидкокристаллический 4 3/4 знака, макс. показание: 4000, с индикацией функций и единиц величин.
- **Псевдоаналоговая шкала:** 40-сегментный, скорость реакции: 15 с<sup>-1</sup>.
- **Индикация полярности:** автоматическая, "-" индикатор отрицательной полярности.
- **Индикация перегрузки:** "OL".
- **Индикация разряженной батареи:** индикатор  появляется при снижении напряжения на батарее ниже уровня, допустимого для нормальной работы мультиметра.
- **Автоматическое выключение:** мультиметр автоматически выключается приблизительно через 30 минут простоя.
- **Скорость измерения:** 2 раза в секунду, номинальная.
- **Условия эксплуатации:** от нуля до плюс 50 °С (от 32 до 122 °F) при влажности не более 70 %.
- **Условия хранения:** от минус 20 до плюс 60 °С (от минус 4 до 140 °F) при влажности не более 80 %.
- **Температурный коэффициент:** 0.2 x (заявленная погрешность/°С) при температуре ниже 18 или выше 28 °С.
- **Питание:** одна стандартная батарея 9 В (NEDA1604 или IEC6F22).
- **Время работы от одной батареи:** до 200 часов со щелочной батареей.
- **Предохранитель:** керамические быстродействующие:
  - 20 А/500 В, Ø10,3 x 38 мм и
  - 0.5 А/250 В, Ø5 x 20 мм.
- **Размеры:** 197 (Д) x 88.4 (Ш) x 41.2 (В) мм.
- **Масса:** около 635 г включая защитный кожух.

26

27

## Электрические характеристики

\*Погрешность приводится ниже как  $\pm$  ([% от показания: пкзн.] + [число значений единиц младшего разряда: е.м.р.]) при температуре от 18 до 28 °C (от 65 до 83 °F) и относительной влажности не более 70 %.

### Тахометр (RPM)

Диапазон		Разрешение	Погрешность
④	600~4000 об/мин	1 об/мин	$\pm 2$ % пкзн. $\pm 4$ е.м.р.
	600~12000 об/мин (X10RPM)	10 об/мин	
⊙	300~4000 об/мин	1 об/мин	
	300~6000 об/мин (X10RPM)	10 об/мин	

Эффективное показание: свыше 600 об/мин

Защита от перегрузки: 250 В постоянного тока или 250 В<sub>снз</sub> переменного тока

### Угол замкнутого состояния контактов прерывателя (DWELL)

Кол-во цилиндров	Диапазон	Разрешение	Погрешность
1	0 ~ 360.0 °	0.1 °	$\pm 2.0$ % пкзн. $\pm 4$ е.м.р.
2	0 ~ 180.0 °		
3	0 ~ 120.0 °		
4	0 ~ 90.0 °		
5	0 ~ 72.0 °		
6	0 ~ 60.0 °		
8	0 ~ 45.0 °		
10	0 ~ 36.0 °		
12	0 ~ 30.0 °		

Защита от перегрузки: 250 В постоянного тока или 250 В<sub>снз</sub> переменного тока

28

### Постоянное напряжение (автовывбор диапазона для мкА и мА)

Диапазон	Разрешение	Погрешность
400.0 мВ	0.1 мВ	$\pm 0.5$ % пкзн. $\pm 2$ е.м.р.
4.000 В	1 мВ	
40.00 В	10 мВ	
400.0 В	100 мВ	$\pm 1.5$ % пкзн. $\pm 2$ е.м.р.
1000 В	1 В	
		$\pm 1.8$ % пкзн. $\pm 2$ е.м.р.

Входной импеданс: 10 МОм

Максимальное входное напряжение: постоянное 1000 В или переменное 750 В<sub>снз</sub>.

### Переменное напряжение (автовывбор диапазона, кроме 400 мВ)

Диапазон	Разрешение	Погрешность
400.0 мВ	0.1 мВ	$\pm 1.5$ % пкзн. $\pm 60$ е.м.р.
4.000 В	1 мВ	
40.00 В	10 мВ	
400.0 В	100 мВ	$\pm 1.5$ % пкзн. $\pm 3$ е.м.р.
750 В	1 В	
		$\pm 2.0$ % пкзн. $\pm 4$ е.м.р.

Входной импеданс: 10 МОм

Диапазон частоты: от 50 до 400 Гц

Максимальное входное напряжение: постоянное 1000 В или переменное 750 В<sub>снз</sub>.

### Постоянный ток (автовывбор для диапазонов мкА/мА)

Диапазон	Разрешение	Погрешность
400.0 мкА	0.1 мкА	$\pm 1.0$ % пкзн. $\pm 3$ е.м.р.
4000 мкА	1 мкА	
40.00 мА	10 мкА	
400.0 мА	100 мкА	$\pm 1.5$ % пкзн. $\pm 3$ е.м.р.
4 А	1 мА	
20 А	10 мА	$\pm 2.5$ % пкзн. $\pm 5$ е.м.р.

Защита от перегрузки: плавкие предохранители 0.5 А / 250 В и 20 А / 500 В.

Максимальный входной ток: постоянный 400 мА или переменный 400 мА<sub>снз</sub> для диапазонов мкА/мА; постоянный 20 А или переменный 20 А<sub>снз</sub> для диапазона 20 А.

29

### Переменный ток (автовывбор диапазона)

Диапазон	Разрешение	Погрешность
400.0 мкА	0.1 мкА	$\pm 1.5$ % пкзн. $\pm 5$ е.м.р.
4000 мкА	1 мкА	
40.00 мА	10 мкА	
400.0 мА	100 мкА	$\pm 1.8$ % пкзн. $\pm 5$ е.м.р.
4 А	1 мА	
20 А	10 мА	$\pm 3.0$ % пкзн. $\pm 7$ е.м.р.

Защита от перегрузки: плавкие предохранители 0.5 А / 250 В и 20 А / 500 В.

Диапазон частоты: от 50 до 400 Гц

Максимальный входной ток: постоянный 400 мА или переменный 400 мА<sub>снз</sub> для диапазонов мкА/мА; постоянный 20 А или переменный 20 А<sub>снз</sub> для диапазона 20 А.

### Сопротивление (автовывбор диапазона)

Диапазон	Разрешение	Погрешность
400.0 Ом	0.1 Ом	$\pm 1.2$ % пкзн. $\pm 4$ е.м.р.
4.000 кОм	1 Ом	
40.00 кОм	10 Ом	
400.0 кОм	100 Ом	$\pm 1.2$ % пкзн. $\pm 2$ е.м.р.
4.000 МОм	1 кОм	
40.00 МОм	10 кОм	$\pm 2.0$ % пкзн. $\pm 3$ е.м.р.

Защита входа: 250 В постоянного тока или 250 В<sub>снз</sub> переменного тока

### Емкость (автовывбор диапазона)

Диапазон	Разрешение	Погрешность
40.00 нФ	10 пФ	$\pm 5.0$ % пкзн. $\pm 7$ е.м.р.
400.0 нФ	0.1 нФ	
4.000 мкФ	1 нФ	$\pm 3.0$ % пкзн. $\pm 5$ е.м.р.
40.00 мкФ	10 нФ	
100.0 мкФ	0.1 мкФ	
		$\pm 5.0$ % пкзн. $\pm 5$ е.м.р.

Защита входа: 250 В постоянного тока или 250 В<sub>снз</sub> переменного тока

30

### Частота (автовывбор диапазона)

Диапазон	Разрешение	Погрешность
5 Гц	0.001 Гц	$\pm 1.5$ % пкзн. $\pm 5$ е.м.р.
50 Гц	0.01 Гц	
500 Гц	0.1 Гц	
5 кГц	1 Гц	$\pm 1.2$ % пкзн. $\pm 3$ е.м.р.
30.00 кГц	10 Гц	

Чувствительность: минимум выше 5 В<sub>снз</sub>.

Защита от перегрузки: 250 В постоянного тока или 250 В<sub>снз</sub> переменного тока

### Относительная длительность импульса

Диапазон	Разрешение	Погрешность
0.1~99.9 %	0.1 %	$\pm 1.2$ % пкзн. $\pm 4$ е.м.р.

Длительность импульса: от 100 мкс до 100 мс.

Чувствительность: меньше 5 В<sub>снз</sub>.

Защита от перегрузки: 250 В постоянного тока или 250 В<sub>снз</sub> переменного тока

### Период

Диапазон	Разрешение	Погрешность
2.0~20.0 мс	0.1 мс	$\pm 3$ % пкзн. $\pm 10$ е.м.р.

Защита от перегрузки: 250 В постоянного тока или 250 В<sub>снз</sub> переменного тока

### Длительность импульса

Диапазон	Разрешение	Погрешность
2.0~10.0 мс	0.1 мс	$\pm 3$ % пкзн. $\pm 10$ е.м.р.

Защита от перегрузки: 250 В постоянного тока или 250 В<sub>снз</sub> переменного тока

31



## Температура

Диапазон	Разрешение	Погрешность
-20 ~ +760 °C	1 °C	±3 % пкзн. ± 5 е.м.р. (без учета погрешности датчика)
-4 ~ +1400 °F	1 °F	

**Датчик:** термопара К-типа

## Проверка диодов

Тестовый ток	Разрешение	Погрешность
0.3 мА, типовой	1 мВ	±10 % пкзн. ± 5 е.м.р.

**Тестирующее напряжение:** постоянное 1.5 В, типовое

**Защита от перегрузки:** 250 В постоянного тока или 250 В<sub>свк</sub> переменного тока

## "Прозвонка" цепи

**Порог звукового сигнала:** ниже 150 Ом

**Тестирующий ток:** менее 0.3 мА

**Защита от перегрузки:** 250 В постоянного тока или 250 В<sub>свк</sub> переменного тока

32

## Использование программного обеспечения

### Требования к компьютеру и операционной системе

Персональный компьютер с процессором не ниже PC386/25, оперативная память не менее 4 Мб, операционная система не ниже Windows® 95.

**RS232:** оптически изолированный порт для подключения к порту RS-232 компьютера, кабель и программное обеспечение, совместимое с Windows® 95/98/2000/XP, позволяют пользователю передавать данные в компьютер, сохранять их и наблюдать в числовой или графической форме.

### Установка программы под Windows

А. Загрузите Windows® Microsoft®.

Б. Вставьте CD-диск в дисковод.

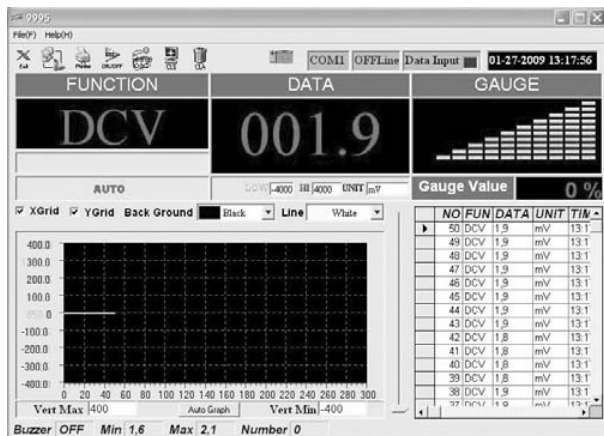
В. Из оболочки диспетчера программ откройте меню файла "E:\setup" и выберите "Запустить" ("Run"). Для Win98 в меню "ПУСК" выберите "Выполнить...". Введите "E:\setup" и нажмите кнопку "Enter".

**Замечание:** на компьютере с процессором 386 эта процедура может занять более 3 минут.

### Описание программы

После запуска с помощью иконки на рабочем столе программа автоматически найдет подключенный мультиметр или доступный последовательный порт. Если последовательный порт недоступен, то на экране появится сообщение "No Com:" и программа завершит свою работу. После обнаружения доступного коммуникационного порта на экране появится основное окно программы. Вид окна интерфейса показан на следующем рисунке.

33



**Замечание:** щелкните мышью кнопку "Help" в окне программы для получения детальной информации (прим.: на англ. языке).

### Печать данных в числовом и графическом виде

#### Печать данных в числовом виде

- Щелкните мышью кнопку "ON/OFF", при этом на индикаторе справа должно появиться сообщение "OFF line".
- Переместите курсор на номер, начиная с которого данные требуется вывести на печать (если нужна распечатка данных, начиная с номера 0 по последний номер зарегистрированных данных, поместите курсор на номер 0 и щелкните мышью; если нужна распечатка данных, начиная с номера 50 по последний номер, поместите курсор на номер 50 и щелкните мышью).
- Щелкните мышью по иконке принтера.
- На экране появится сообщение "List "Y" or "N"", нажмите "Y".
- После этого принтер распечатает выбранные данные в числовом виде.

#### Печать данных в графическом виде

- Щелкните мышью кнопку "ON/OFF" при этом на индикаторе

34

справа должно появиться сообщение "OFF line".

- Переместите курсор на номер, начиная с которого данные требуется вывести на печать (если нужен график данных, начиная с номера 0 по последний номер зарегистрированных данных, поместите курсор на номер 0 и щелкните мышью; если нужен график данных, начиная с номера 50 по последний номер, поместите курсор на номер 50 и щелкните мышью).
- Щелкните мышью по иконке принтера.
- На экране появится сообщение "List "Y" or "N"", нажмите "N", после чего появится сообщение "Graph "Y" or "N"", нажмите "Y".
- После этого принтер распечатает выбранные данные в графическом виде.

35