

# Цифровой мультиметр UT105

## Содержание:

<b>Описание</b> .....	<b>2</b>
<b>Комплектация</b> .....	<b>2</b>
<b>Информация о безопасности</b> .....	<b>2</b>
Правила безопасной эксплуатации.....	2
Руководство по безопасной работе в автосервисах.....	3
<b>Международные электрические обозначения</b> .....	<b>4</b>
<b>Общий вид мультиметра</b> .....	<b>5</b>
Поворачивающийся переключатель.....	5
Функциональные кнопки.....	5
Символы на дисплее.....	6
<b>Проведение измерений</b> .....	<b>7</b>
Часть 1. Основные измерения мультиметром.....	7
А. Измерение постоянного или переменного тока.....	7
Б. Измерение силы тока постоянного напряжения.....	8
В. Измерение сопротивления.....	9
Г. Проверка диодов.....	10
Д. Проверка электропроводности.....	11
Е. Проверка угла опережения зажигания.....	11
Ж. Проверка оборотов двигателя (Скорости вращения).....	12
З. Запоминание данных.....	13
Часть 2. Диагностика поломок автомобиля.....	13
А. Тестирование предохранителей: Обнаружение сгоревших предохранителей.....	13
Б. Тестирование коммутаторов: Проверка правильности работы коммутаторов.....	13
В. Проверка соленоидов и реле.....	13
Г. Проверка системы запуска и системы питания двигателя.....	13
Д. Проверка потребления энергии аккумулятора при выключенном двигателе.....	14
Е. Проверка пусковой нагрузки аккумулятора.....	14
Ж. Проверка падения напряжения.....	15
З. Проверка напряжения системы электропитания.....	16
И. Проверка системы зажигания.....	16
К. Проверка датчиков двигателя.....	21
<b>Основные параметры мультиметра</b> .....	<b>25</b>
<b>Технические требования к точности</b> .....	<b>26</b>
А. Постоянное напряжение.....	26
Б. Переменное напряжение.....	26
В. Постоянный ток.....	26
Г. Сопротивление.....	26
Е. Диод.....	26
Ж. Проверка электропроводности.....	27
З. Проверка угла опережения зажигания.....	27
И. Проверка оборотов (скорости вращения).....	27
<b>Обслуживание</b> .....	<b>27</b>
А. Основное обслуживание.....	27
Б. Замена предохранителей.....	28
В. Замена батареи.....	28

## Описание

Эта Инструкция содержит информацию по безопасному обращению с прибором. Пожалуйста, внимательно ознакомьтесь с ней и особенно с пунктами Внимание и Примечание.



### Внимание!

**Во избежание поражения электрическим током или получения травм, перед использованием мультиметра прочтите пункты Информация о безопасности и Правила безопасной эксплуатации.**

Мультиметр UT105 это цифровой прибор для проведения электроизмерений в автоматическом режиме. Уникальный дизайн мультиметра с большим экраном сочетается с такими полезными характеристиками как полнофункциональное отображение символов, быстрое подключение и полная защита от перегрузок при работе. Именно поэтому он известен как самый безопасный и удобный электроизмерительный прибор среди других мультиметров. Помимо автоматического измерения угла опережения зажигания и оборотов (скорости вращения), этот мультиметр может использоваться для измерения электрического напряжения в сетях с переменным и постоянным током, сопротивлений, диодов и электропроводности сетей.

## Комплектация

Вскройте упаковку и извлеките мультиметр. Проверьте наличие следующих компонентов:

№	Описание	
1	Инструкция по эксплуатации	1 шт.
2	Тестовые щупы	1 пара
3	Зажимы-аллигаторы	1 пара
4	Батарея 9 В (NEDA 1604, 6F22 или 006P)	1 шт.

Если какие-то компоненты отсутствуют или повреждены, немедленно свяжитесь с вашим поставщиком.

## Информация о безопасности

Этот мультиметр соответствует стандартам IEC 61010: уровень опасности 2, категория электроперенапряжения (КАТ. II 1000 В, КАТ. III 600 В) и двойной изоляцией.

Используйте прибор только в соответствии с данной инструкцией по эксплуатации, в противном случае его защитные функции могут быть нарушены или ослаблены.

Международные электрические обозначения, используемые в данном приборе, расшифрованы на странице 11 данной инструкции.

## Правила безопасной эксплуатации



### Внимание!

Во избежание поражения электрическим током или получения травм, а так же во избежание повреждения прибора или другого оборудования во время проведения измерений, соблюдайте следующие правила:

- Перед использованием прибора осмотрите его корпус. Не используйте прибор, если его корпус поврежден или его части отсутствуют. Проверьте отсутствие трещин и сколов пластика. Обратите особое внимание на изоляцию вокруг разъемов.
- Проверьте тестовые щупы на предмет поврежденной изоляции и оголенных металлических частей. Проверьте электропроводность щупов. Заменяйте поврежденные щупы на идентичные или модель соответствующей электрической спецификации перед использованием мультиметра.
- Используя тестовые щупы, держите пальцы за защитными колпачками.

- Не допускайте замыкания с контактами, напряжения на которых превышает указанное на мультиметре, а так же между контактами и заземлением.
- Работая с напряжением свыше 60 В в сетях постоянного тока и 30 В в сетях переменного тока, используйте специальную защиту, так как появляется риск поражения электрическим током.
- Во время проведения измерений правильно устанавливайте функции и параметры, а так же не путайте тестируемые контакты.
- Поворачивающийся переключатель должен быть установлен в правильном положении и процессе проведения измерений при замкнутых контактах нельзя изменять его, чтобы не повредить прибор.
- Отключайте приборы от сети и разряжайте все высоковольтные конденсаторы перед измерением напряжения, сопротивления, диодов или электропроводности.
- Заменяйте батарею как только появляется индикатор разряженной батареи . С разряженной батареей показания прибора становятся ошибочными, что может привести к удару током и получению травмы.
- Обслуживая и ремонтируя мультиметр, заменяйте детали только на идентичные или аналогичные по электрическим параметрам.
- Запрещается изменять внутреннюю цепь мультиметра, чтобы избежать его поломки и несчастных случаев.
- Для очистки поверхности мультиметра необходимо использовать салфетку и мягкий очиститель. Во избежание коррозии и повреждения приборов, не применяйте абразивные средства и растворители.
- Выключайте мультиметр когда он не используется и вынимайте батарею, если он не используется в течение долгого времени.
- Регулярно проверяйте батарею, так как она может потечь, меняйте ее, если это произошло. Протекающая батарея может повредить мультиметр.
- Не используйте и не храните мультиметр при высокой влажности, температуре, рядом с взрывоопасными и огнеопасными веществами, в присутствии сильных магнитных полей. Показания прибора могут меняться в условиях избыточной влажности.
- Прибор предназначен для использования внутри помещений.

### Руководство по безопасной работе в автосервисах



#### Внимание!

Так как некоторые автомобили оборудованы подушками безопасности, уделяйте особое внимание мерам предосторожности при работе с ними или их электрическими проводами. Любая неосторожность может привести к раскрытию подушки и причинению травм. Помните, что подушка может сработать при выключенном зажигании и отключенном аккумуляторе, так как питается от собственного источника энергии.

- При работе надевайте защитные очки, соответствующие заданным требованиям.
- Обслуживайте автомобиль только в хорошо вентилируемом помещении, чтобы исключить вдыхание любых токсичных испарений.
- Держите приборы и инструменты вдали от нагреваемых частей работающего мотора.
- Убедитесь, что автомобиль стоит на режиме парковки (автоматическая КПП) или на нейтральной передаче (Ручная КПП), а тормоза исправны и колеса заблокированы.
- Не кладите инструменты на аккумулятор автомобиля, так как это вызовет короткое замыкание и может привести к травме, либо повреждению инструмента или аккумулятора.
- Курение или работа с открытым пламенем возле автомобиля запрещены, чтобы избежать случайных возгораний и взрывов.
- Не отходите от автомобиля до завершения проведения измерений.

- Будьте особенно осторожны работая с катушкой зажигания, проводами системы зажигания, или свечами, так как на эти элементы в процессе работы автомобиля подается высокое напряжение.
- Перед подсоединением или отключением электронных компонентов, выключайте зажигание.
- Обратите внимание на предупреждения автопроизводителя, правила сервисного обслуживания.

А. Вся информация, разъяснения и детальные описания в данной инструкции соответствуют последним опубликованным техническим данным автопроизводителей. Не имея возможности проверить их точность или полноту, мы не несем за них ответственности.

Для уточнения сроков и порядка обслуживания автомобилей, свяжитесь:

1. С местным поставщиком автозапчастей.
2. С местными продавцами автозапчастей.
3. Обратитесь в библиотеку за специальной литературой, которая обеспечит вас актуальной информацией по данному вопросу.

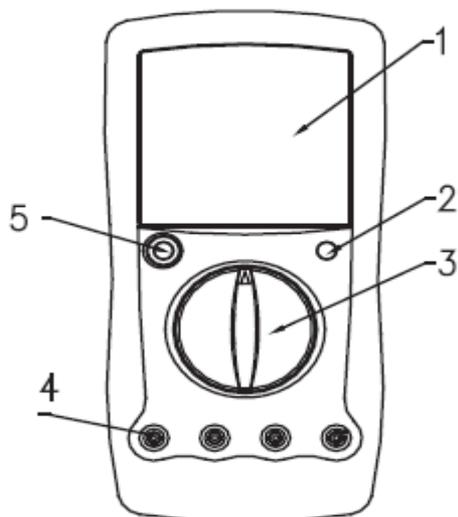
Б. Перед выявлением любых неисправностей откройте капот двигательного отсека и проведите визуальный осмотр. Вы сможете обнаружить причины многих возникающих проблем и сэкономить много времени.

1. Ремонтился ли автомобиль ранее? Возникла ли ранее проблема и в чем была ее причина?
2. Не пытайтесь самостоятельно обнаружить короткое замыкание. Проверьте соединения и контакты где это возможно, с целью обнаружения источника проблемы.
3. Проверьте состояние воздушного фильтра и бензопровода.
4. Проверьте целостность всех датчиков и привода.
5. Проверьте провода зажигания: повреждение любого контакта, трещины на свечах или повреждение изоляции проводов зажигания.
6. Проверьте все вакуумные трубки: скручивания, сжатия, перегибы, трещины, разрывы и прочие повреждения.
7. Проверьте провода, особенно в местах соприкосновения с острыми углами или горячими поверхностями (такими, как коллектор выхлопной трубы), переломы, сгоревшую и поврежденную изоляцию или растяжки.
8. Проверьте все соединения цепи: коррозия контактов, перегибы или повреждения, неверное подключение или поврежденные электрические провода.

### Международные электрические обозначения

	АС (Переменный ток)
	Заземление
	Двойная изоляция
	Низкий заряд батареи
	Предохранитель
	Внимание. Обратитесь к Инструкции
	Соответствует стандартам ЕС

## Общий вид мультиметра



1. Жидкокристаллический дисплей
2. Кнопка Удержание Данных
3. Поворачивающийся переключатель
4. Разъемы для подключения щупов
5. Кнопка включения\выключения

Рис. 1

### Поворачивающийся переключатель

Таблица содержит информацию о возможных положениях поворачивающегося переключателя.

Положение поворачивающегося переключателя	Функция
V $\text{—}$	Измерение постоянного тока
V $\sim$	Измерение переменного тока
A $\text{—}$	Измерение постоянного напряжения
$\rightarrow$ $\dashv$	Проверка диодов
$\text{A}$	Проверка электропроводности
$\Omega$	Измерение сопротивления
DWELL $\text{A}$	Автоматическое измерение угла опережения зажигания (ед. измерения - градус)
RPM x 10 $\text{A}$	Автоматическое измерение скорости вращения двигателя (данные умножаются на 10) (ед. измерения – обороты в минуту)

### Функциональные кнопки

Таблица содержит информацию о назначении функциональных кнопок.

AC	Измерение напряжения
$\text{I}$	Включение и выключение прибора
HOLD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Нажмите HOLD один раз, чтобы войти в режим удержания</li> <li>• Нажмите HOLD еще раз, чтобы выйти из режима удержания и отображения текущего значения</li> <li>• В режиме удержания на дисплее отображается <math>\text{H}</math></li> </ul>

## Символы на дисплее

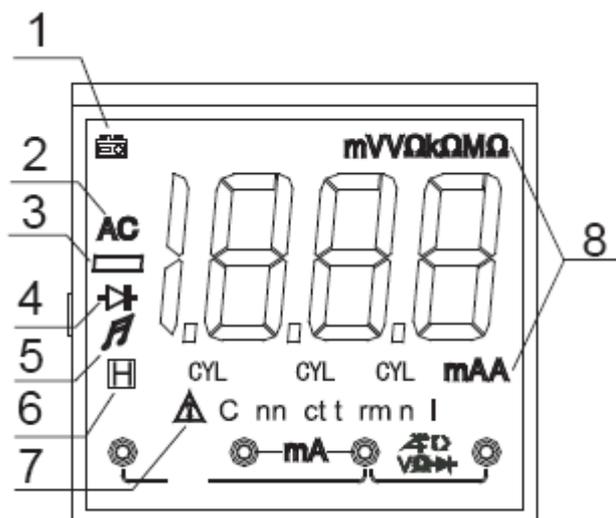


Рис. 2

№	Символ	Значение
1.		Низкий заряд батареи. Внимание! Во избежание неверных показаний, которые могут привести к поражению электрическим током и травмам, меняйте батарею сразу же после появления данного индикатора.
2.	AC	Индикатор переменного тока. Отображаемое число является текущим значением.
3.	-	Обозначает отрицательные величины.
4.		Проверка диодов.
5.		Сигнализатор электропроводности включен.
6.		Включен режим удержания данных.
7.		Индикатор неправильного подключения щупов к разъемам.
8.	<b>Ω, KΩ, MΩ</b>	Ω : Ом. Единица измерения сопротивления. KΩ : Килоом. $1 \times 10^3$ или 1000 Ом. MΩ : Мегаом. $1 \times 10^6$ или 1000000 Ом.
	<b>mV, V</b>	V: Вольт. Единица измерения электрического напряжения mV: Милливольт. $1 \times 10^{-3}$ или 0.001 вольт.
	<b>mA, A</b>	A: Ампер. Единица измерения силы тока. mA: Миллиампер. $1 \times 10^{-3}$ или 0.001 ампер.
	<b>DWELL</b>	Измерение угла опережения зажигания.
	<b>RPM x10</b>	Обороты x10.
	<b>4CYL, 6CYL, 8CYL</b>	Количество цилиндров.

## Проведение измерений

### Часть 1. Основные измерения мультиметром

#### А. Измерение постоянного или переменного тока

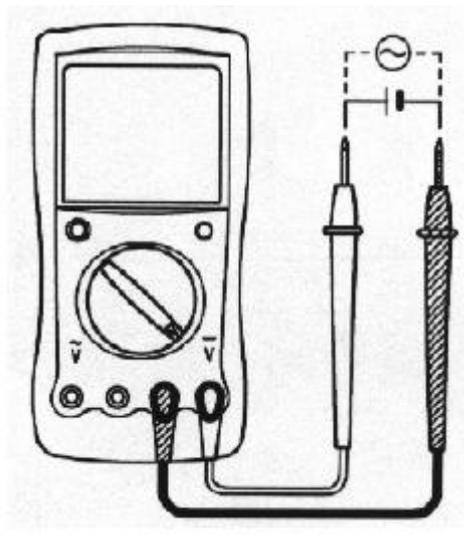


Рис. 3

#### Внимание!

Чтобы избежать получения травм или повреждения мультиметра электрическим током, не пытайтесь измерять напряжение свыше 1000 В, хотя шкала прибора и рассчитана на такие величины.

Для постоянного тока диапазоны измерений: 200.0 мВ, 2.000 В, 20.00 В, 200 В и 1000 В.

Для переменного тока диапазоны измерений: 2.000 В, 20.00 В, 200.0 В и 750 В.

Чтобы измерить напряжение постоянного или переменного тока, подключите мультиметр как указано ниже:

1. Вставьте штекер красного тестового щупа в разъем **V**, а штекер черного тестового щупа в разъем **COM**.
2. Установите поворачивающийся переключатель в положение **V**  или **V**  в зависимости от проводимых измерений.
3. Прикоснитесь тестовыми щупами к исследуемому объекту. Результаты измерений отобразятся на дисплее.

#### Примечание

- Если уровень измеряемого напряжения не известен, сначала установите переключатель на максимальное значение (1000 В) и затем уменьшайте его постепенно, пока не получите желаемый результат.
- Символ «1» на дисплее означает, что выбранный уровень мощности недостаточен и нужно переключиться на более высокие значения чтобы получить правильные результаты измерений.
- В каждом диапазоне мультиметра на входе образуется сопротивление, равное приблизительно 10 МΩ. Эта нагрузка может влиять на показания при измерениях напряжения в цепях с высоким сопротивлением. Если сопротивление в сети менее или равно 10 КΩ, изменения показаний не значительны (0,1% и менее).
- Когда необходимые измерения выполнены, отсоедините тестовые щупы от исследуемой цепи.

## Б. Измерение силы тока постоянного напряжения

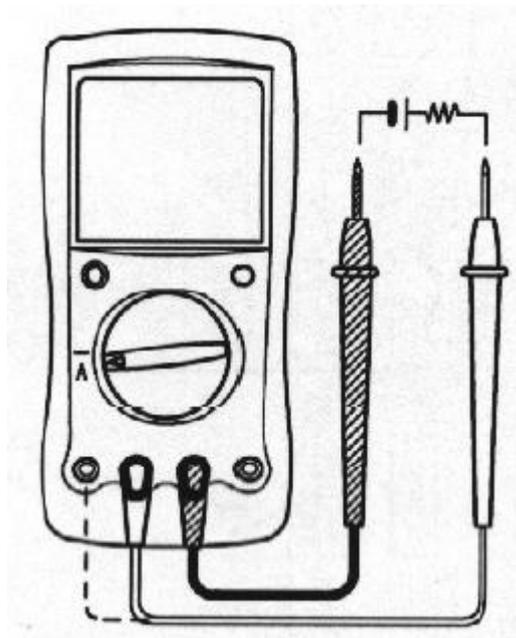


Рис. 4

### ⚠ Внимание!

Никогда не пытайтесь измерить внутреннее напряжение в устройствах, в которых внешнее напряжение между контактами и заземлением превышает 250 В.

Если предохранитель сгорит во время проведения измерений, мультиметр может быть поврежден, а вы получите травму. Правильно подсоединяйте щупы, настраивайте функции и диапазоны измерений. Когда тестовые щупы соединены с контактами исследуемой цепи, не подключайте их параллельно к другим цепям.

Диапазоны измерений силы тока в цепях с постоянным напряжением: 200.0 мА и 10.00 А.

Для измерения силы тока выполните следующее:

1. Отключите цепь от источника питания. Разрядите все высоковольтные предохранители.
2. Вставьте штекер красного тестового щупа в разъем mA или 10A, а штекер черного тестового щупа в разъем COM.
3. Установите поворачивающийся переключатель в положение A  $\overline{\text{---}}$ .
4. Сделайте разрыв в исследуемой цепи. Подсоедините красный щуп к положительному контакту разрыва, а черный щуп к отрицательному контакту.
5. Подключите цепь к источнику питания. Результаты измерений отобразятся на дисплее.

### Примечание

- Если значение измеряемой силы тока не известно, установите сначала максимальный диапазон измерений (10A) и уменьшайте его постепенно, пока не получите желаемый результат.
- Когда измерения силы тока выполнены, отсоедините тестовые щупы от исследуемой цепи.
- При установке диапазона 10A: для продолжительных измерений  $\leq 10$  секундам, между двумя измерениями должно пройти не менее 15 минут.

## В. Измерение сопротивления

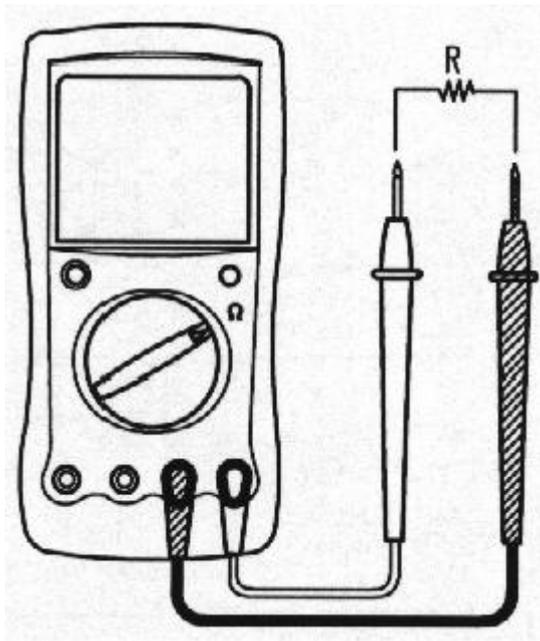


Рис. 5



### Внимание!

Во избежание повреждения мультиметра или исследуемой аппаратуры, отключайте источник питания и разряжайте все высоковольтные конденсаторы перед началом измерения сопротивления.

Никогда не пытайтесь измерить внутреннее напряжение в устройствах, в которых внешнее напряжение между контактами и заземлением превышает 60 В постоянного тока или 30 В переменного тока.

Диапазоны измерений сопротивления: 200.0 В, 2.000 кВ, 20.00 кВ, 200.0 кВ, 2.000 МВ и 20.00 МВ.

Для измерения сопротивления, подключите мультиметр следующим образом:

1. Вставьте штекер красного тестового щупа в разъем  $\Omega$ , а черного тестового щупа в разъем COM.
2. Установите поворачивающийся переключатель на необходимый уровень измерений в диапазоне  $\Omega$ .
3. Соедините тестовые щупы с контактами исследуемого объекта. Результаты измерений отобразятся на дисплее.

### Примечание

- Тестовые щупы могут добавлять 0.1-0.2  $\Omega$  к измеряемому сопротивлению. Чтобы достичь точности показаний при измерении маленьких значений сопротивления, установите мультиметр на 200  $\Omega$  и замкните контакты щупов между собой. Запомните появившееся на дисплее значение, назовем его (X). (X) это собственное сопротивление тестовых щупов. Затем используйте уравнение:  
уровень сопротивления исследуемого объекта (Y) - (X) = верные показания сопротивления.
- Если при замыкании щупов показания  $\geq 0.5 \Omega$ , проверьте надежность соединения штекеров щупов с мультиметром или целостность щупов.
- Для высоких сопротивлений ( $>1 \text{ M}\Omega$ ) обычно необходимо несколько секунд для получения стабильных данных, и лучше использовать короткие тестовые щупы.
- При отсутствии показаний, например, в разомкнутом контуре, мультиметр показывает «1».
- Когда измерение сопротивления выполнено, отсоедините тестовые щупы от исследуемой цепи.

## Г. Проверка диодов

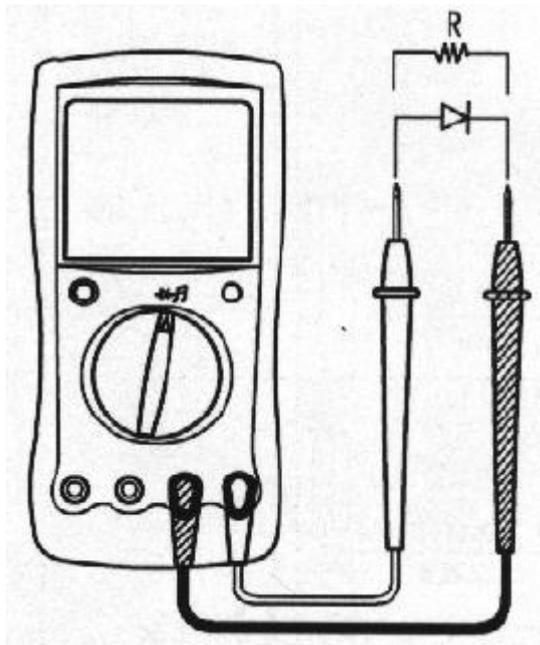


Рис. 6

### ⚠ Внимание!

Во избежание повреждения мультиметра или исследуемой аппаратуры, отключайте источник питания и разряжайте все высоковольтные конденсаторы перед началом измерения диодов и электропроводности.

Никогда не пытайтесь измерить внутреннее напряжение в устройствах, в которых внешнее напряжение между контактами и заземлением превышает 60 В постоянного тока или 30 В переменного тока.

Используйте тест диодов для проверки диодов, транзисторов и других полупроводниковых элементов. Во время теста диодов ток подается через переход полупроводника и затем измеряется падение напряжения. У хороших силиконовых переходов падение напряжения составляет от 0.5 до 0.8 В.

Для проверки диодов, не подключенных в цепь, подключите мультиметр следующим образом:

1. Вставьте штекер красного тестового щупа в разъем  $\rightarrow \text{A}$ , а черного щупа в разъем COM.
2. Установите поворачивающийся переключатель в положение  $\rightarrow \text{A}$ .
3. Для считывания падения прямого напряжения на любых полупроводниках соедините красный тестовый щуп с анодом, а черный с катодом исследуемого элемента. Результаты измерений отобразятся на дисплее.

### Примечание

- В цепях хороший диод должен создавать падение прямого напряжения на 0.5-0.8 В, однако падение обратного напряжения может сильно различаться в зависимости от сопротивления других токопроводов, находящихся между кончиками щупов.
- Правильно подключайте тестовые щупы к прибору, чтобы избежать ошибок в показаниях.
- При проверке диодов напряжение разомкнутой цепи составляет примерно 2.7 В.
- При неверных соединениях и размыкании цепи на дисплее будет отображаться «1».
- Единица измерения полупроводников Вольт (В), число на дисплее является значением, на которое падает напряжение.
- Когда проверка диодов закончена, отсоедините тестовые щупы от исследуемой цепи.

#### Д. Проверка электропроводности



**Внимание!**

Во избежание повреждения мультиметра или исследуемой аппаратуры, отключайте источник питания и разряжайте все высоковольтные конденсаторы перед началом измерения диодов и электропроводности.

Никогда не пытайтесь измерить внутреннее напряжение в устройствах, в которых внешнее напряжение между контактами и заземлением превышает 60 В постоянного тока или 30 В переменного тока.

Для проверки электропроводности подключите мультиметр следующим образом:

1. Вставьте штекер красного тестового щупа в разъем , а штекер черного щупа в разъем **COM**.
2. Установите поворачивающийся переключатель на  **Ω**.
3. Соедините тестовые щупы с контактами исследуемого объекта.

Если уровень сопротивления  $>50$ , сигнал не прозвучит. Цепь разомкнута.

Если уровень сопротивления  $\leq 30 \Omega$ , прозвучит продолжительный сигнал. Цепь замкнута.

#### Примечание

- Если исследуемая цепь разомкнута, на дисплее отобразится «1».
- Напряжение в разомкнутой цепи примерно 2.7 В.
- Когда проверка электропроводности завершена, отсоедините тестовые щупы от исследуемой цепи.

#### Е. Проверка угла опережения зажигания

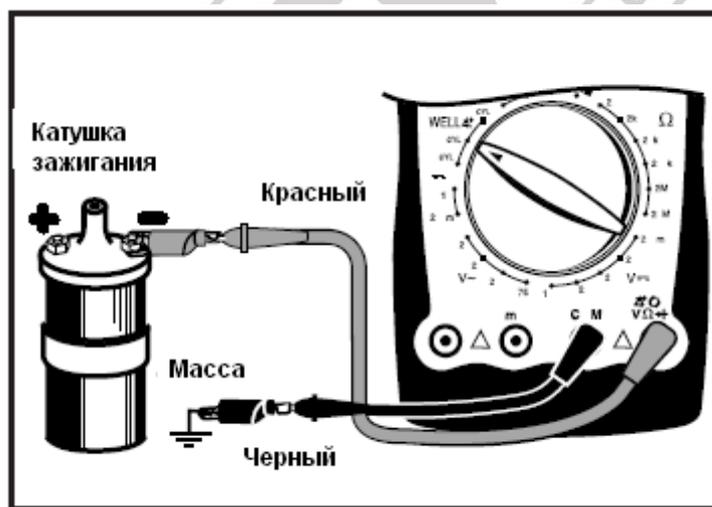


Рис. 7

На некоторых марках автомобилей необходимо проводить измерения прерываний системы зажигания. Проверка угла опережения зажигания означает измерение продолжительности прерывания импульса в процессе поворота бегунка. Более современные автомобили оснащены электронным зажиганием, так что выставлять угол опережения зажигания нет необходимости. Проверка угла опережения зажигания может использоваться так же для проверки электромагнитных катушек с комбинированным управлением.

1. Установите поворачивающийся переключатель на **DWELL**.
2. Согласно подсказке на дисплее, вставьте штекер красного тестового щупа в разъем , а черного щупа в разъем **COM**. Затем соедините тестовые щупы с контактами, как указано на иллюстрации.

- Если измеряется угол опережения зажигания, соедините красный щуп с отрицательным контактом катушки зажигания. (Обратитесь к автомобильной инструкции, чтобы точно определить необходимый контакт).
  - При проверке карбюраторов с обратной тягой, фирмы GM или аналогичных, подключайте красный тестовый щуп к контакту заземления или компьютерному приводу электромагнитной катушки. (Обратитесь к автомобильной инструкции, чтобы точно определить необходимый контакт).
  - Если измеряется угол опережения зажигания на произвольно включающемся и выключающемся оборудовании, соедините красный тестовый щуп с контактом выключателя
3. Соедините черный тестовый щуп с массой.
  4. Считайте полученные данные об угле опережения зажигания с дисплея мультиметра.

#### Ж. Проверка оборотов двигателя (Скорости вращения)

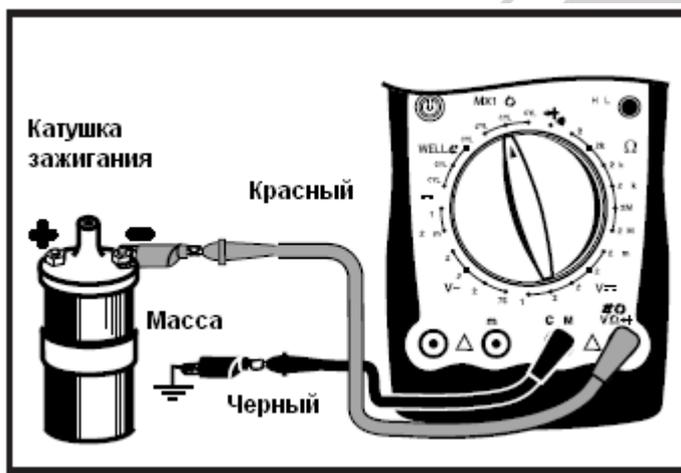


Рис. 8

Показатель «RPM» (обороты в минуту) означает частоту вращения основного вала двигателя за одну минуту.

1. Установите поворачивающийся переключатель в положение **RPMx10**.
2. Согласно подсказке на жидкокристаллическом дисплее, вставьте штекер красного тестового щупа с разъемом **Ω**, а черного тестового щупа с разъемом **COM**. Выберите необходимое количество цилиндров двигателя. Соедините контакты, как показано на иллюстрации.
  - Если на самой электронной системе зажигания отсутствуют обозначения производителя, соедините красный тестовый щуп с сигнальным проводом тахометра (который подключен к компьютеру системы зажигания). Обратитесь к автомобильной инструкции для определения конкретного контакта.
  - Если на системе зажигания есть обозначения производителя, соедините красный тестовый щуп с основным отрицательным контактом катушки зажигания. (Обратитесь к автомобильной инструкции для определения конкретного контакта.)
3. Соедините черный тестовый щуп с массой автомобиля.
4. После запуска двигателя или в процессе его работы измерьте его обороты и считайте полученные данные с дисплея. Настоящая скорость вращения двигателя автомобиля должна быть равной отображаемым на дисплее данным, помноженным на 10. Например, если на экране отображается значение 200 при установке переключателя в положение 6CYL (6 цилиндров), то скорость вращения мотора должна быть 2000 оборотов в минуту (200x10).

### 3. Запоминание данных

В процессе любых измерений, показания мультиметра можно зафиксировать до тех пор, пока нажата кнопка **HOLD**. Если нажать кнопку еще раз, показания разблокируются и на дисплее отобразятся текущие результаты измерений.

### Часть 2. Диагностика поломок автомобиля

Цифровой мультиметр это прекрасный инструмент для эффективного выявления поломок электронных систем автомобиля. В данной части инструкции даны разъяснения, как использовать мультиметр для определения поломок предохранителей, коммутаторов, соленоидов, реле, системы запуска двигателя и системы питания, системы зажигания, топливной системы и датчиков двигателя.

#### А. Тестирование предохранителей: Обнаружение сгоревших предохранителей

1. Установите поворачивающийся переключатель в положение **200Ω**.
2. Согласно подсказке на дисплее, вставьте штекер красного тестового щупа в разъем **Ω**, а штекер черного щупа в разъем **COM**.
3. Замкните между собой черный и красный щупы. Показания мультиметра должны быть в пределах 0.2-0.5 Ω. Если они превышают 0.5 Ω, проверьте, хорошо ли подключены тестовые щупы.
4. Соедините черный и красный щупы параллельно с двумя концами предохранителя. Показания мультиметра должны быть менее 10 Ω, это значит, что предохранитель в порядке. Если на дисплее отображается «1», предохранитель сгорел.
  - Сгоревший предохранитель необходимо заменить на предохранитель такого же типа и размера.

#### Б. Тестирование коммутаторов: Проверка правильности работы коммутаторов

1. Повторите те же действия, что описаны в предыдущем параграфе (Тестирование предохранителей) в пунктах 1-3.
2. Соедините черный щуп с одним, а красный щуп со вторым контактом коммутатора. Когда коммутатор находится во включенном положении, на дисплее должны быть показания менее 10 Ω. Если коммутатор сломан, на дисплее отображается «1».

#### В. Проверка соленоидов и реле

1. Повторите те же действия, что описаны в предыдущем параграфе (Тестирование предохранителей) в пунктах 1-3.
2. Соедините оба щупа параллельно с двумя контактами соленоида или реле. Сопротивление большинства соленоидов и реле составляет менее 200 Ω. (Более детально проконсультируйтесь с автомобильной инструкцией).



#### Внимание!

- Оба контакта большинства электромагнитных катушек и реле соединяются с диодами.
- Проверьте катушки на предмет повреждений. Даже если сама катушка не повреждена, соленоид может быть сломан. Реле может изнашиваться из-за частого искрения контактов. Соленоид может залипать, когда катушка находится в положении «включено». Из-за этого некоторые потенциальные проблемы не могут быть обнаружены при тестировании.

#### Г. Проверка системы запуска и системы питания двигателя

Система запуска/остановки двигателя состоит из аккумулятора, замка зажигания, кнопок включения соленоида и реле, а так же соединительных проводов. Во время работы двигателя система питания поддерживает заряд аккумулятора. Эта система состоит из генератора переменного тока, калибратора напряжения, соединительных проводов и электрической схемы. Мультиметр является эффективным инструментом для проверки этих систем.

1. Проверка аккумулятора без нагрузки.  
Перед началом проверки систем запуска и питания, убедитесь, что аккумулятор полностью заряжен.
  - 1) Установите поворачивающийся переключатель в положение **20VDC**.
  - 2) Согласно подсказке на дисплее, соедините щеткер красного тестового щупа с разъемом **V**, а черного щупа с разъемом **COM**.
  - 3) Включите зажигание.
  - 4) Включите фары на 10 секунд для разрядки аккумулятора.
  - 5) Соедините черный щуп с отрицательной клеммой, а красный с положительной клеммой аккумулятора.
2. Результаты проверки отображены ниже в зависимости от заряда аккумулятора:
 

12.60 В	100%
12.45 В	75%
12.30 В	50%
12.15 В	25%

#### ***Д. Проверка потребления энергии аккумулятора при выключенном двигателе***

Эта проверка выполняется для определения силы потребляемого тока от аккумулятора при выключенном зажигании и двигателе. Тест полезен для определения избыточного потребления энергии, которое может привести к разрядке аккумулятора.

1. Отключите зажигание и все его компоненты. Убедитесь, что охлаждение двигателя и внутреннее освещение салона отключены.
2. Установите поворачивающийся переключатель в положение **A=10A**. Согласно подсказке на дисплее, вставьте щеткер красного тестового щупа в разъем **A**, а черного щупа в разъем **COM**.
3. Отсоедините от аккумулятора положительную клемму и соедините щупы мультиметра в сеть. (Для этого соедините красный щуп с клеммой аккумулятора, а черный с отсоединенным кабелем).



#### **Внимание!**

**Не запускайте двигатель автомобиля в процессе тестирования, иначе мультиметр будет поврежден.**

4. Считайте показания на дисплее, нормальный уровень потребления энергии составляет примерно 100 мА. Об особенностях энергопотребления вашего автомобиля при выключенном двигателе проконсультируйтесь с автомобильной инструкцией). Если данные расходятся указанными производителем, произведите необходимый ремонт.



#### **Внимание!**

**Включенное радио или часы потребляют примерно 100 мА.**

#### ***Е. Проверка пусковой нагрузки аккумулятора***

Перед запуском двигателя проверьте, способен ли аккумулятор обеспечить достаточное напряжение.

1. Установите поворачивающийся переключатель в положение **20VDC**.
2. Согласно подсказке на дисплее, вставьте щеткер красного тестового щупа в разъем **V**, а черного щупа в разъем **COM**.
3. Разомкните цепь системы зажигания, чтобы заблокировать возможность запуска двигателя. Отсоедините провода катушки зажигания и трамблера, чтобы сделать разрыв в системе зажигания. Действуйте согласно автомобильной инструкции.
4. Соедините черный тестовый щуп с отрицательной, а красный с положительной клеммой аккумулятора.

5. Включите зажигание примерно на 15 секунд, и сравните полученные результаты на дисплее с нижеприведенной таблицей. Если ваши результаты совпадают с таблицей, пусковая система в порядке. В противном случае имеются проблемы с электропроводкой аккумулятора, пусковой системы, соленоидом или стартером.

Напряжение	Температура
9.6 В или более	21.1°C (70°F)
9.5 В	15.6°C (60°F)
9.4 В	10.0°C (50°F)
9.3 В	4.4°C (40°F)
9.1 В	-1.1°C (30°F)
8.9 В	-6.7°C (20°F)
8.7 В	-12.2°C (10°F)
8.5 В	-17.8°C (0°F)

### Ж. Проверка падения напряжения

Проверьте наличие падения напряжения, вызванного поломкой коммутаторов, кабелей, соленоида или контактов. Любые отклонения от нормального падения напряжения появляются из-за возникающего избыточного сопротивления. Сопротивление уменьшает напряжение нагрузки аккумулятора в момент запуска двигателя и замедляет его.

1. Разомкните цепь системы зажигания, чтобы заблокировать возможность запуска двигателя. Отсоедините провода катушки зажигания и трамблера, чтобы сделать разрыв в системе зажигания. Действуйте согласно автомобильной инструкции.
2. Установите поворачивающийся переключатель мультиметра в положение **200mV** или **2VDC**. Согласно подсказке на дисплее, вставьте штекер красного тестового щупа в разъем **V**, а черного щупа в разъем **COM**.
3. Сверьтесь со схемой типичных потерь напряжения в пусковой цепи. (см. рис. 9)
4. Проверьте напряжение между каждой парой точек, действуя последовательно: 1-2, 2-3, 3-4, 4-5, 5-6, 6-7, 7-8, 8-9, 9-10.

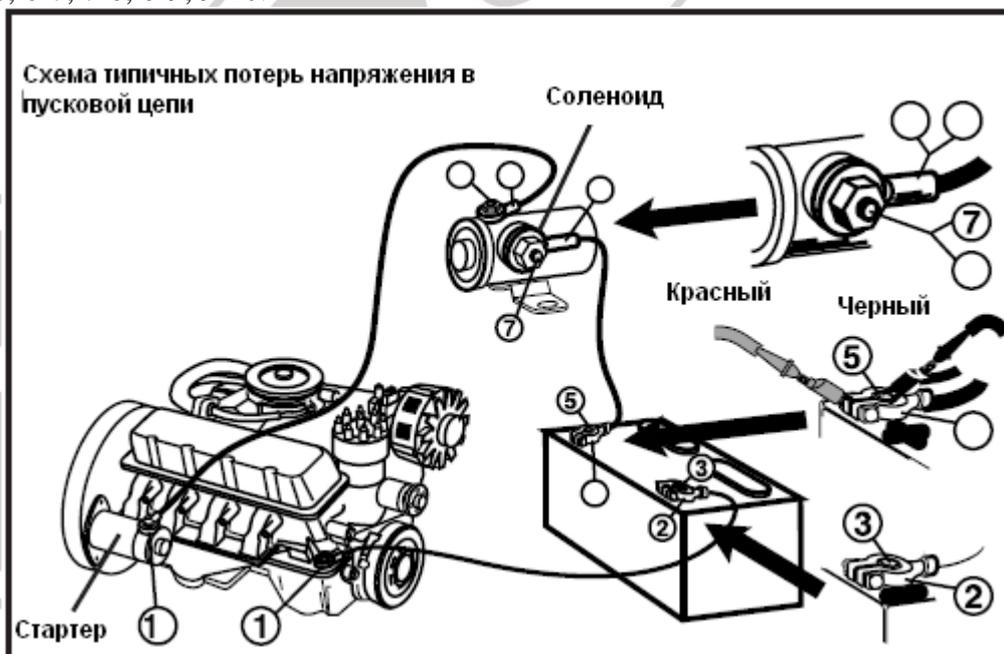


Рис. 9

Оборудование	Напряжение
Коммутатор	300 mV
Высоковольтные провода	200 mV
Масса	100 mV
Клемма аккумулятора	50 mV
Проводка	0.0 V

Сравните показания мультиметра с данной таблицей. Если напряжение выше указанного, проверьте оборудование и контакты на предмет повреждений. При обнаружении проблемы выполните необходимый ремонт.

### 3. Проверка напряжения системы электропитания

Эта проверка выполняется для того чтобы убедиться, что система электропитания работает нормально и обеспечивает остальные электронные системы необходимым количеством энергии (для ламп, электровентиляторов, радиоприемника и т.д.)

1. Установите поворачивающийся переключатель в положение **20VDC**. Согласно подсказке на дисплее, вставьте штекер красного тестового щупа в разъем **V**, а черного щупа в разъем **COM**.
2. Соедините черный тестовый щуп с отрицательной, а красный с положительной клеммой аккумулятора.
3. Запустите двигатель на холостых оборотах и отключите все приборы, нормальное напряжение которых составляет от 13,2 до 15,2 В.
4. Откройте заслонку карбюратора и установите обороты двигателя в диапазоне 1800-2800 оборотов в минуту. Показатели напряжения должны быть такими же, как в п. 3 (допустимые отклонения не более 0,5 В).
5. Включите лампы, стеклоочистители, вентиляторы и прочее возможное оборудование, чтобы увеличить нагрузку на электронные системы. Показания мультиметра должны оставаться в пределах 13.0 В.
6. Если показания шагов 3,4 и 5 в норме, система электропитания исправна. Если показания нестабильны или выходят за указанные в инструкции пределы, проверьте состояние ремня генератора, натяжителя, генератора переменного тока, контактов и цепи генератора. Если требуется дальнейшее вмешательство, проконсультируйтесь с соответствующими инструкциями по ремонту автомобилей.

### И. Проверка системы зажигания

1. Проверка катушки зажигания.
  - 1) Перед началом работы дайте двигателю остыть и отсоедините катушку зажигания.
  - 2) Установите поворачивающийся переключатель в положение **200Ω**. Согласно подсказке на дисплее, вставьте штекер красного тестового щупа в разъем **Ω**, а черного щупа в разъем **COM**. Протестируйте первичную обмотку катушки зажигания.
  - 3) Замкните черный и красный щупы между собой. Их собственное сопротивление должно быть не более 0.5 Ω. Если оно больше указанного, проверьте хорошо ли вставлены разъемы щупов в мультиметр и нет ли на них повреждений. Если они повреждены, замените их новыми.
  - 4) Соедините красный тестовый щуп с главным «+» полюсом катушки зажигания, а черный с «-» полюсом катушки (см. рис. 10). Специфические параметры для различных автомобилей описаны в их инструкциях по эксплуатации.

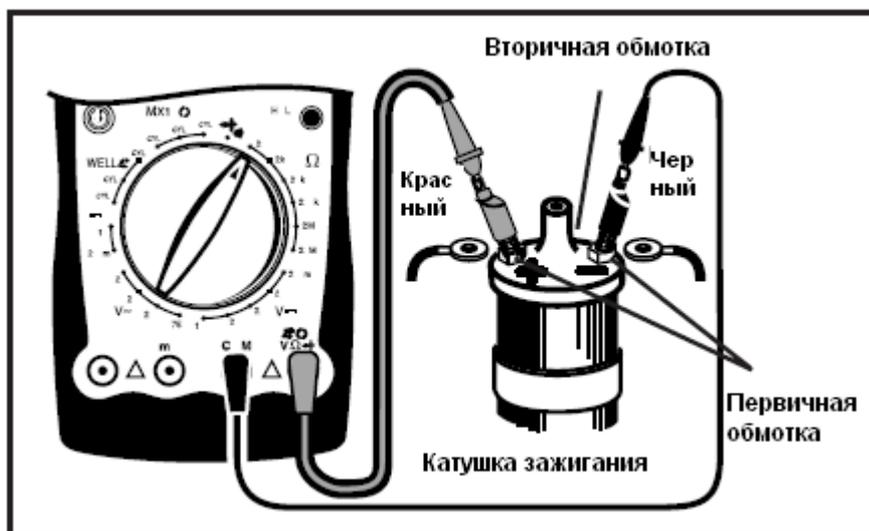


Рис. 10

**⚠ Внимание!**

- Показания тестирования совпадут с реальным сопротивлением только после вычитания собственного сопротивления тестовых щупов.
  - Основное сопротивление обычно бывает в промежутке 0.3-2.0  $\Omega$ .
- 5) Установите поворачивающийся переключатель в положение 200 к $\Omega$  и проверьте вторичную обмотку катушки зажигания.
  - 6) Соедините красный тестовый щуп и вторичный вывод, а черный соедините с «-» полюсом катушки. Обратитесь к автомобильной инструкции для детальной консультации.
  - 7) Вторичное сопротивление в норме составляет 6-30 к $\Omega$ . Обратитесь к автомобильной инструкции для детальной консультации.
  - 8) Для разогретой катушки зажигания проведите тестирование в том же порядке. Примечание: У нагретой катушки сопротивление может быть немного выше из-за влияния температуры. Чем выше температура, тем сильнее увеличивается сопротивление, и т.д.
2. Проверка высоковольтных проводов системы зажигания

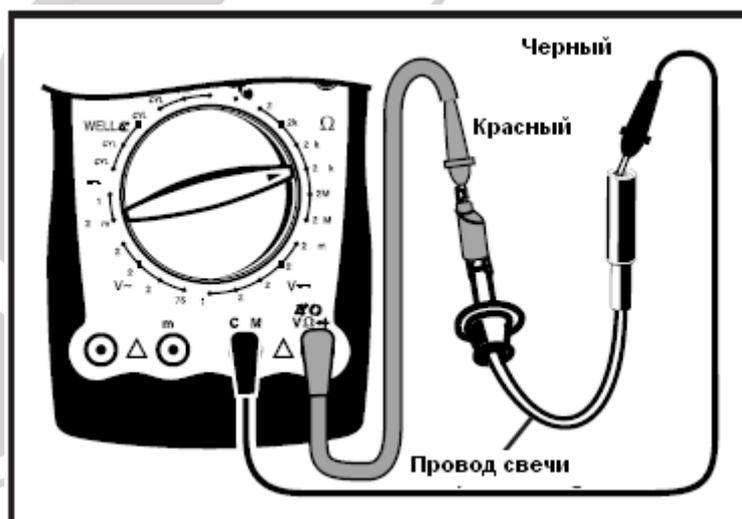


Рис. 11

- 1) Отсоедините концы высоковольтных проводов от двигателя. Подробности разборки системы зажигания в различных автомобилях описаны в соответствующих автомобильных инструкциях.

- 2) Установите поворачивающийся переключатель в положение 200 к $\Omega$ . Согласно подсказке на дисплее, вставьте штекер красного тестового щупа в разъем  $\Omega$ , а черного щупа в разъем **COM**.
  - 3) Соедините красный и черный тестовые щупы параллельно с контактами высоковольтного провода и проверьте показания. Нормальное сопротивление обычно находится в пределах 3-50 к $\Omega$ . При сгибании провода показания должны оставаться неизменными.
3. Проверка бесконтактного переключателя измерительного преобразователя

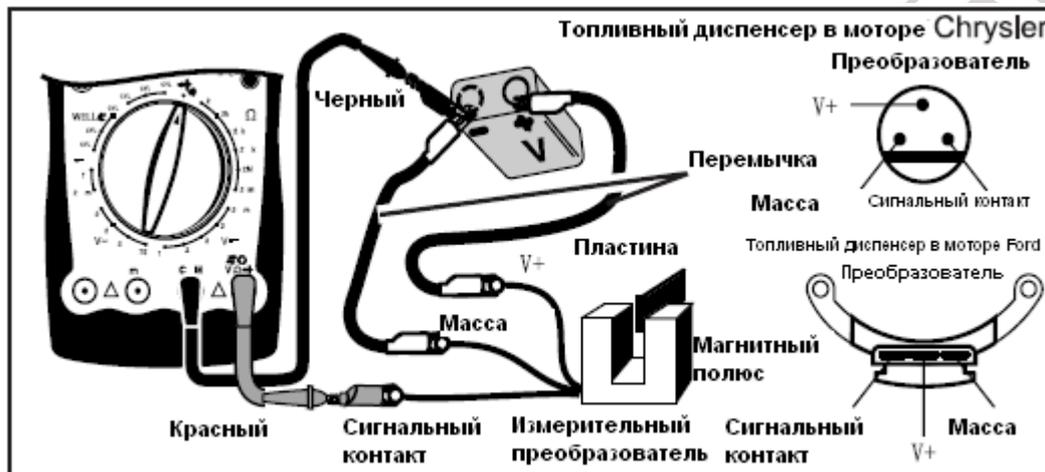


Рис. 12

Для проверки оборотов и угла опережения зажигания компьютер автомобиля использует датчик измерительного преобразователя. Обычно он служит в системе зажигания для определения положения распредвала, чтобы компьютер включал зажигание и открывал впускные клапаны в оптимальном режиме.

- 1) Снимите измерительный преобразователь с автомобиля, подробности процедуры описаны в соответствующих автомобильных инструкциях.
- 2) Соедините положительный полюс 9 В батареи с контактом питания датчика с контактом массы, подробности процедуры описаны в соответствующих автомобильных инструкциях.
- 3) Установите поворачивающийся переключатель в положение 200  $\Omega$ . Согласно подсказке на дисплее, вставьте штекер красного тестового щупа в разъем  $\Omega$ , а черного щупа в разъем **COM**.
- 4) Соедините черный и красный тестовые щупы параллельно с сигнальным контактом и заземлением датчика, и на дисплее мультиметра отобразится небольшое сопротивление.
- 5) Если поместить в зону действия магнитного поля датчика металлический предмет (лезвие ножа, стальную ленту и т.д.), показания резко вырастут вплоть до перегрузки, а когда предмет убран, возвращаются в обычное состояние. Это показатель исправности датчика.

## 4. Датчик магнитного сопротивления

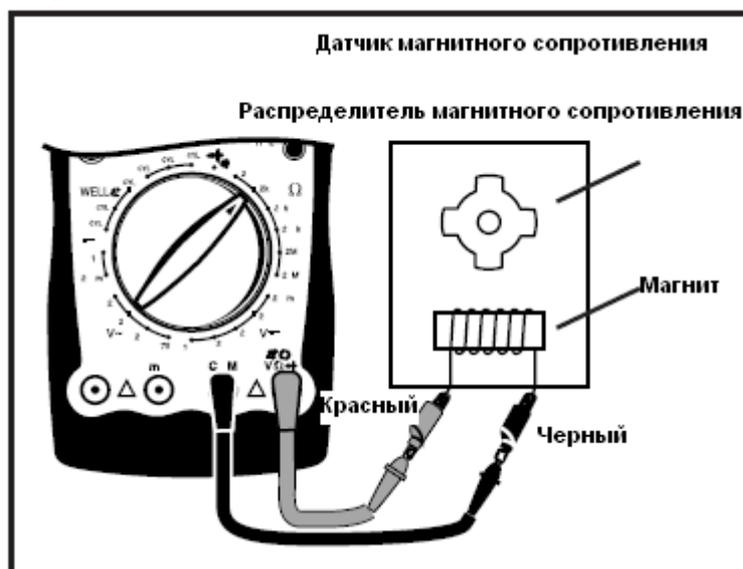


Рис. 13

Функция датчика магнитного сопротивления аналогична функциям измерительного преобразователя и проверяются они похожим образом. Их нормальное сопротивление обычно находится в пределах  $150 \Omega$  -  $1 \text{ к}\Omega$ . Конкретные параметры сопротивления описаны в соответствующих автомобильных инструкциях

## 5. Проверка оборотов двигателя

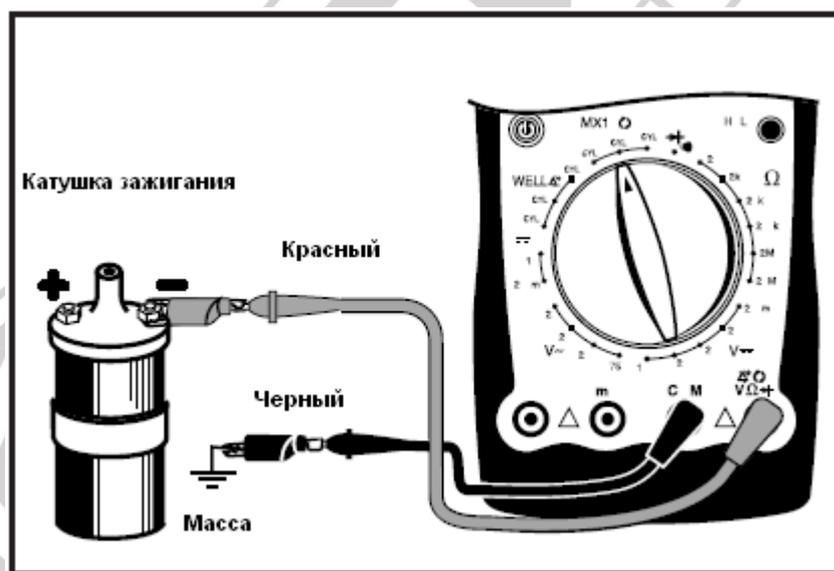


Рис. 14

- 1) Установите поворачивающийся переключатель в положение  $\text{RPM} \times 10$  и выберите количество цилиндров в двигателе проверяемого автомобиля. Согласно подсказке на дисплее, вставьте штекер красного тестового щупа в разъем  $\Omega$ , а черного щупа в разъем **COM**.
- 2) Согласно подсказке на дисплее, вставьте штекер красного тестового щупа в разъем  $\Omega$ , а черного щупа в разъем **COM**.
- 3) Соедините черный тестовый щуп с массой (например, с шиной массы) автомобиля, а красный к: соответствующему проверяемому контакту автомобильного компьютера если он с электронной системой зажигания. (Обратитесь к соответствующей автомобильной инструкции для уточнения особенностей обслуживания различных автомобилей).

- 4) Нормальная пусковая скорость двигателя от 50 до 275 оборотов в минуту. За более точной информацией обратитесь к автомобильной инструкции, так как этот параметр зависит от текущей температуры, размера двигателя, аккумулятора и т. д.



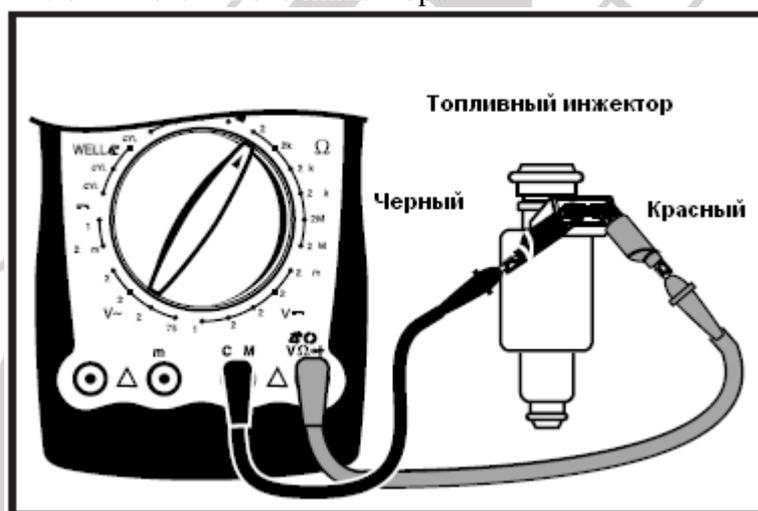
**Внимание!**

**Показания дисплея необходимо умножить на 10, чтобы получить реальное значение оборотов двигателя.**

6. Проверка топливной системы.

Для более экономичного расхода топлива необходимо точно настроить систему впрыска топлива автомобиля. С 1980 автомобильная промышленность использует электронный карбюратор и систему впрыска, таким образом уменьшается расход топлива.

- 1) GM (General Motor): Проверка угла опережения зажигания в соленоидах с комбинированным управлением типа C-3: Поместите соленоид в цилиндр, следя за соотношением воздуха и бензина, которое обычно составляет 14.7 частей воздуха к 1 топлива, чтобы уменьшить избыточный впрыск. Тестирование проводится для проверки правильности установки соленоида, и измеритель угла опережения зажигания так же можно использовать для проверки.
  - а) Заведите автомобиль и разгоните двигатель до 3000 оборотов в минуту. Так как мы подразумеваем автомобиль марки GM, то установите поворачивающийся переключатель в положение **DWELL** и выберите **6CYL**.
  - б) Когда автомобиль работает на малых оборотах или на больших оборотах, показания мультиметра должны быть в пределах 10-50°.
- 2) Измерение сопротивления топливного инжектора



**Рис. 15**

Способ проверки аналогичен способу проверки сопротивления катушки зажигания.

- а) Отсоедините электрокабель инжектора. (Обратитесь к соответствующей автомобильной инструкции для уточнения особенностей обслуживания различных автомобилей).
- б) Соедините красный и черный тестовые щупы с обоими контактами инжектора. Обычно в норме сопротивление должно быть менее или равным 10 Ω.

## К. Проверка датчиков двигателя

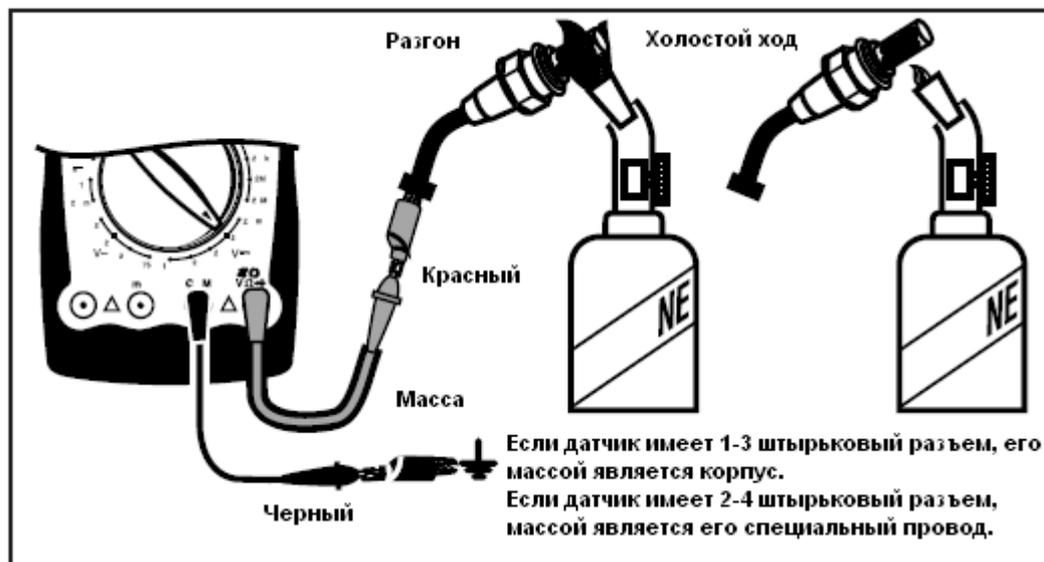


Рис.16

Для того, чтобы уменьшить впрыск и расход топлива, в ранние восьмидесятые в автомобили начали устанавливать датчики, которые обеспечивали автокомпьютер всеми необходимыми данными. Мультиметр это эффективный инструмент для определения работоспособности этих датчиков.

### 1. Кислородный датчик.

Датчик кислорода используется для определения количества кислорода в выхлопных газах и влияет на соответствующее напряжение и сопротивление. При маленьком напряжении (высоком сопротивлении) в выхлоп попадает слишком много кислорода, а слишком высокое напряжение (недостаток сопротивления) вызывает недостаток кислорода. Компьютер регулирует соотношение воздушно-топливной смеси в ответ на повышение и понижение напряжения. Существует два распространенных типа датчиков, циркониевые и титановые. (Для выяснения деталей обратитесь к описанию их внешних различий).

Процедура проверки:

- 1) Снимите кислородный датчик с автомобиля.
- 2) Установите поворачивающийся переключатель в положение **200Ω**. Согласно подсказке на дисплее, вставьте штекер красного тестового щупа в разъем **Ω**, а черного щупа в разъем **COM**.
- 3) Соедините черный тестовый щуп с массой датчика (нулем).

#### ⚠ Внимание!

Если датчик имеет 1-3 штырьковый разъем, его массой является корпус.

Если датчик имеет 2-4 штырьковый разъем, массой является его специальный провод.

- 4) Соедините красный тестовый щуп мультиметра с сигнальным контактом (фазой). Если разъем датчика имеет более 3 штырьков, то у него две фазы. (Обратитесь к соответствующей автомобильной инструкции для уточнения особенностей обслуживания различных автомобилей).

Теперь соедините черный и красный тестовые щупы с этими двумя фазами. Сравните показания с данными, приведенными автопроизводителем.

2. **Циркониевый датчик** проверяется в положении поворачивающегося переключателя 2VDC. Согласно подсказке на дисплее, вставьте штекер красного тестового щупа в разъем V, а черного щупа в разъем COM.
3. **Титановый датчик** проверяется в положении поворачивающегося переключателя 200кΩ. Согласно подсказке на дисплее, вставьте штекер красного тестового щупа в разъем Ω, а черного щупа в разъем COM.

Зажмите датчик в настольных тисках и нагрейте датчик с помощью пропановой горелки. Нагрейте его до температуры примерно 160°C и выпустите кислород из датчика, когда на дисплее отобразятся показания. Для циркониевого датчика напряжение должно составлять 0,6 В и более. Сопротивление титанового сенсора примерно 1 Ω. После считывания показаний уберите горелку.

Напряжение циркониевого датчика 0,4 В и более. Сопротивление титанового датчика около 4 кΩ.



**Внимание!**

**Во время тестирования показания будут меняться вместе с температурой нагрева.**

4. Датчик температуры

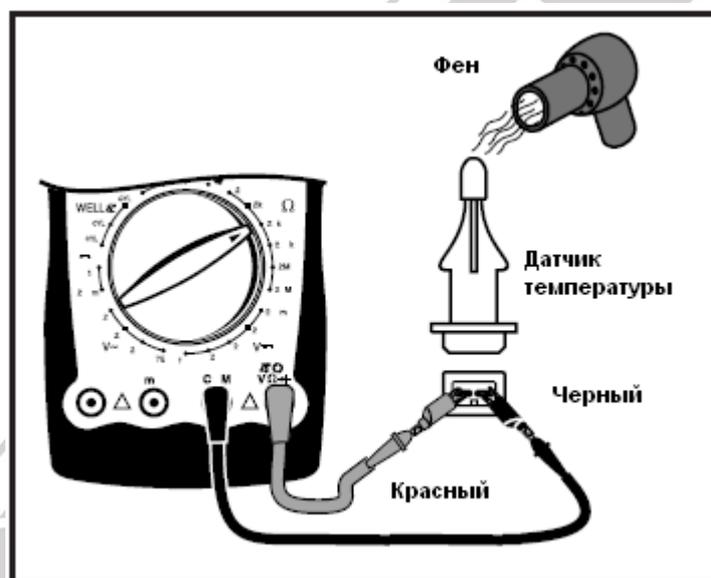


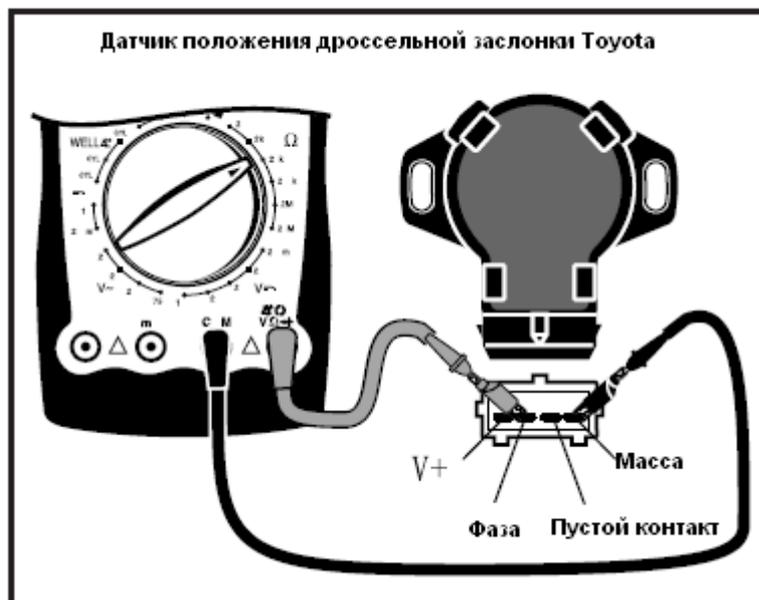
Рис. 17

Сопротивление датчика температуры меняется вместе с изменением температуры оборудования. Чем он горячее, тем меньше становится сопротивление. Датчик температуры обычно устанавливается в двигателе, тормозах, системе воздушной вентиляции, для измерения температуры топлива и другого оборудования.

Процедура проверки:

- 1) Процедура проверки аналогична процедуре проверки сопротивления.
- 2) Когда температура датчика растет, его сопротивление падает. Сопротивление нагретого датчика температуры обычно менее 300 Ω.

## 5. Датчик положения.



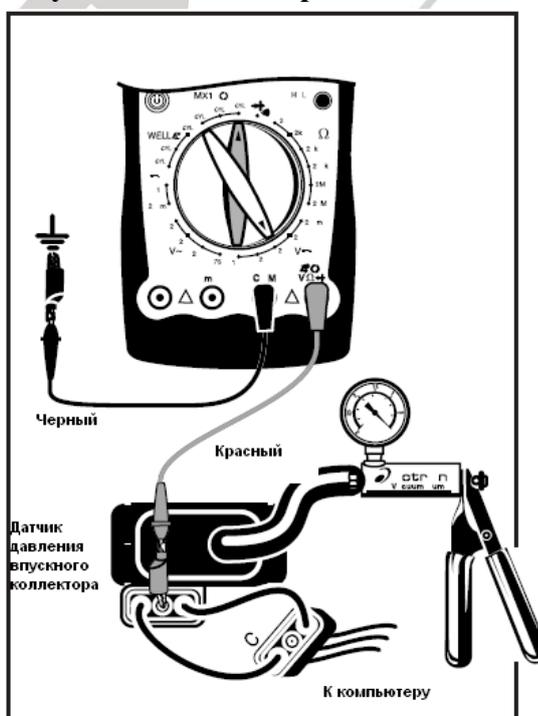
**Рис. 18**

Датчик положения это, по сути, электрометр или переменное сопротивление. Он используется для компьютерного контроля положения механического оборудования. Типичные датчики положения это датчик положения дроссельной заслонки, датчик рециркуляции выхлопных газов, и т.д.

Процедура проверки:

- 1) Процедура проверки аналогична процедуре проверки сопротивления.
- 2) Соедините красный и черный тестовые щупы соответственно с сигнальным контактом датчика и массой. Обратитесь к автомобильной инструкции для уточнения их положения и нормального уровня сопротивления.

## 6. Абсолютное давление во впускном коллекторе и датчик давления.



Датчик абсолютного давления впускного коллектора используется для того, чтобы преобразовывать сигнал давления в напряжение постоянного тока или определенную частоту. Все

автомобили марок GM, Chrysler, Honda и Toyota оснащаются датчиками давления постоянного тока, в то время, как Ford использует датчики частотного типа. Относительно остальных производителей проконсультируйтесь в соответствующей литературе.

Процедура проверки:

- 1) Подключите датчик давления постоянного тока таким же образом, как при измерении постоянной нагрузки и установите поворачивающийся переключатель в положение **20VDC**.
- 2) Подключите частотный датчик давления таким же образом, как при измерении оборотов двигателя и установите на мультиметре количество цилиндров автомобиля.
- 3) Возьмем для примера 4 цилиндровый (4CYL) двигатель, соедините черный тестовый щуп мультиметра с массой (например, с шиной массы), а красный соедините так, как показано на рис. 20.
- 4) Включите зажигание, но не заводите двигатель.

Отображаемые значения:

Для датчика постоянного тока:

В разряженном состоянии показания мультиметра должны быть в пределах 3-5 В. (Более детально проконсультируйтесь у автопроизводителя).

Для частотного датчика:

В разряженном состоянии показания мультиметра должны быть в пределах 4770 оборотов в минуту  $\pm 5\%$ . (Это касается только частотных датчиков, выпускаемых компанией Ford.

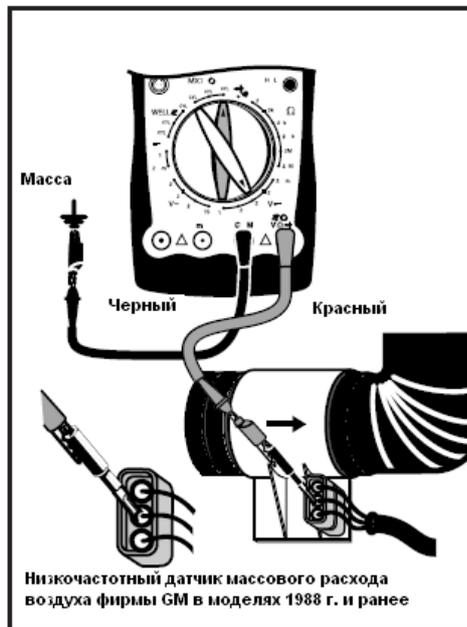
Особенности других частотных датчиков выясните у производителей).



**Внимание!**

- Показания дисплея необходимо умножить на **10**, чтобы получить реальное значение оборотов двигателя.
- Частота = обороты в минуту /30 (это касается только автомобилей с 4 цилиндрами).

#### 7. Датчик массового расхода воздуха.



Датчик превращает действие воздушного потока в постоянный ток, низкочастотный или высокочастотный сигнал. Мультиметр UT105 можно использовать только для проверки постоянного тока или низкочастотного сигнала.

Процедура проверки:

- 1) Соедините датчик расхода воздуха постоянного тока таким же образом, как при проверке постоянного тока и установите поворачивающийся переключатель мультиметра в положение

20VDC. Частотный датчик расхода воздуха соедините таким же образом, как при проверке оборотов двигателя, установите на мультиметре количество цилиндров тестируемого автомобиля. Для примера возьмем 4 цилиндровый двигатель.

- 2) Соедините черный тестовый щуп мультиметра с массой (например, шиной массы), а красный щуп согласно иллюстрации 21.
- 3) Включите зажигание, но не заводите двигатель.

Отображаемые значения:

Датчик постоянного тока:

Отображаемые значения должны быть менее или равны 1 В. (Более детально проконсультируйтесь у автопроизводителя).

Частотный датчик:

В разряженном состоянии отображаемые значения должны быть в пределах 330 оборотов в минуту  $\pm 5\%$ . (Это касается только низкочастотных датчиков фирмы GM. Особенности других частотных датчиков выясняйте у производителей).



### Внимание!

- Показания дисплея необходимо умножить на 10, чтобы получить реальное значение оборотов двигателя.
- Частота = обороты в минуту /30 (это касается только автомобилей с 4 цилиндрами).

## Основные параметры мультиметра

Максимальное напряжение между любыми контактами и заземлением: различается в зависимости от установленного диапазона измерений.

Предохранитель mA разъема:	Версия CE: 315 mA, 250 В, быстрого типа, 5x20 мм.
Предохранитель 10 А разъема:	Версия CE: 10 А, 250 В, быстрого типа, 5x20 мм.
Скорость измерений:	Обновление данных 2-3 раза в секунду.
Максимальное значение дисплея:	1999
Температура:	Рабочая: 0°C~40°C (32°F~104°F) Хранения: -10°C~50°C (14°F~122°F).
Относительная влажность:	$\leq 75\%$ при температуре 0°C - 30°C; $\leq 50\%$ при температуре 30°C - 40°C.
Высота над уровнем моря:	Рабочая: 2000 м; Хранения: 10000 м.
Тип батарей:	Одна 9 В (NEDA1604 или 6F22 или 006P).
Электромагнитная совместимость:	В радиополе до 1 В/м точность соответствует заявленной; В радиополе свыше 1 В/м измерения точности не проводились.
При разряде батареи:	Появляется символ  .
При отрицательных значениях:	Появляется символ  .
При перегрузке	Появляется символ <b>1</b> .
Оснащен полносимвольным дисплеем.	
Ручная настройка диапазонов измерений.	
Полярность:	Отображается автоматически.
Размеры (ВxШxД):	179 x 88 x 39 мм.
Вес:	380 г. (с чехлом и батареей)
Класс безопасности:	IEC61010: CAT. II 1000 В CAT. III 600 В перенапряжение и стандартная двойная изоляция
Сертификация:	

## Технические требования к точности

Точность:	$\pm$ (a% показаний и символов), гарантия 1 год.
Рабочая температура:	18°C - 28°C
Относительная влажность:	Не более 75%.

### А. Постоянное напряжение

Диапазон	Деление	Точность	Защита от перегрузки
200 мВ	0.1 мВ	$\pm$ (0.5%+5)	230 В напряжения переменного тока
2 В	1 мВ		
20 В	10 мВ		1000 В постоянного тока либо продолжительно 750 В переменного тока
200 В	100 мВ		
1000 В	1 В	$\pm$ (0.5%+8)	

**Примечание:** Сопротивление на входе 10 мΩ.

### Б. Переменное напряжение

Диапазон	Деление	Точность	Защита от перегрузки
2 В	1 мВ	$\pm$ (0.8%+5)	1000 В постоянного тока либо продолжительно 750 В переменного тока
20 В	10 мВ		
200 В	100 мВ		
750 В	1 М	$\pm$ (1.0%+4)	

**Примечание:**

- Сопротивление на входе 10 мΩ.
- Частотная характеристика: 40 Гц ~ 400 Гц.
- Отражает эффективное значение синусоиды (среднее значение отклика).

### В. Постоянный ток

Диапазон	Деление	Точность	Защита от перегрузки
200 мА	0.1 мА	$\pm$ (0.8%+5)	СЕ: 315 мА, 250 В, быстрого типа, 5x20 мм
10 А	10 мА	$\pm$ (1.2%+5)	СЕ: 10 А, 250 В, быстрого типа, 5x20 мм

**Примечание:**

В 10 А диапазоне: Для продолжительных измерений  $\leq$  10 секунд и интервалом между измерениями более 15 минут.

### Г. Сопротивление

Диапазон	Деление	Точность	Защита от перегрузки
200 Ω	0.1 Ω	$\pm$ (0.8%+5)	600 В
2 кΩ	1 Ω		
20 кΩ	10 Ω		
200 кΩ	100 Ω		
2 МΩ	1 кΩ		
20 МΩ	10 кΩ	$\pm$ (1.5%+5)	

### Е. Диод

Диапазон	Деление	Защита от перегрузки
	1 мВ	600 В

**Примечание:**

- Напряжение разомкнутой цепи примерно 2.7 В.
- Нормальное напряжение PN перехода от 500 до 800 мВ.

**Ж. Проверка электропроводности**

Диапазон	Деление	Защита от перегрузки
$\Omega$	1 $\Omega$	600 В

**Примечание:**

- Напряжение разомкнутой цепи примерно 2.7 В.
- Сигнал не будет звучать если сопротивление  $>50 \Omega$ . Цепь разомкнута.
- Сигнал звучит если сопротивление  $\leq 30 \Omega$ . Цепь в хорошем состоянии.

**З. Проверка угла опережения зажигания**

Диапазон	Деление	Точность	Защита от перегрузки
4 CYL	0.1°	$\pm(3\%+5)$	600 В
6 CYL			
8 CYL			

**Примечание:**

Амплитуда сигнала на входе:  $\geq 10$  В при прямом импульсе; длительность  $\geq 0.5$  мс.

**И. Проверка оборотов (скорости вращения)**

Диапазон	Деление	Точность	Защита от перегрузки
4 CYL	10 RPM	$\pm(3\%+5)$	600 В
6 CYL			
8 CYL			

**Примечание:**

- Амплитуда сигнала на входе:  $\geq 10$  В при прямом импульсе; длительность  $\geq 0.5$  мс.
- Максимальные обороты: 10000 оборотов в минуту. Обороты = показания дисплея \* 10.

**Обслуживание**

В данном разделе рассматривается основная информация по обслуживанию мультиметра, инструкции по замене батареи и предохранителей.

**Внимание!**

**Не пытайтесь самостоятельно чинить или обслуживать мультиметр, если у вас нет необходимой квалификации, калибровочного оборудования, тестирующего оборудования и сервисной информации. Во избежание поражения электрическим током и повреждения мультиметра не позволяйте влаге проникать внутрь корпуса прибора.**

**А. Основное обслуживание**

- Регулярно протирайте корпус мультиметра салфеткой, смоченной в мягком моющем средстве. Не используйте абразивные материалы и растворители.
- Очищайте разъемы ватной палочкой с чистящим средством, так как грязь и влага на них могут влиять на точность показаний.
- Отключайте мультиметр когда он не используется, и вынимайте батарею, когда он не используется длительное время.
- Не храните мультиметр в условиях высокой влажности, температуры, в присутствии взрывоопасных и огнеопасных веществ, а так же сильных электромагнитных полей.

### Б. Замена предохранителей

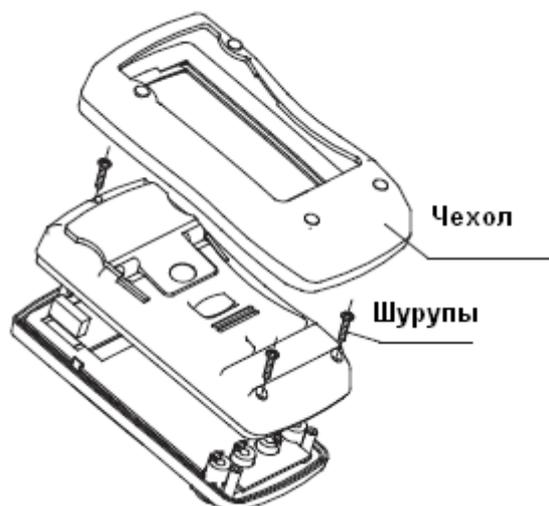


Рис. 21



#### Внимание!

Во избежание короткого замыкания, поражения электрическим током и получения травм, используйте только предохранители указанной спецификации и в полном соответствии с приведенной процедурой.

Для замены предохранителей мультиметра:

1. Отключите мультиметр и отсоедините щупы от разъемов.
2. Снимите защитный чехол.
3. Удалите 3 шурупа на нижней части корпуса и вскройте корпус.
4. Выньте сгоревший предохранитель, аккуратно поддев один его конец.
5. Заменяйте предохранители ТОЛЬКО на аналогичные по параметрам и спецификации, и убедитесь, что новый предохранитель надежно закреплен в посадочном гнезде.  
 Предохранитель 1: СЕ 315 мА, 250 В, быстрого типа, 5x20 мм.  
 Предохранитель 2: СЕ 10 А, 250 В, быстрого типа, 5x20 мм.
6. Соберите корпус мультиметра, заверните три шурупа и оденьте чехол.

Замена предохранителей это редко требующаяся процедура. Сгорание предохранителей всегда является следствием неправильной работы с мультиметром.

### В. Замена батареи

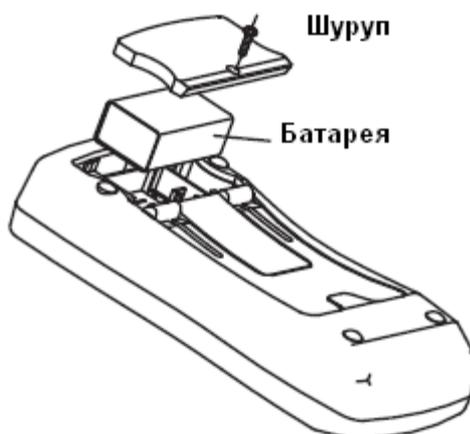


Рис. 22



### Внимание!

**Во избежание появления ложных показаний, которые могут стать причиной поражения электрическим током и получения травм, заменяйте батареи сразу же после появления значка «».**

Для замены батареи мультиметра:

1. Отключите мультиметр и отсоедините щупы от разъемов.
2. Снимите защитный чехол.
3. Удалите 3 шурупа на нижней части корпуса и вскройте корпус.
4. Выньте батарею из гнезда.
5. Замените батарею на новую 9 В батарею (типа NEDA1604, 6F22 или 006P).
6. Соберите корпус мультиметра, заверните три шурупа и оденьте чехол.

Содержание данной инструкции может меняться без уведомления.

© Copyright 2001 Uni-Trend Group Limited.

All rights reserved.

Manufacturer:

Uni-Trend Technology (Dongguan) Limited

Dong Fang Da Dao

Bei Shan Dong Fang Industrial Development District

Hu Men Town, Dongguan City

Guang Dong Province

China

Postal Code: 523 925

Headquarters:

Uni-Trend Group Limited

Rm901, 9/F, Nanyang Plaza

57 Hung To Road

Kwun Tong

Kowloon, Hong Kong

Tel: (852) 2950 9168

Fax: (852) 2950 9303

Email: [info@uni-trend.com](mailto:info@uni-trend.com)

<http://www.uni-trend.com>