

# ЦИФРОВОЙ АВТОМОБИЛЬНЫЙ МУЛЬТИМЕТР

## MS6231

### РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

#### 1. ИНФОРМАЦИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

##### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Для гарантии безопасной и правильной эксплуатации, а также наиболее полного использования функциональных возможностей мультиметра, пожалуйста, точно придерживайтесь положений этой главы.

Данный мультиметр был разработан в соответствии с IEC-1010 для электронных измерительных приборов с категорией по напряжению CAT III 600V и по загрязнению 2.

Выполнение всех положений по безопасности и работе с прибором данного руководства, гарантирует Вашу безопасность и исправность мультиметра.

При аккуратном обращении цифровой мультиметр прослужит Вам годы.

#### 1.1 ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

1.1.1 При использовании мультиметра, Вы должны принять все меры:

- по защите от поражения электрическим током;
- по защите мультиметра от неправильной эксплуатации.

1.1.2 Перед вводом в эксплуатацию убедитесь в отсутствии повреждений мультиметра, вызванных транспортировкой.

1.1.3 При не соблюдении условий хранения и транспортировки, заявленных производителем, немедленно произведите проверку мультиметра.

1.1.4 Щупы должны быть в исправном состоянии. Перед использованием убедитесь в том, что щупы и/или изоляция проводников не повреждена.

1.1.5 Полное соответствие с требованиями безопасности гарантируется только при использовании щупов поставляемых с прибором. При необходимости, щупы должны быть заменены той же самой моделью или другой, но с аналогичными электрическими характеристиками.

#### 1.2 ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

1.2.1 Перед использованием, Вы должны правильно выбрать гнездо входа, режим и диапазон измерения.

1.2.2 Не превышайте величины предела защиты, указанной в спецификациях для каждого диапазона измерения.

1.2.3 Не касайтесь неиспользуемых входов мультиметра, когда он подключен к электрической цепи.

1.2.4 При работе в режиме ручного выбора диапазона, когда заранее неизвестна величина измеряемого сигнала, установите изначально наивысший диапазон.

1.2.5 Не производите измерения, если напряжение на входных разъемах прибора может превысить 600V относительно земли.

1.2.6 Всегда будьте осторожны при работе с постоянным напряжением выше 60V или переменным с действующим значением выше 30V, при измерении держите пальцы позади защитных барьеров щупов.

1.2.7 Не подключайте щупы мультиметра к источнику напряжения, при включенном режиме измерения тока, сопротивления, температуры, диодного теста или проверки целостности цепи. Это может привести к повреждению мультиметра.

1.2.8 Перед изменением положения поворотного переключателя для выбора режима и диапазона, отключите щупы от исследуемой цепи.

1.2.9 Не производите измерений сопротивления, температуры, диодного теста и проверки целостности в электрических цепях, находящихся под напряжением.

1.2.10 Не используйте мультиметр при наличии в помещениях взрывоопасных газов, пара или загрязнений.

1.2.11 При выявлении любых ошибок или ненормальной работы, мультиметр не может больше использоваться, без проведения его проверки.

1.2.12 Не используйте мультиметр со снятой или не полностью закрепленной задней крышкой.

1.2.13 Не храните и не используйте мультиметр в условиях направленного солнечного света, высокой температуры, влажности или конденсата.

#### 1.3 СИМВОЛЫ

 Важная информация по безопасности, обратитесь к руководству по эксплуатации.

 Двойная изоляция (Класс защиты II).

**CAT III** Категория защиты по напряжению III, степени загрязнения 2, согласно IEC1010-1 обеспечивает соответствующий уровень защиты по напряжению.

**CE** Соответствует европейским нормам безопасности

 Заземление

**AC** Переменный ток

**DC** Постоянный ток

 Диод

 Зуммер целостности цепи

 AC или DC (переменный или постоянный ток)

 Угол замкнутого состояния контактов прерывателя

**RPM** Обороты в минуту

**X 10** Для получения истинного значения умножить на 10

 Измерение с датчиком токовые клещи (в комплект поставки не входит), расширяет область применений мультиметра

**°C** Градусы по шкале Цельсия

**°F** Градусы по шкале Фаренгейта

**MAX-H** Фиксация максимального значения показаний

**DATA-H** Фиксация значения показаний

**AUTO** Автоматический выбор предела измерения

 Батарея слишком разряжена для нормальной работы прибора

#### 1.4 ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ

1.4.1 Не пытайтесь регулировать или ремонтировать мультиметр, вскрывая заднюю крышку при подключенных щупах. Эти работы должен производить подготовленный специалист, с полным представлением о возможной опасности.

1.4.2 Перед открытием отсека батареи или задней крышки мультиметра, обязательно отключите щупы от прибора.

1.4.3 Во избежание получения неправильных результатов, при появлении на дисплее мультиметра значка "", замените батарею.

1.4.4 Не допускайте попадания абразивов или растворителей на мультиметр, для чистки используйте только влажную ткань и умеренное моющее средство.

1.4.5 Если мультиметр не используется, кнопка ON/OFF должна быть в положении OFF.

1.4.6 Если мультиметр не используется в течение длительного периода времени, батареи должны быть извлечены, чтобы предотвратить повреждение прибора.

#### 2. ОПИСАНИЕ МУЛЬТИМЕТРА

Данный мультиметр - профессиональный портативный измерительный прибор с удобным ЖКИ дисплеем и возможностью подсветки, облегчающей чтение показаний.

Нажатие единственной кнопки приводит прибор в готовность к работе, наличие защиты от перегрузки и индикатора разряда батареи – все это делает процесс измерения удобным, а мультиметр идеальным для использования в полевых условиях, на производстве, в школе, для хобби и дома.

Мультиметр обладает следующими возможностями:

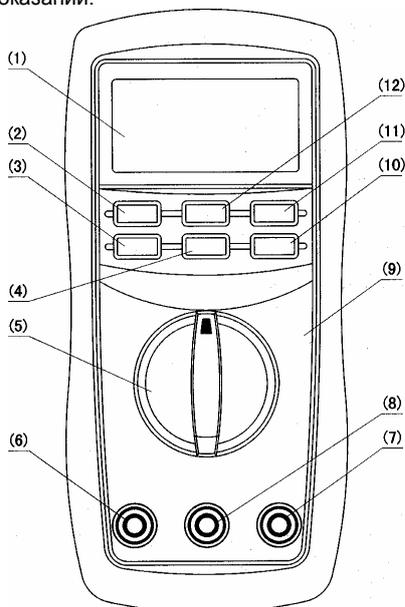
- автоматический и ручной выбор диапазона;
- авто предупреждение;
- авто выключение питания;
- фиксация максимального значения показаний;
- фиксация значения показаний;
- при использовании, на дисплее помимо значения измеряемой величины, отображается единица измерения.

**2.1 ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ, КОММУТАЦИИ И ИНДИКАЦИИ**

- (1) ЖКИ дисплей
- (2) Кнопка **ON/OFF**
- (3) Кнопка **RANGE**
- (4) Кнопка **FUNC.**
- (5) Поворотный переключатель
- (6) Гнездо **10A**
- (7) Гнездо **INPUT**
- (8) Гнездо **COM**
- (9) Лицевая панель
- (10) Кнопка
- (11) Кнопка **DATA.H**
- (12) Кнопка **MAX.H**

**2.2 НАЗНАЧЕНИЕ ПОВОРОТНОГО ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ, КНОПОК И ВХОДНЫХ ГНЕЗД**

- Кнопка **ON/OFF** предназначена для включения и выключения прибора.
- Кнопка **RANGE** предназначена для включения автоматического или ручного режима выбора диапазона и переключения диапазонов в режиме ручного выбора.
- Кнопка **FUNC.** предназначена для переключения режимов.
- Кнопка **DATA.H** предназначена для фиксации значения показаний.
- Кнопка **MAX.H** предназначена для фиксации максимального значения показаний.



- Кнопка предназначена для включения подсветки.
- Поворотный переключатель предназначен для выбора режимов и диапазонов.
- Гнездо **10A** - входное гнездо для измерения тока 0 – 10А.
- Гнездо **INPUT** - входное гнездо для всех видов измерений, кроме тока.
- Гнездо **COM** - гнездо для подключения общего провода при измерениях.

**3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ**

Точность прибора гарантируется в течение года после калибровки при температуре 18°C - 28°C (64°F - 82°F) и относительной влажности до 75 %.

**3.1 ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

- 3.1.1 Автоматический и ручной выбор диапазона.
- 3.1.2 Защита от перегрузки для всех диапазонов.
- 3.1.3 Предельное напряжение между входными гнездами и землей: 600В DC или AC
- 3.1.4 Предельная высота эксплуатации: 2000 м (7000 футов).
- 3.1.5 Дисплей: 16 мм, ЖКИ
- 3.1.6 Максимальное индицируемое значение: 1999 (3 ½ разряда)

- 3.1.7 Индикация полярности: '-' указывает на отрицательную полярность.
- 3.1.8 Индикация перегрузки: **'OL'**
- 3.1.9 Время выборки: около 0,4 секунды.
- 3.1.10 Индикация режимов и размерностей на экране.
- 3.1.11 Индикация разряда батареи: **'BAT'**.
- 3.1.12 Авто выключение питания прибора по времени: около 15 мин.
- 3.1.13 Электропитание: 1,5В x 3 элемента, тип AAA.
- 3.1.14 Рабочая температура: от 0°C до 40°C (от 32°F до 104°F).
- 3.1.15 Температура хранения: от -10°C до 50°C (от 10°F до 122°F).
- 3.1.16 Габаритные размеры: 158 x 74 x 32 мм.
- 3.1.17 Масса: около 250 г (включая батарею).

**3.2 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Электрические характеристики прибора гарантируются при температуре 23±5 °C и относительной влажности < 75%.

Далее по тексту погрешность при измерениях определяется как ± (% от измеренного значения + число значений единицы младшего разряда).

**3.2.1 Напряжение постоянного тока**

Диапазон	Разрешение	Погрешность
200мВ	0,1мВ	±(0,7% + 2 D)
2В	0,001В	
20В	0,01В	
200В	0,1В	
600В	1В	

- Входное сопротивление: 10Мом.
- Защита от перегрузки:
  - диапазон 200мВ: 250В напряжение DC или действующее значение напряжения AC;
  - диапазоны 2В-600В: 600В напряжение DC или действующее значение напряжения AC.
- Макс. напряжение на входных разъемах: 600В DC.

**3.2.2 Напряжение переменного тока**

Диапазон	Разрешение	Погрешность
200мВ	0,1 мВ	±(0,8% + 3 D)
2В	0,001В	
20В	0,01В	
200В	0,1В	
600В	1В	±(1,0% + 3 D)

- Входное сопротивление: 10Мом.
- Защита от перегрузки:
  - диапазон 200мВ: 250В напряжение DC или действующее значение напряжения AC;
  - диапазоны 2В-600В: 600В напряжение DC или действующее значение напряжения AC.
- Диапазон частот: 40 – 400Гц.
- Индицируется: среднее значение, калиброванное по действующему значению синусоидального сигнала.
- Макс. напряжение на входных разъемах: 600В - действующее значение напряжения AC.

**3.2.3 Постоянный ток**

Диапазон	Разрешение	Погрешность
2,000А	0,001А	±(2,0% + 10 D)
10,00А	0,01А	

- Защита от перегрузки – отсутствует.
- Макс. входной ток: 10А.
- Падение напряжения: диапазон 2А: 20мВ; диапазон 10А: 200мВ.

**3.2.4 Переменный ток**

Диапазон	Разрешение	Погрешность
2,000А	0,001А	±(3,0% + 10 D)
10,00А	0,01А	

- Защита от перегрузки – отсутствует.
- Макс. входной ток: 10А.
- Диапазон частот: 40 – 400Гц.
- Индицируется: среднее значение, калиброванное по действующему значению синусоидального сигнала.
- Падение напряжения: диапазон 2А: 20мВ; диапазон 10А: 200мВ.

3.2.5 Постоянный ток с датчиком токовые клещи (в комплект поставки не входит)

	Диапазон	Разрешение	Погрешность
мультиметр	$\mathcal{P}$ 200A	0,1мВ/0,1А	$\pm(1,2\% + 3 D)$
токовые клещи	$\mathcal{P}$ 0 - 200А	0,1А/0,1мВ	типовая $\pm(2,0\%)$
мультиметр	$\mathcal{P}$ 2000А	1мВ/1А	$\pm(1,2\% + 3 D)$
токовые клещи	$\mathcal{P}$ 0 - 2000А	1А/1мВ	типовая $\pm(2,0\%)$

- Защита от перегрузки: 250В напряжение DC или действующее значение напряжения AC.
- Макс. напряжение на входных разъемах: 200мВ.

3.2.6 Переменный ток с датчиком токовые клещи (в комплект поставки не входит)

	Диапазон	Разрешение	Погрешность
мультиметр	$\mathcal{P}$ 200А	0,1мВ/0,1А	$\pm(1,5\% + 3 D)$
токовые клещи	$\mathcal{P}$ 0 - 200А	0,1А/0,1мВ	типовая $\pm(3,0\%)$
мультиметр	$\mathcal{P}$ 2000А	1мВ/1А	$\pm(1,5\% + 3 D)$
токовые клещи	$\mathcal{P}$ 0 - 2000А	1А/1мВ	типовая $\pm(3,0\%)$

- Защита от перегрузки: 250В напряжение DC или действующее значение напряжения AC.
- Макс. напряжение на входных разъемах: 200мВ.
- Диапазон частот: 40 – 400Гц.
- Индицируется: среднее значение, калиброванное по действующему значению синусоидального сигнала.

3.2.7 Сопротивление

Диапазон	Разрешение	Погрешность
2000 Ом	0,1 Ом	$\pm(1,0\% + 3 D)$
2 кОм	0,001 кОм	$\pm(1,0\% + 1 D)$
20 кОм	0,01 кОм	$\pm(1,0\% + 1 D)$
200 кОм	0,1 кОм	$\pm(1,0\% + 1 D)$
2 Мом	0,001 Мом	$\pm(1,0\% + 1 D)$
20 МОм	0,01 Мом	$\pm(1,0\% + 5 D)$

- Напряжение на разомкнутых щупах: 0,25В.
- Защита от перегрузки: 250В напряжение DC или действующее значение напряжения AC;

3.2.8 Проверка целостности цепи

Диапазон	Назначение
•))	При сопротивлении цепи менее 50 Ом, включается звуковой сигнал

- Напряжение на разомкнутых щупах: около 0,5В.
- Защита от перегрузки: 250В напряжение DC или действующее значение напряжения AC.

3.2.9 Температура

Диапазон	-20°C — 1000°C	
Разрешение	1°C	
Погрешность	-20°C — 0°C	$\pm(5\% + 4 D)$
	0°C — 400°C	$\pm(1\% + 3 D)$
	400°C — 1000°C	$\pm(2\% + 3 D)$
Диапазон	-0°F — 1800°F	
Разрешение	1°F	
Погрешность	0°F — 50°F	$\pm(5\% + 4 D)$
	50°F — 750°F	$\pm(1\% + 3 D)$
	750°F — 1800°F	$\pm(2\% + 3 D)$

- Защита от перегрузки: 250В напряжение DC или действующее значение напряжения AC.

3.2.10 Угол замкнутого состояния контактов прерывателя

Диапазон	Разрешение	Погрешность
4CYL	0,1°	$\pm(3^\circ)$
6CYL	0,1°	$\pm(3^\circ)$
8CYL	0,1°	$\pm(3^\circ)$

- Защита от перегрузки: 250В напряжение DC или действующее значение напряжения AC.

3.2.11 Частота вращения двигателя

Диапазон	Разрешение	Погрешность
4CYL	10 об./мин.	$\pm(3,0\% + 3 D)$

6CYL	10 об./мин.
8CYL	10 об./мин.

- Защита от перегрузки: 250В напряжение DC или действующее значение напряжения AC

3.2.12 Проверка диодов

Диапазон	Разрешение	Назначение
$\rightarrow$	1мВ	Индицируется приближенное значение прямого падения напряжения на диоде.

- Прямой DC ток: около 1 мА.
- Обратное DC напряжение: около 1,5В.
- Защита от перегрузки: 250В напряжение DC или действующее значение напряжения AC.

#### 4. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

##### 4.1 ВКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ

Для включения или выключения прибора, нажмите кнопку "ON/OFF"

##### 4.2 ФИКСАЦИЯ ЗНАЧЕНИЯ ПОКАЗАНИЯ

Если Вам необходимо зафиксировать значение показания на экране, нажмите кнопку "DATA-H". Повторное нажатие этой кнопки возобновит обычный режим измерения.

##### 4.3 ФИКСАЦИЯ МАКСИМАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ ПОКАЗАНИЙ

Если Вам необходимо зафиксировать максимальное значение показаний на экране, нажмите кнопку "MAX.H". Повторное нажатие этой кнопки восстановит обычный режим измерения.

##### 4.4 ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ РЕЖИМОВ

При измерении тока и напряжения, нажатие кнопки "FUNC." переключает режимы измерения AC и DC.

При измерении температуры, нажатие кнопки "FUNC." переключает режимы измерения °F и °C.

При положении поворотного переключателя в режимах проверки диодов и проверки целостности цепи, нажатие кнопки "FUNC." переключает эти режимы.

##### 4.5 ВЫБОР ДИАПАЗОНА

Автоматический выбор диапазона используется при измерении тока, напряжения и сопротивления. Если необходимо ручное переключение диапазона, нажмите кнопку "RANGE". При каждом последующем нажатии этой кнопки мультиметр будет переключаться на более грубый диапазон. Если включен наиболее грубый диапазон, нажатие кнопки "RANGE" переключает прибор на наиболее чувствительный диапазон. При нажатии кнопки "RANGE" дольше двух секунд мультиметр переключится в режим автоматического выбора диапазона.

##### 4.6 ВКЛЮЧЕНИЕ ПОДСВЕТКИ

При недостаточном освещении, затрудняющем чтение показаний, Вы можете нажатием в течение двух секунд кнопки "☀", включить подсветку дисплея, которая будет светить около 15 секунд. Повторное нажатие этой кнопки дольше двух секунд при включенной подсветке, принудительно её выключит.

##### ЗАМЕЧАНИЕ:

- Источник света – светодиод, потребляющий большой ток. Хотя мультиметр оборудован таймером (подсветка будет автоматически выключена через 15 секунд); частое использование подсветки, сокращает срок службы батареи. Используйте подсветку только при необходимости.
- При напряжении на батарее - менее 3,8В, на экране появится значок "E3". Но если Вы используете подсветку, возможно появление значка "E3" при напряжении батареи - больше 3,8В, т.к. потребляемый ток выше, и напряжение снизится. (При появлении на экране значка "E3", точность измерения не обеспечивается, Вы должны заменить батарею.) Если при выключении подсветки значок "E3" исчезает, вы можете продолжать использовать прибор без подсветки дальше и произвести замену батареи только при появлении значка "E3" вновь.

#### 4.7 АВТО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При напряжении на входе больше 2В в режиме "  " и при входном токе больше 10А, прибор издаст длительный звуковой сигнал.

#### 4.8 АВТО ВЫКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ

- При отсутствии действий с мультиметром при включенном питании около пяти минут, прибор издаст пять коротких звуковых сигналов и еще через минуту после одного длительного сигнала выключится.
- Если мультиметр находится в состоянии авто выключения, то при изменении положения поворотного переключателя, нажатии любой из кнопок "FUNC.", "DATA-H", "MAX.H", "RANGE", мультиметр вернется в рабочее состояние.
- Нажатие кнопки "FUNC." при включенном питании мультиметра, запрещает режим авто выключения.

#### 4.9 ПОДГОТОВКА К ИЗМЕРЕНИЯМ

4.9.1. Нажмите кнопку "ON/OFF". При наличии на экране значка  (напряжение батареи - меньше 3,8В), замените батарею.

4.9.2 Значки  рядом с входными гнездами напоминают, что напряжение на входах или ток должны быть меньше, чем указаны на панели прибора, их превышение может привести к повреждению мультиметра.

4.9.3 Вращением переключателя, выберете требуемый режим и диапазон измерений. Если величина измеряемого сигнала заранее неизвестна, используйте наиболее грубый диапазон.

4.9.4. При подключении щупов, первым подключайте щуп к общей шине, а затем к шине под напряжением. При отключении, щуп от общей шины отключайте последним.

#### 4.10 ИЗМЕРЕНИЕ ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ

##### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

**Нельзя подавать на вход напряжение выше 600В DC, возможно прибор и может показать большее напряжение, но это может повредить мультиметр. Будьте внимательны, чтобы не получить удар током при измерении высокого напряжения.**

4.10.1 Соедините черный щуп с гнездом "COM", а красный щуп с гнездом "INPUT".

4.10.2 Установите поворотный переключатель в положение "V".

4.10.3 Нажмите кнопку "FUNC." для выбора режима DC. Автоматический или ручной выбор диапазона измерений устанавливается нажатием кнопки "RANGE".

4.10.4 Подключите щупы к исследуемому источнику напряжения или нагрузке.

4.10.5 Прочитайте на дисплее показание результата измерения, полярность красного щупа совпадает с индицируемой.

##### **ЗАМЕЧАНИЕ:**

- В наиболее чувствительных диапазонах измерения напряжения, когда щупы не замкнуты, показания мультиметра будут отличаться от нуля, при этом значение их может изменяться, это нормально, т. к. мультиметр обладает большой чувствительностью. Когда щупы будут подключены к исследуемой цепи, Вы получите истинное значение.
- Если при ручном выборе диапазона на дисплее Вы увидите '0L', это означает перегрузку, и следует перейти на менее чувствительный диапазон.
- При ручном выборе диапазона, если величина измеряемого сигнала заранее неизвестна, используйте наиболее грубый диапазон.

**Применение 1: Проверка состояния контактов прерывателя. Диапазон 2В.**

- A. Выньте высоковольтный провод из центрального гнезда распределителя и замкните его на массу.
- B. Подключите красный щуп к низковольтному выводу прерывателя или к отрицательному выводу катушки зажигания, а черный щуп к массе автомобиля или отрицательному выводу аккумулятора.
- C. На непродолжительное время замкните контакты прерывателя, мультиметр при этом должен показать напряжение менее 1В.
- D. Если непосредственное измерение падения напряжения на замкнутых контактах прерывателя дает значение напряжения меньше чем 0,2В, это указывает на их хорошее состояние.

**Применение 2: Проверка наличия тока утечки аккумулятора. Диапазон 2В.**

- A. Подключите черный щуп к отрицательному выводу аккумулятора, а красным коснитесь поверхности аккумулятора.
- B. Если мультиметр покажет отличное от нуля значение, утечка существует. Аккумулятор должен быть очищен или заменен.

**Применение 3: Проверка нагрузочной способности аккумулятора. Диапазон 20В.**

- A. Подключите красный щуп к положительному выводу аккумулятора, а черный щуп к массе автомобиля или отрицательному выводу аккумулятора.
- B. Включите фары, габаритное освещение, зажигание, аудиосистему.
- C. Выключите все через 2 минуты.
- D. Если мультиметр покажет напряжение менее 11,7В, зарядите или замените аккумулятор.

**Применение 4: Оценка состояния аккумуляторной батареи (емкости). Диапазон 20В.**

- A. Выньте высоковольтный провод из центрального гнезда распределителя и замкните его на массу.
- B. Подключите красный щуп к положительному выводу аккумулятора, а черный щуп к массе автомобиля или отрицательному выводу аккумулятора.
- C. Включите стартер на 15 сек, при этом напряжение на батарее должно быть больше 9,1В. Если оно меньше, проверьте стартер, зарядите или замените аккумулятор.

**Применение 5: Проверка кабеля электропитания.**

Во время работы стартера, измерьте падение напряжения на питающем его кабеле.

#### 4.11 ИЗМЕРЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

##### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

**Нельзя подавать на вход напряжение выше 600В DC, возможно прибор и может показать большее напряжение, но это может повредить мультиметр. Будьте внимательны, чтобы не получить удар током при измерении высокого напряжения.**

4.11.1 Соедините черный щуп с гнездом "COM", а красный щуп с гнездом "INPUT".

4.11.2 Установите поворотный переключатель в положение "V".

4.11.3 Нажмите кнопку "FUNC." для выбора режима AC. Автоматический или ручной выбор диапазона измерений устанавливается нажатием кнопки "RANGE".

4.11.4 Подключите щупы к исследуемому источнику напряжения или нагрузке.

4.11.5 Прочитайте на дисплее показание результата измерения.

##### **ЗАМЕЧАНИЕ:**

- В наиболее чувствительных диапазонах измерения напряжения, когда щупы не замкнуты, показания мультиметра будут отличаться от нуля, при этом значение их может изменяться, это нормально, т. к. мультиметр обладает большой чувствительностью. Когда щупы будут подключены к исследуемой цепи, Вы получите истинное значение.
- Если при ручном выборе диапазона на дисплее Вы увидите '0L', это означает перегрузку, и следует перейти на менее чувствительный диапазон.
- При ручном выборе диапазона, если величина измеряемого сигнала заранее неизвестна, используйте наиболее грубый диапазон.

#### 4.12 ИЗМЕРЕНИЕ ПОСТОЯННОГО ТОКА

##### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

**Перед подключением щупов к исследуемой цепи, обесточьте её.**

4.12.1 Соедините черный щуп с гнездом "COM", а красный щуп с гнездом "10A".

4.12.2 Установите поворотный переключатель в положение "A".

4.12.3 Нажмите кнопку "FUNC." для выбора режима DC. Автоматический или ручной выбор диапазона измерений устанавливается нажатием кнопки "RANGE".

4.12.4 Подключите щупы последовательно с нагрузкой.

4.12.5 Прочитайте на дисплее показание результата измерения, полярность красного щупа совпадает с индицируемой.

**ЗАМЕЧАНИЕ:**

- Если на дисплее Вы увидите 'OL', это означает перегрузку, и следует перейти на менее чувствительный диапазон.
- Если величина измеряемого сигнала заранее неизвестна, используйте наиболее грубый диапазон.
- Значок " $\Delta$ " рядом с гнездом "10A" напоминает, что максимально допустимый ток – 10А и защита от перегрузки по току не предусмотрена.

**4.13 ИЗМЕРЕНИЕ ПОСТОЯННОГО ТОКА С ДАТЧИКОМ ТОКОВЫЕ КЛЕЩИ (В КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ НЕ ВХОДИТ)**

4.13.1 Соедините черный провод клещей с гнездом "COM", а красный щуп с гнездом "INPUT" мультиметра.

4.13.2 Установите поворотный переключатель в положение " $\Omega$ ".

4.13.3 Нажмите кнопку "FUNC." для выбора режима DC. Автоматический или ручной выбор диапазона измерений устанавливается нажатием кнопки "RANGE".

4.13.4 Пропустите интересующий Вас провод через датчик клещей.

4.13.5 Прочитайте на дисплее показания результатов измерения, полярность красного провода совпадает с индицируемой.

**ЗАМЕЧАНИЕ:**

- Если при ручном выборе диапазона на дисплее Вы увидите 'OL', это означает перегрузку, и следует перейти на менее чувствительный диапазон.
- При ручном выборе диапазона, если величина измеряемого сигнала заранее неизвестна, используйте наиболее грубый диапазон.
- Применяйте клещи для предназначенные для измерения DC тока.
- Вопрос соответствия чувствительностей мультиметра и применяемых токовых клещей:
  - a. Ток 200А соответствует - 200мВ, а 2000А – 2В, чувствительность применяемых клещей должна быть - 0,1А/0,1мВ. В этом случае показания мультиметра будут соответствовать измеряемому току.
  - b. Если чувствительность клещей низка (например, 0,1А/0,01мВ), показания будут в 10 раз ниже реального тока. Например, при измерении тока – 100А, мультиметр покажет 10,0А.
  - c. Если чувствительность клещей больше (например, 0,1А/1мВ), показания будут в 10 раз больше реального тока. Например, при измерении тока – 100А, мультиметр покажет 1000А.

**4.14 ИЗМЕРЕНИЕ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА**

**$\Delta$  ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Перед подключением щупов к исследуемой цепи, обесточьте её.

4.14.1 Соедините черный щуп с гнездом "COM", а красный щуп с гнездом "10A".

4.14.2 Установите поворотный переключатель в положение "A".

4.14.3 Нажмите кнопку "FUNC." для выбора режима AC. Автоматический или ручной выбор диапазона измерений устанавливается нажатием кнопки "RANGE".

4.14.4 Подключите щупы последовательно с нагрузкой.

4.14.5 Прочитайте на дисплее показание результата измерения.

**ЗАМЕЧАНИЕ:**

- Если на дисплее Вы увидите 'OL', это означает перегрузку, и следует перейти на менее чувствительный диапазон.
- Если величина измеряемого сигнала заранее неизвестна, используйте наиболее грубый диапазон.
- Значок " $\Delta$ " рядом с гнездом "10A" напоминает, что максимально допустимый ток – 10А и защита от перегрузки по току не предусмотрена.

**4.15 ИЗМЕРЕНИЕ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА С ДАТЧИКОМ ТОКОВЫЕ КЛЕЩИ (В КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ НЕ ВХОДИТ)**

4.15.1 Соедините черный провод клещей с гнездом "COM", а красный щуп с гнездом "INPUT" мультиметра.

4.15.2 Установите поворотный переключатель в положение " $\Omega$ ".

4.15.3 Нажмите кнопку "FUNC." для выбора DC. Автоматический или ручной выбор диапазона измерений устанавливается нажатием кнопки "RANGE".

4.15.4 Пропустите интересующий Вас провод через датчик клещей.

4.15.5 Прочитайте на дисплее показания результатов измерения.

**ЗАМЕЧАНИЕ:**

- Если при ручном выборе диапазона на дисплее Вы увидите 'OL', это означает перегрузку, и следует перейти на менее чувствительный диапазон.
- При ручном выборе диапазона, если величина измеряемого сигнала заранее неизвестна, используйте наиболее грубый диапазон.
- Применяйте клещи для предназначенные для измерения AC тока.
- Вопрос соответствия чувствительностей мультиметра и применяемых токовых клещей:
  - a. Ток 200А соответствует - 200мВ, а 2000А – 2В, чувствительность применяемых клещей должна быть - 0,1А/0,1мВ. В этом случае показания мультиметра будут соответствовать измеряемому току.
  - b. Если чувствительность клещей низка (например, 0,1А/0,01мВ), показания будут в 10 раз ниже реального тока. Например, при измерении тока – 100А, мультиметр покажет 10,0А.
  - c. Если чувствительность клещей больше (например, 0,1А/1мВ), показания будут в 10 раз больше реального тока. Например, при измерении тока – 100А, мультиметр покажет 1000А.

**4.16 ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ**

**$\Delta$  ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Перед проведением измерения сопротивления непосредственно в схеме, обесточьте последнюю и полностью разрядите все имеющиеся в ней конденсаторы.

4.16.1 Соедините черный щуп с гнездом "COM", а красный щуп с гнездом "INPUT".

4.16.2 Установите поворотный переключатель в положение " $\Omega$ ". Автоматический или ручной выбор диапазона измерений устанавливается нажатием кнопки "RANGE".

4.16.3 Подключите щупы к исследуемому сопротивлению.

4.16.4 Прочитайте на дисплее показания результатов измерения.

**ЗАМЕЧАНИЕ:**

- Если при ручном выборе диапазона на дисплее Вы увидите 'OL', это означает перегрузку, и следует перейти на менее чувствительный диапазон.
- При измерении сопротивления более 1М $\Omega$ , может потребоваться несколько секунд для получения истинного значения.
- При разомкнутых щупах, 'OL' индицирует состояние перегрузки.

**4.17 ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ (°C)**

**$\Delta$  ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Во избежание удара током, не касайтесь термопарой цепей, находящихся под напряжением.

4.17.1 Установите поворотный переключатель в положение "TEMP".

4.17.2 Нажатием кнопки "FUNC." включите режим "°C".

4.17.3 Прочитайте на дисплее значение температуры окружающей среды.

4.17.4 При измерении температуры с помощью термопары используйте термопару K- типа, входящую в комплект прибора. Соедините черный штекер термопары с гнездом "COM", а красный - с гнездом "INPUT", прижмите рабочий конец термопары к исследуемому объекту.

4.17.5 Прочитайте на дисплее значение температуры.

**ЗАМЕЧАНИЕ:**

- Для получения точного результата необходим наиболее плотный контакт между термопарой и объектом и выдержка времени для установления теплового баланса.

## 4.18 ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ (°F)

### ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Во избежание удара током, не касайтесь термопарой цепей, находящихся под напряжением.

4.18.1 Установите поворотный переключатель в положение "TEMP".

4.18.2 Нажатием кнопки "FUNC." включите режим "°F".

4.18.3 Прочитайте на дисплее значение температуры окружающей среды.

4.18.4 При измерении температуры с помощью термопары используйте термопару К- типа, входящую в комплект прибора. Соедините черный штекер термопары с гнездом "COM", а красный - с гнездом "INPUT", прижмите рабочий конец термопары к исследуемому объекту.

4.18.5 Прочитайте на дисплее значение температуры.

#### ЗАМЕЧАНИЕ:

- Для получения точного результата необходим наиболее плотный контакт между термопарой и объектом и выдержка времени для установления теплового баланса.

## 4.19 ИЗМЕРЕНИЕ УГЛА ЗАМКНУТОГО СОСТОЯНИЯ КОНТАКТОВ ПРЕРЫВАТЕЛЯ.

4.19.1 Соедините черный щуп с гнездом "COM", а красный щуп с гнездом "INPUT".

4.19.2 Установите поворотный переключатель в положение "DWELL" в соответствии с числом цилиндров двигателя.

4.19.3 Подключите черный щуп к массе автомобиля или отрицательному выводу аккумулятора, а красный щуп к низковольтному выводу прерывателя или отрицательному выводу катушки зажигания.

4.19.4 После запуска двигателя прочитайте на дисплее значение.

## 4.20 ИЗМЕРЕНИЕ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ.

4.20.1 Соедините черный щуп с гнездом "COM", а красный щуп с гнездом "INPUT".

4.20.2 Установите поворотный переключатель в положение "TACH" в соответствии с числом цилиндров двигателя.

4.20.3 Подключите черный щуп к массе автомобиля или отрицательному выводу аккумулятора, а красный щуп к низковольтному выводу прерывателя или отрицательному выводу катушки зажигания.

4.20.4 После запуска двигателя прочитайте на дисплее значение.

## 4.21 ПРОВЕРКА ДИОДОВ

4.21.1 Соедините черный щуп с гнездом "COM", а красный щуп с гнездом "INPUT" (Полярность красного щупа - "+").

4.21.2 Установите поворотный переключатель в положение "►+".

4.21.3 Нажмите кнопку "FUNC." для выбора режима "►+".

4.21.4 Соедините красный щуп с анодом, а черный с катодом проверяемого диода.

4.21.5 Прочитайте на дисплее значение.

#### ЗАМЕЧАНИЕ:

- Мультиметр показывает приближенное значение прямого падения напряжения на диоде.
- При обратном подключении щупов к исправному диоду, на дисплее должно быть "OL".
- При неподключенных или разомкнутых щупах, на дисплее должно быть "OL".

## 4.22 ПРОВЕРКА ЦЕЛОСТНОСТИ ЦЕПИ.

### ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед проведением проверки целостности цепи, обесточьте последнюю и полностью разрядите все имеющиеся в схеме конденсаторы.

4.22.1 Соедините черный щуп с гнездом "COM", а красный щуп с гнездом "INPUT".

4.22.2 Установите поворотный переключатель в положение "►|)".

4.22.3 Нажмите кнопку "FUNC." для выбора режима "►|)".

4.22.4 Подключите щупы к проверяемой цепи.

4.22.5 Если целостность не нарушена (т.е. сопротивление менее 50 Ом), мультиметр издаст звуковой сигнал.

#### ЗАМЕЧАНИЕ:

- Если цепь разорвана (сопротивление цепи более 200 Ом), на дисплее должно быть "OL".

## 5. ОБСЛУЖИВАНИЕ

### ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Во избежание удара током, перед вскрытием отсека батареи или задней крышки прибора отключите щупы от прибора.

### 5.1 ЗАМЕНА БАТАРЕИ

#### ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Во избежание удара током, перед вскрытием отсека батареи прибора отключите щупы от прибора.

5.1.1 Появление на дисплее значка "E3" означает необходимость замены батареи питания.

5.1.2 Выверните винты крепящие крышку отсека батареи и снимите её.

5.1.3 Замените истощенную батарею новой.

5.1.4 Закройте крышку и зафиксируйте её винтами.

### 5.2 ЗАМЕНА ЩУПОВ

#### ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Безопасность гарантируется только при использовании щупов поставляемых с прибором. При необходимости, щупы должны быть заменены той же самой моделью или моделью с аналогичными электрическими характеристиками. Критерии электрической проверки щупов: 1000В; 10А.

При обнаружении повреждений, щупы должны быть заменены.

## 6. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

(1) Комплект щупов: 1000В, 10А	1 шт.
(2) Батарея: 1,5В; элемент ААА	3 шт.
(3) Руководство по эксплуатации	1 шт.
(4) Термопара (К типа)	1 шт.