

# Мультиметр

---

## Содержание

Краткое введение .....	
Технические характеристики .....	
Рекомендации по применению .....	
Измерение напряжения .....	
Режим измерения тока .....	
Режим измерения сопротивления .....	
Режим измерения частоты .....	
Режим измерения времени цикла .....	
Режим измерения напряжения АКБ .....	
Режим измерения скорости двигателя .....	
Режим измерения пускового тока .....	
Режим измерения тока зарядки .....	
Вспомогательная информация .....	

## Краткое введение

KES-200 имеет функцию универсального измерительного прибора (мультиметра), с помощью которой пользователь может измерять напряжение, частоту и рабочий цикл датчиков автомобиля, а также такие параметры, как напряжение аккумуляторной батареи, обороты двигателя, пусковой ток стартера и ток зарядки АКБ.

### Технические характеристики

Параметр	Диапазон измерений
Напряжение	DC -120 ~+120 В
Ток	-0.4 ~ 0.4 А
Сопротивление	0.0~40.0 МОм
Частота	1 Гц ~ 100 кГц
Время цикла	0~100%
Напряжение АКБ	9 ~ 15 В
Обороты двигателя	500 ~ 8000 об/мин
Пусковой ток	0 ~ 900 А
Ток зарядки	0 - 40 А

### Рекомендации по применению

Выберите картридж, предназначенный для анализа двигателя, и вставьте его в основной блок. Затем включите KES-200. Нажмите клавишу [2] в главном меню прибора для выбора функции [MULTIMETER (Мультиметр)]. На экране дисплея прибора отобразится меню функций мультиметра, как показано на рисунке 3-01. Чтобы выбрать необходимую функцию, Вы можете непосредственно нажать клавишу с номером, соответствующим выбранной функции или воспользоваться клавишами [▲] [▼], а затем, для начала измерений, нажать клавишу [ENTER].

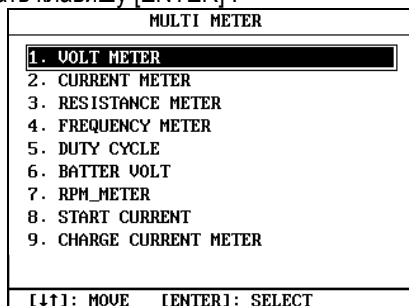


Рисунок 3-01.

Описание доступных функций:

- [1.VOLT METER]: - выбор режима измерения напряжения по каналу CH1.
- [2.VOLT METER]: - выбор режима измерения тока по каналу CH2.
- [3.VOLT METER]: - выбор режима измерения сопротивления по каналу CH1.
- [4.FREQUENCY]: - выбор режима измерения частоты по каналу CH1/CH2.
- [5.DUTY CYCLE]: - выбор режима измерения времени цикла по каналу CH1/CH2.
- [6.BATTERY VOLT]: - выбор режима измерения напряжения АКБ.
- [7.RPM]: - выбор режима измерения скорости двигателя и ее стабильности.
- [8.START CURRENT]: - выбор режима измерения пускового тока стартера.
- [9.CHARGE CURRENT]: - выбор режима измерения тока зарядки.

### Измерение Напряжения

Для правильного подключения кабелей при измерении напряжения, пожалуйста, обратитесь к рисунку 3-02.

Измеряемый сигнал для мультиметра может быть подан только на его вход CH1. Способы подключения кабелей при измерении напряжения, тока, сопротивления, времени цикла, частоты и напряжения аккумуляторной батареи показаны на рисунке 3-02.

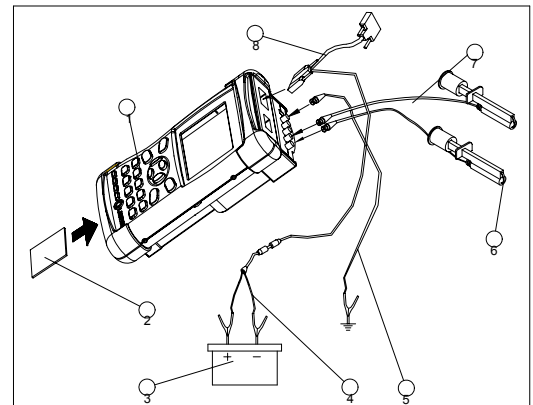


Рисунок 3-02.

1. Основной блок KES-200
2. Картридж для анализа двигателя
3. Аккумуляторная батарея
4. Кабель для подключения питания от АКБ
5. Кабель для подключения массы
6. Объект для тестирования
7. Кабель осциллографа
8. Основной кабель

Выберите пункт [1.VOLT] в главном меню функций мультиметра, и прибор перейдет в

режим измерения напряжения. После подключения минусового кабеля к массе автомобиля или к отрицательному проводу сигнала, а положительного провода к проверяемому объекту, через канал CH1 пользователь может измерять постоянное напряжение в диапазоне от -120 В до +120В.

Формат отображения значений:  
Внешний вид режима отображения значений измеренного напряжения показан на рисунке 3-03.

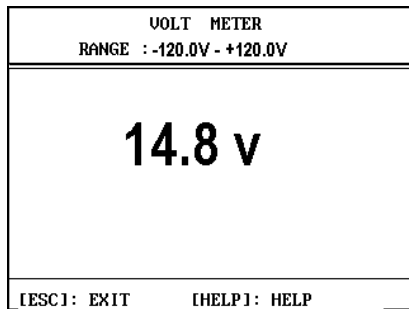


Рисунок 3-03.

Диапазон измерения напряжения показан в верхней части экрана: -120V ~ +120V. Значение измеренного напряжения показано в центральной части экрана. Для возврата в главное меню функций мультиметра нажмите клавишу [ESC], или нажмите клавишу [HELP], чтобы ознакомиться с вспомогательной информацией по данной функции.

## Режим измерения тока

Выберите пункт [2.CURRENT] в главном меню функций мультиметра, и прибор перейдет в режим измерения тока. После подключения минусового кабеля к массе автомобиля или к отрицательному проводу сигнала, а положительного провода к проверяемому объекту, через канал CH2 пользователь может измерять постоянный ток в диапазоне от -0.4 А до +0.4 А.

Формат отображения значений:  
Внешний вид режима отображения значений измеренного тока показан на рисунке 3-04.

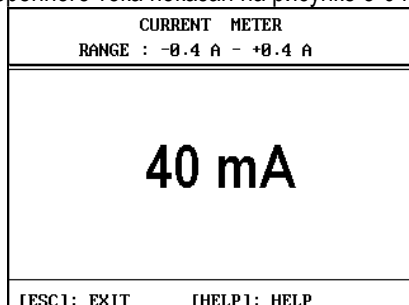


Рисунок 3-04.

Диапазон измерения тока показан в верхней части экрана: -0.4 ~ +0.4А. Значение измеренного тока показано в центральной части экрана. Для возврата в главное меню функций мультиметра нажмите клавишу [ESC], или нажмите клавишу [HELP], чтобы ознакомиться с вспомогательной информацией по данной функции.

## Режим измерения сопротивления

Выберите пункт [3.RESISTANCE] в главном меню функций мультиметра, и прибор перейдет в режим измерения сопротивления. После подключения минусового кабеля к массе автомобиля или к отрицательному проводу сигнала, а положительного провода к проверяемому объекту, через канал CH1 пользователь может измерять сопротивление в диапазоне от 0 до 40 МОм.

Формат отображения значений:  
Внешний вид режима отображения значений измеренного сопротивления показан на рисунке 3-05.

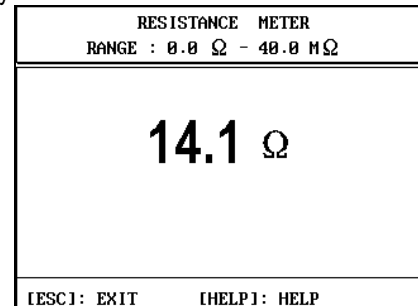


Рисунок 3-05.

Диапазон измерения сопротивления показан в верхней части экрана: 0 ~ 40 МОм. Значение измеренного сопротивления показано в центральной части экрана. Для возврата в главное меню функций мультиметра нажмите клавишу [ESC], или нажмите клавишу [HELP], чтобы ознакомиться с вспомогательной информацией по данной функции.

## Режим измерения частоты

Выберите пункт [4.FREQUENCY] в главном меню функций мультиметра, и прибор перейдет в режим измерения частоты. После подключения минусового кабеля к массе автомобиля или к отрицательному проводу сигнала, а положительного провода к проверяемому объекту, через канал CH1 и CH2

пользователь может измерять частоту в диапазоне от 1 до 100 кГц.

Формат отображения значений:

Внешний вид режима отображения значений измеренной частоты показан на рисунке 3-06.

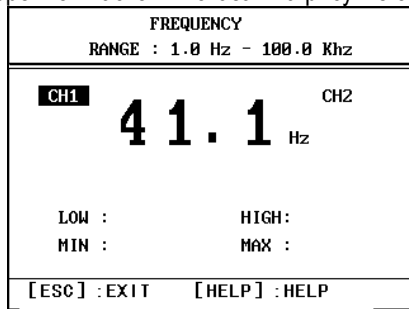


Рисунок 3-06.

Формат отображения и действия при измерениях аналогичны действиям, проводимым при измерении длительности цикла. Для получения более полной информации, обратитесь, пожалуйста, к разделу "Режим измерения времени цикла".

## Режим измерения длительности цикла

Выберите пункт [5.DUTY CYCLE] в главном меню функций мультиметра, и прибор перейдет в режим измерения длительности цикла. После подключения минусового кабеля к массе автомобиля или к отрицательному проводу сигнала, а положительного провода к проверяемому объекту, через канал CH1 и CH2 пользователь может измерять частоту в диапазоне от 0 до 100 %.

Время цикла:

Время цикла (или коэффициент заполнения импульса) – это процентное отношение времени низкого напряжения сигнала ко времени периода сигнала при измерении прямоугольных сигналов:

Время цикла =  $\frac{\text{Время низкого напряжения сигнала}}{\text{Время высокого напряжения сигнала} + \text{Время низкого напряжения сигнала}} \times 100 \%$

Измерение времени цикла особенно полезно при проверке импульсов сигналов управления, таких как мотор актюатора управления скоростью холостого хода двигателя, где управление достигается не за счет амплитуды или частоты сигнала, а за счет длительности управляющего импульса (т.е. широтно-импульсная модуляция). Например, тестирование начинают, когда двигатель работает на холостом ходу. При включении

муфты кондиционера, гидроусилителя или других мощных потребителей нагрузка на двигатель увеличивается. Чтобы поддержать скорость двигателя на заданном уровне, модуль управления увеличивает длительность управляющих импульсов актюатора управления скоростью холостого хода.

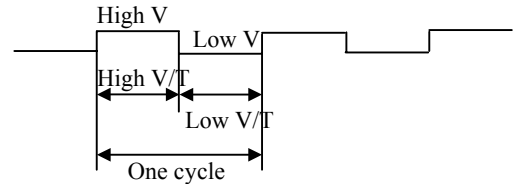


Рисунок 3-07.

Осциллограмма прямоугольного сигнала управления мотором скорости холостого хода показана на рисунке 3-07.

Низкий уровень напряжения сигнала показывает, что мотор управления скоростью холостого хода двигателя находится во включенном состоянии. Время цикла - процентное отношение времени низкого напряжения сигнала.

Формат отображения значений:

Внешний вид режима отображения значений измеренного времени цикла показан на рисунке 3-08.

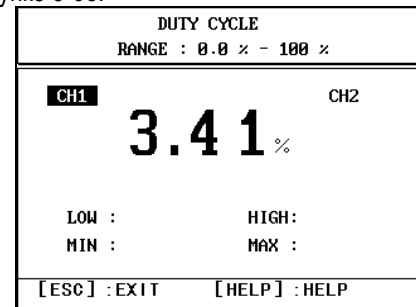


Рисунок 3-08.

Значение в центре экрана дисплея - это измеренное время цикла для выбранного канала. Другие значения, показанные в нижней части экрана, соответствуют:

**LOW:** - время низкого напряжения сигнала (µs)  
**HIGH:** - Высокое время напряжения (µs)  
**MIN:** - Минимальное время цикла (%)  
**MAX:** - Максимальное время цикла (%)

Для повторного измерения максимального и минимального времени цикла нажмите клавишу [ENTER].

Номер канала измерения (канал 1 и канал 2) расположены соответственно с левой и правой

стороны от измеренного значения в центре экрана. Выбранный для измерения канал выделен с помощью инверсного изображения.

## Режим измерения напряжения АКБ

Выберите пункт [6.BATTERY VOLT] в главном меню функций мультиметра, и прибор перейдет в режим измерения напряжения АКБ.

Для измерения напряжения аккумуляторной батареи не нужно никаких дополнительных подключений. Для измерения напряжения АКБ KES-200 использует кабель подачи питания от гнезда прикуривателя или от АКБ.

Формат отображения значений:  
Внешний вид режима отображения значений измеренного напряжения показан на рисунке 3-09.

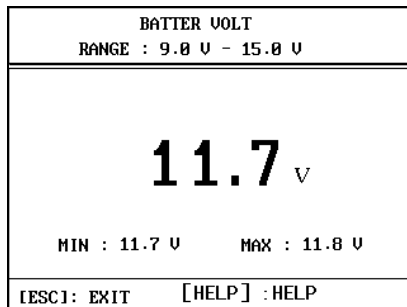


Рисунок 3-09.

Крупные цифры в центре экрана - измеренное значение напряжения АКБ. Цифры в нижней части экрана это максимальное и минимальное значения напряжения. Для повторного измерения максимального и минимального напряжения нажмите клавишу [ENTER]. Для возврата в главное меню функций мультиметра нажмите клавишу [ESC], или нажмите клавишу [HELP], чтобы ознакомиться с вспомогательной информацией по данной функции.

## Режим измерения скорости двигателя

Выберите пункт [7.RPM] в главном меню функций мультиметра, и прибор перейдет в режим измерения скорости двигателя, как показано на рисунке 3-10.

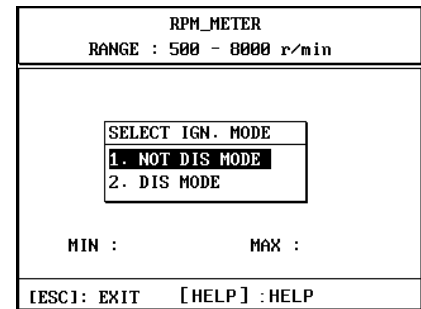


Рисунок 3-10.

При измерении скорости двигателя Вы можете выбрать тип зажигания, соответствующий установленному на диагностируемом автомобиле. Прибор поддерживает два способа зажигания: "NOT DIS" и "DIS". Тип зажигания "DIS" должен быть выбран, когда на автомобиле установлена система зажигания без распределителя - каждая катушка зажигания работает на свечи двух цилиндров. Тип зажигания "NOT DIS" должен быть выбран, когда на автомобиле установлена система зажигания с распределителем. При измерениях Вы получите сигнал первого цилиндра в канале 3, как показано на рисунке.3-11.

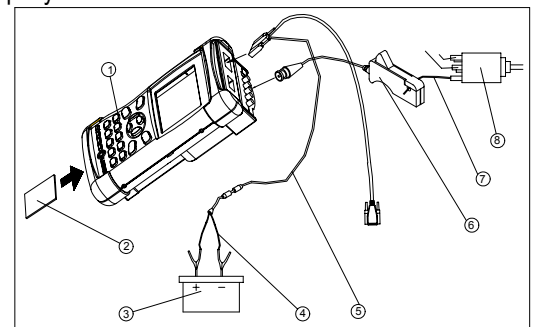
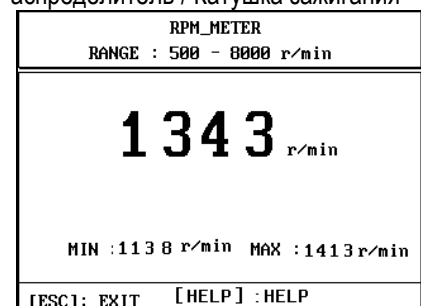


Рисунок 3-11.

1. Основной блок KES-200
2. Картридж анализа двигателя
3. АКБ
4. Кабель подключения питания от АКБ
5. Основной кабель
6. Кабель подключения к вторичной цепи первого цилиндра
7. Провод подключения к вторичной цепи первого цилиндра
8. Распределитель / Катушка зажигания



## Режим измерения пускового тока

Выберите пункт [8.START CURRENT] в главном меню функций мультиметра, и прибор перейдет в режим измерения пускового тока стартера двигателя. Этот способ измерения позволяет измерять изменение потребляемого от АКБ тока при провороте коленчатого вала двигателя стартером. По изменениям нагрузки двигателя можно проанализировать состояние цилиндропоршневой группы.

Для измерения пускового тока тестовые клеммы должны быть подключены к АКБ и СН4 прибора, как показано на рисунке 3-13. Токосъемные клещи поставляются опционально.

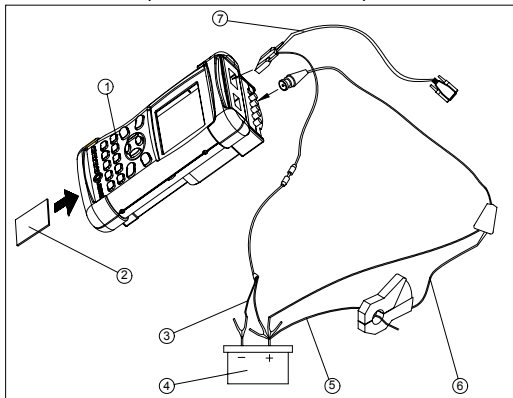


Рисунок 3-13.

1. Основной блок KES-200
2. Картридж анализа двигателя
3. Кабель для для подключения к АКБ
4. АКБ
5. Провод для подключения токовых клещей
6. Токосъемные клещи
7. Основной кабель

Формат отображения режима измерения пускового тока показан на рисунке 3-14.

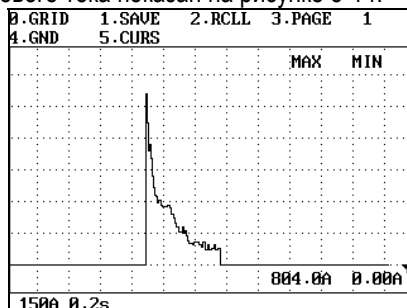


Рисунок 3-14.

## Режим измерения тока зарядки АКБ

Подключения, необходимые для измерения тока зарядки АКБ, показаны на рисунке 3-15.

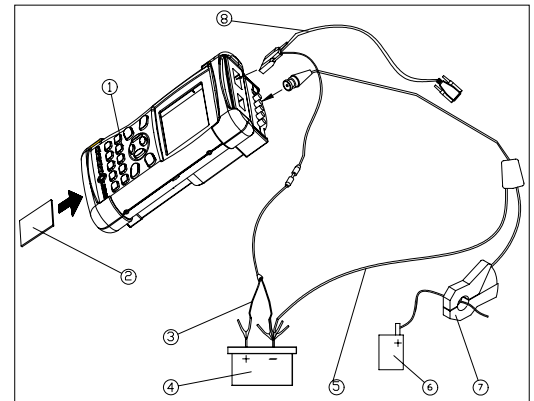


Рисунок 3-15.

1. Основной блок KES-200
2. Картридж анализа двигателя
3. Кабель для подключения к АКБ
4. АКБ
5. Токосъемный адаптер
6. Генератор
7. Токосъемные клещи для адаптера
8. Основной кабель

Этот режим применяется для проверки тока зарядки, текущего от генератора к АКБ, чтобы проверить работоспособность регулятора напряжения и провести анализ осциллограмм этого тока.

При проверке, подключите токовые клещи токового адаптера к положительному проводу генератора. Ток зарядки измеряется через канал 4 (СН4). Адаптер токовые клещи поставляется опционально.

После подключения, выберите пункт [9.Charging Current Test] в главном меню функций мультиметра, и прибор перейдет в режим измерения зарядного тока АКБ, как показано на рисунке 3-16.

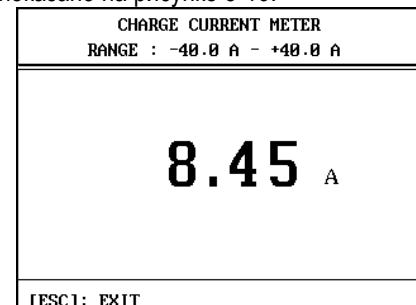


Рисунок 3-16.

## Вспомогательная информация

После выхода в любой режим измерений мультиметра, Вы можете нажать клавишу

[HELP] и перейти в режим отображения вспомогательной информации, как показано на рисунке 3-17.

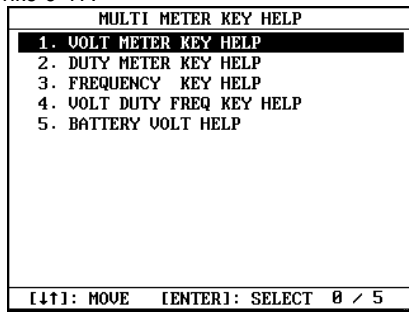


Рисунок 3-17.

- Нажмите клавишу с номером соответствующей функции (или воспользуйтесь клавишами [▲] [▼]), а затем клавишу [ENTER], чтобы прочесть соответствующую вспомогательную информацию по выбранной функции.
- Нажмите клавишу [ESC] для выхода.