

***Приборы для измерения напряжения, тока, сопротивления и регистрации переменных сигналов.***

**Амперметры.**

**Вольтметры.**

**Омметры.**

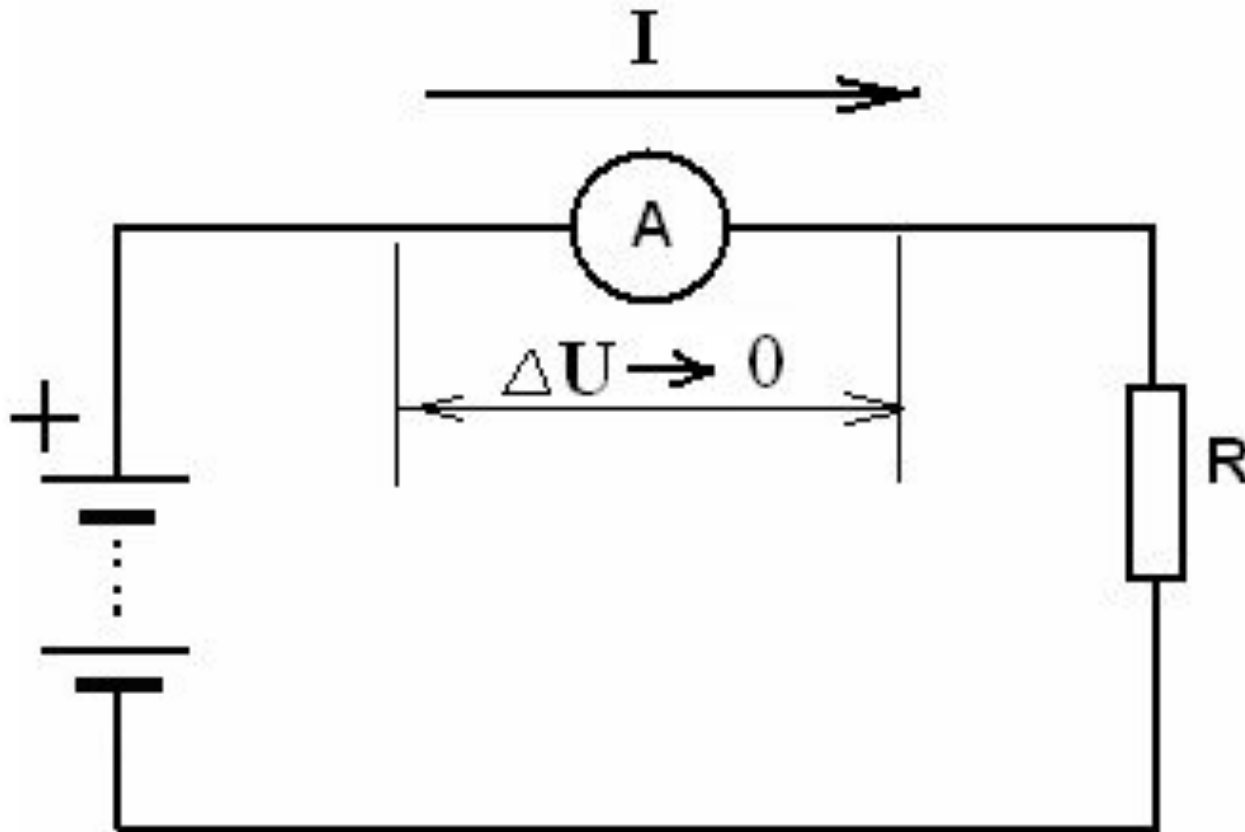
**Мультиметры.**

**Пробники.**

**Осциллографы.**

## Амперметры.

Амперметры включаются в цепь последовательно. При этом внутреннее сопротивление прибора должно быть как можно меньше, чтобы не создавать падение напряжения на данном участке цепи.

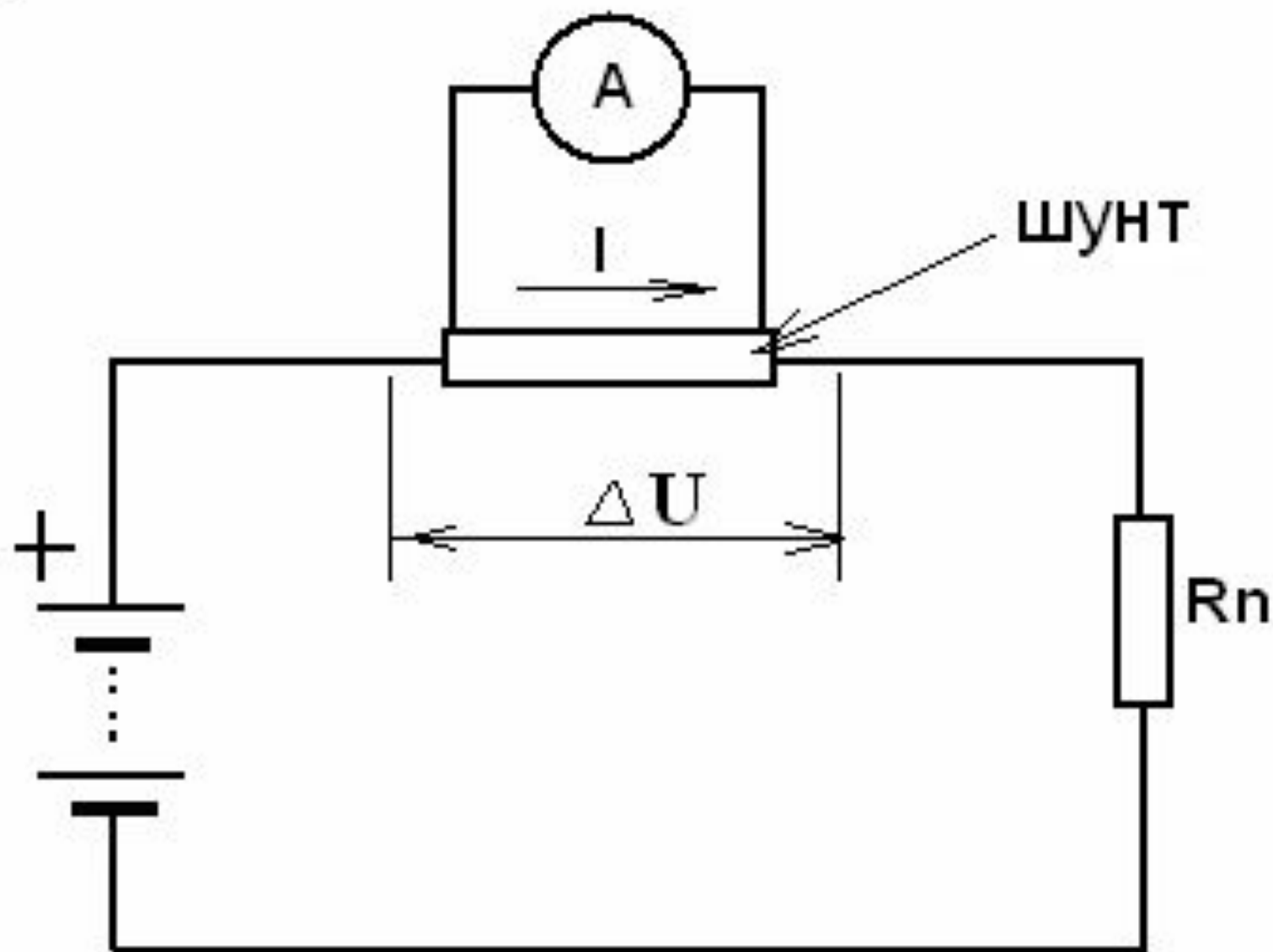


**Если измеряемый ток в цепи достаточно большой то необходимо использовать шунт с измерительной головкой.**

**Ток проходит через шунт. В результате на нем падает напряжение, которое регистрируется измерительной головкой по токовой шкале.**

**Обычно максимальная шкала рассчитана на 75mV.**

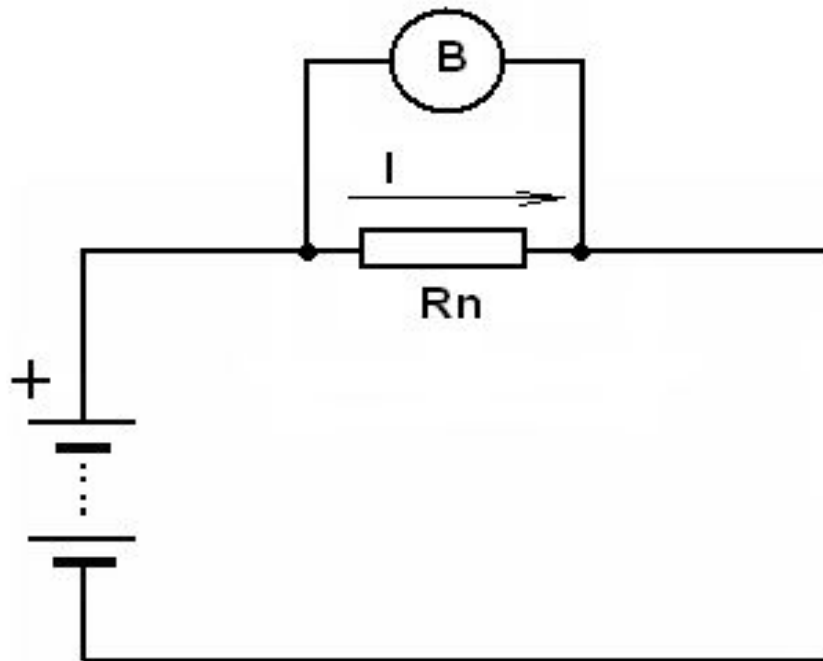
**Шунт выполнен из специального материала не реагирующего на изменения температуры.**



## *Вольтметры.*

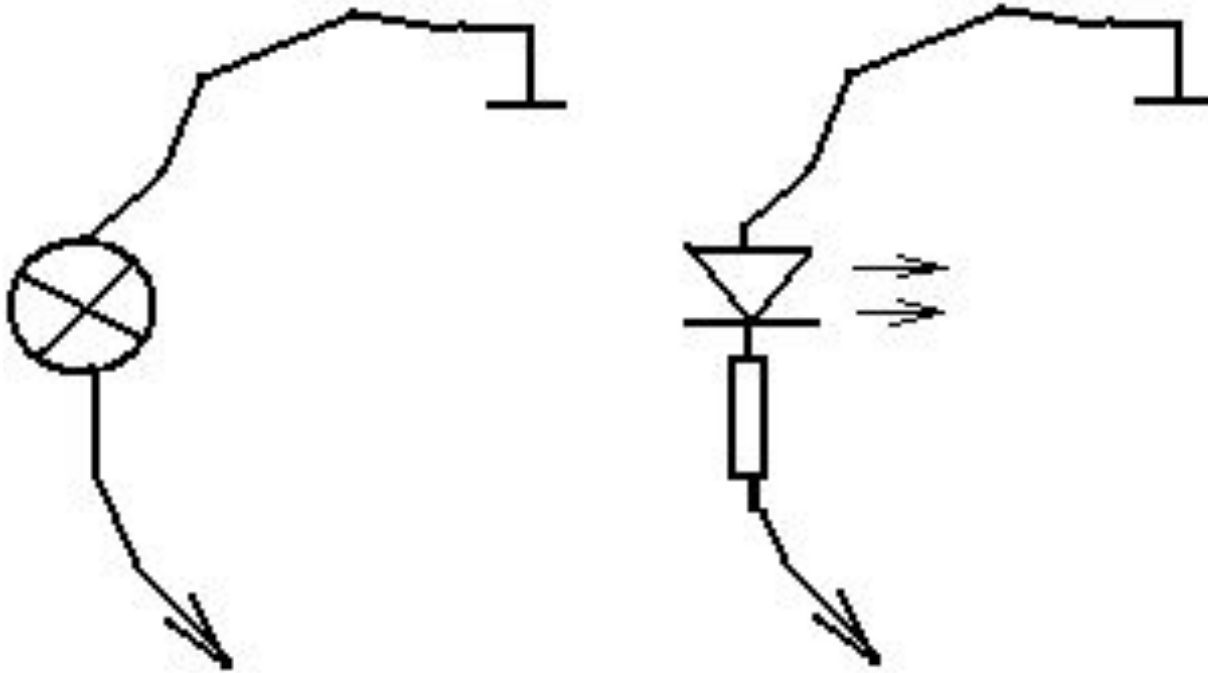
Вольтметры включаются в цепь, для измерения напряжения, параллельно.

Они должны иметь большое внутреннее сопротивление, чтобы не создавать дополнительное падение напряжения на данном участке и не вносить погрешность в измерения.

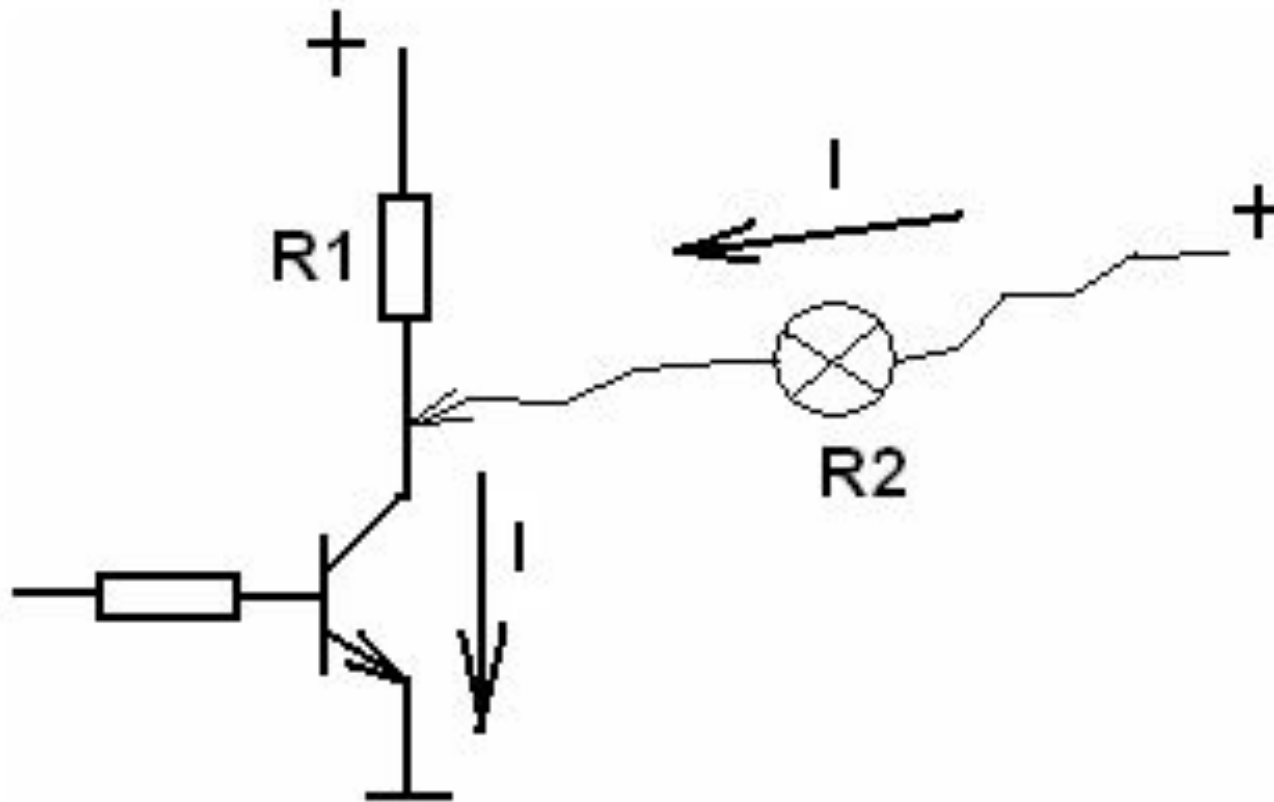


## *Пробники.*

Для определения наличия или отсутствия напряжения в самом простом варианте можно использовать пробник с большим входным сопротивлением.



Пример с подключением низкоомной нагрузки в виде контрольной лампы.  $R1$  больше  $R2$ .



## *Мультиметры.*

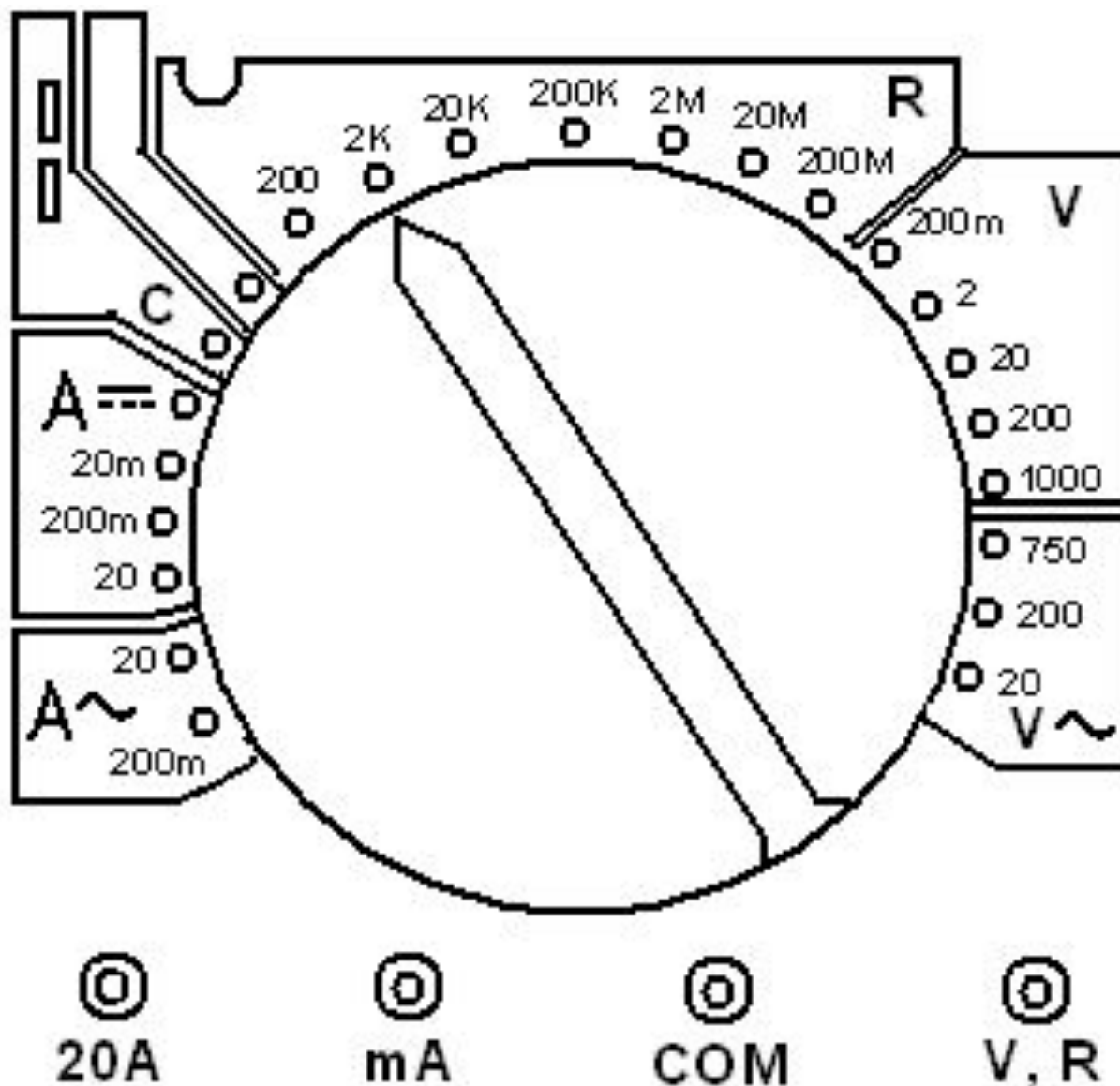
Это комбинированный прибор, предназначенный для измерения тока, напряжения, сопротивления.

Некоторые приборы могут производить измерения частоты, емкостей, проверять исправность транзисторов.

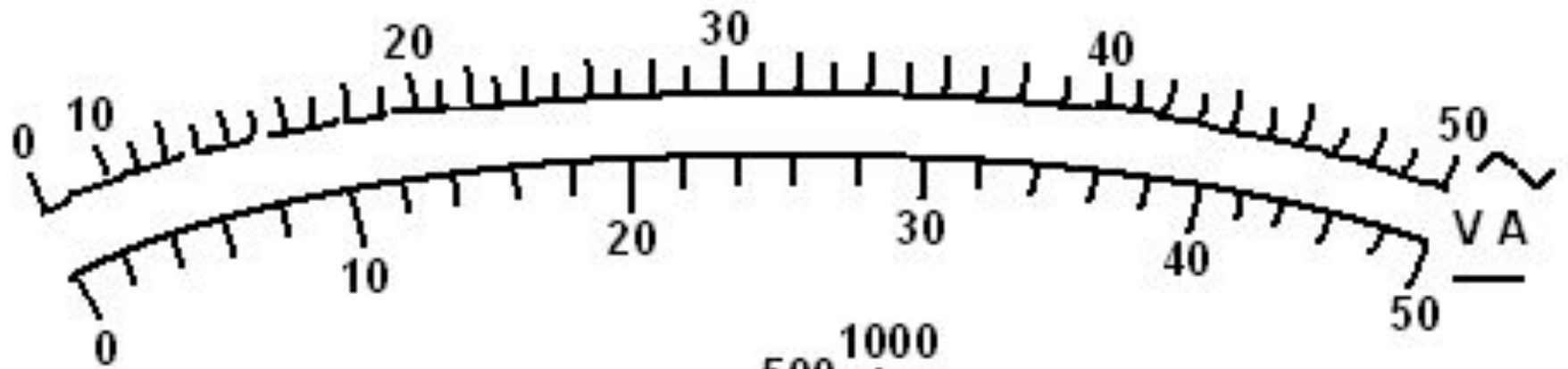
A $\equiv$	Постоянный ток
A $\sim$	Переменный ток
V $\equiv$	Постоянное напряжение
V $\sim$	Переменное напряжение
HZ	Частота
COM	Общий вывод



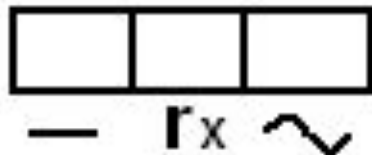
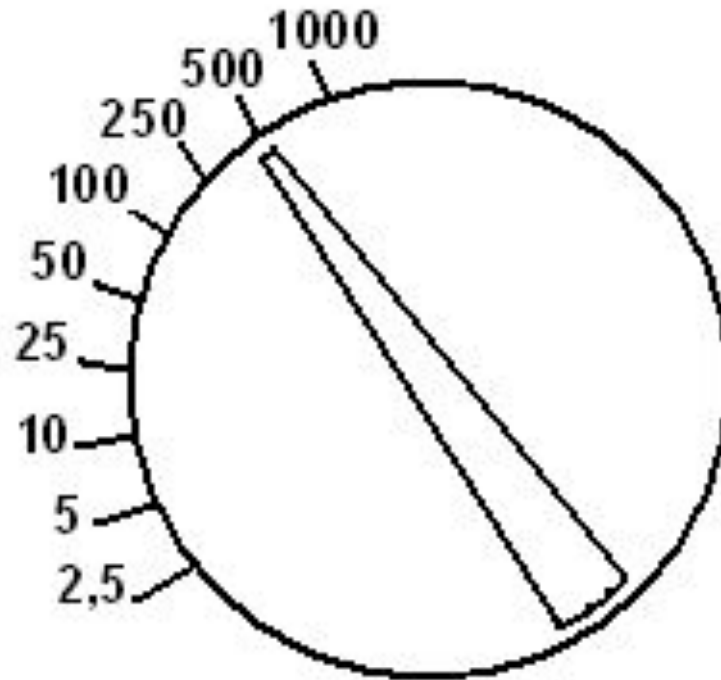
# Digital Multimeter (цифровой мультиметр).



# Аналоговый комбинированный прибор (Ц4360).



$V \sim$



## ***Осциллографы.***

**Для регистрации сигналов изменяющихся во времени и по амплитуде используется осциллограф.**

**Автомобильный осциллограф оснащается специальными адаптерами для подключения к различным цепям, зажимами и щупами, которые выдерживают эксплуатацию в условиях автосервиса.**

**Кроме того, автомобильный осциллограф имеет специальные режимы, облегчающие его настройку для просмотра сигналов.**



**Осциллограф – прибор универсальный, возможности его применения в диагностике очень широкие.**

**Это и диагностика конкретных датчиков, наблюдение сигналов управления исполнительными механизмами, сигналов системы зажигания, измерение временных и амплитудных характеристик сигналов.**

**Значительно расширяет область применения осциллографа комплект дополнительных датчиков синхронизации, тока, разряжения и давления, пульсаций выхлопных газов.**

**В настоящее время широкое распространение приобрел компьютерный вариант осциллографа.**

**Пример осциллограф «ОСА» - BLACK BOX.**



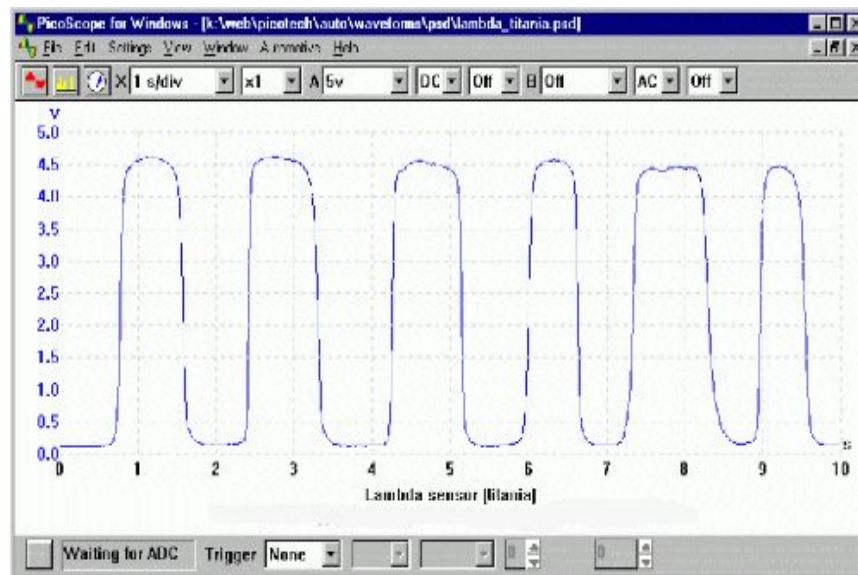
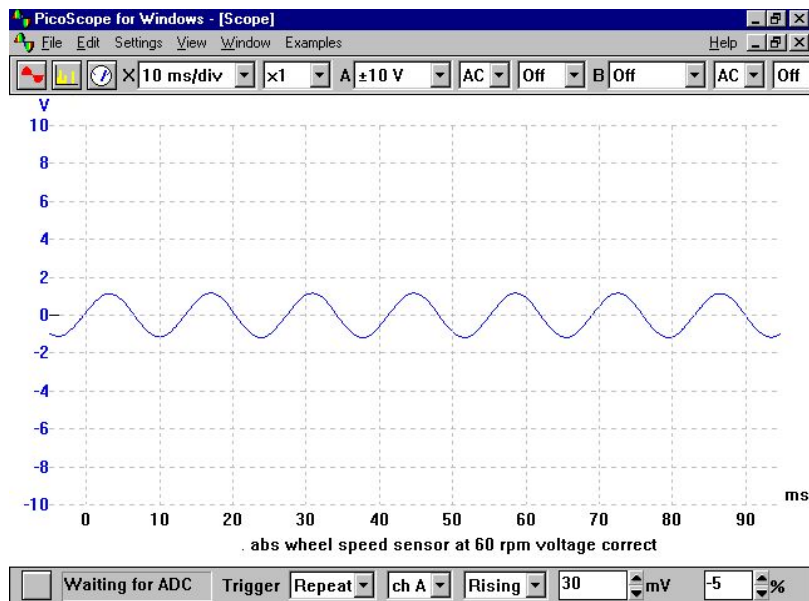


Исследуемый  
сигнал

Осциллограф  
«ОСА»

USB

Компьютер



**Осциллограф имеет 4 универсальных канала, а также 2 отдельных канала датчиков высокого напряжения (ДВН) для просмотра сигнала вторичной цепи классической системы зажигания и системы DIS.**

**Подключение к компьютеру производится по интерфейсу USB 1.1.**

### **Краткие технические характеристики:**

- **Количество универсальных каналов - 4**
- **Входное сопротивление по каждому каналу - 1МОм**
- **Канал ДВН (для подключения емкостных датчиков) –  
2 входа ( КВ +, КВ -)**
- **Количество лучей на экране ПК - До 5**
- **Частота дискретизации - 100 кГц**
- **Диапазон развертки по горизонтали от - 0,01 мс/ дел. до 5 с / дел.**



- Разрядность АЦП - 14 бит
- Диапазон входных напряжений (переключаемый) -
  - 50.....+50 В
  - 500 В .... 500 В \*
  - 40 кВ .....40кВ (для ДВН)
- Коэффициент вертикального отклонения -
  - 0,1...50 В / дел
  - 0,1...50 В / дел (для ДВН)
- Напряжение питания ( от шины USB) - 5В

**Переключение диапазона каналов 50 / 500 В производится с помощью переключателей « x1 /x10» на корпусе прибора.**

**Для всех универсальных каналов осциллографа реализована возможность выбрать тип входа канала – «закрытый» или «открытый».**

**Внешний интерфейс ПО осциллографа напоминает классический аналоговый осциллограф и максимально удобен в использовании. Осциллограф позволяет сохранять отображаемые осциллограммы в файл, а так же сравнивать реальный сигнал с ранее сохраненным.**

**Реализованы автоматический, ждущий и однократный запуск синхронизации осциллографа.**

**Для автоматического поиска сигнала и настройки по нему существует режим «автонастройка».**

**Предусмотрена возможность сохранения текущих настроек осциллографа с возможностью последующего вызова. Две независимые метки служат для измерения параметров сигнала.**