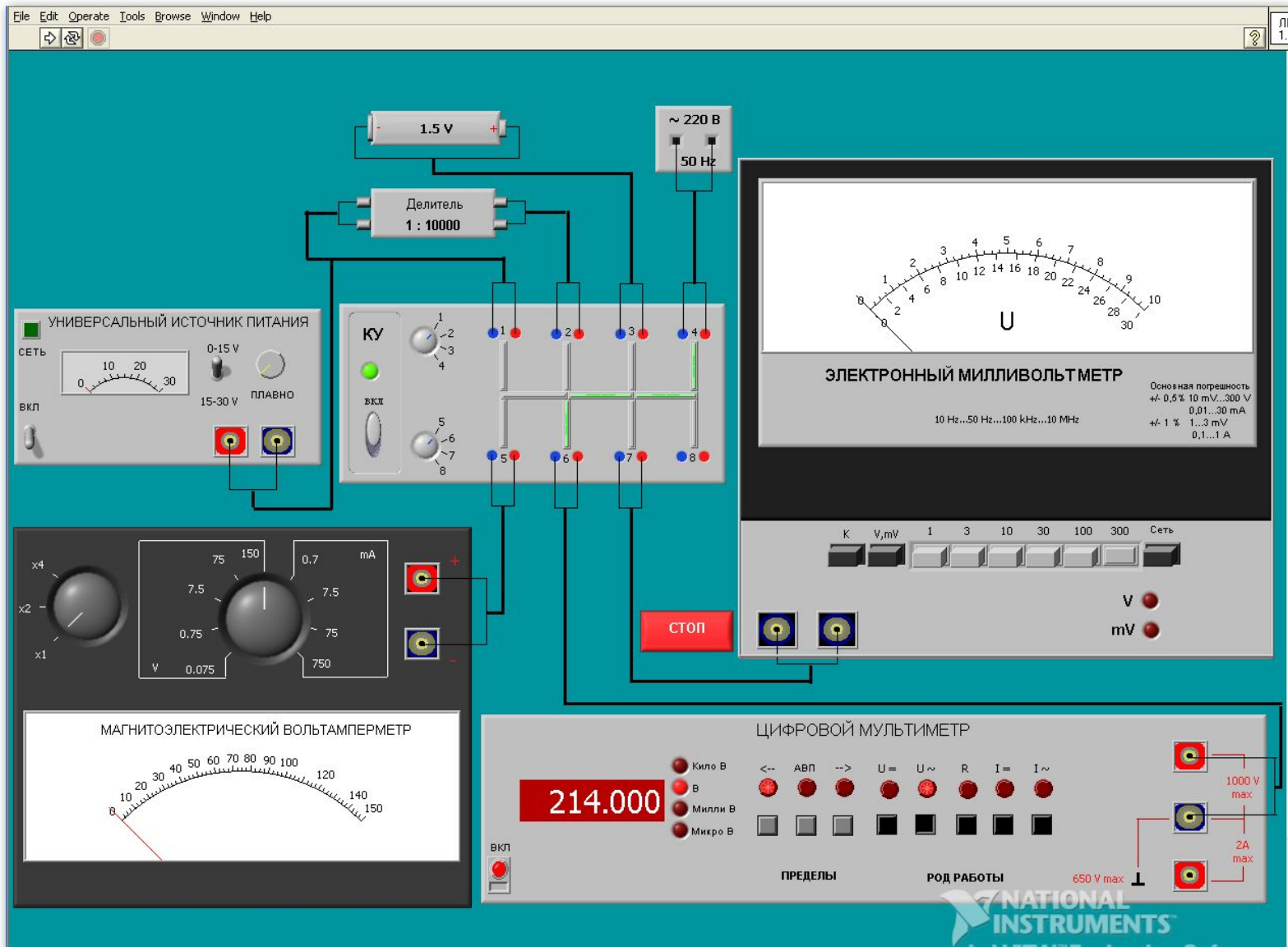


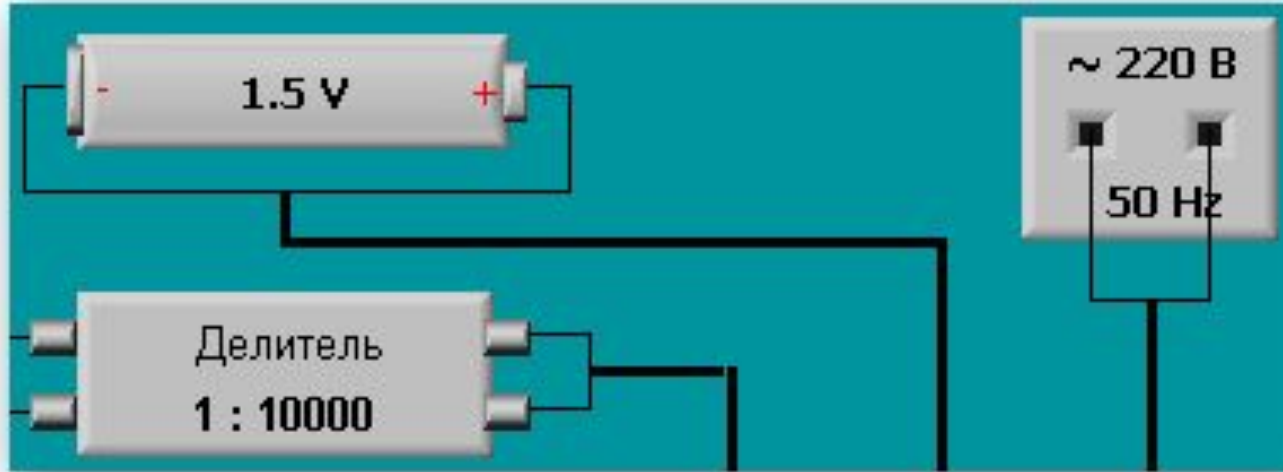
Источники питания и  
напряжения  
и  
контрольно-измерительные  
приборы

Практикум по основам  
измерительных технологий

# Модель лабораторного стенда



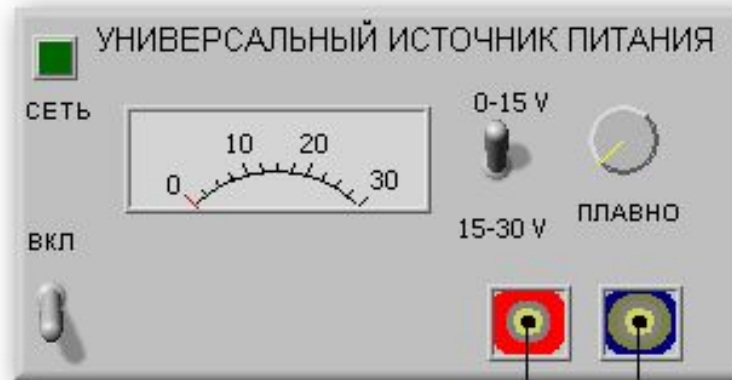
# Источники питания и напряжения



Модель гальванического элемента моделирует работу имеющего источника постоянной электродвижущей силы с ЭДС, равной примерно 1,5 В, и пренебрежимо малым внутренним сопротивлением.

Модель делителя напряжения используется при моделировании работы делителя с коэффициентом деления  $K = 1 : 10000$  при классе точности, равном 0,05, входном сопротивлении не менее 1 МОм, выходном - не более 1 кОм. Делитель можно использовать на постоянном и переменном токе напряжением не более 500 В и частотой до 20 кГц.

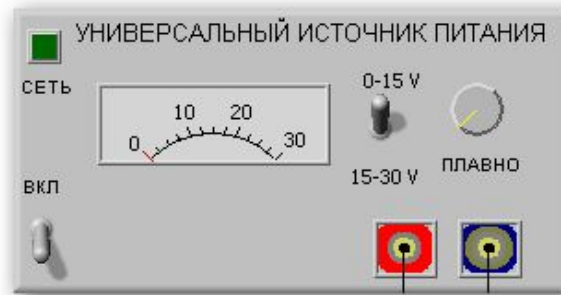
# Универсальный источник питания



Модель УИП служит для формирования стабилизированного постоянного электрического напряжения с регулируемой амплитудой.

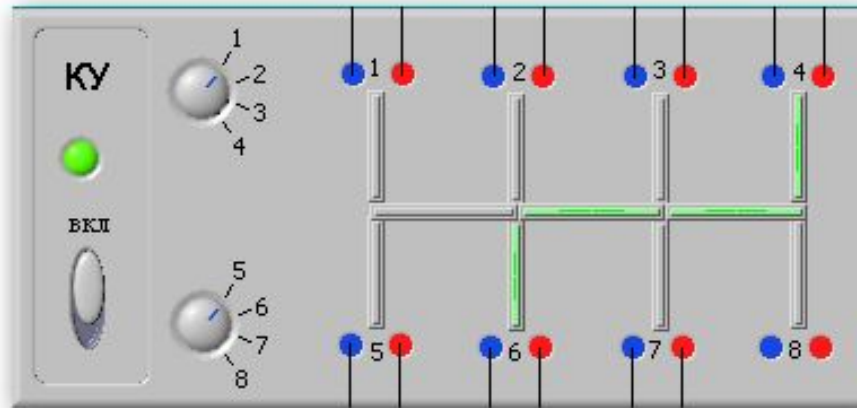
Ниже приведены некоторые характеристики модели:

- диапазон регулировки выходного напряжения от 0 В до 30 В с двумя поддиапазонами, первый - от 0 В до 15 В и второй - от 15 В до 30 В;
- максимальная величина выходного тока до 2 А;
- внутреннее сопротивление не более 0,3 Ом.
- На лицевой панели модели расположены:
  - тумблер «ВКЛ.» включения питания;
  - световой индикатор включения «СЕТЬ»;
  - стрелочный индикатор выходного напряжения;
  - тумблер переключения поддиапазонов выходного напряжения;
  - ручка плавной регулировки амплитуды выходного напряжения;
  - клеммы для подключения к электрической цепи.



- Модель УИП служит для формирования стабилизированного постоянного электрического напряжения с регулируемой амплитудой.
- Ниже приведены некоторые характеристики модели:
- диапазон регулировки выходного напряжения от 0 В до 30 В с двумя поддиапазонами, первый - от 0 В до 15 В и второй - от 15 В до 30 В;
- максимальная величина выходного тока до 2 А;
- внутреннее сопротивление не более 0,3 Ом.
- На лицевой панели модели расположены:
- тумблер «ВКЛ.» включения питания;
- световой индикатор включения «СЕТЬ»;
- стрелочный индикатор выходного напряжения;
- тумблер переключения поддиапазонов выходного напряжения;
- ручка плавной регулировки амплитуды выходного напряжения;
- клеммы для подключения к электрической цепи.

# Коммутационное устройство

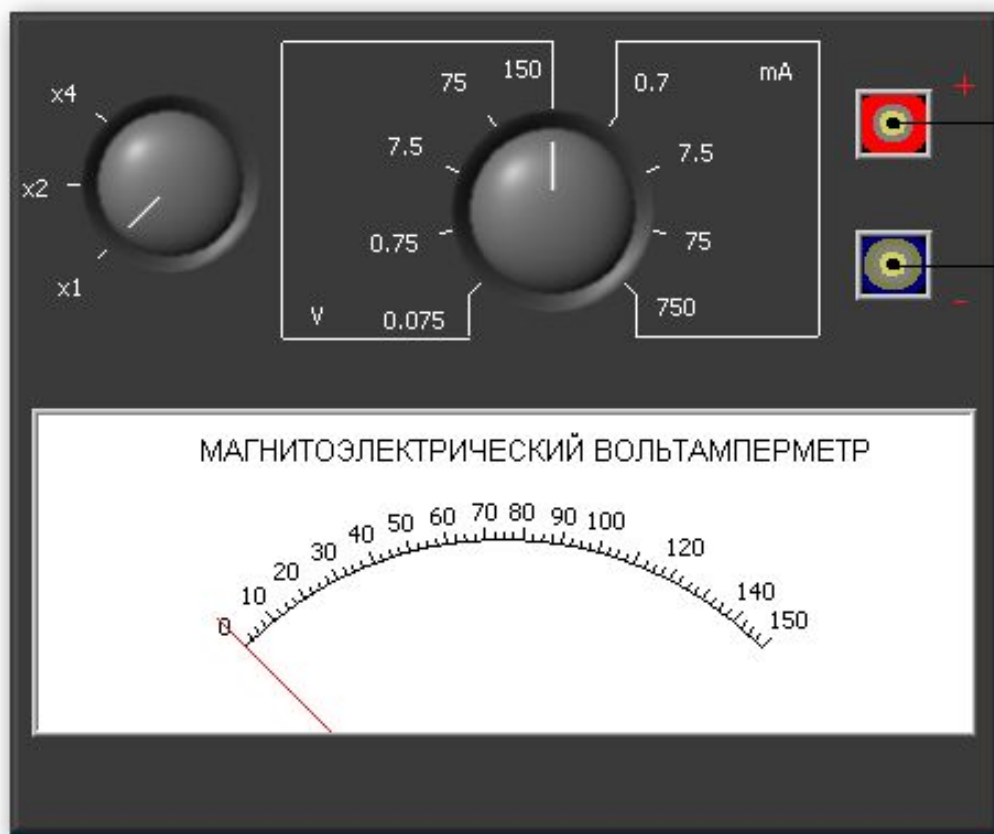


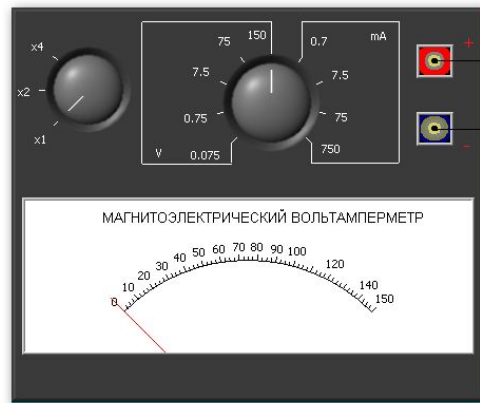
Модель коммутационного устройства (КУ) используется при моделировании подключения входа вольтметров к выходу источников измеряемого напряжения. Подключение моделей вольтметров к моделям источников измеряемого напряжения производится путем установки верхнего переключателя на номер входа, к которому подключается измеряемый источник, а нижнего переключателя КУ - на номер выхода, к которому подключен измерительный прибор. Установленное соединение индицируется на передней панели КУ желтым цветом. На лицевой панели модели КУ расположены:

- тумблер «ВКЛ» включения КУ;
- тумблеры для выбора способа коммутации входов и выходов КУ между собой.

# Контрольно-измерительные устройства

## 1. Магнитоэлектрический вольтамперметр





Модель магнитоэлектрического вольтамперметра используется и служит для измерения постоянного напряжения и силы постоянного тока.

Ниже приведены некоторые характеристики модели:

- в режиме измерения постоянного напряжения пределы измерения могут выбираться в диапазоне от 0,075 В до 600 В;
- в режиме измерения постоянного тока пределы измерения могут выбираться в диапазоне от 0,075 м А до 3 А;
- класс точности нормирован для приведенной погрешности и равен 0,5;
- входное сопротивление в режиме измерения напряжения равно 30 кОм;
- внутреннее сопротивление в режиме измерения тока составляет 0,1 Ом. На лицевой панели модели расположены:
- шкала (1) отсчетного устройства со стрелочным указателем;
- ручка (2) переключателя пределов измерения и выбора рода работ (ток или напряжение);
- ручка (3) переключателя множителя пределов измерения;
- клеммы (4) для подключения к электрической цепи.

Модель электронного аналогового милливольтметра используется при моделировании процесса прямых измерений среднеквадратического значения напряжения в цепях переменного тока синусоидальной и искаженной формы методом непосредственной оценки.



# Цифровой мультиметр





Модель электронного цифрового мультиметра служит для измерения постоянного тока и напряжения, измерения среднеквадратических значений тока и напряжения в цепях переменного тока синусоидальной формы, измерения сопротивления постоянному току. Ниже приведены некоторые характеристики модели:

- в режиме измерения постоянного и переменного напряжения пределы измерения могут выбираться в диапазоне от 1,0 мВ до 300 В;
- при измерении напряжения могут быть установлены следующие поддиапазоны: от 0,0 мВ до 199,9 мВ; от 0,000 В до 1,999 В; от 0,00 В до 19,99 В; от 0,0 В до 199,9 В; от 0 В до 1999 В.
- диапазон рабочих частот от 20 Гц до 100 кГц;
- пределы допускаемых значений основной относительной погрешности при измерении напряжения равны:



$$\delta = \pm \left[ 0,1 + 0,02 \left( \frac{U_K}{U} - 1 \right) \right] \% \text{ при измерении постоянного напряжения;}$$

$$\delta = \pm \left[ 0,6 + 0,1 \left( \frac{U_K}{U} - 1 \right) \right] \%$$

при измерении переменного напряжения во всем диапазоне частот, где  $U_K$  - конечное значение установленного предела измерения,  $U$  - значение измеряемого напряжения на входе мультиметра;

- пределы допускаемых значений основной погрешности мультиметра при измерении активного электрического сопротивления равны (в процентах)

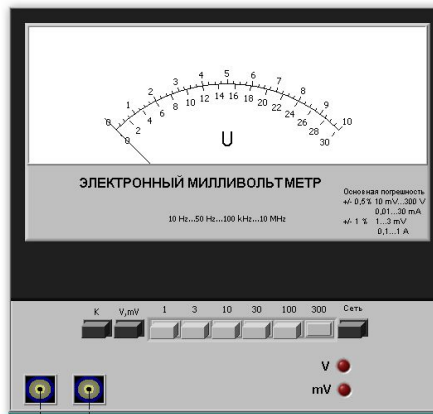


$$\delta = \pm \left[ 0,15 + 0,05 \left( \frac{R_K}{R} - 1 \right) \right] \% \quad \text{где } R_K - \text{конечное значение установленного предела измерений; } R - \text{значение измеряемого сопротивления. На лицевой панели модели расположены:}$$

- тумблер «ВКЛ» включения питания со световым индикатором;
- четырехразрядный индикатор цифрового отсчетного устройства;
- кнопка «<-» со световым индикатором для выбора меньшего рабочего предела;
- кнопка «->» со световым индикатором для выбора большего рабочего предела;
- кнопка автоматического выбора предела работы «АВП» со световым индикатором;
- группа кнопок выбора рода работы (при измерении постоянного напряжения должна быть нажата кнопка «U-» со световыми индикаторами);
- электрические разъемы для подключения к электрической цепи;
- световые индикаторы значения измеряемого напряжения «кило В», «В», «милли В», «микро В».

# Электронный милливольтметр

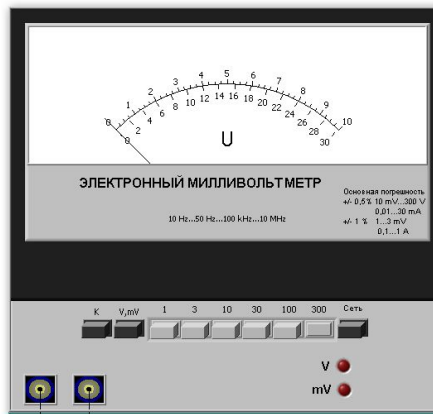




Модель электронного аналогового милливольтметра среднеквадратического значения служит для измерения среднеквадратического значения напряжения в цепях переменного тока синусоидальной и искаженной формы.

Ниже приведены некоторые характеристики модели:

- в режиме измерения переменного напряжения пределы измерения могут выбираться в диапазоне от 1,0 мВ до 300 В;
- диапазон рабочих частот от 10 Гц до 10 МГц;
- пределы допускаемой приведенной основной погрешности в области частот от 50 Гц до 100 кГц не превышают значений:
- $h_{\text{пр}} \leq 1\%$  в диапазонах 1-3 мВ или 0,1-1 А;
- $h_{\text{пр}} \leq 0,5\%$  в диапазонах 10 мВ-300 В или 0,01-30 мА. На лицевой панели модели расположены:



- кнопка «СЕТЬ» для включения питания;
- световые индикаторы включения питания и установленных пределов «V» и «mV»;
- шкала отсчетного устройства со стрелочным указателем и с указанием параметра, для которого выполнялась градуировка;
- кнопка калибровки;
- кнопочный переключатель пределов измеряемой величины;
- электрические разъемы для подключения к источнику измеряемого напряжения.

Модель цифрового мультиметра при выполнении работы служит в качестве цифрового вольтметра, и используется при моделировании процесса прямых измерений постоянного напряжения и среднеквадратического значения переменного напряжения синусоидальной формы методом непосредственной оценки.