

# ОСНОВЫ Proteus

Компьютерные технологии в приборостроении

Сницарук Дмитрий Геннадьевич, кафедра «Электротехника»,  
ВолгГТУ

# Цель работы

Изучить основные элементы среды ISIS программного пакета Proteus 7. Научиться собирать электрические схемы и моделировать их работу. Научиться использовать основной инструментарий среды.

# Proteus 7.1

**Proteus Design Suite** — пакет программ для автоматизированного проектирования (САПР) электронных схем. Разработка компании Labcenter Electronics.

Пакет представляет собой систему схемотехнического моделирования, базирующуюся на основе моделей электронных компонентов, принятых в PSpice. Отличительной чертой пакета PROTEUS VSM является возможность моделирования работы программируемых устройств: микроконтроллеров, микропроцессоров, DSP и проч. Библиотека компонентов содержит справочные данные. Дополнительно в пакет PROTEUS VSM входит система проектирования печатных плат. Пакет Proteus состоит из двух частей, двух подпрограмм: ISIS — программа синтеза и моделирования непосредственно электронных схем и ARES — программа разработки печатных плат. Вместе с программой устанавливается набор демонстрационных проектов для ознакомления.

# ОСНОВЫ ISIS: ОСНОВНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

В открытом окне слева находится основная панель инструментов:

- 1) Selection mode – режим выбора элементов
- 2) Component mode – список используемых компонентов
- 3) Junction dot mode – установка точки соединения проводников
- 4) Wire label mode – переименования линий соединения
- 5) Text script mode – установка текста
- 6) Buses mode – установка шины
- 7) Subcircuit mode – установка подсхемы (использование другой разработанной схемы внутри разрабатываемой)
- 8) Terminals mode – установка окончаний линий (напряжение, земля, вход/выход и др.)
- 9) Graph mode – установка графиков
- 0) Generator mode – установка генераторов 😊
- 1) Voltage/Current probe mode – установка измерителей напряжения/тока.
- 2) Virtual instruments mode – установка измерительных приборов



# Основы ISIS. Составление схемы

## 1. Поиск компонента и редактирование компонента

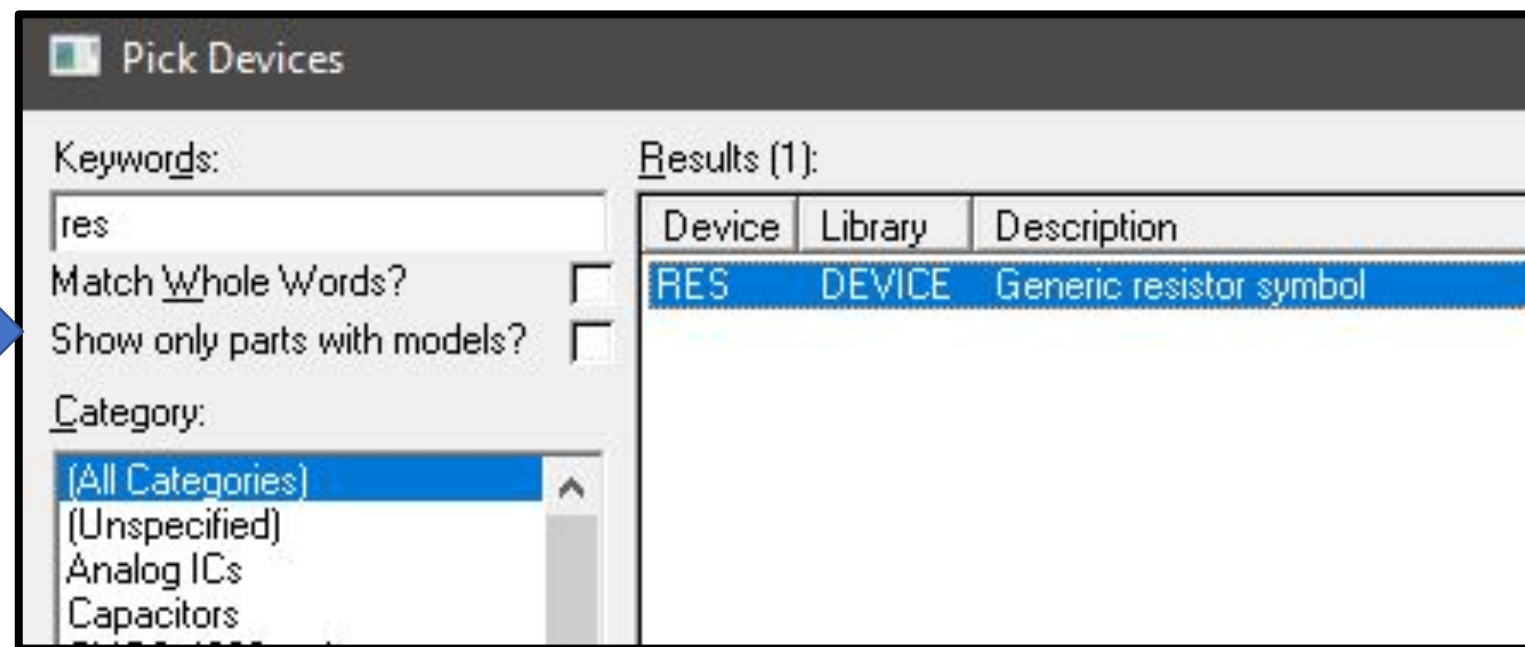
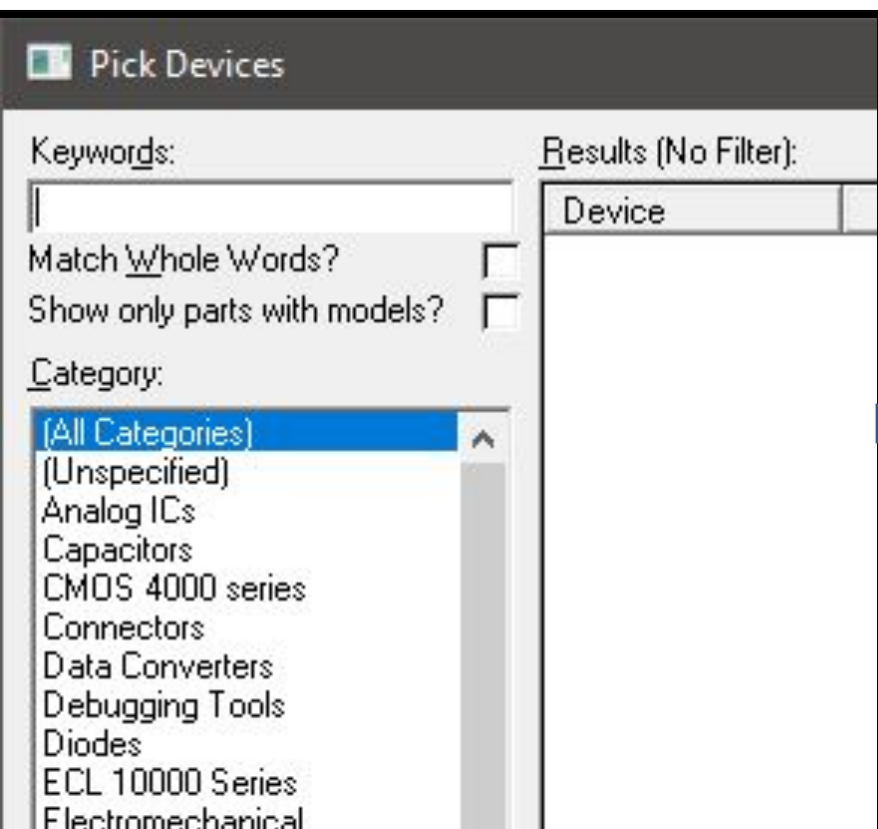
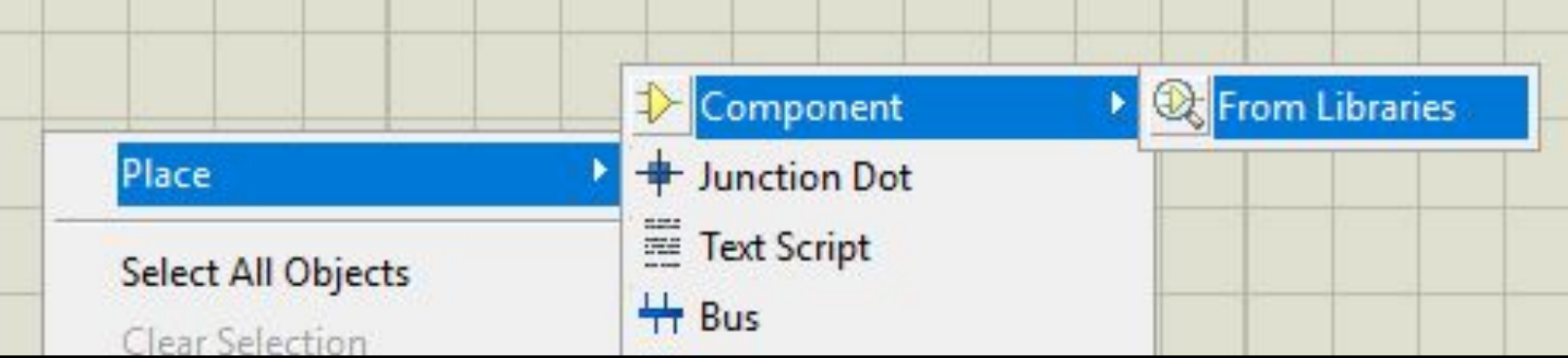
Для помещения компонента электрической схемы из библиотеки на рабочую область необходимо кликнуть ПКМ на свободное место рабочей области и выбрать:

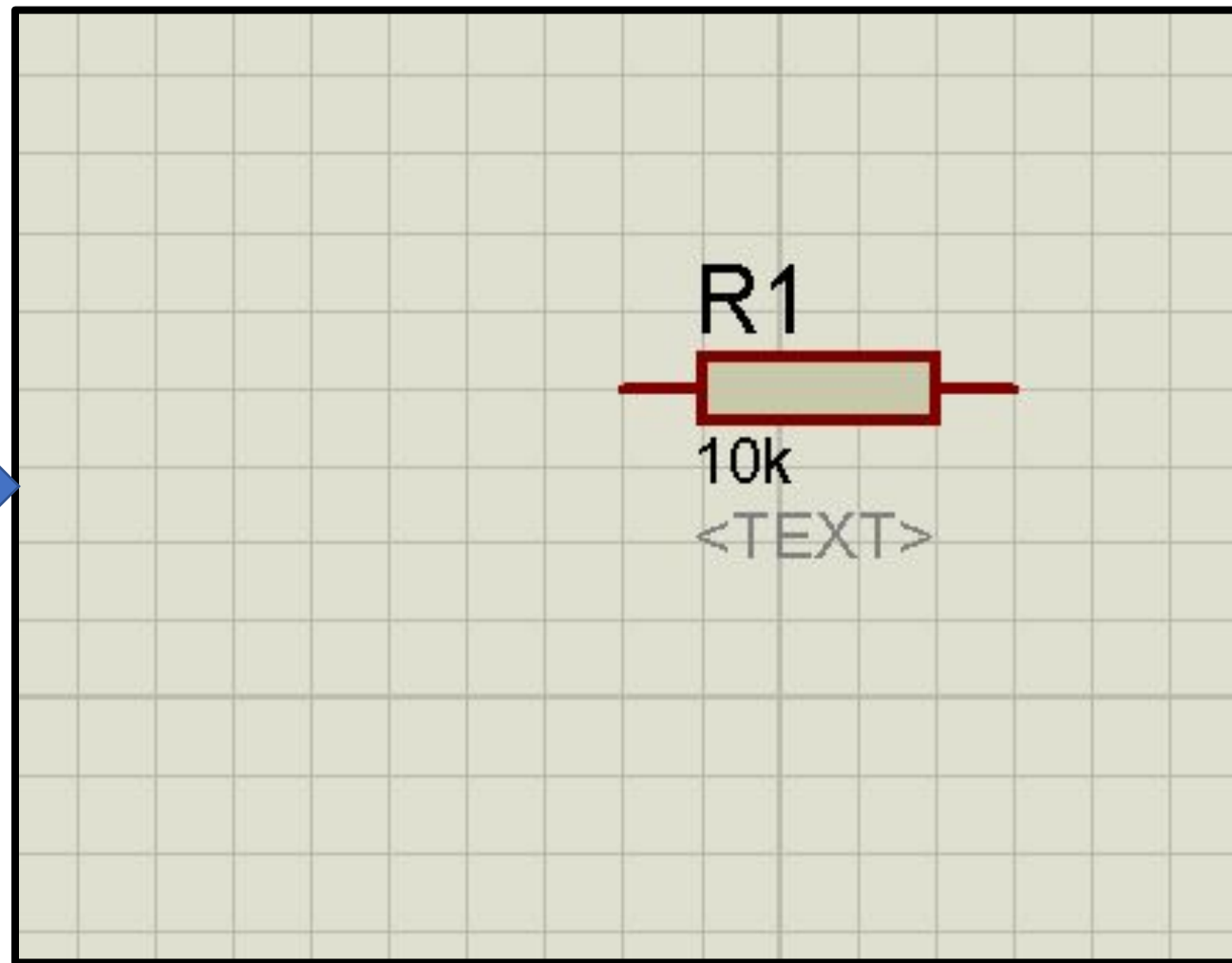
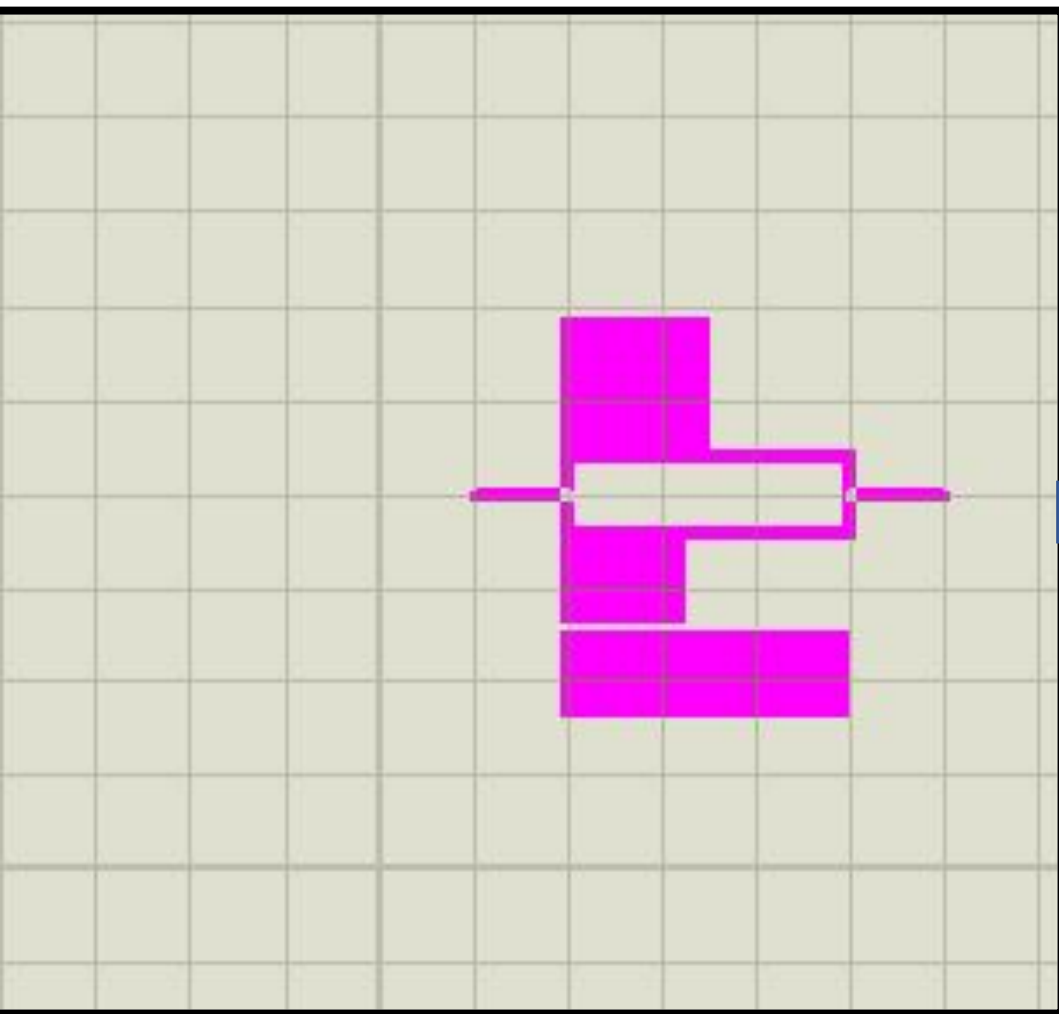
**Place -> Component -> From Libraries**

В открывшемся окне можно выбирать элементы как по категориям и подкатегориям, так и по названию. Для помещения компонента из библиотеки необходимо выбрать его из списка и жать Ok, либо просто два раза нажать на нем ЛКМ. После этого выберите место для элемента, он будет отображаться тенью и нажмите ЛКМ.

После добавления нового элемента, он автоматически поместится в список используемых компонентов (Component mode).

После установки компонент можно редактировать двойным кликом ЛКМ на самом компоненте. При двойном клике на название компонента можно редактировать название 😊. При двойном клике на номинале компонента... Да, можно редактировать номинал.





# Основы ISIS. Составление схемы

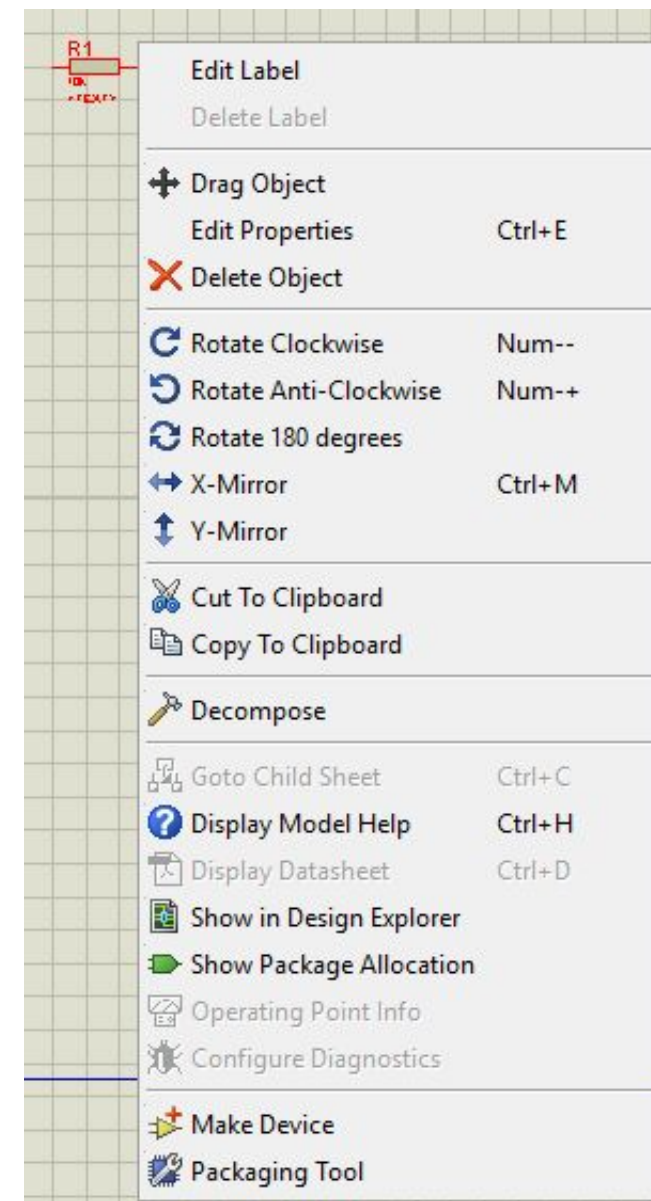
## 2. Перемещение компонента.

Для перемещения компонента выберите его ЛКМ, отпустите ЛКМ, после опять ЛКМ и тяните не отпуская кнопку.

Вращение компонента осуществляется клавишами + и – на NumPad'е.

При нажатии ПКМ на компоненте вылезет контекстное меню, в котором можно как выбрать редактирование элемента, так и его вращение, а также отражение по вертикали и горизонтали. Там же находятся пункты о копировании/вставке компонента.

Существуют интерактивные объекты, при нажатии ЛКМ на которых меняющие свое состояние. Посмотрим на них на примере.





# Практика

1 задание:

Собрать следующую схему:

Элементы схемы:

BUTTON – кнопка

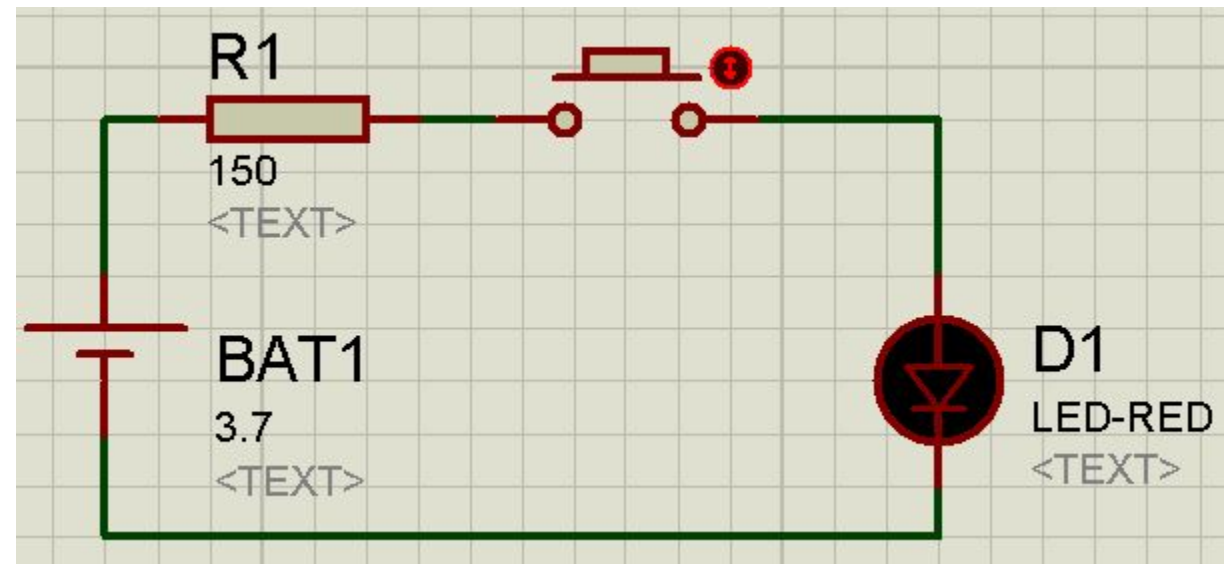
CELL – батарея

LED-RED – светодиод

RES – резистор

Соединение элементов происходит следующим образом – нацеливаете курсором на выводе элемента, нажимаете ЛКМ и ведете линию до другого вывода.

Можете нажать кнопку. Ничего страшного не произойдет.



# Основы ISIS. Запуск схемы

Внизу рабочей области есть небольшая панель, которая отвечает за процесс моделирования нашей с вами схемы:



Здесь мы можем сделать следующие действия с нашим моделированием:

- 1) Запустить.
- 2) Запустить и приостановить.
- 3) Приостановить.
- 4) Остановить.

Справа будут всяческие сообщения – хорошие и плохие (предупреждения, ошибки и просто отладочная информация).

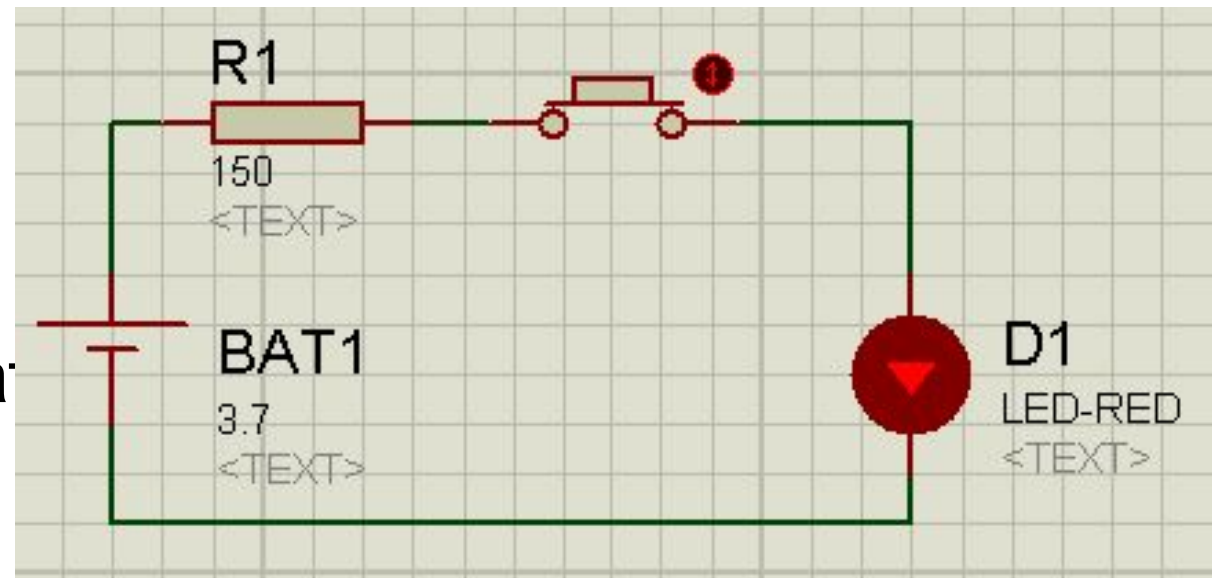
# Практика

2 задание:

Запустим схему.

И вот теперь можем нажимать кнопку.

Теперь мы можем включать и выключать светодиод.



# Основы ISIS. Необходимые инструменты

Инструментов в нашей среде много, какие-то используются часто, какие-то редко, какие-то очень редко.

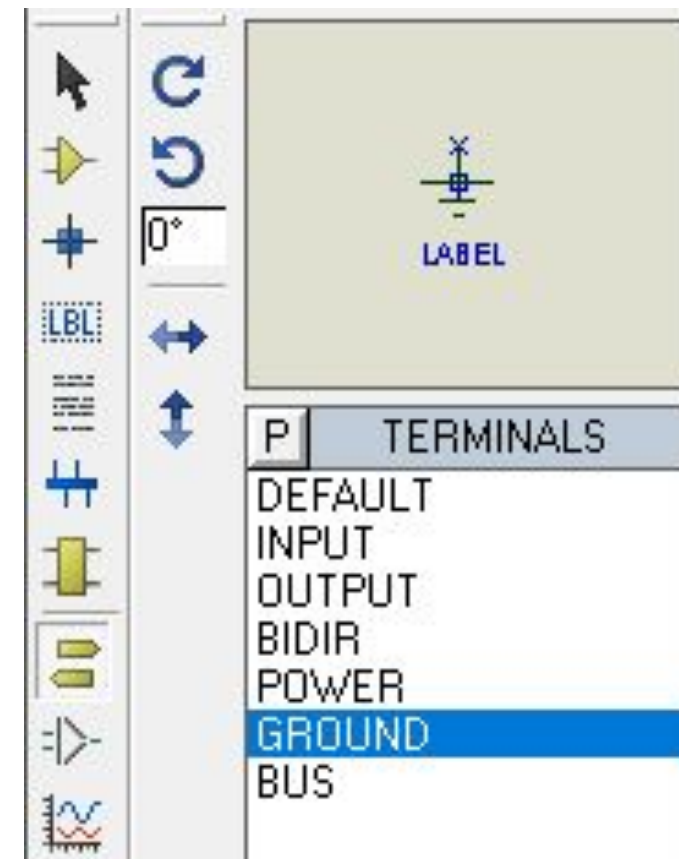
Рассмотрим самые ходовые, чаще всего используемые в работе.

1. Самой важной является вкладка Terminals Mode.

INPUT/OUTPUT – метки входа выхода. Нужны они для соединения разных частей схем. Паре вход/выход можно дать одно и тоже имя и среда будет считать что это одна линия, но явно проводником она не соединена.

POWER/GROUND – метки напряжения/заземления. В среде можно напряжения можно подавать двумя способами – с помощью компонентов батарей, источников сигнала и с помощью метки POWER. Напряжение в ней указывается просто текстом, который вбивается в окне свойств.

Заземление – это из электротехники и электроники, об этом чуть позже более подробно рассмотрим.



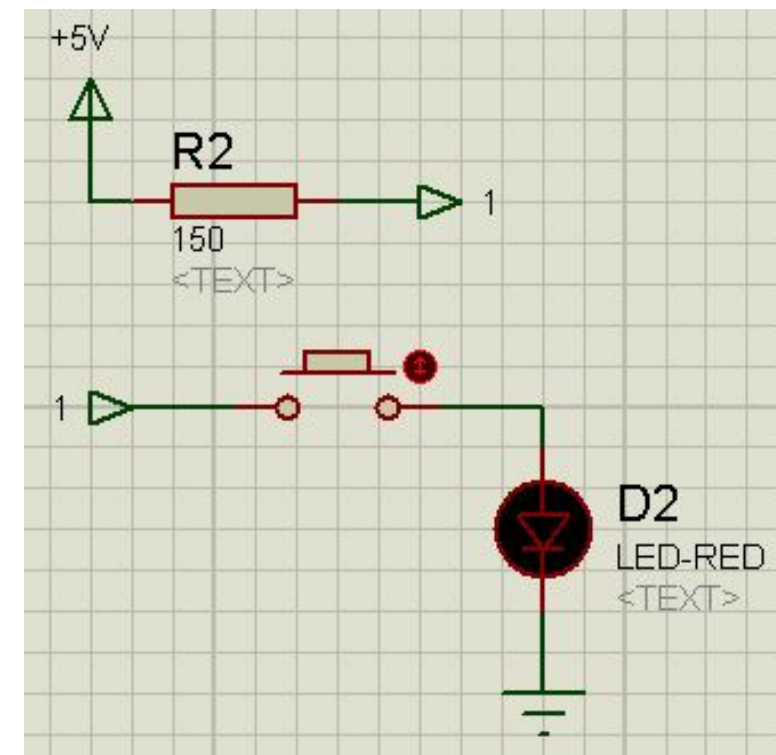
# Практика

## 3 задание:

Для того чтобы освоить знания, полученные на предыдущем слайде – соберем еще одну похожую схему на свободном месте. Схема не просто похожая – работает абсолютно также, только выглядит немного по-другому.

Для установки терминалов выберите их ЛКМ в списке, а затем кликните на свободном месте в рабочей области. После чего напряжение и входы/выходы можно настроить с помощью двойного клика ЛКМ.

После сборки запускайте моделирование – мы и здесь.



# Основы ISIS. Необходимые инструменты

2. Вкладка Generators mode. Здесь мы можем выбрать генераторы сигналов различной формы для нашей схемы.

Самые ходовые:

DC – постоянное напряжение;

SINE – синусоида;

PULSE – трапеция;

DCLOCK – меандр.

Выбор и установка аналогична предыдущему режиму. Настройка происходит так же двойным кликом ЛКМ.

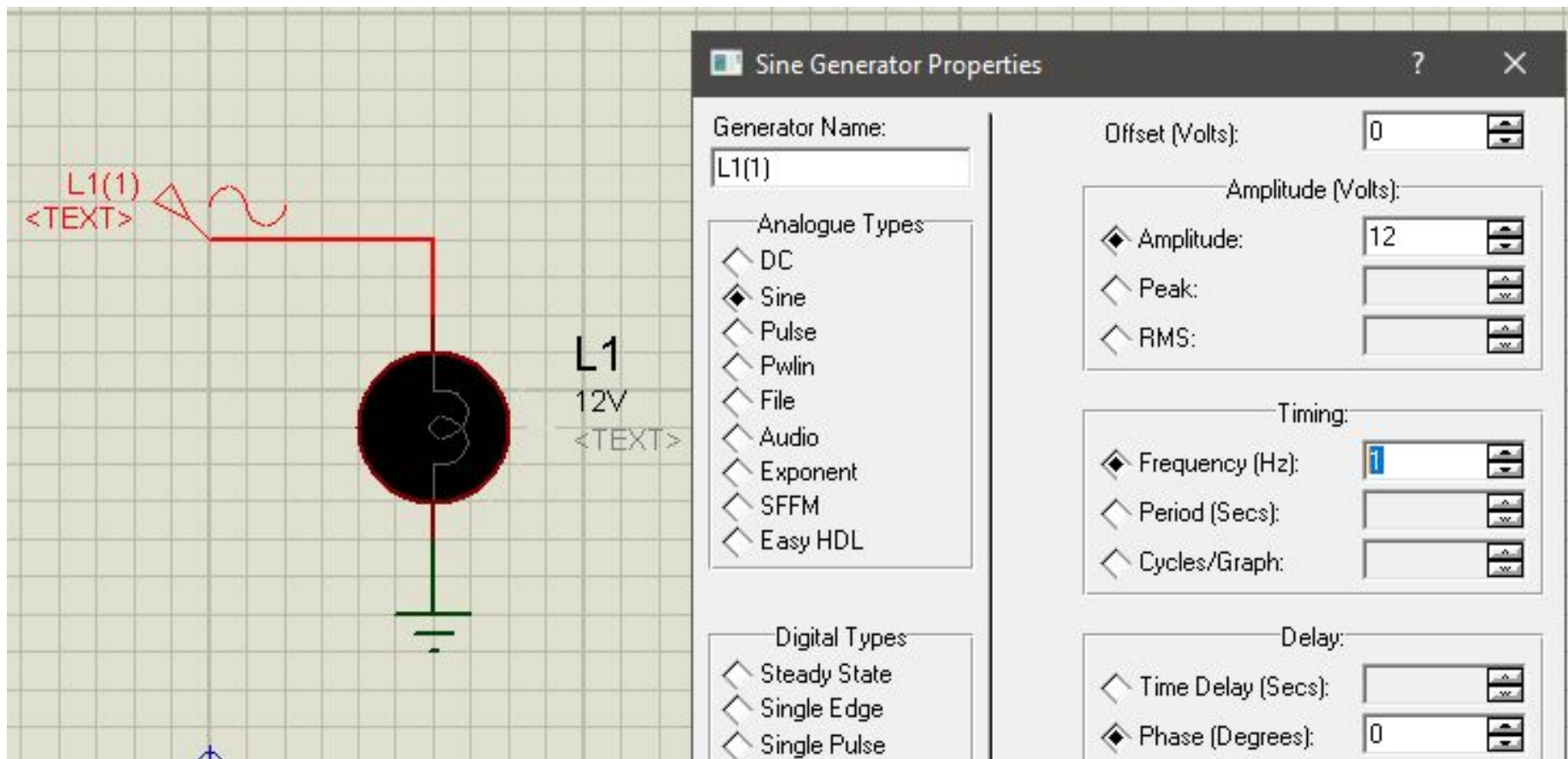


# Практика

4 задание:

Соберем схему для генератора и подадим синусоиду на лампочку (LAMP).

Запустим



The image shows a circuit simulation interface. On the left, a circuit diagram is displayed on a grid. A red sine wave generator symbol is connected to a lamp symbol (a circle with a filament) labeled "L1 12V". The lamp is connected to a ground symbol. A red arrow points to the generator symbol with the text "L1(1) <TEXT>".

On the right, the "Sine Generator Properties" dialog box is open. It contains the following settings:

- Generator Name: L1(1)
- Analogue Types:
  - DC
  - Sine
  - Pulse
  - Pwlin
  - File
  - Audio
  - Exponent
  - SFFM
  - Easy HDL
- Digital Types:
  - Steady State
  - Single Edge
  - Single Pulse
- Offset (Volts): 0
- Amplitude (Volts):
  - Amplitude: 12
  - Peak: [empty]
  - RMS: [empty]
- Timing:
  - Frequency (Hz): 1
  - Period (Secs): [empty]
  - Cycles/Graph: [empty]
- Delay:
  - Time Delay (Secs): [empty]
  - Phase (Degrees): 0



# Основы ISIS. Необходимые инструменты

3. Вкладка Virtual instruments mode. Опять же перечислим только основные инструменты:

OSCILLOSCOPE – осциллограф. Самая необходимая вещь.

AC/DC Voltmeter – вольтметры переменного/постоянного тока.

AC/DC Ammeter – амперметры переменного/постоянного тока.

VIRTUAL TERMINAL – общение через COM-порт (этим мы займемся в следующем семестре).

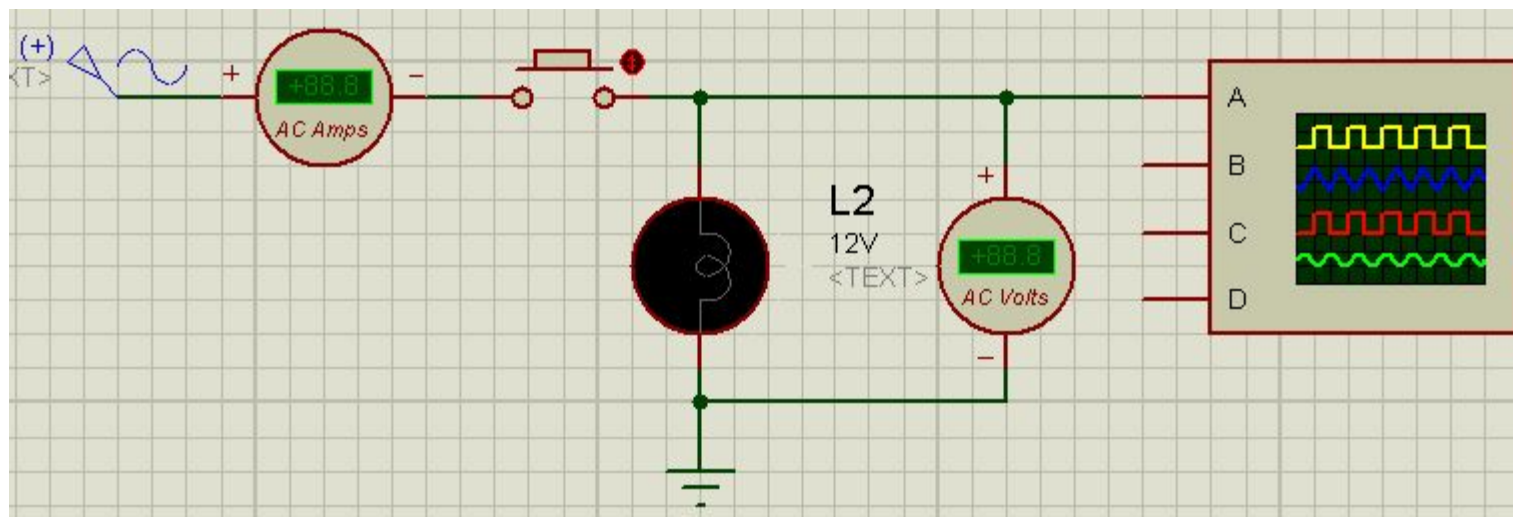
INSTRUMENTS
OSCILLOSCOPE
LOGIC ANALYSER
COUNTER TIMER
VIRTUAL TERMINAL
SPI DEBUGGER
I2C DEBUGGER
SIGNAL GENERATOR
PATTERN GENERATOR
DC VOLTMETER
DC AMMETER
AC VOLTMETER
AC AMMETER

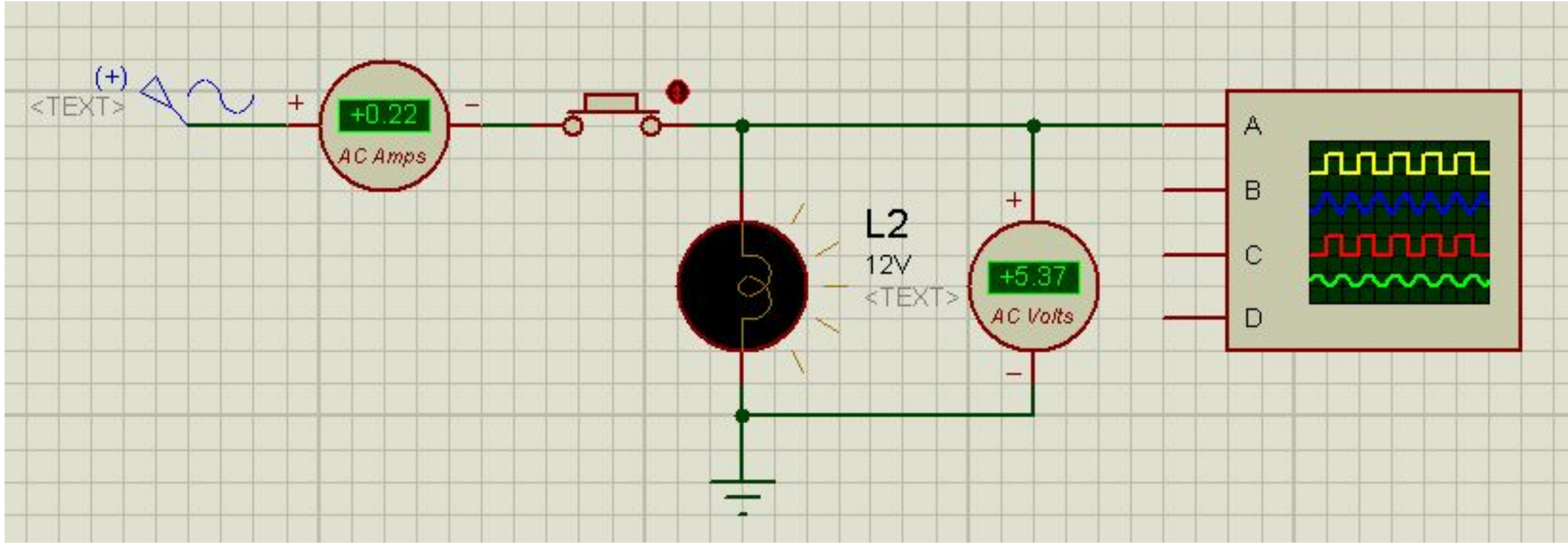


# Практика

## 4.1 задание:

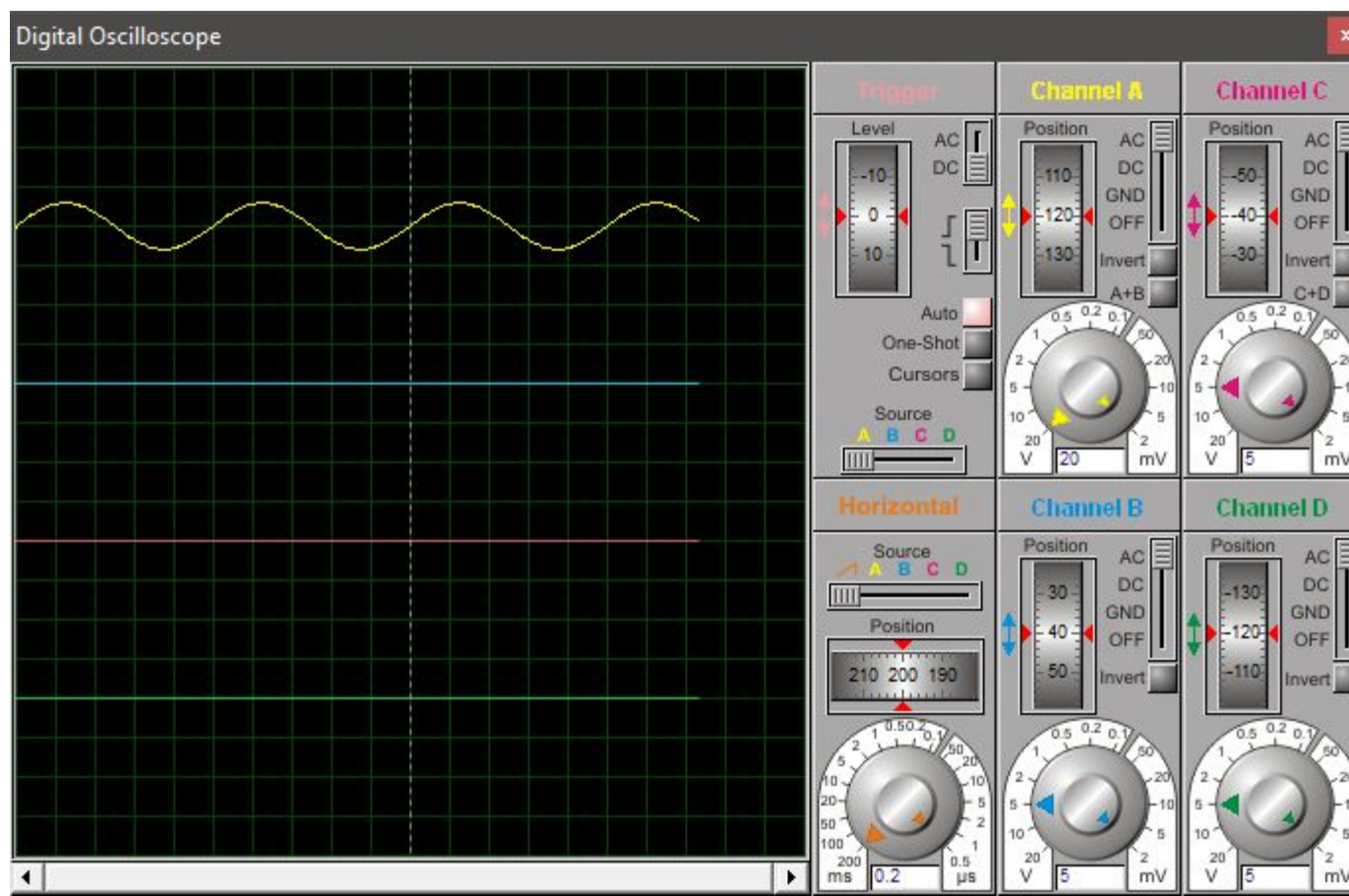
Скомбинируем схему с лампочкой и кнопкой, источник – синусоида, амплитуда 12В. Запустим схему. Во-первых, откроется окно осциллографа, передвиньте его, если мешает, но не закрывайте. Во вторых замкните цепь кнопкой, чтобы не держать ее нажатой можете один раз нажать на красном кружке с обоюдосторонней стрелкой, и она сама зажметса. Теперь можем посмотреть показания на приборах.





# Практика

Окно осциллографа похоже на реальный осциллограф – есть 4 канала, можем управлять входным усилителем каждого и общая развертка. Настройте осциллограф также как на скриншоте и увидите синусоиду.



# ОСНОВЫ ISIS.

Это были самые базовые элементы данной среды, на деле она куда сложнее и имеет массу любопытных возможностей, например:

- 1) Мы можем собрать схему, которая использует микроконтроллеры, загрузить в него прошивку, которую написали сами (ну или скачали) и он будет выполнять ее.
- 2) Можем построить частотные характеристики любой схемы и ее реакцию на различные сигналы.
- 3) Можем заниматься теорией управления с помощью различных звеньев (интегрирующих, дифференцирующих)
- 4) Можем заниматься обработкой сигналов, подать сигнал на вход схемы в формате WAV, прогнать моделирование, снять сигнал и даже его послушать.

И много-много другого.

# Самостоятельная работа

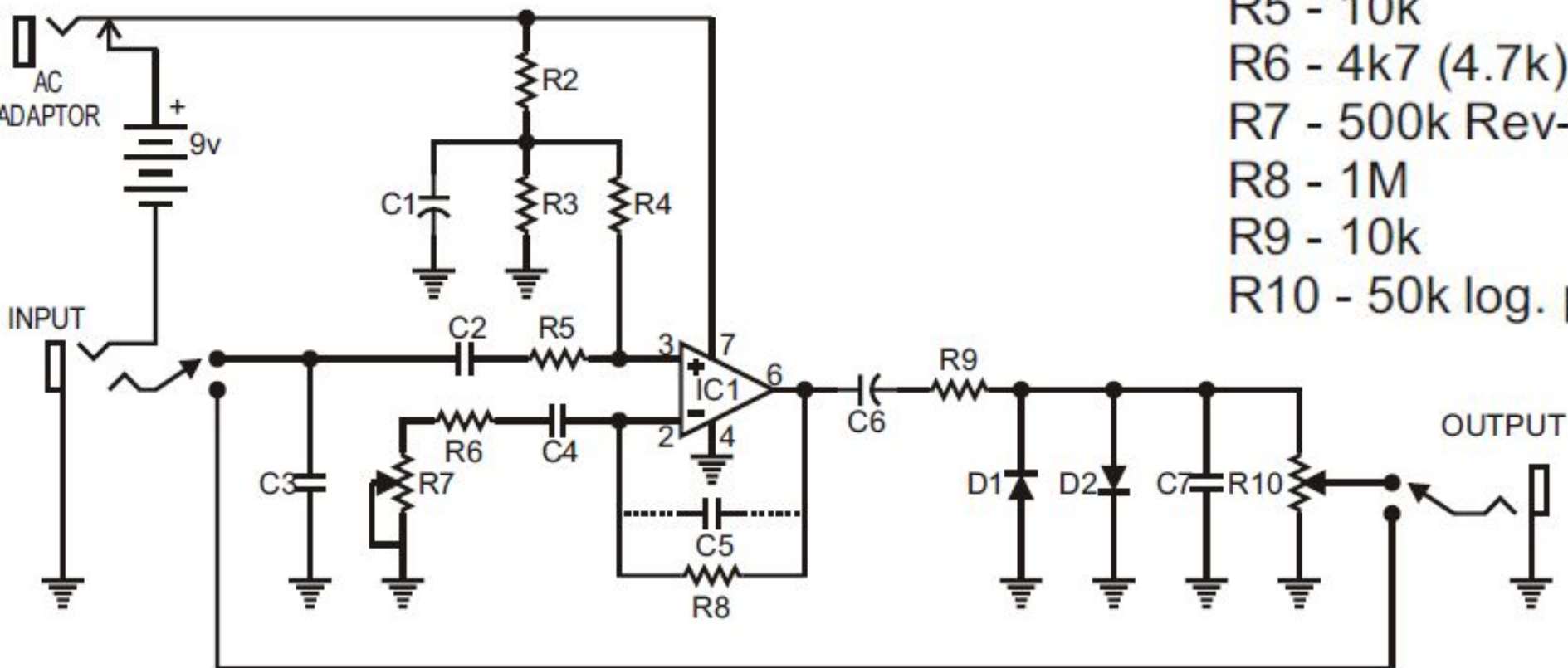
1 задание.

Собрать схему по вариантам. На вход схемы подать синусоиду 500 Гц, 3В. На выход поставить осциллограф. Посмотреть, что получится в итоге. Повертеть потенциометры(переменные резисторы) и выключатели и посмотреть как изменяется сигнал.

Примечания: интерактивный потенциометр в библиотеке называется POT-HG.

Напряжение подавать можно как батареей на 9В, так и с помощью POWER.

## 1 вариант

**Resistors**

- R1 -
- R2 - 1M
- R3 - 1M
- R4 - 1M
- R5 - 10k
- R6 - 4k7 (4.7k)
- R7 - 500k Rev-log. pot.
- R8 - 1M
- R9 - 10k
- R10 - 50k log. pot.

**Capacitors**

- C1 - 1 $\mu$ F
- C2 - 0.01 $\mu$ F
- C3 - 0.001 $\mu$ F
- C4 - 0.047 $\mu$ F
- C5 - 10pF
- C6 - 1 $\mu$ F
- C7 - 0.001 $\mu$ F

**ICs**

- IC1 - 741



# 2 вариант

## Resistors

R1 - 200k  
 R2 - 240k  
 R3 - 150 ohm  
 R4 - 150k  
 R5 - 8k2 (8.2k)  
 R6 - 10k  
 R7 - 50k trim.  
 R8 - 2M2 (2.2M)\*

## Capacitors

C1 - 0.047 $\mu$ F  
 C2 - 4.7 $\mu$ F  
 C3 - 4.7 $\mu$ F  
 C4 - 0.033 $\mu$ F  
 C5 - 100 $\mu$ F

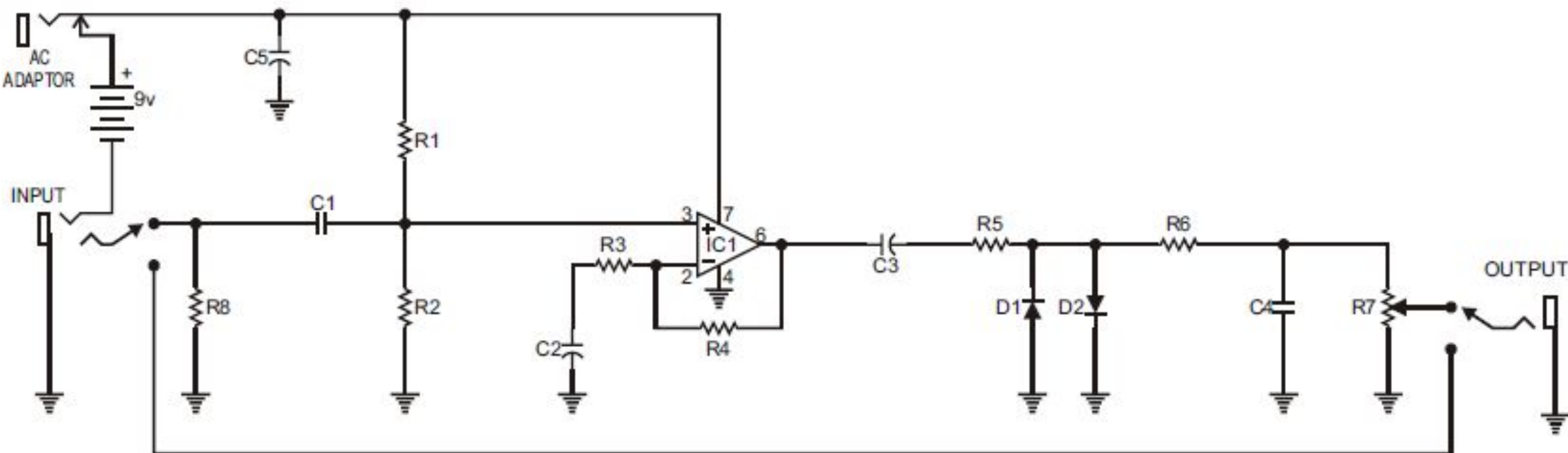
## Diodes

D1 - 1N914  
 D2 - 1N914

Other diodes can be used.

## ICs

1 - TL071



## 3 вариант

## Resistors

3 - 470k

1 - 100k

1 - 10k

1 - 4M7

1 - 390k

1 - 220k

1 - 1k5

1 - 82k

1 - 2k4

## Pots

1 - 10k lin.

1 - 10k log.

## Capacitors

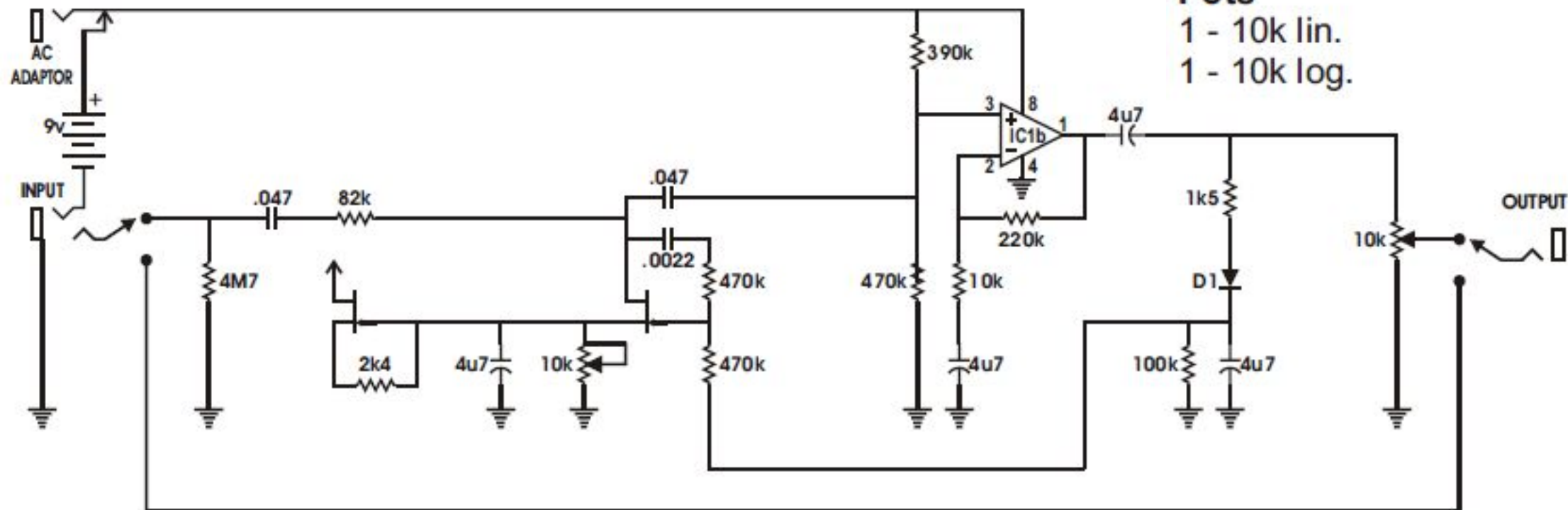
2 - 0.047  $\mu$ F1 - 0.0022  $\mu$ F4 - 4.7  $\mu$ F

## Transistors &amp; ICs

2 - 2N5457

IC1 - 4558

1 - 1N100 or 1N34A





## 4 вариант

**Resistors**

R1 - 220k

R2 - 220k

R3 - 3k

R4 - 10k

R5 - 47 ohm

R6 - 100k

R7 - 100k

R8 - 27k

R9 - 8k2 (8.2k)

R10 - 10k

R11 - 8.2k

R12 - 2M2 (2.2M)\*

R13 - 2M2 (2.2M)\*

\* not in original  
schematic**Capacitors**C1 - 0.047 $\mu$ F

C2 - 10pF

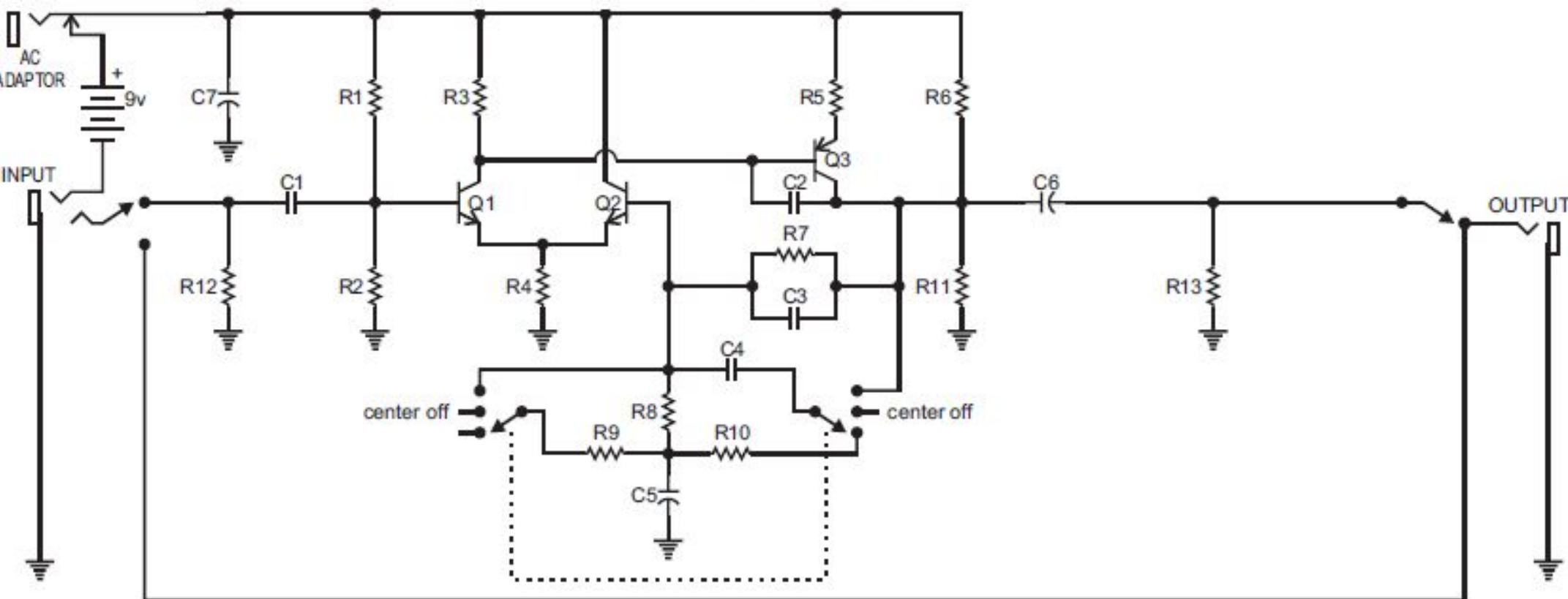
C3 - 10pF

C4 - 0.01 $\mu$ FC5 - 4.7 $\mu$ FC6 - 4.7 $\mu$ FC7 - 100 $\mu$ F**Transistors**

Q1 - 2N5088

Q2 - 2N5088

Q3 - 2N5087

**Other**1 - DPDT center off  
switch

# Самостоятельная работа

2 задание.

Зайти

**C:\Program Files (x86)\Labcenter Electronics\Proteus 7 Professional\SAMPLES**

и поискать интересные готовые схемы, позапустить их и оценить возможности среды моделирования.

Выбрать одну из схем и сделать скриншот во время работы данной схемы.

# Оформление протокола

- 1) Шапка лабораторной работы.
- 2) Цель работы
- 3) Скриншоты всех практических заданий с описанием.
- 4) Скриншоты заданий для самостоятельной работы с описанием. Для первой части задания необходимо показать разные осциллограммы (если они получаются разными).

Можно сдавать один протокол на вариант с указанием всех фамилий.

Лабораторная работа №1 по дисциплине КТВП «Основы Proteus»	ФИО	
	Дата	
	Подпись преподавателя	