

**Возбуждение колебаний в электронной лаборатории**

Бладыко Ю.В., Сороко В.В.

Белорусский национальный технический университет

Электронная лаборатория Electronics Workbench [1] – наиболее популярная и эффективная программа для визуального моделирования электрических и электронных схем, обладающая дружелюбным интерфейсом. Наглядность и простота интерфейса программы облегчают работу с ней, в то же время у пользователя есть возможность наблюдения процессов, происходящих в реальной схеме и оперирования реальными измерительными приборами.

При использовании программы были обнаружены недостатки: в программе нельзя задать ненулевые начальные значения. Несмотря на заявленную возможность задания начальных условий (Analysis Options -> Initial conditions -> User-defined), в программе нельзя задать напряжения конденсаторов и токи индуктивных катушек. Моделирование начинается с расчета схемы на постоянном токе, в результате которого устанавливаются нулевые начальные условия. При моделировании генераторов колебаний цепь не возбуждается, так как напряжения всех узлов равны нулю, схема находится в состоянии неустойчивого равновесия, генерации сигналов нет.

Вывести схему из состояния равновесия помогают запускающие цепи, предназначенные для кратковременной подачи импульса ключом с временной задержкой Time-Delay Switch. Такая запускающая цепочка использована в схеме RC-генератора гармонических колебаний с мостом Вина на операционном усилителе (ОУ) [2]. Запускающая цепочка может подключаться к любой точке схемы. Кратковременная подача импульса помогает запустить мультивибратор на ОУ [2]. Время срабатывания ключа с временной задержкой Time-Delay Switch влияет на переходной процесс, но не влияет на установившийся режим, частоту и период колебаний. Одновибратор на ОУ запускается только импульсами. Две запускающие цепочки позволяют ждущему мультивибратору совершить два цикла колебаний [2].

## Литература

1. Карлащук В.И. Электронная лаборатория на IBM PC. Лабораторный практикум на базе Electronics Workbench и MATLAB. – М.: СОЛОН-Пресс, 2004.– 800 с.
2. Бладыко Ю.В. Электроника. Практикум. – Мн.: ИВЦ Минфина, 2016.– 190 с.