

ЛЕКЦИОННАЯ ДЕМОНСТРАЦИЯ «ПРИМЕНЕНИЕ ФОТОТРАНЗИСТОРА»

Б.Е. Белов

Научный руководитель - к.ф.м.н., доцент *Е.П. Трухан*
Белорусский национальный технический университет

Одним из свойств полупроводникового р-п перехода является его односторонняя проводимость. Один из фотоэлектронных приборов, где это свойство проявляется достаточно ярко – фототранзистор. Если фототранзистор выводами коллектора и эмиттера включить в цепь обратной связи генератора вместо резистора и направить на эмиттерно-коллекторный переход источник света, то сопротивление этого перехода очень сильно зависит от расстояния до источника, а генератор станет вырабатывать колебания разных частот. При увеличении освещенности сопротивление падает, а частота колебаний генератора увеличивается. Менять освещенность и частоту можно разными путями: меняя расстояние между источником и р-п – переходом, либо при постоянном расстоянии между источником и фототранзистором перемещать в различных направлениях какой-нибудь предмет или ладонь.

Этот принцип положен в основу работы электромузыкального инструмента (ЭМИ). В принципиальной схеме ЭМИ используется микросхема К155ЛА4, состоящая из трех элементов, осуществляющих операцию логического умножения с последующим инвертированием результата на выходе. На ее элементах DD1.1, DD1.2, DD1.3 собран низкочастотный генератор, нагрузкой которого служит динамическая головка ВА1, подключенная через трансформатор к выходу устройства. Фототранзистор VT1 в цепи обратной связи генератора меняет свое сопротивление в зависимости от освещенности перехода (коллектор- эмиттер), и, следовательно, управляет высотой звучания электромузыкального инструмента. Через конденсатор С1 осуществляется положительная обратная связь между элементами DD1.1 и DD1.2, переменный резистор R1 служит для подстройки частоты генератора при различной освещенности. Питается устройство от батареи напряжением 4.5 В.

Настройку ведут при нормальном уровне освещенности фототранзистора. Вращением движка переменного резистора добиваются, чтобы при максимальной высоте звука отсутствовали искажения в динамической головке. Наиболее низким звучание будет, когда фототранзистор закрыт ладонью. Диапазон генерируемых частот можно изменить, уменьшая или увеличивая емкость С1 в пределах 0,33...0,68 мкФ. Подключив параллельно головке ВА1 оксидный конденсатор емкостью 5...10 мкФ, можно подобрать желаемый тембр звучания инструмента.

Этот электромузыкальный инструмент отличается от своих собратьев тем, что не имеет клавиатуры. Вместо набора резисторов или конденсаторов, которые обычно используются в частотоподающих частях ЭМИ, применен фототранзистор. Подобная установка выполнена в виде демонстрации свойств р-п перехода на лекциях по общей физике. Элементом, управляющим частотой звука, является ладонь лектора.

ПЕРВИЧНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЭЛЕКТРОКИНЕТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НА ЗНАКОПЕРЕМЕННОМ ЭЛЕКТООСМОСЕ

Н.М. Бондарчук, С.Е. Жарский, Ю.И. Матюшенко

Научные руководители – к.т.н., доцент *И.О. Оробей*, к.т.н. *Д.А. Гринюк*
Белорусский государственный технологический университет

Общеизвестна важность повышения качества и надежности процессов водоподготовки, развитие перспективных технологических схем которых невозможно без информационного обеспечения и автоматизации. Для создания наблюдаемости постоянному контролю должны подвергаться ряд количественных и качественных параметров: расход, рН, мутность,