

Майер Р.В., Бывальцев А.С., Носков А.А.

ИЗМЕРЕНИЕ ЧАСТОТЫ ИМПУЛЬСОВ С ПОМОЩЬЮ ПЭВМ

Глазовский государственный педагогический институт

Часто в учебных экспериментах возникает необходимость периодического измерения частоты сигнала. Эта задача может быть успешно решена с помощью ПЭВМ. Для этого электрические колебания необходимо преобразовать в последовательность лог. 0 и лог. 1, и ввести их в компьютер через LPT–порт (25 вывод – общий, один из выводов 10 – 17 — для ввода сигнала). При использовании ПЭВМ типа Celeron с операционной системой Windows 98 частота поступающих импульсов может быть определена с помощью программы, представленной ниже (язык QBasic):

```
SCREEN 2
LINE (10, 180)-(640, 180) : LINE (10, 0)-(10, 480)           ' QBasic
OUT (888), 255 : M = .2
WHILE INKEY$ = ""
n = 0 : dt = 1 : t0 = TIMER : t = t0 +.01
WHILE t - t0 < dt
x = IMP(889): ' PRINT " x= ", x;
IF (y = 127) AND (x = 255) THEN n = n + 1
y = x : t = TIMER
WEND : n = M * (n - 80) : tt = tt + dt
LINE (10 + tt * 5, 180 - n / dt)-(10 + (tt - dt) * 5, 180 - nn / dt)
nn = n: 'PRINT "КООРДИНАТА", n / dt;
WEND : END
```

Эта программа позволяет продемонстрировать следующие опыты:

1. Измерение скорости вращения. Чтобы определить скорость вращения вала двигателя, на нем закрепляют диск с прорезями, а рядом устанавливают оптодатчик (светодиод, фотодиод и схема сопряжения), подключенный к ПЭВМ. При вращении диска прорези должны пересекать световой пучок так, чтобы фотодиод периодически освещался и затемнялся. Частота импульсов, поступающих из оптодатчика в ПЭВМ пропорциональна скорости вращения.

2. Частотная модуляция. Порт компьютера соединяют с РС–генератором прямоугольных импульсов, частота которого может изменяться при замыкании и размыкании тумблера. Другой вариант опыта предусматривает использование генератора звуковой частоты, к выходу которого подключен формирователь

прямоугольных импульсов. Программу следует отредактировать так, чтобы при резких изменениях частоты на экран выводилась последовательность 0 и 1.

3. Изучение датчика координаты. К компьютеру подключают РС-генератор, вырабатывающий последовательность прямоугольных импульсов, частота которых зависит от сопротивления резистивного датчика координаты. Запускают программу. Поворачивая подвижный контакт резистора, наблюдают получающийся график зависимости координаты от времени. Можно изменить программу так, чтобы она через заданное время выводила координату движка резистора в числовом виде.

4. Подключение термодатчика. Если вместо датчика координаты к генератору импульсов подключить терморезистор (например, типа ММТ-12), то при его нагревании частота импульсов будет увеличиваться. Представленная выше программа позволяет получить график зависимости температуры от времени.

5. Передача информации по проводной линии связи. Два одинаковых компьютера соединяют двумя проводниками, на принимающем запускают программу, декодирующую сообщение, на передающем — программу, кодирующую сообщение. Общий провод соединяет 25 вывод LPT-порта ПЭВМ 1 с 25 выводом LPT-порта ПЭВМ 2. Сигнальный провод соединяет 3 вывод LPT-порта ПЭВМ 1 с 11 выводом LPT-порта ПЭВМ 2 (рис. 1.1).

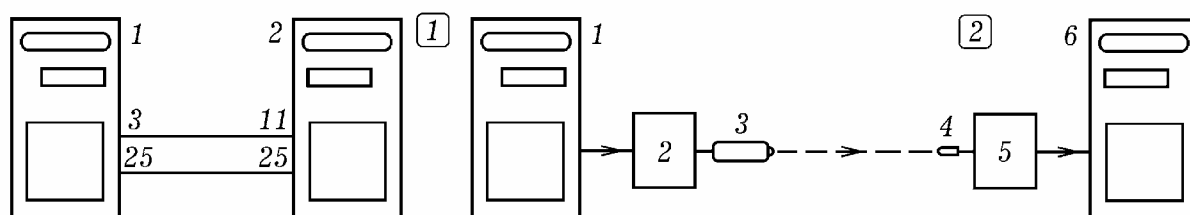


Рис. 1. Демонстрация принципов проводной и оптической связи.

При запуске программы-кодера на ПЭВМ 1, она запрашивает передаваемое сообщение (последовательность 0 и 1), затем последовательно перебирает символ за символом, осуществляя частотно-импульсное кодирование, так что на соответствующем выводе LPT-порта появляются импульсы напряжения изменяющейся частоты. Допустим, символу "1" соответствуют импульсы частотой f_1 , символу "0" — импульсы частотой f_2 ,

если сообщение не передается, то на выходе — логический 0. Программу-декодер на ПЭВМ 2 запускают раньше начала сеанса связи, она должна осуществлять декодирование поступающих сигналов. После окончания передачи сообщения программа-декодер должна перейти в режим ожидания до начала следующего сеанса связи.

6. Передача информации по оптическому каналу связи. Для осуществления передачи сообщений с помощью оптической связи к LPT-порту передающей ПЭВМ 1 через схему сопряжения 2 подключают полупроводниковый лазер-указку 3. Его луч должен попадать на фотодиод 4, соединенный через формирователь сигнала 5 с LPT-портом принимающей ПЭВМ 6 (рис. 1.2). Сначала запускают программу-декодер, принимающая ПЭВМ 2 находится в режиме ожидания. Затем запускают программу-кодер на ПЭВМ 1 и с помощью клавиатуры набирают сообщение в виде последовательности 0 и 1. ПЭВМ 1 осуществляет кодирование, и вырабатывает последовательность импульсов, лазер выдает световые вспышки, периодически освещая фотодиод. ПЭВМ 2 декодирует сообщение и выводит его на экран. Можно предусмотреть передачу сообщений на русском языке, для этого программа-кодер сначала должна закодировать каждую из 32 букв пятью битами 0 или 1, а уже потом получившуюся последовательность 0 и 1 использовать для частотно-импульсной модуляции свечения лазера.

Литература

1. Майер Р.В. Информационные технологии и физическое образование. – Глазов: ГГПИ, 2006. — 64 с.
2. Web-site: <http://maier-rv.glazov.net> (электронный ресурс).