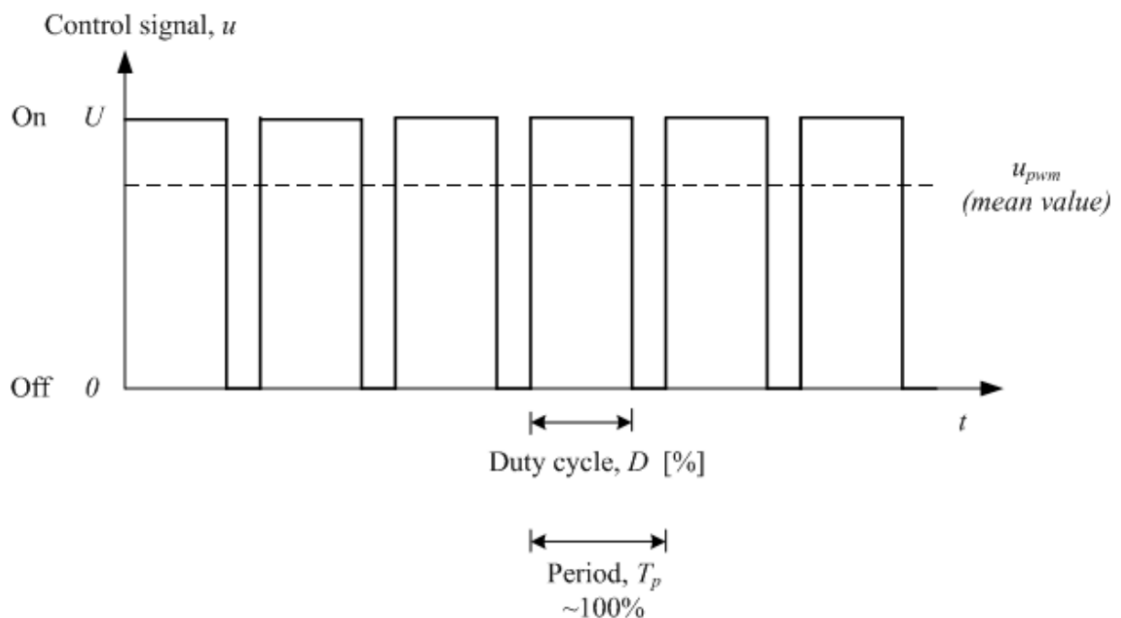


ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 4

Цель работы: ознакомление с принципом управления приводами.

Основные сведения

Преобразование аналоговых сигналов для МК с помощью АЦП в дискретные уровни является операцией чтения с аналогового порта. Однако использование цифровых портов предполагает, как запись (установка высокого/низкого уровня), так и чтение (считывание высокого/низкого уровня). По аналогии МУ может производить создание аналогового уровня от 0 В до 5 В. Такая генерация называется Широтно-Импульсной Модуляцией - ШИМ (Pulse-Width Modulation - PWM), а сигнал является ШИМ сигналом. Ранее цифровые порты устанавливали уровень вне зависимости от времени. В любой момент порт мог перейти из высокого уровня с низкий и наоборот. В свою очередь ШИМ предполагает постоянное переключение между низким уровнем и высоким на высокой частоте (часто), что в результате позволяет получить различные средние значения. Пример ШИМ приведен на рисунке.

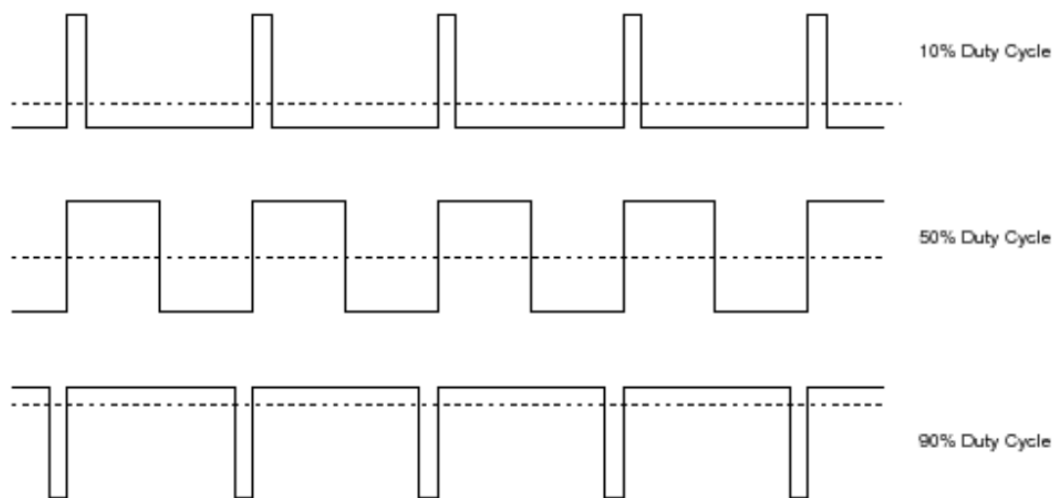


ШИМ сигнал имеет следующие основные параметры:

- Период (T_p) – временной интервал, после которого повторяется цикл включения/выключения порта,

- Частота ШИМ - определяется обратно пропорционально периоду – $1/Tp$;
- Скважность (D) – процентное отношение времени, когда уровень порта установлен в высокий, к периоду ШИМ, может выражаться в процентах [0-100%] и относительных единицах [0-1];
- Максимальное значение (U) – значение напряжения, соответствующее высокому уровню;
- Среднее значение ($urwm$) - аналоговое значение, которое является результатом работы ШИМ сигнала, может быть высчитано по следующей формуле: $urwm = D * U$.

Таким образом, с помощью изменения скважности ШИМ сигнал можно изменять среднее значение, которое и определяет выходной сигнал.



В качестве приводов применяется двигатель постоянного тока. Управление скоростью вращения гусениц осуществляется с помощью усилителя мощности с широтноимпульсной модуляцией. Для управления каждым двигателем используются по три вывода микроконтроллера: два для управления режимом (вращение по часовой стрелке, вращение против

часовой стрелки и торможение) и один вывод, задающий частоту и скважность импульсов.

В листинге 4.1 представлена функция, осуществляющая необходимую для управления двигателями настройку.

Листинг 4.1

```
void PWM_Init(void) {  
    PG1CONH = 0x100;  
    PG6CONH = 0x100;  
  
    PG1IOCONH = 0x1C;  
    PG6IOCONH = 0x1C;  
  
    PG1EVTL = 0x08;  
    PG6EVTL = 0x08;  
  
    PG1CONL = 0x12;  
    PG6CONL = 0x12;  
}
```

PGxCONH – управление ШИМ высокого уровня, запись 0x100 настраивает использование регистров PGxDC, PGxPER и PGxPHASE, которые являются регистрами скважности, периода и фазы ШИМ.

PGxCONH = 0x100 устанавливает мгновенное обновление данных регистров.

PGxIOCONH – управление вводом-выводом высокого уровня.

PGxIOCONH = 0x1C устанавливает выходы ШИМ в независимый режим и разрешает управление пинами PWMxL и PWMxH.

PGxEVTL – управление событием нижнего уровня.

PGxEVTL = 0x08 устанавливает триггер обновления данных при записи значений в регистр PGxDC.

PGxCONL – регистр управления ШИМ низкого уровня, настраивается независимый режим ШИМ без фазовой коррекции и двойной выход.

В листинге 4.2 представлена функция, осуществляющая необходимую для управления двигателем.

```
void motor1_pwm(int per, int duty_cycle) {  
    PG1PER = per;  
    PG6PER = per;  
  
    PG1CONLbits.ON = 0;  
    PG6CONLbits.ON = 0;  
    PG1DC = duty_cycle;  
    PG6DC = 0;  
    PG1TRIGB=0;  
    PG6TRIGB=duty_cycle;  
    PG1CONLbits.ON = 1;  
    PG6CONLbits.ON = 1;  
}
```

Задание для самостоятельной работы

1. Написать программу, реализующую управление усилителем мощности для привода. Скважность импульсов должна задаваться с помощью потенциометра и выводиться на дисплей. Определить минимальное значение скважности, при котором двигатель начинает вращаться.
2. Написать программу, реализующую при изменении значений с ИК – датчика (имитация реализации объезда препятствий) осуществляется изменение вращения двигателя. Двигатель прекращает вращение, когда ИК датчик считывает значения меньше 10 см до преграды.

