

Для работы с различными программируемыми логическими контроллерами (ПЛК) был разработан стандарт МЭК 61131, получивший свою реализацию в среде CoDeSys. Он представляет собой набор из 5 языков программирования, созданных на основе наиболее популярных и распространенных в мире контроллеров. После принятия стандарта появилась возможность создания аппаратно-независимых библиотек.

Для рассмотрения особенности использования стандарта МЭК61131 в среде CoDeSys, воспользуемся алгоритмом формирования ШИМ сигнала с использованием ПИД-регулятора. Здесь будут использованы фрагменты программ написанных на 3 языках входящих в состав данной среды:

- для создания модели в реальном режиме времени будет использован язык непрерывных функциональных схем (CFC), дающий возможность свободно размещать компоненты и соединения, что позволяет создавать обратные связи;
- для более наглядного просмотра каждого из действий, происходящих в процессе работы – последовательные функциональные схемы (SFC). Графический язык, который позволяет описать хронологическую последовательность различных действий в программе. Для этого действия связываются с шагами (этапами), а последовательность работы определяется условиями переходов между шагами;
- для выполнения различных математических преобразований – структурированный текст (ST). Он представляет собой набор инструкций высокого уровня, которые могут использоваться в условных операторах (IF..THEN..ELSE) и в циклах.

В основной программе (PLC_PRG) представлены 5 блоков: 3 таймера для отсчета времени (изменяя входы которых, соответственно Impuls, TauE и TauE_i в значение True начинается задержка во времени), программный блок TI – в котром происходит выполнение основной логики программы и Pid_sin – ПИД-регулятор.

Блок TI представляет собой, параллельно-последовательные операции (в момент выполнения – ветки генерации скважности, другие блоки, продолжают выполняться, GraphSig – модель получаемого выходного сигнала, Graph_Line – модель т.н. «пилы»). Так как Широтно-импульсная модуляция (ШИМ) есть импульсный сигнал постоянной частоты и переменной скважности, то есть отношения длительности импульса к периоду следования. С помощью задания скважности

(длительности импульсов) можно менять среднее напряжение на выходе ШИМ. Постоянная генерация импульсов $TauE$ – периодическая последовательность прямоугольных импульсов связанных с дискретным модулирующим сигналом, различной длительности. В процессе выполнения каждого импульса используется пропорционально-интегрально-дифференциальный (ПИД) регулятор – устройство в цепи обратной связи, используемое для поддержания заданного значения (в нашем случае – «пила» блока «Graph_Line») измеряемого параметра. ПИД-регулятор измеряет отклонение стабилизируемой величины от заданного значения (уставки) и выдаёт управляющий сигнал, являющийся суммой трёх слагаемых, первое из которых пропорционально этому отклонению, второе пропорционально интегралу отклонения и третье пропорционально производной отклонения (или, что то же самое, производной измеряемой величины). Пропорциональная составляющая устраняет непосредственно ошибку в значении стабилизируемой величины, наблюдаемую в данный момент времени. Выходной сигнал пропорциональной составляющей тем больше, чем сильнее регулируемая величина отклоняется от установки. Если входной сигнал равен установке, то выходной равен нулю.

Результат работы модели ШИМ графически (при помощи различных графиков) в реальном режиме времени, можно продемонстрировать при помощи трассировщика, входящего в состав среды CoDeSys.