

Выполнить проект под МК: ATmega...8, Atmega128, 1986BE92 или 1986BE1T. Можно выполнить под любой другой МК не из списка – на усмотрение исполнителя. Считать частоту тактирования ядра 8 МГц. При отсутствии мат.части, в целях тестирования рекомендуем проводить эмуляцию в среде Proteus или мат.моделирование в Matlab Simulink.

МК – микроконтроллер

ОС – обратная связь

Цель задания:

Продемонстрировать качество кода и умение работать с регистрами периферии (без использования библиотек драйверов периферии) в условиях ограниченных вычислительных мощностей МК; продемонстрировать работу с прерываниями МК; продемонстрировать знание элементарных законов автоматического регулирования и программной фильтрации.

Исходная схема:

Выход ШИМ микроконтроллера через RC-фильтр (например, $R = 2 \text{ кОм}$, $C = 10 \text{ мкФ}$) и нагрузку в виде сопротивления (например, $R_{\text{нагр.}} = 20 \text{ кОм}$) заведен на аналоговый вход. На свободных выводах GPIO заведено 2 светодиода (LED1 и LED2).

Примечание: номиналы R и C могут быть изменены при условии, что частота среза RC-цепочки меньше 50 Гц. Сопротивление нагрузки должно быть в 10 больше сопротивления RC-фильтра. Ограничивающие сопротивления для светодиодов LED1 и LED2 – на усмотрение исполнителя (например, 2 кОм – не влияют на ПО).

Требуется:

Передать от внешнего устройства (ПК) по интерфейсу UART МК уставку напряжения, реализовав протокол информационного взаимодействия на усмотрение исполнителя при условии наличия в протоколе адресации и контроля целостности (предпочтительно Modbus RTU). Передаваемая уставка в формате:

уставка = (uint16) $U_{\text{требуемое}}[\text{мВ}]$.

После успешного приема сообщения по использованному протоколу МК должен включить LED1 и через 500 мс выключить (индикация успешного приема).

МК по алгоритму автоматического регулирования, определяемому исполнителем, формирует ШИМ (2 кГц) с таким коэффициентом заполнения, чтобы ОС по АЦП после окончания переходных процессов соответствовала уставке с ошибкой не более 5%. Пререгулирование (выход за пределы допуска после нахождения в его пределах без изменения уставки) не допускается.

Параллельно основной работе ПО светодиод LED2 должен мигать с частотой 5 Гц (100 мс светится и 100 мс не светится) пока ОС по АЦП не соответствует уставке в пределах допуска. Когда ОС по АЦП станет соответствовать уставке в пределах допуска, светодиод LED2 должен мигать с частотой 1 Гц (500 мс светится и 500 мс не светится).