

ОБЩЕЕ ЗАДАНИЕ на РГР по ОМПТ-2

1. **Тема РГР:** «Разработка ПО для микропроцессорного устройства на базе STM32F410RBT6».
 2. **Общие параметры:**
 - $f_{\text{сри}} = 100$ МГц;
 - диапазон (размах) входных аналоговых сигналов 0 – 3 В;
 - количество разрядов в цифровом индикаторе (если он необходим) – два, отображается амплитудное значение.
 - связь с индикатором – через порты ввода/вывода;
 - работа МПС должна включаться/выключаться тумблером Старт/Стоп (=1/0).
 - в случае двух аналоговых сигналов номер отображаемой на индикаторе величины задается соответствующим входным логическим сигналом, задаваемым вторым тумблером.
 - для переменного сигнала нулевому значению соответствует уровень 1.5 В.
 3. **Если не хватает данных** для реализации задания, можно выбрать их самостоятельно. При необходимости можно вводить в устройство внешние дополнительные элементы или соединения. Принятые решения необходимо зафиксировать и обосновать в тексте РГР.
 4. **Структура РГР:**
 - текст задания (приложить выданный лист с заданием);
 - анализ задания, дополнения к нему, принятые допущения;
 - описание используемых аппаратных средств DSC-контроллера и режимы их работы в разрабатываемой МПСУ. Выбор аппаратных средств не регламентируется;
 - расчет параметров ПО.
 - описание алгоритма работы МПС по блок-схеме ПО. При необходимости описание можно дополнить рисунками.
 - текст основной программы с комментариями.
 - список используемой литературы.
- Замечание – Разработанное ПО целесообразно проверить в соответствующей отладочной среде.*
5. **Объем не более 10 стр.**

Пример выполнения РГР по ОМШТ-2

Вариант задания: разработать микропроцессорный генератор трехфазного меандра со следующими характеристиками:

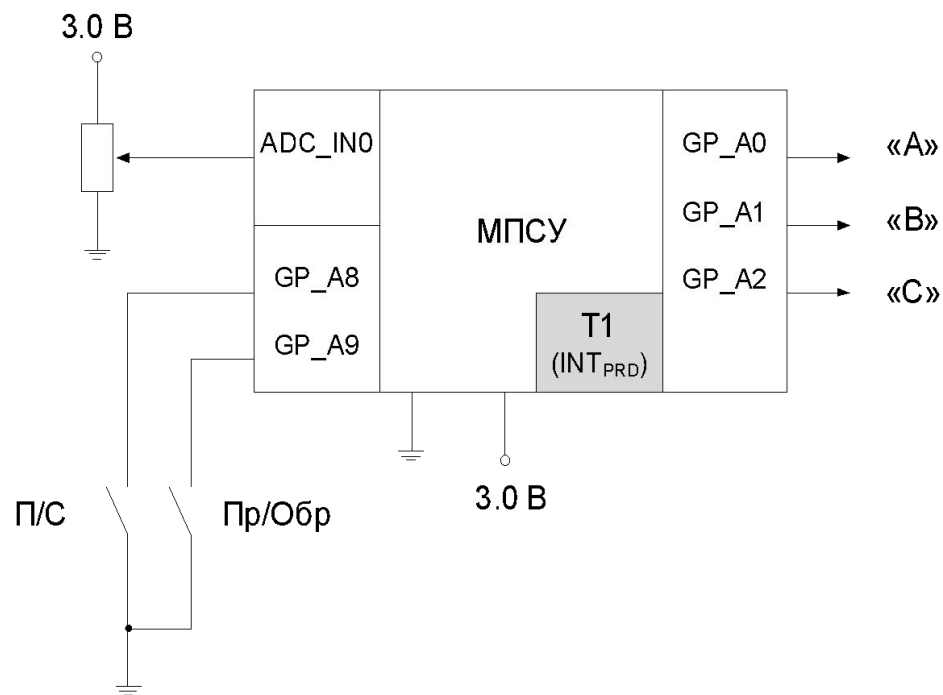
- выходная частота 1 – 100 кГц,
- внешний аналоговый сигнал задания частоты 0 – 3.0 В;
- погрешность формирования выходной частоты не более 2 % от минимального периода;
- внешний дискретный сигнал изменения порядка чередования фаз генератора.

2. Анализ задания

- внешний аналоговый сигнал задания частоты \Rightarrow используем АЦП;
- формирование выходной частоты \Rightarrow используем ПрТ;
- трехфазный генератор \Rightarrow используем три линии порта на вывод;
- два тумблера: «Пуск/Стоп», «Прямое/Обратное» чередование фаз \Rightarrow используем две линии порта на ввод;
- сигнал задания частоты необходимо преобразовать в сигнал задания периода;
- минимальный код периода ПрТ будет определяться заданной погрешностью.
- состояния выходов генератора будем формировать от одного ПрТ табличным способом.

3. Используемая аппаратура

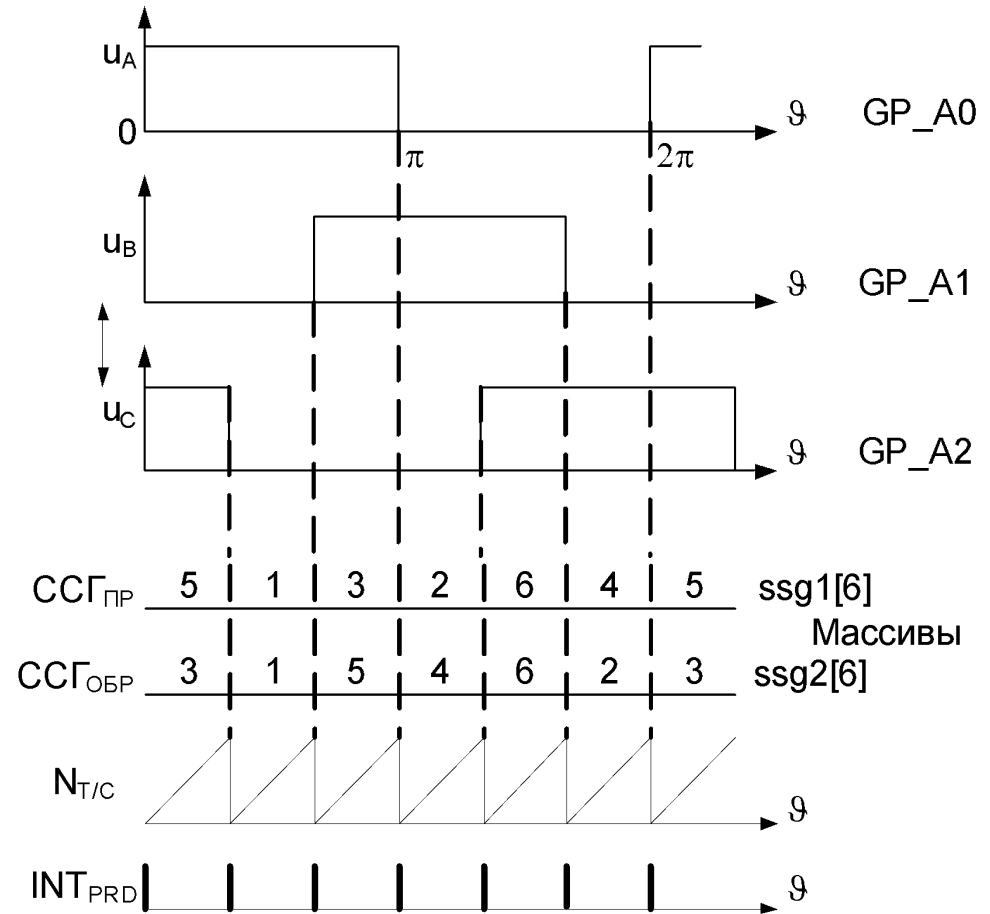
- 1) Для ввода аналогового сигнала используем канал ADC_IN0.
- 2) Для ввода сигнала «Пуск/Стоп» используем линию GPIOA8, для сигнала «Прямое/Обратное» чередование фаз используем линию GPIOA9.
- 3) Для вывода сигналов трехфазного генератора используем линии GPIOA0 – GPIOA2.
- 4) Для формирования временных интервалов трехфазного генератора используем T1. Режим работы: суммирующий счет, прерывание по периоду.



4. Описание алгоритма работы по временным диаграммам

Алгоритм:

- формирование периода шестикратной частоты с помощью T1;
- в П/Пр от T1 по периоду в разряды GPIOA0-GPIOA2 выдать новое слово состояния генератора;
- состояние генератора берется из таблицы, соответствующей состоянию тумблера «П/О», согласно состоянию счетчика сигналов прерывания;
- должен быть организован программный счетчик (0-5) сигналов прерывания от T1 по периоду.



5. Расчет параметров T1 и АЦП

$$T_{\mu\text{K}}_{\text{max}} = \frac{1}{6f_{\text{min}}} = \frac{1}{6 \cdot 10^3} = 0.1667 \cdot 10^{-3} = 166.7$$

$$T_{\mu\text{K}}_{\text{min}} = \frac{1}{6f_{\text{max}}} = \frac{1}{6 \cdot 10^5} = 1.67$$

$$T_{\mu\text{K}}_{\text{CPU}} = \frac{1}{f_{\text{CPU}}} = \frac{1}{100 \cdot 10^6} = 0.01$$

$$T_{\mu\text{K}}_{\text{PCLK2}} = 2T_{\text{CPU}} = 0.02$$

$$T_{\mu\text{K}} \leq 1.67 \cdot \delta = 1.67 \cdot 0.02 = 0.033$$

$$T_{\mu\text{K}} = T_{\text{PCLK2}} = 0.02 < 0.033 \quad \text{Т.е. } K_{\text{дел_T/C}} = 1$$

$$N_{\text{T/C_min}} = \frac{T_{\text{min}}}{T_{\text{T}}} = \frac{1.67}{0.02} = 83$$

$$N_{\text{T/C_max}} = \frac{T_{\text{max}}}{T_{\text{T}}} = \frac{166.7}{0.02} = 8333$$

$$N_{\text{ADC max}} = 0\text{xFFF0} = 65520 \Rightarrow$$

$$\text{Пусть: } N_{\text{ADC max}} = 0\text{x03FF} = 1023$$

Т.е. выравненный по правому краю и сдвинутый вправо на 2 разряда код АЦП

Т.к. период обратно пропорционален частоте, то код T1 должен быть обратно пропорционален коду АЦП

$$T = \frac{1}{f} \Rightarrow N_{\text{T/C}} = \frac{Q}{N_{\text{ADC}}}$$

При максимальном коде с АЦП должен быть минимальный код T1. Оба кода известны. Тогда определим Q:

$$Q = N_{\text{ADC max}} \cdot N_{\text{T/C_min}} = 1023 \cdot 83 = 84909 = 0\text{x14BAD}$$

6. Блок-схема ПО

