**Домашняя работа к занятию №2 по курсу: “** **Микроконтроллеры. Вводный курс”**

*Студент: Андрей Федоров*

***Задание:***

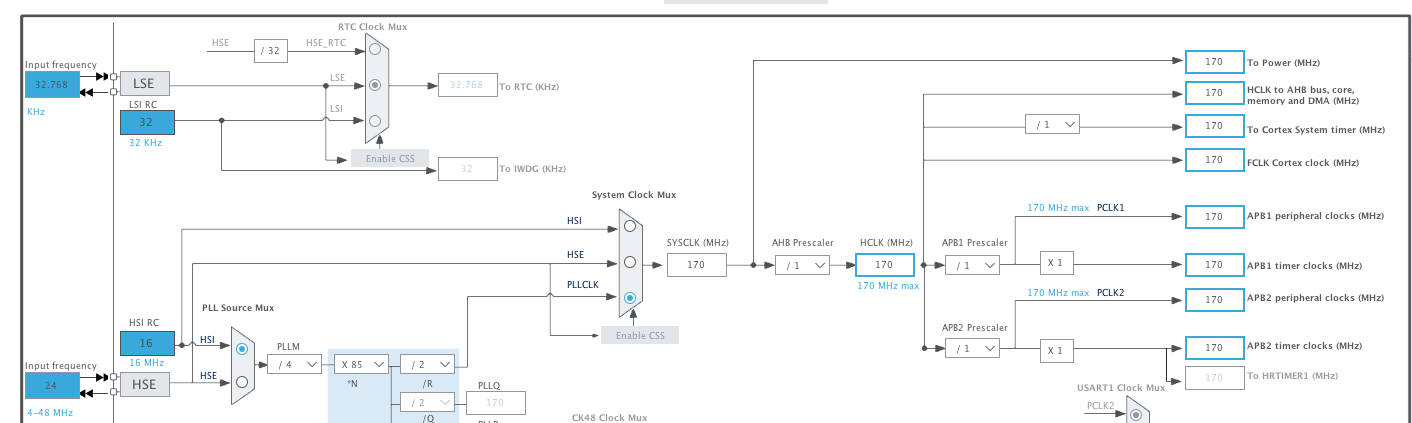
*Создайте проект в среде разработки STM32CubeIDE с имеющейся в наличии платой Nucleo. Определите контакт, соответствующий каналу 1 таймера 1 и подключите к нему светодиод с токоограничивающим резистором (не менее 1 кОм). Создайте программу плавно включающую и повышающую яркость светодиода в течение минимум 1 секунды, а затем так же плавно уменьшающую его яркость.*

Для выполнения данного задания я буду использовать два таймера:

TIM1 – будет генерировать ШИМ сигнал с частотой 10кГц

TIM2 – вызывать прерывания с частотой 1/5 кГц, которые будут менять скважность ШИМ на ±0,1%, таким образом скважность ШИМ будет меняться от 0 до 100% в течение 5 секунд (пол периода) и обратно за вторую половину периода.

Мой микроконтроллер сконфигурирован на работу с частотой шины APB2 170мГц

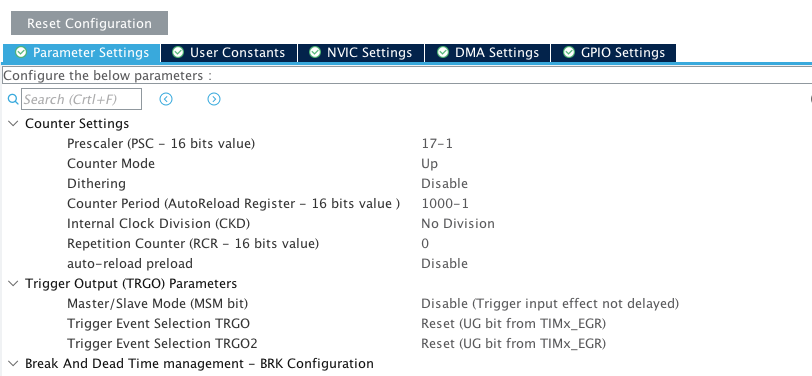


Включаем первый таймер и сразу активируем ШИМ.

Изображение выглядит как текст

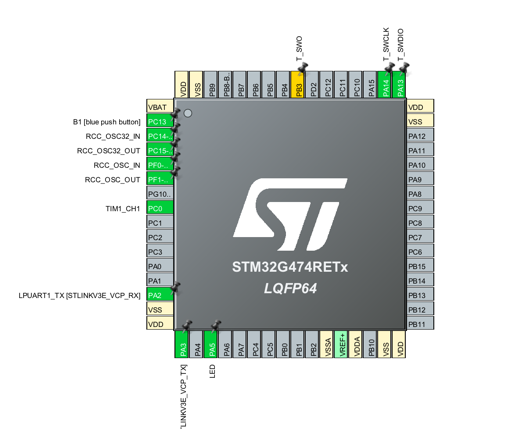
Автоматически созданное описание

Для получения минимального шага 0,1% необходимо настроить счетчик на работу от 0 до 999 (1000 значений), таким образом для получения шим 10кГц частота тактирования должня быть 10кГц\*1000 =10МГц. Частота контроллера 170МГц, значит необходимо установить значение предделителя 17-1.



Пин генерации ШИМ можно посмотреть в настройках таймера, либо на графическом отображении контроллера. (Ну и естественно в общем текстовом перечне инициализированных пинов). В нашем случае это пин 0 регистра С.

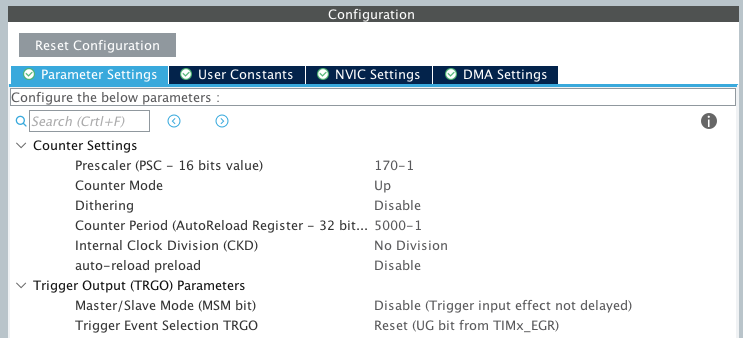
Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

Установим значение преддилителя второго таймера 170-1 для получения тактовой частоты 1МГц, и настроим счетчик на счет от 0 до 5000.

Изображение выглядит как стол

Автоматически созданное описание



Включим прерывания:

Изображение выглядит как стол

Автоматически созданное описание

В файле main.c запустим ШИМ и сразу прерывания по второму таймеру:

/\* USER CODE BEGIN 2 \*/  
 HAL\_TIM\_PWM\_Start(&htim1, TIM\_CHANNEL\_1);  
 HAL\_TIM\_Base\_Start\_IT(&htim2);  
/\* USER CODE END 2 \*/

В файле stm32g4xx\_it.с добавим переменные с шагом и значением скважности:

/\* Private variables ---------------------------------------------------------\*/  
/\* USER CODE BEGIN PV \*/  
int8\_t pwm\_run = 1;  
int pwm\_value = 0;  
/\* USER CODE END PV \*/

А также пропишем изменение ШИМ в функции, вызываемой прерыванием.

void TIM2\_IRQHandler(void)  
{  
 /\* USER CODE BEGIN TIM2\_IRQn 0 \*/  
 TIM1->CCR1 = pwm\_value;   
 pwm\_value += pwm\_run;  
 if (pwm\_value > 998) pwm\_run = -1;  
 if (pwm\_value < 1) pwm\_run = 1;  
 /\* USER CODE END TIM2\_IRQn 0 \*/  
 HAL\_TIM\_IRQHandler(&htim2);  
 /\* USER CODE BEGIN TIM2\_IRQn 1 \*/  
  
 /\* USER CODE END TIM2\_IRQn 1 \*/  
}

Компилируем, загружаем, подключаем диод с сопротивлением 10кОм.

Изображение выглядит как текст, внутренний, электронный

Автоматически созданное описаниеИзображение выглядит как текст, внутренний

Автоматически созданное описание

Видео отчет прилагается.

PS. Можно было настроить счет первого таймера до 10000 и менять скважность в прерывании TIM1 с шагом 0,01%, не используя второй таймер. Но в рамках данного ДЗ ресурсы котроллера по отношению к поставленной задаче представляются просто бесконечными, а использование двух таймеров дает большую гибкость в настойках частоты ШИМ и периода мерцания.