

Современные 32-разрядные ARM-микроконтроллеры серии STM32: программный инструмент для настройки синхронизации микроконтроллеров STM32

Олег Вальпа (sandh@narod.ru)

В статье приведено описание программного инструмента Clock configuration tool для быстрой и удобной настройки синхронизации микроконтроллеров серии STM32 от компании STMicroelectronics.

ВВЕДЕНИЕ

При создании программ для микроконтроллеров серии STM32 [1] основной трудностью является настройка блока синхронизации. Связано это с большим количеством изменяемых параметров, к которым относятся частоты генераторов, шин и периферии, коэффициенты деления и т.д. Кроме того, необходимо знать диапазоны изменения всех этих параметров.

Разработчики микроконтроллеров серии STM32 учли данное обстоятельство и создали специальный программный инструмент Clock configuration tool, позволяющий значительно упростить процедуру настройки блока синхронизации своих микроконтроллеров и правильно настроить тактирование системы.

ОПИСАНИЕ ПРОГРАММНОГО ИНСТРУМЕНТА

Программный инструмент Clock configuration tool обеспечивает визуальную графическую подготовку параметров синхронизации и позволяет

генерировать программный код на языке Си. Данный инструмент представляет собой файл формата .xls с макросами.

Программный инструмент Clock configuration tool можно загрузить с сайта компании STMicroelectronics [1] для микроконтроллеров следующих семейств: STM32F0xx, STM32F2xx, STM32F30x31x, STM32F37x38x, STM32F40x41x и STM32L1xx.

Инструмент позволяет вручную выбрать источник системной тактовой частоты SYSCLK, а также подобрать все необходимые коэффициенты предварительных делителей и умножителей PLL. В результате работы инструмента будет создан готовый файл, включающий в себя код программы с необходимыми настройками блока синхронизации. Название генерируемого файла зависит от семейства микроконтроллеров – например, system_stm32f37x.c, system_stm32f4xx.c и т.п. Полученный файл необходим для замены идентичного файла с исходными параметрами, находящегося в каталоге cmsis_boot проекта.

В некоторых проектах файл с исходными параметрами по умолчанию имеет название system_stm32f0xx_temp.c.

Рассмотрим использование описываемого инструмента на примере микроконтроллеров семейства STM32F4. После открытия файла STM32F4xx_Clock_Configuration_V1.1.0.xls с помощью программы Excel необходимо разрешить работу макросов. Внешний вид программного инструмента приведён на рисунке 1.

Кнопка View позволяет отображать вид блока синхронизации в полноэкранном формате.

Далее можно выбрать режим конфигурирования: Wizard (мастер подсказок) или Expert (эксперт).

После нажатия программной кнопки Run инструмент предложит выбрать источник тактирования системы, как показано на рисунке 2.

Среди предложенных вариантов присутствуют следующие: HSI – внутренний RC-генератор, PLL (HSI) – внутренний RC-генератор с умножением частоты, PLL (HSE) – внешний кварцевый генератор с умножением частоты.

После выбора источника тактирования необходимо ввести некоторые параметры конфигурации системы, такие как входная частота (при использовании внешнего кварцевого резонатора или генератора), частота тактирования ядра, делители частоты тактирования шин периферии, работа буфера выборки команд и др., после чего, нажав на кнопку Generate, получим файл system_stm32f4xx.c в рабочем каталоге, содержащий готовый код программы с настройками блока синхронизации.

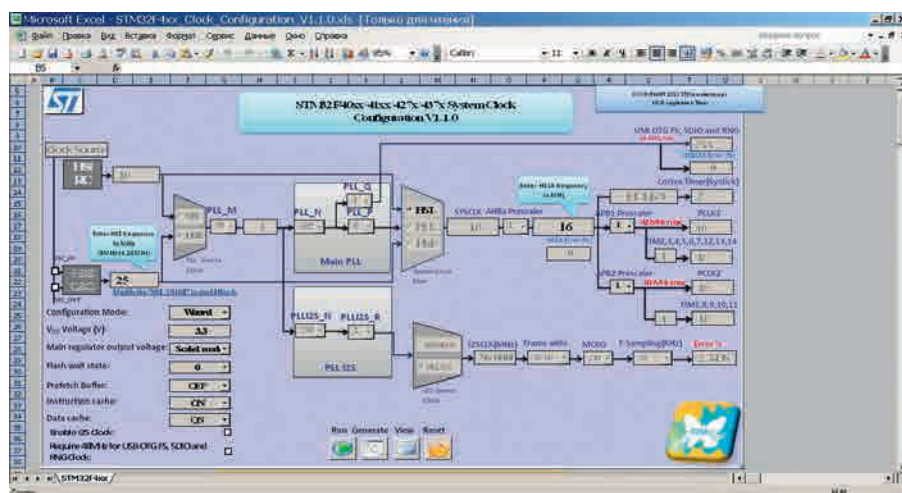


Рис. 1. Внешний вид инструмента

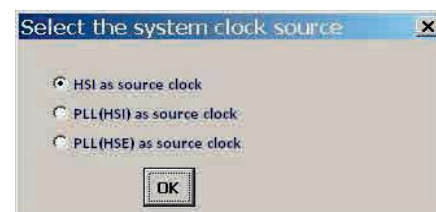


Рис. 2. Окно выбора источника тактирования

В случае если вводимые параметры приводят к тому, что результат выходит за допустимые пределы, инструмент сообщит об этом. Сбросить все введенные данные можно нажатием программной кнопки Reset.

Для справки ниже приведены расшифровка и перевод всех сокращений, используемых в программном инструменте:

- AHB Advanced Hardware Bus – внутренняя аппаратная шина для обмена данными;
- APB Advanced Peripheral Bus – внутренняя шина для доступа к периферии;
- APB1, APB2 – мосты для доступа к шине APB;
- CPU Central Processor Unit – ядро микроконтроллера Cortex-M4;
- Ethernet MAC – интерфейс локальной сети Ethernet;
- Ext.Clock – внешняя тактовая частота;
- FCPU – тактовая частота Cortex-M4;
- FS Sampling frequency – частота выборки;

- I2S Integrated interchip sound – специальная шина для обмена звуковыми данными;
- I2SCLK – тактовая частота шины I2S;
- MCLK – главная тактовая частота;
- HCLK – тактовая частота шины АНВ, она же тактовая частота CPU;
- HSE High-speed external clock – высокоскоростная внешняя тактовая частота;
- HSI High-speed internal clock – высокоскоростная внутренняя тактовая частота;
- PCLK1, PCLK2 – тактовые частоты шин APB1, APB2 соответственно;
- PHY – физический интерфейс Ethernet;
- PLL Phase Locked Loop – фазовая автоматическая подстройка частоты ФАПЧ;
- PLLCLK – тактовая частота PLL;
- PTP Precision time protocol – точный протокол времени;
- RNG Random number generator – генератор случайных чисел;

- RTC Real Time Clock – часы реального времени;
- RTCCLK – тактовая частота RTC;
- SDIO Secure digital input/output interface – интерфейс карт памяти SD;
- SYSCLK – системная тактовая частота;
- TIMCLK – тактовая частота таймера;
- USB on-the-go – интерфейс USB, который может работать и как интерфейс хоста USB, и как интерфейс устройства USB;
- USBHS USB High Speed – высокоскоростной интерфейс USB;
- USB OTG FS – интерфейс USB on-the-go на полной скорости full-speed;
- VDD – напряжение питания.

Использование описанного программного инструмента позволяет не только экономить время на создание программы, но и избавляет разработчика от возможных логических и синтаксических ошибок.

ЛИТЕРАТУРА

1. www.st.com



НОВОСТИ МИРА

ФРП предоставил ЗАО «Группа Кремний ЭЛ» заём в 200 млн рублей на модернизацию производства ЭК

Фонд развития промышленности (ФРП) предоставил льготный заём ЗАО «Группа Кремний ЭЛ» (г. Брянск) на 200 млн рублей по программе «Конверсия». Соответствующий договор подписан 26 декабря 2017 года.

Средства пойдут на реализацию проекта по модернизации существующего производства интегральных микросхем, транзисторов и диодов с целью уменьшения проектных норм при серийном производстве с 700 до 500 нм и освоения новых малогабаритных металлополимерных корпусов. Общая стоимость проекта – 400 млн рублей.

Его реализация началась в 2016 году; в 2018 году планируется приобрести и запустить оборудование, а также выпустить опытные образцы для поверхностного монтажа, со второго квартала 2019 года – начать серийное производство. Возврат займа – 4-й квартал 2022 года.

В результате реализации проекта планируется освоить производство интегральных микросхем (ИС) линейных стабилизаторов напряжения, супервизоров вторичного электропитания, маломощных транзисторов, диодов и диодных мостов в малогабаритных корпусах для мобильных телефонов, ноутбуков, цифровых фотоаппаратов, автомобильных видеорегистраторов.

Кроме того, предприятие намерено освоить серийное производство больших ИС с проектными нормами 500 нм для любых источников вторичного электропитания, применяемых в телевизорах, холодильниках, стиральных машинах и другой технике.

Планируемый объём выпуска изделий в корпусах для поверхностного монтажа после реализации проекта – 15 млн изделий в год.

27 декабря 2017 года на заседании инвестиционного совета при губернаторе Александре Богомазе одобрено предоставление налоговых льгот в рамках регионального бюджета.

Реализация проекта позволит ЗАО «Группа Кремний ЭЛ» получить новые рынки сбыта, улучшить характеристики и потребительские свойства уже выпускаемых изделий и снизить их себестоимость.

Своими приборами брянская компания планирует заместить более 250 зарубежных аналогов и занять до 40% российского рынка.

www.group-kremny.ru

Новый анализатор спектра с большими возможностями R&S® FPL1000

Компания Rohde&Schwarz представила новый анализатор спектра FPL1000.

Прибор имеет очень компактные размеры. 10,1” цветной сенсорный экран упрощает управление прибором и в совокупности с графическим интерфейсом делает процедуру проведения любых измерений максимально комфортной.

Помимо настольного использования, прибор может применяться и для решения задач в полевых условиях. Так, вес FPL1000 составляет не более 8 кг, а в комплект поставки могут опционально входить сумка для переноски и встроенный аккумулятор питания.

Что касается технических характеристик и функциональных возможностей, то заложенный в прибор потенциал покрывает большую часть повседневных задач как разработчиков, так и производственных или сервисных инженеров.

R&S®FPL1000 обладает частотным диапазоном от 5 кГц до 3 ГГц, типовым значением фазового шума 108 дБн/Гц (на 1 ГГц при 10 кГц отстройки) и уровнем собственного шума (DANL) 167 дБм (1 Гц).

Набор автоматически измеряемых параметров включает в себя такие характеристики, как:

- измерение мощности в канале (CP);
- измерение утечки мощности из соседнего канала (ACLR);
- соотношение сигнал/шум;
- измерение побочных излучений и гармонических искажений;
- измерение точки пересечения 3-го порядка (TOI);
- измерение глубины АМ-модуляции.

Опционально могут быть представлены функции измерения коэффициента шума и усиления, а также возможность анализа аналоговой и цифровой модуляции в полосе до 40 МГц.

www.rohde-schwarz.com