

Курс 62. Необходимые программные и аппаратные средства, программа обучения.

Для написания и отладки программ по курсу понадобятся следующие программы для компьютера и оборудование:

Компилятор C:

Программа «CooCox®» Free/Open ARM Cortex MCU Development Tools. © Embest Technology Co., Ltd.

Утилита «STM32F4xx_Clock_Configuration_V1.0.0.xls» для настройки системы тактирования.

Для программатора-отладчика STM32 ST-LINK utility:

C «<http://www.st.com/web/catalog/tools/FM146/CL1984/SC720/SS1454/PF251168>»

Отладочные платы и комплекты:

Вариант 1:

Основная плата - «STM32F4DISCOVERY». © «STMicroelectronics».

Дополнительно используются следующие платы:

«STM32F4DIS-BB»

«STM32F4DIS-LCD»

Прочие варианты:

Также возможно обучение с использованием базовых плат:

"STM32F072B-DISCO"

"STM32F0-DISCOVERY"

"STM32F3-DISCOVERY"

"STM32F429I-DISCO"

"Nucleo STM32F042"

"Nucleo STM32F401"

и других (по договоренности)

Прочее:

Соединительные провода для подключения периферийных устройств

Желателен осциллограф для просмотра сигналов с полосой от 20 МГц

В таблице указаны компоненты и/или платы, требующиеся кроме платы «STM32F4DISCOVERY». Она нужна во всех занятиях.

Тема	Отдельные комплектующие или платы для практики			Варианты обучения			
	Комплектующие	Кол.	Платы или оборудование	По «Skype»	По e-mail. Вариант 1.	По e-mail. Вариант 2.	По e-mail. Вариант 3.
1. Порты ввода-вывода.							
1.1. Управление светодиодами.				+	+	+	+
2. Таймеры.							
2.1. Настройка и опрос счетного регистра.				+	+	+	+
2.2. Прерывания.				+	+	+	+
2.3. ШИМ.				+	+	+	+
2.4. Схема захвата. Определение периода импульсов.			«STM32F4DIS-BB» или переходники UART-USB	+	+	+	+
2.5. Схема захвата. Определение длительности импульсов.			«STM32F4DIS-BB» или переходники UART-USB	+	+	+	+
2.6. Функции задержки с использованием				+		+	+

таймера.							
2.7. Бипер. Постоянная частота и переменная длительность. Переменная частота и переменная длительность.	Пьезокерамическая пищалка, например EFM250	1		+		+	+
2.8. Схема захвата. Измерение параметров ШИМ сигнала.				+		+	+
2.9. Управление внешним сигналом (модулятор).				+			+
2.10. ШИМ на несколько каналов со сдвигом сигналов							
3. UART.	FT232RL или CH340G или PL2303 или аналогичные с необходимой обвязкой		«STM32F4DIS-BB» или переходники UART-USB				
3.1. Передача данных. Функции передачи символа и строки.				+	+	+	+
3.2. Прием данных. Опрос, прерывания, прием в буфер, декодирование команд и данных.				+	+	+	+
3.3. Передача данных с использованием DMA.				+	+	+	+
3.4. Передача данных с использованием DMA. Режим двойного буфера.				+		+	+
3.5. Передача данных с использованием DMA. Программный двойной буфер.				+		+	+
3.6. Передача данных с использованием прерываний.				+			
4. Работа с символьным LCD.	WH1602 или аналогичный, подстроечный резистор 10кОм Конденсатор 0,1 мкФ	1 1 1		+	+	+	+
5. АЦП.	подстроечный резистор 10кОм	2	«STM32F4DIS-BB» или переходники UART-USB				
5.1. Программный запуск				+	+	+	+

5.2. Регулярные каналы. Фотореле (программный запуск и AWD, прерывания).	Фоторезистор СФ2-1 или аналогичный резистор 10кОм	1 1		+		+	+
5.3. Регулярные каналы. Фоторегулятор (программный запуск)				+		+	+
5.4. Непрерывное преобразование, сканирование каналов. Программный запуск.				+		+	+
5.5. Регулярные каналы. Запуск по триггеру (таймер, внешнее прерывание; по опросу и прерывание).				+		+	+
5.6. Инжектированные каналы. Программный запуск 2 канала (опрос и прерывания).				+		+	+
5.7. Инжектированные каналы. Запуск по триггеру (таймер, внешнее прерывание; по опросу и прерывание).				+		+	+
5.8. Измерение внутренней температуры, напряжения батареи RTC и внутреннего опорного напряжения.				+		+	+
5.9. Автоматический запуск измерений инжектированных каналов после регулярных (программный и по триггеру).				+		+	+
5.10. Регулярные каналы. Использование DMA. Запуск по таймеру.				+		+	+
5.11. Одновременная работа нескольких АЦП. Одноканальное одновременное преобразование в 2-х АЦП. Одноканальное последовательное преобразование в 2-х АЦП. Запуск по таймеру. Использование прерываний АЦП.				+		+	+
6.ЦАП.			Осциллограф				
6.1. Программный запуск				+	+	+	+
7. SPI.							
7.1. Работа со сдвигowymi регистрами 74НС595.	74НС595 Индикатор СА56-12	2 2	Модули индикации на 74НС595	+	+	+	+

	(7-сегм. 4 разряда) Транзистор BC807 Резистор 270 Ом Резистор 1 кОм Конденсатор 0,1 мкФ	8 10 8 2					
7.2. Работа с акселерометром LIS302DK.			«STM32F4DISCOVERY», если на ней стоит такой	+	+	+	+
7.3. Работа с акселерометром LIS3DSH. Включение, считывание данных, преобразование из формата "two's complement number" в десятичное со знаком.			«STM32F4DISCOVERY», если на ней стоит такой	+			+
7.4. Работа с акселерометром LIS3DSH. Выбор диапазона, получение значения ускорения по чувствительности, «self test». Режимы FIFO. Фильтр входного сигнала.			«STM32F4DISCOVERY», если на ней стоит такой	+			
7.5. Работа с акселерометром LIS3DSH. Визуализация результатов работы с помощью программы «STM-Studio».				+			
8. I2C.							
8.1. Работа с акселерометром LIS3DH.	LIS3DH Резистор 4,7 кОм Конденсатор 0,1 мкФ	1 2 1		+	+	+	+
8.2. Работа с памятью 24LC16.	24LC16 Резистор 4,7 кОм Конденсатор 0,1 мкФ	1 2 1		+			+
9. Работа с кнопками.			«STM32F4DIS-BB» или переходники UART-USB				
9.1. Опрос состояния, переключение по кнопке, обработка дребезга, работа по прерыванию.	Тактовые кнопки SWT-21 или аналогичные	4	Модуль отдельных кнопок на 4 или более кнопок	+	+	+	+
9.2. Кнопка с анализом «короткого» и «долгого» нажатия.				+		+	+
9.3. Кнопка с анализом с анализом				+		+	+

«длительности нажатия». Изменение параметра в широких пределах.							
9.4. Матричная клавиатура.			Модуль клавиатуры 3*4 или 4*4	+		+	+
10. RTC.							
10.1. Инициализация и считывание времени				+	+	+	+
10.2. Установка времени по UART				+	+	+	+
10.3. Будильники				+	+	+	+
10.4. Будильники. Периодические действия.				+	+	+	+
10.5. «Вискуп» регистры.				+			+
10.6. «Tamper» - защита от вскрытия устройства.				+			+
10.7. «Time Stamp» - запоминание времени события.				+			+
11. Управление тактовой частотой.				+	+	+	+
12. Спящие режимы.			«STM32F4DIS-BB» или переходники UART-USB				
12.1. Выход по кнопке и таймеру RTC.			«STM32F4DIS-BB» или переходники UART-USB	+	+	+	+
13. Работа с TFT индикатором			«STM32F4DIS-LCD»	+	+	+	+
13.2. Создание шрифтов для индикатора (в т.ч. русифицированных)				+			
13.3. Инициализация и работа с индикаторами OLED на контроллерах SSD1306 и SH1106			Модуль OLED на контроллерах SSD1306 и SH1106	+			
14. DMA.							
14.1. DMA. Пересылка данных из памяти в память.			«STM32F4DIS-BB» или переходники UART-USB				
15. Поиск ошибок в программе.							
15.1. Поиск ошибок в программе с прерываниями				+			+
Возможность обучения с использованием других компиляторов				+			

16. Работа с интерфейсом LIN. Настройка. Прием и отправка данных, контроль ошибок.				+			
17. Управление модельной сервомашинкой с помощью потенциометра.	подстроечный резистор 10кОм серво SG90 или аналогичное			+			
18. Управление скоростью вращения и реверсом ДПТ (двигателя постоянного тока).	ДПТ, мостовой драйвер ДПТ, источник питания ДПТ			+			
19. Работа с квадратурным энкодером. Настройка таймера. Дискретное и плавное управление LED нагрузкой. Определение угла поворота.	Квадратурный энкодер			+			
20. Работа с генератором кода настройки периферии "STM32CubeMX".				+			
20.2 Перенос проекта «CubeMX» в «СооСоx®».				+	+	+	+
21. Работа с LED панелями с интерфейсом HUB75.			LED панель, источник питания панели.	+			
22. Работа с картой SD.	Карта SD, модуль с разъемом для карты						
22.1. Инициализация, чтение/запись в файл.				+			
23. USB Виртуальный COM порт с помощью «CubeMX».				+			
24. USB HID устройства с помощью «CubeMX»:							
24.1. HID mouse.				+			
25. 1. Работа с GPS приемниками. Парсинг пакетов NMEA.			Любой GPS приемник с интерфейсом UART	+			

По вопросам обучения обращайтесь:

E-mail: micro51@mail.ru

Skype: [micro_teach](#) (С 3)

т. +7-912-619-5167 (с 8 до 20 по московскому времени)

сайт: <http://www.electroniclab.ru/courses.htm>