

Проект
«Эмулятор микрокалькулятора «Электроника МК-61s mini»
https://github.com/UN7FGO/MK61S_MINI

Руководство по программированию и обновлению ПО
«ДЛЯ ЧАЙНИКОВ»

ВНИМАНИЕ!!! Данное руководство предназначено для пользователей, ранее не сталкивавшихся с программированием микроконтроллеров STM32 и не является всеобъемлющим. Руководство описывает минимально необходимые действия, для запуска данного проекта.

Если вы являетесь специалистом в общении с микроконтроллерами STM32, то можете эту инструкцию пропустить.

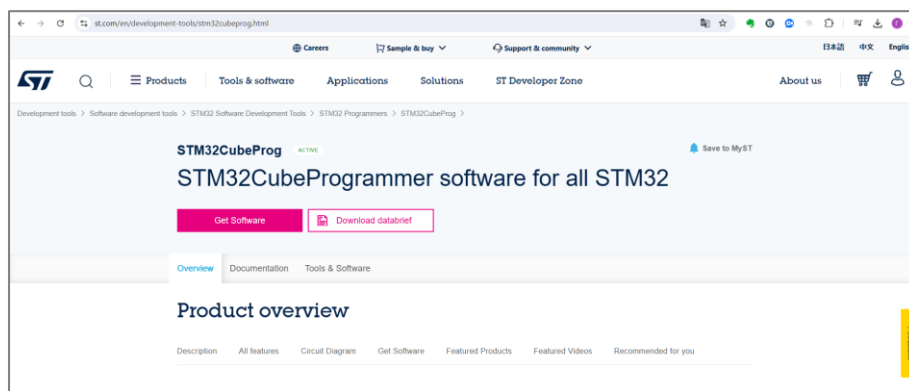
Для снижения порога входа в проект, он был реализован на базе бесплатной среды разработки «Arduino IDE» и представлен в виде исходного кода.

Но в проекте так же имеются уже готовые «бинарные» файлы с кодом, которые можно просто загрузить в микроконтроллер.

Эти файлы можно найти в папке проекта - https://github.com/UN7FGO/MK61S_MINI/tree/main/binary

Для загрузки кода в микроконтроллер, нам понадобится бесплатная программа STM32CubeProgrammer - <https://www.st.com/en/development-tools/stm32cubeprog.html>

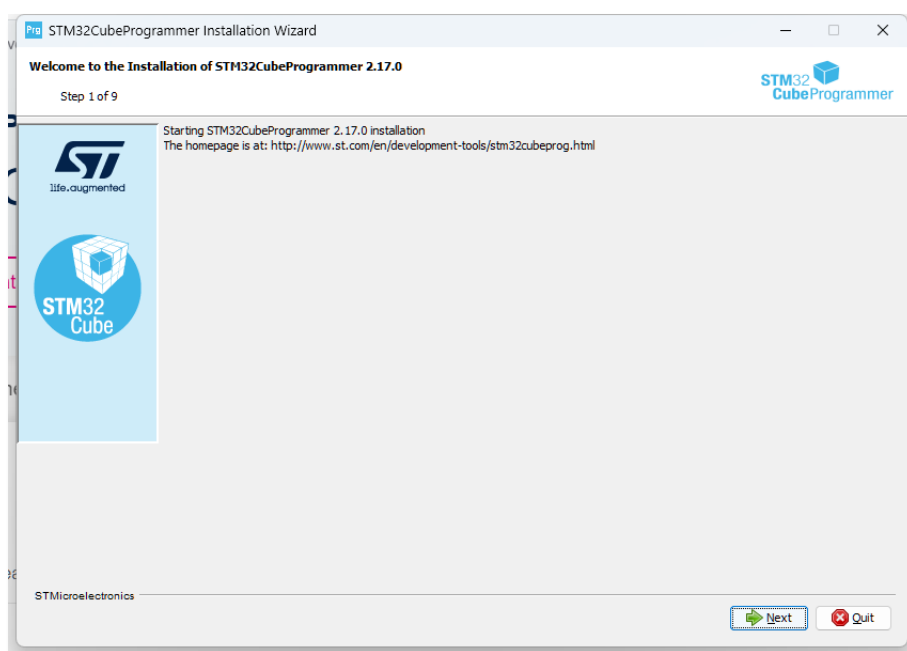
Возможно придется зарегистрироваться для скачивания программы, но денег производитель микроконтроллеров не попросит.



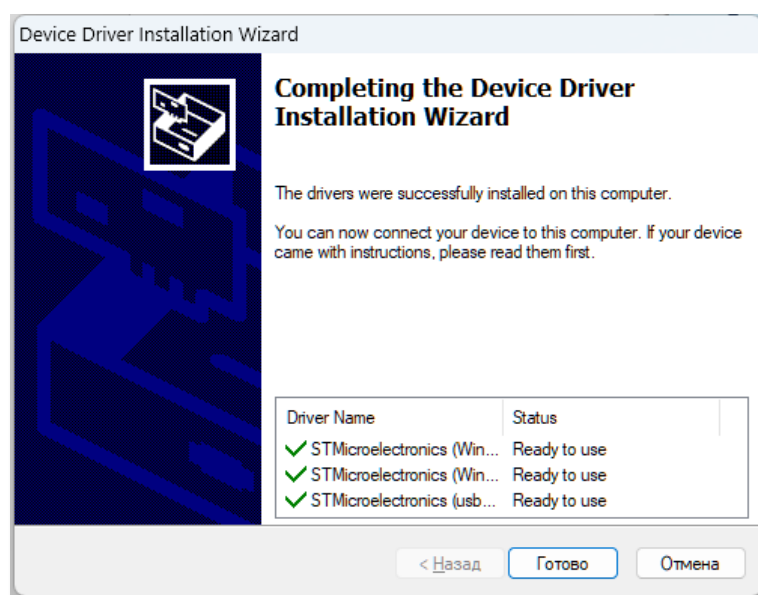
Варианты программы есть под большинство операционных систем.

Get Software					
Part Number	General Description	Latest version	Download	All versions	
STM32CubePrg-Lin	STM32CubeProgrammer software for Linux	2.17.0	Get latest	Select version	
STM32CubePrg-Mac	STM32CubeProgrammer software for Mac	2.17.0	Get latest	Select version	
STM32CubePrg-W32	STM32CubeProgrammer software for Win32	2.17.0	Get latest	Select version	
STM32CubePrg-W64	STM32CubeProgrammer software for Win64	2.17.0	Get latest	Select version	

Объем программы превышает 200 Мегабайт, поэтому, если у вас небыстрый интернет, придется немного подождать. После скачивания программы, её необходимо будет установить.



Далее нажимаете «Next» и в нужных местах соглашаетесь с лицензионным соглашением. Для программы необходимо около 700 Мегабайт свободного места на диске.

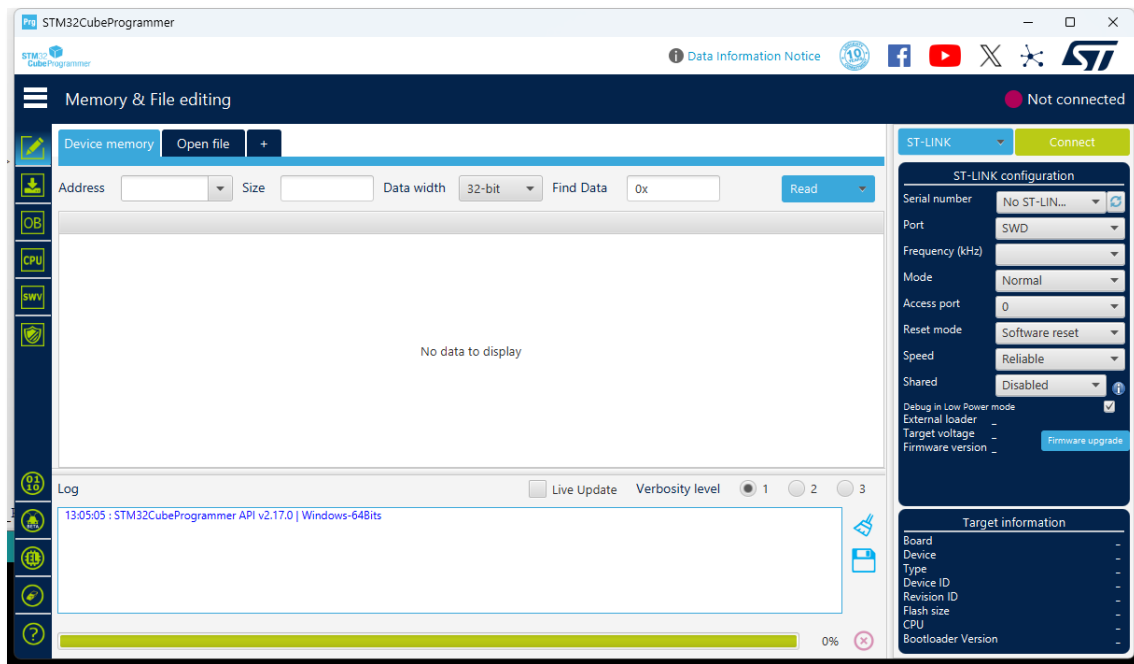


В ходе установки, программа установит и драйвера для микроконтроллеров, с этим тоже нужно будет согласиться.

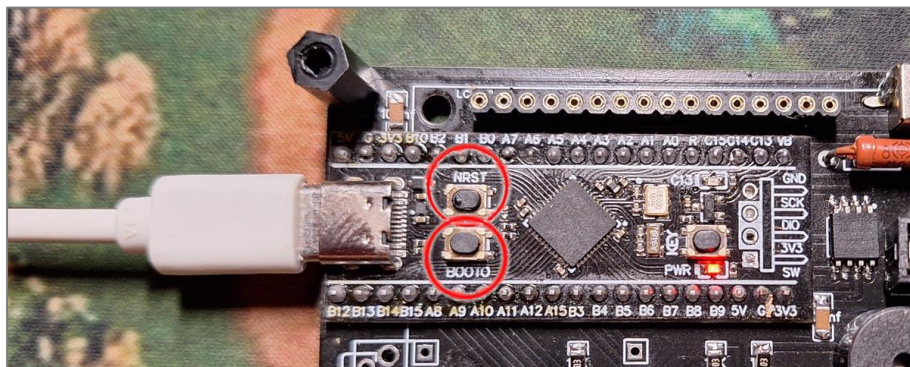


В результате, на рабочем столе у вас появится вот такой значок программы.

Запускаем программу и видим основное окно программы.

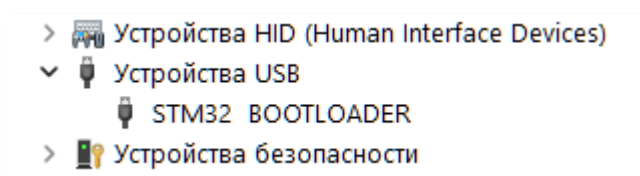


Теперь необходимо подключить микроконтроллер к компьютеру с помощью USB кабеля.



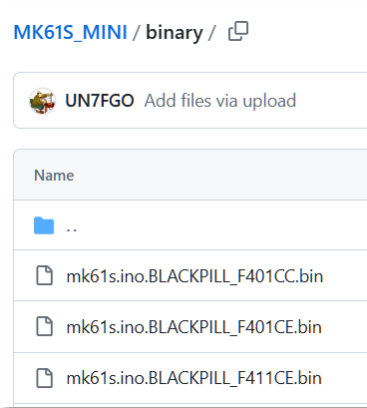
На плате микроконтроллера имеется две кнопки – NRST (Reset) и BOOT0. Нам необходимо нажать их одновременно. После чего, удерживая нажатой кнопку BOOT0, отпустить кнопку NRST. Дождаться характерного звука, который издает операционная система при нахождении нового устройства и отпустить кнопку BOOT0.

Поздравляю, вы таким образом перевели микроконтроллер в DFU-mode. Если теперь вы посмотрите в диспетчер устройств, то обнаружите там вот такое устройство.

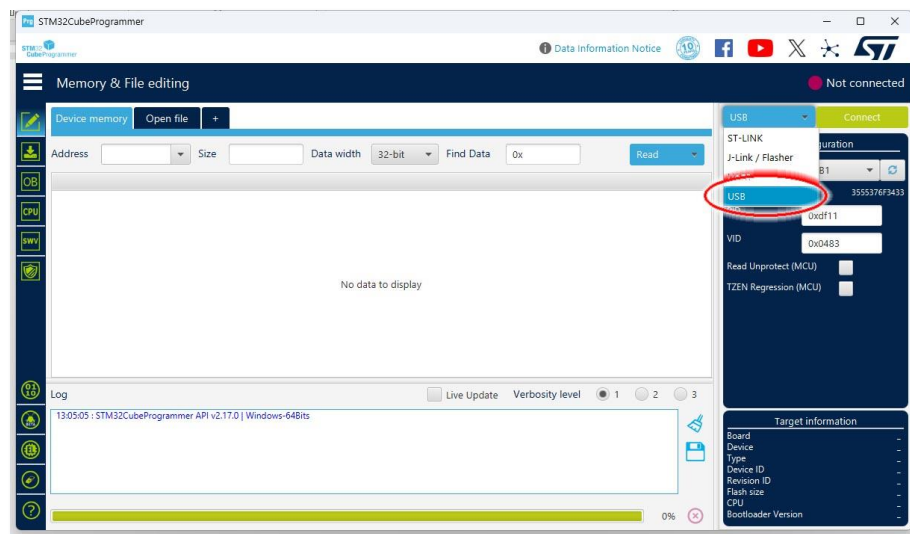


Теперь микроконтроллер готов к тому, чтобы мы в него загрузили наше программное обеспечение.

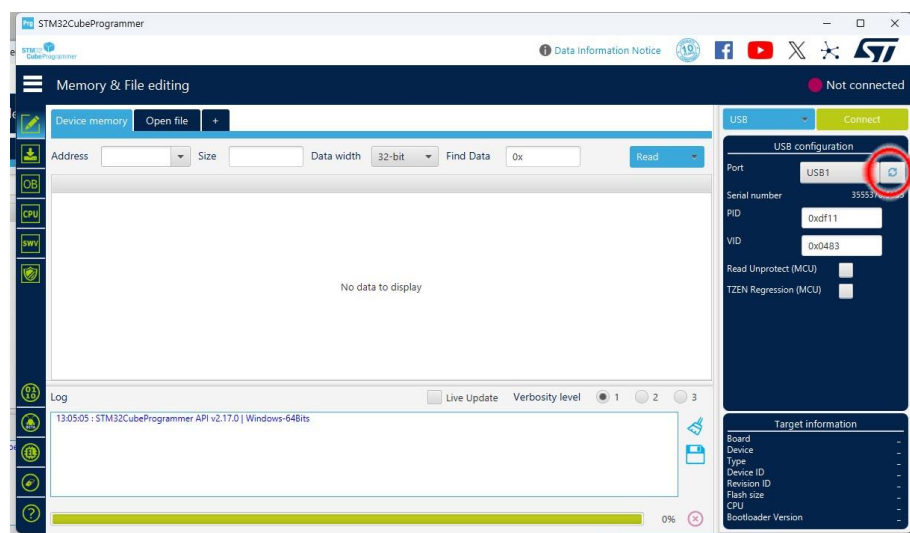
Надеюсь в файлах проекта вы уже выбрали необходимый двоичный код, соответствующий установленному у вас микроконтроллеру.



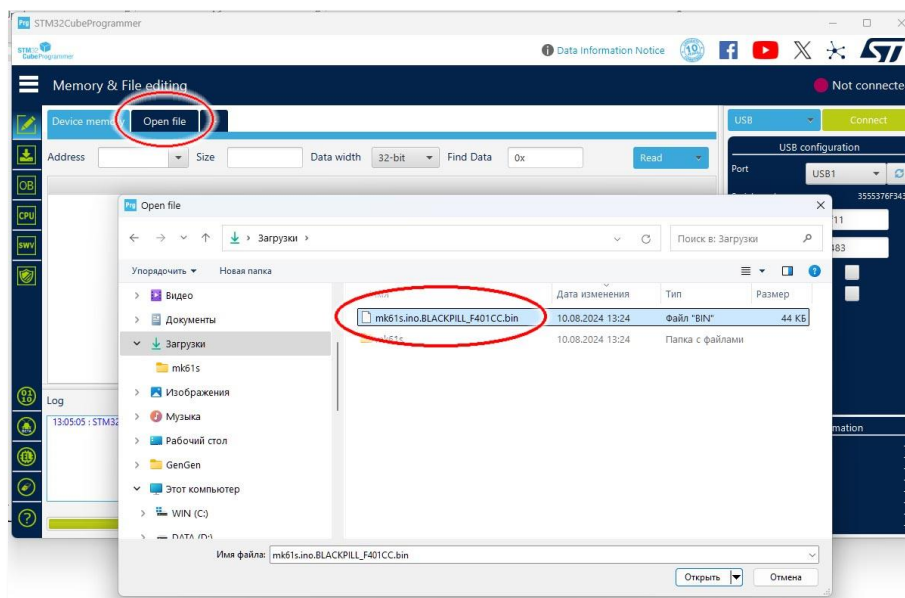
Скачайте этот файл к себе на компьютер.
Переходим к уже запущенной программе STM32CubeProgrammer.



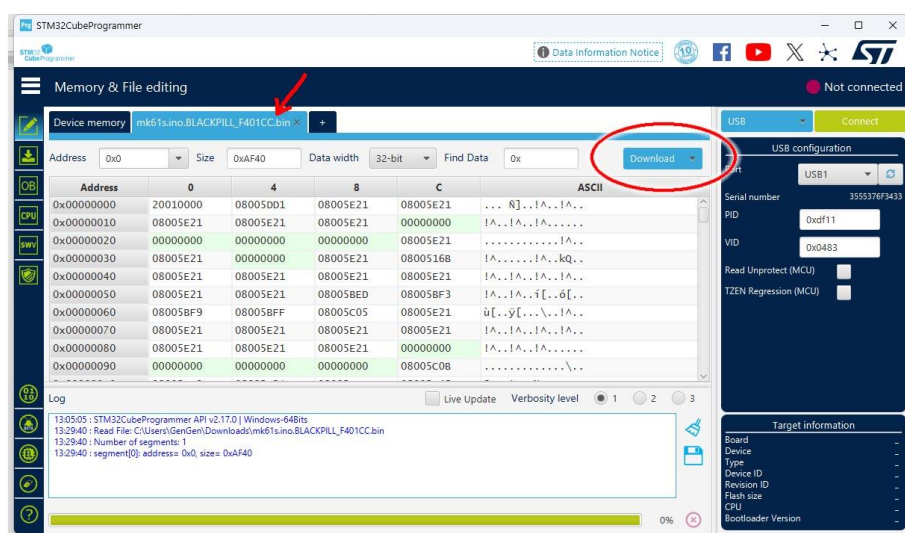
Выбираем USB интерфейс.



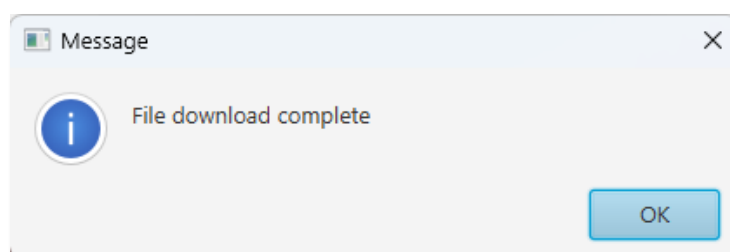
Нажимаем кнопку обновления информации и видим, что у нас появился порт «USB1». Значит у нас все в порядке и программа «видит» наш микроконтроллер.



Нажимаем кнопку «Open File» и выбираем файл с программным обеспечением. В моем случае, в конструкции, установлена отладочная плата с микроконтроллером STM32F401CC.



Видим, что загрузился наш файл и можно нажимать кнопку «Download», для загрузки программы в микроконтроллер.



В случае успешной загрузки, получаем вот такое сообщение.

Поздравляю, вы загрузили свою первую прошивку в микроконтроллер!

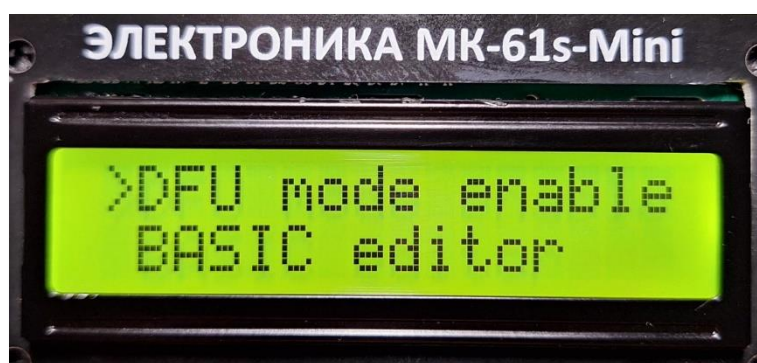
После загрузки программного обеспечения, микроконтроллер продолжает находиться в DFU-mode. Для вывода его в режим исполнения загруженной программы, можно воспользоваться кнопкой «RESET» или отключить питание микроконтроллера.

Теперь можно установить дисплей на плату и посмотреть результат нашей прошивки.

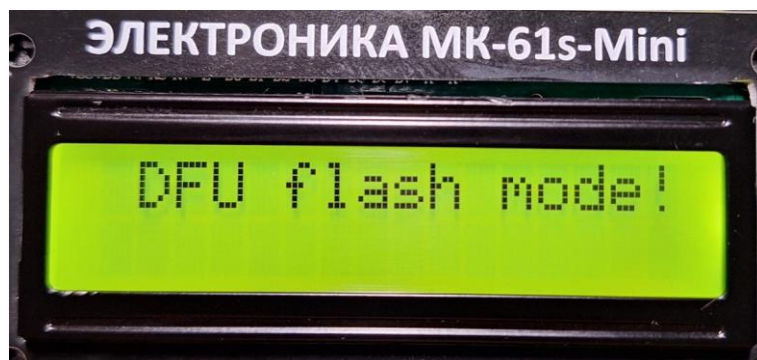


Как видим, прошивка прошла успешно, о чем и говорит осмысленная информация, выводимая на дисплей.

В дальнейшем, когда устройство будет уже собрано, перевод микроконтроллера в DFU-моду, будет производиться через меню, вызываемое кнопкой MENU/ESC.



Это первый пункт в меню и поэтому, после нажатия кнопки «ОК», микроконтроллер перейдет в DFU-mode.



Вывести микроконтроллер из этого режима, можно нажатием кнопки RESET или выключением питания устройства.

Для тех, кто уже владеет средой разработки Arduino IDE и хочет участвовать в разработке программного кода проекта, подскажу, что для поддержки микроконтроллеров STM32, достаточно будет в дополнительных путях для менеджера плат, указать ссылку на - https://github.com/stm32duino/BoardManagerFiles/raw/main/package_stmicroelectronics_index.json

После успешной компиляции, измененной вами программы, можно в меню «Скетч» выбрать пункт «Экспорт бинарного файла» и в папке с программой вы получите бинарный файл, который можно загрузить в микроконтроллер, по описанной выше инструкции.