

**ВСТРОЕННОЕ ПРОГРАММНОЕ  
ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЗЛА ПЕЧАТНОГО R DVI  
ИЗ СОСТАВА ПРОГРАММНОГО  
КОМПЛЕКСА УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ  
ЦИФРОВОЙ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ  
ПРОМЫШЛЕННОЙ СВЯЗИ «GIT-COMM»**

---

наименование и индекс изделия

**ИНСТРУКЦИЯ ПО УСТАНОВКЕ  
ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

---

обозначение документа

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
1 Подготовка к программированию.....	3
2 Программирование микроконтроллера ATmega128-16AU.....	4
2.1 Необходимый комплект оборудования и ПО.....	4
2.2 Загрузка встроенного ПО в программатор E-LAB.....	4
2.3 Загрузка встроенного ПО в микроконтроллер.....	14
3 Программирование микроконтроллера STM32F429VGT.....	15
3.1 Необходимый комплект оборудования и ПО.....	15
3.2 Подключение программатора к плате R 1 DVI 01.....	15
3.3 Загрузка программного обеспечения.....	16
4 Завершение загрузки программного обеспечения.....	17

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящей инструкции приведен состав комплекта необходимого оборудования и программного обеспечения для программирования усилителя R 500 DVE 13 M, даны указания и описан процесс загрузки программного обеспечения в микроконтроллеры усилителя R 500 DVE 13 M.

Загрузка встроенного программного обеспечения производится в микроконтроллеры ATmega128-16AU и STM32F429VGT, установленные на платах R 1 DVI 01 усилителя R 500 DVE 13 M.

В состав каждого усилителя R 500 DVE 13 M входит две платы R 1 DVI 01.

## 1 ПОДГОТОВКА К ПРОГРАММИРОВАНИЮ

В процессе подготовки к загрузке программного обеспечения в микроконтроллеры плат R 1 DVI 01 необходимо выполнить следующие операции:

- 1) отключите усилитель от сети и резервного источника питания;
- 2) отсоедините разъемы X4 и, если они подключены, X3, X2 и X1;
- 3) выверните винты, обведенные красным кружком (рисунок 1);

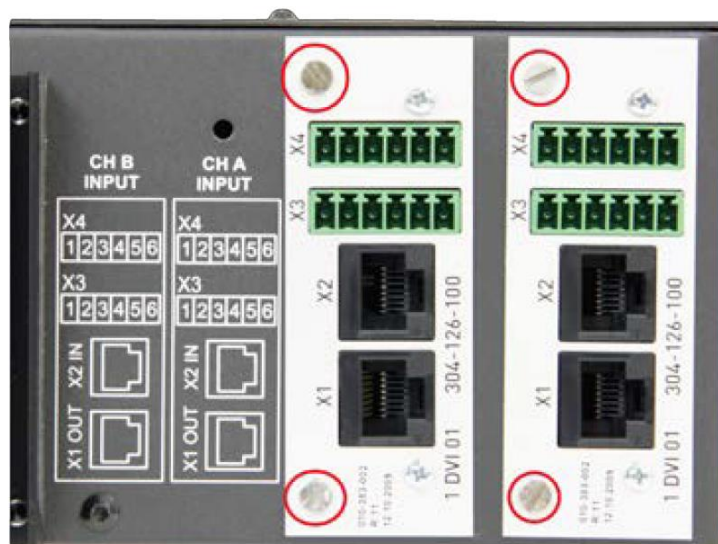


Рисунок 1

- 4) выньте платы R 1 DVI 01 из корпуса усилителя;
- 5) подключите плату R 1 DVI 01 к источнику питания с рабочим напряжением 60 В постоянного тока в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 2;
- 6) **ВНИМАНИЕ!!!** Плата R 1 DVI 01 теперь включена!

На этом подготовка платы R 1 DVI 01 к программированию закончена. Дальнейшие действия по программированию микроконтроллеров ATmega128-16AU и STM32F429VGT приведены в разделах 2 и 3 настоящего руководства по программированию. Загрузка программного обеспечения в обе платы R 1 DVI 01 производится аналогично.

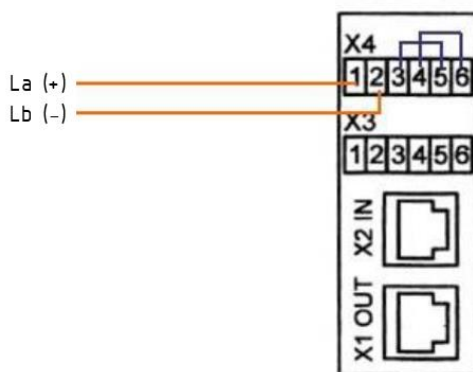


Рисунок 2

## 2 ПРОГРАММИРОВАНИЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА АТМЕГА128-16АВ

### 2.1 Необходимый комплект оборудования и ПО

2.1.1 Для программирования микроконтроллера ATmega128-16AV требуется следующий комплект оборудования и программного обеспечения:

- - персональный компьютер (ПК) с операционной системой Windows не ниже Windows 7;
- - программатор E-LAB UPP-1;
- - кабель для подключения программатора E-LAB UPP-1 к порту USB персонального компьютера;
- - программное обеспечение «E-LAB ISP-ICP Programmer»;
- - актуальные файлы прошивки.

2.1.2 Перед проведением работ по программированию микроконтроллера программное обеспечение «E-LAB ISP-ICP Programmer» должно быть установлено на персональный компьютер.

2.1.3 Работы по программированию микроконтроллера проводятся в два этапа:

- 1) загрузка встроенного программного обеспечения в программатор E-LAB;
- 2) загрузка встроенного программного обеспечения из программатора в микроконтроллер.

### 2.2 Загрузка встроенного ПО в программатор E-LAB

2.2.1 Переместите все файлы обновлений (файлы с расширениями \*.ispe и \*.hex) в одну папку. Для примера на рисунке 3 используется папка: C:\Firmware\12DDL02\.

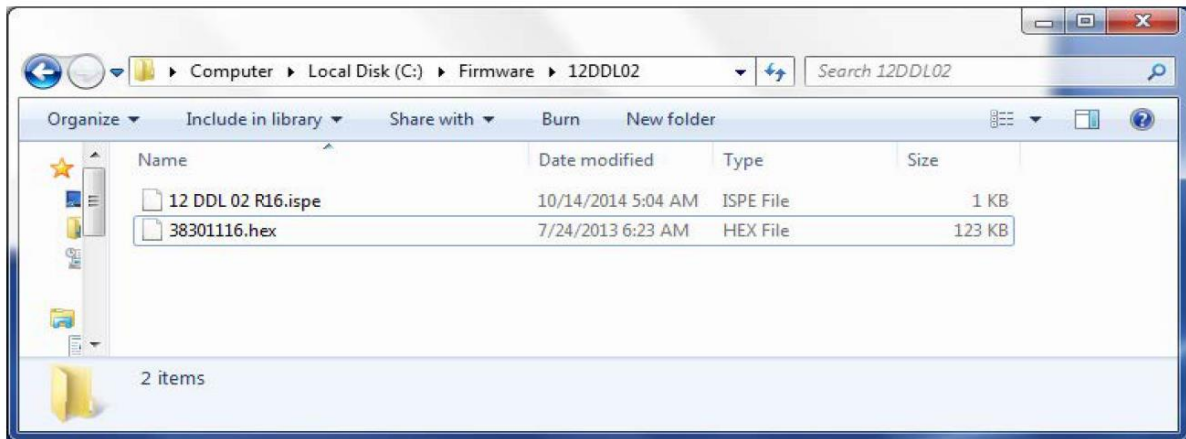



Рисунок 3

2.2.2 Подключите программатор E-LAB к ПК с помощью USB-кабеля. Затем запустите программное приложение E-LAB, дважды щелкнув значок .

Откроется окно программного обеспечения E-LAB ISP-ICP (рисунок 4).

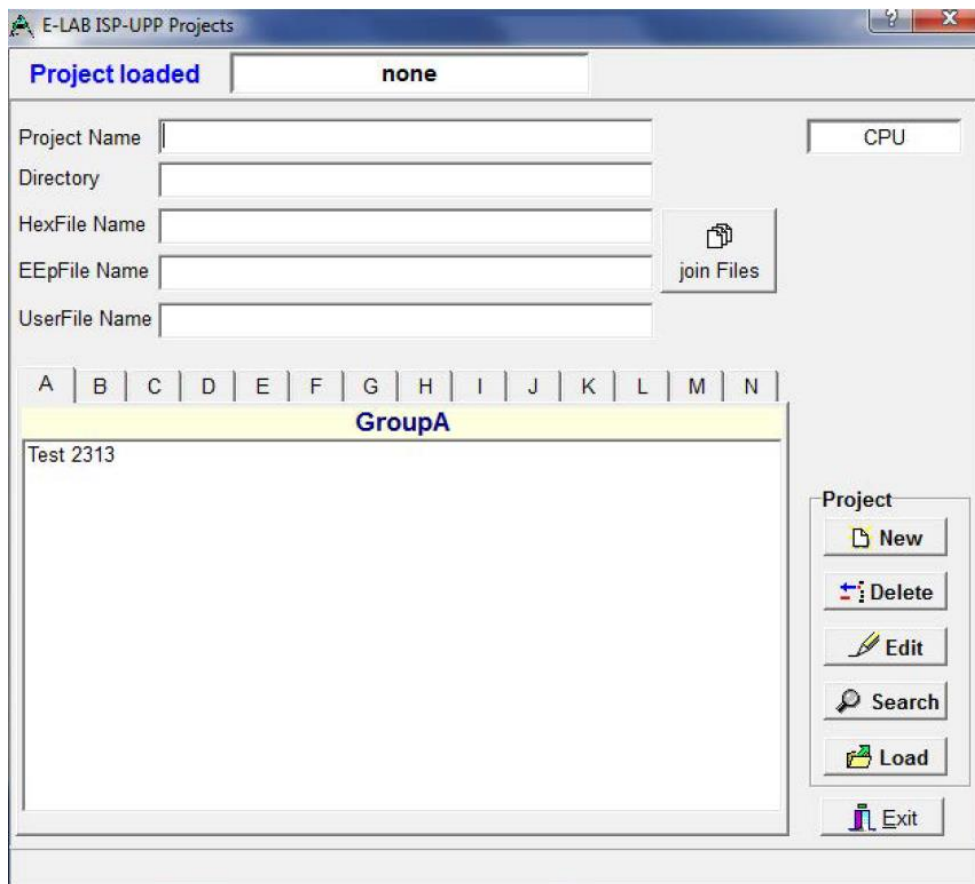


Рисунок 4

2.2.3 Нажмите на «Search», чтобы найти необходимый файл встроенного ПО (рисунок 5).

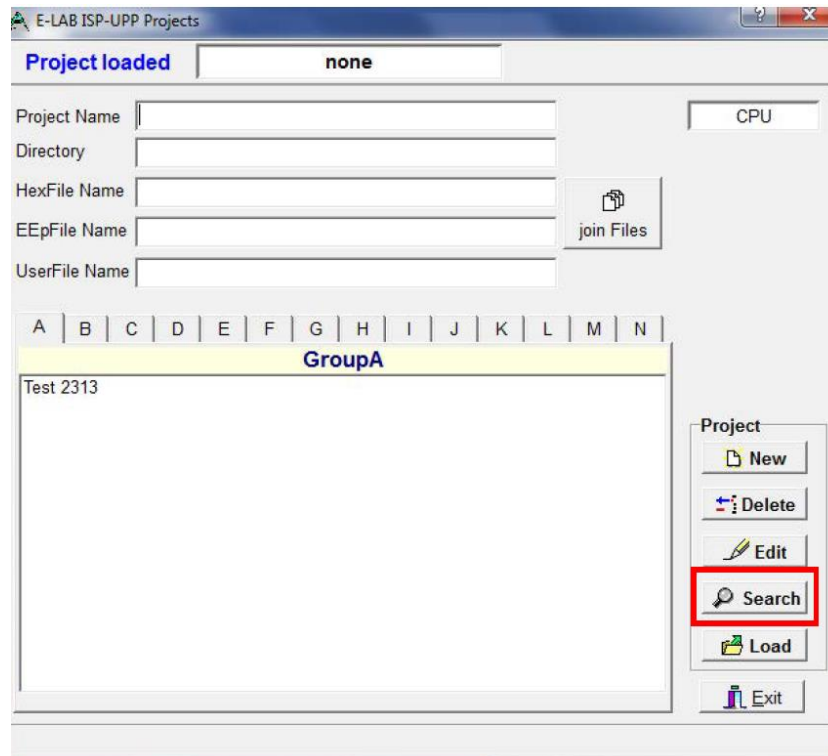


Рисунок 5

2.2.4 Выберите путь к папке с файлами прошивки, например, C:\Firmware\12DDL02\ (рисунок 6).

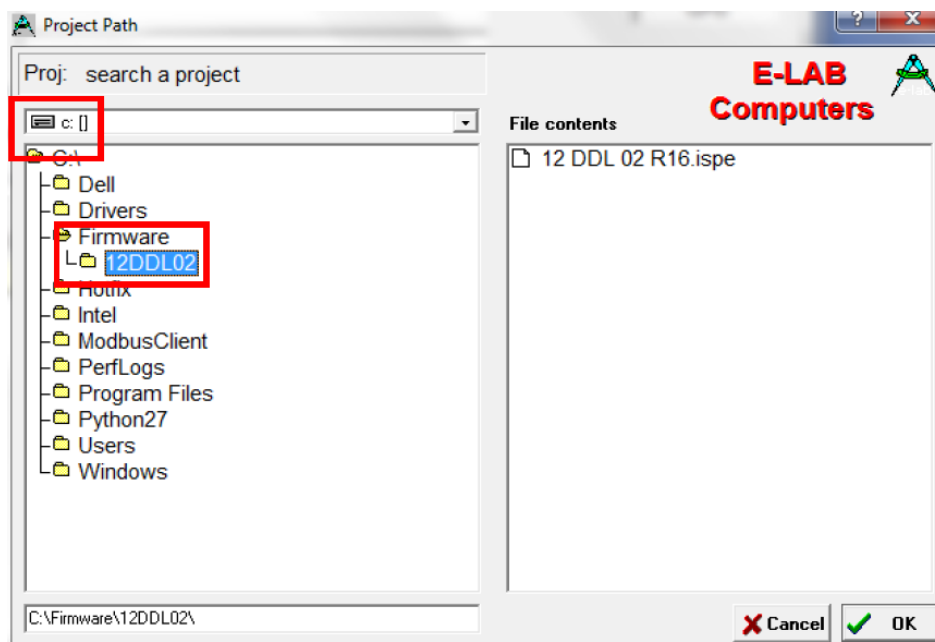


Рисунок 6

2.2.5 Выберите файл и нажмите «ОК» (рисунок 7).

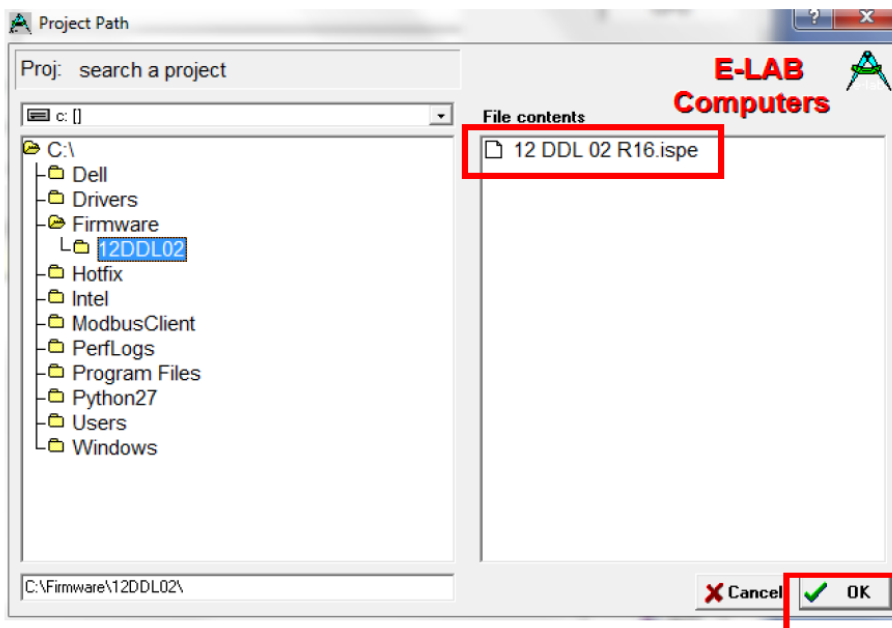


Рисунок 7

2.2.6 Файл встроенного ПО теперь загружен в программное обеспечение E-LAB ISP-ICP (рисунок 8).

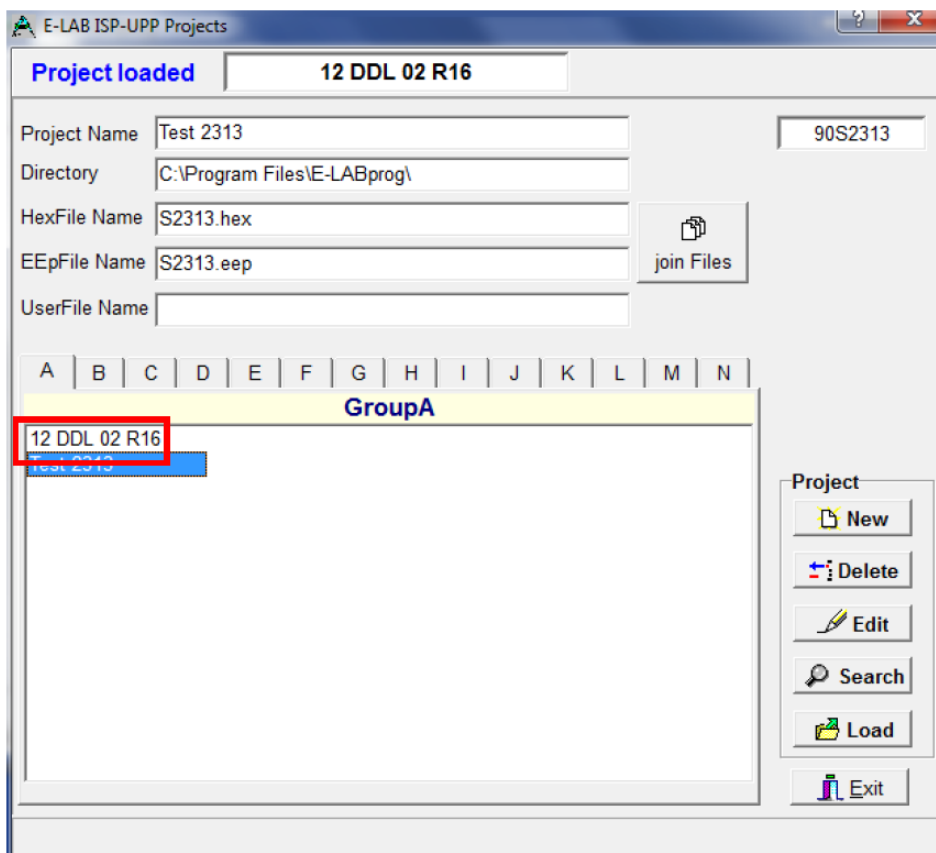



Рисунок 8

**ВНИМАНИЕ!!!** Нажав на кнопку , вы удалите файл не только из ПО программатора E-LAB, но и из папки Windows, в которой он хранится! Убедитесь, что у вас есть резервная копия файлов программного обеспечения!

2.2.7 Назначьте файл прошивки и нажмите кнопку «Load» (рисунок 9).

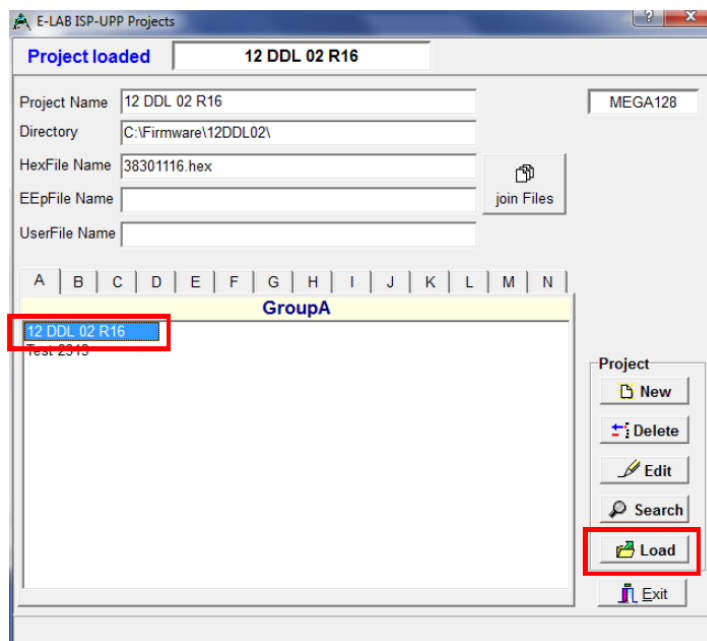


Рисунок 9

Файлы встроенного ПО (\*.isp и \*.hex) теперь проверены. Время проверки может составлять от 10 секунд до 2 минут.

2.2.8 После проверки появляется сообщение об ошибке по умолчанию «Target power down!». Нажмите на кнопку «Abort» (рисунок 10).

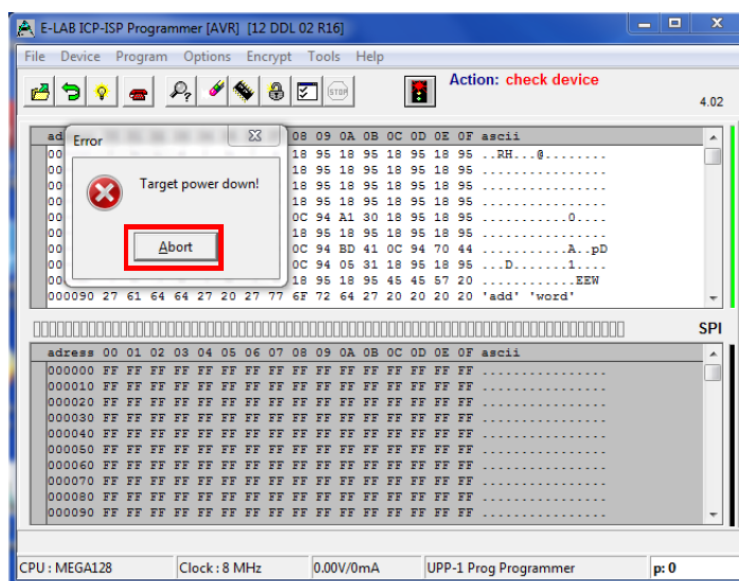


Рисунок 10



2.2.9 Чтобы загрузить файлы встроенного ПО в программатор E-LAB, нажмите на красный символ телефона на панели значков сверху (рисунок 11).

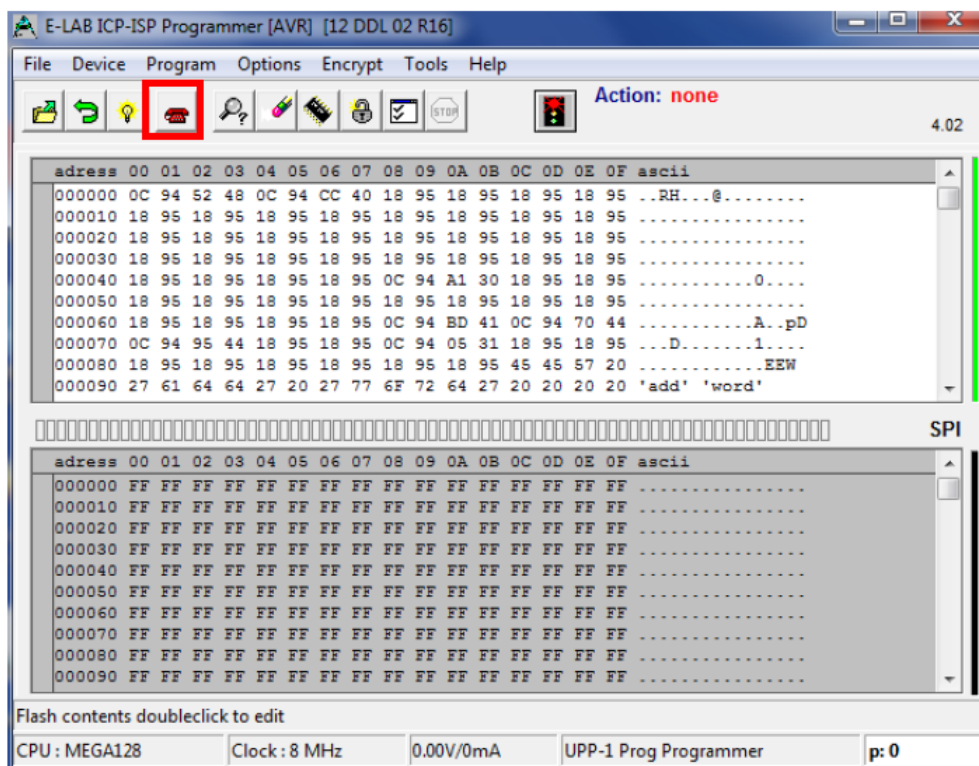


Рисунок 11

Через некоторое время, в зависимости от размера файла прошивки, появится всплывающее окно «**UPP-USB File administration**», в котором вам необходимо сохранить файл прошивки для программатора. Появление окна сопровождается звуковым сигналом.

В зависимости от используемой версии программатора E-LAB, программатор может управлять до 10 каналами для файлов встроенного ПО.

Изменять каналы можно на задней панели программатора E-LAB.

Выбранный в данный момент канал будет обозначен символом «=>» в левой части окна «UPP-USB File administration» (рисунок 12).

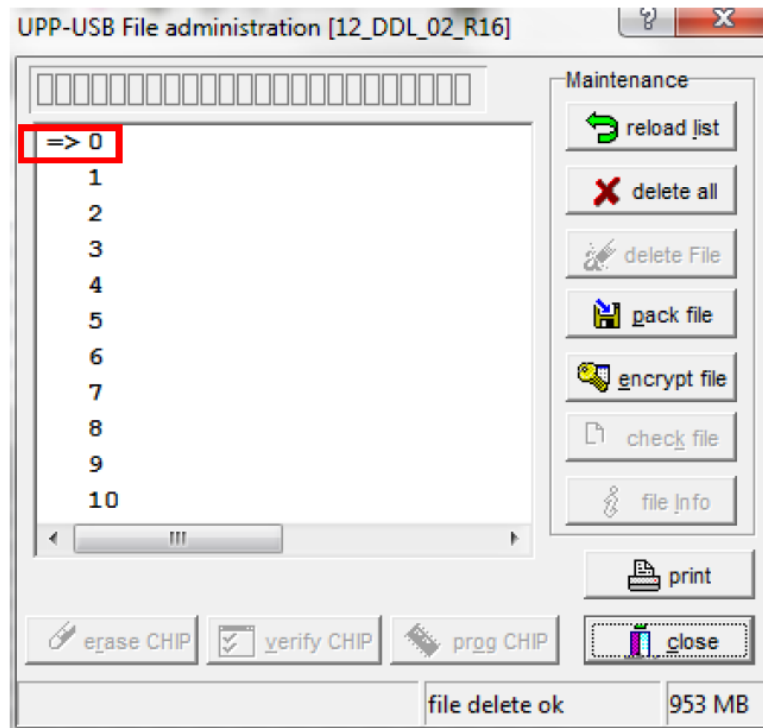


Рисунок 12

2.2.10 Выберите опцию «pack file», нажав на соответствующую кнопку (рисунок 13).

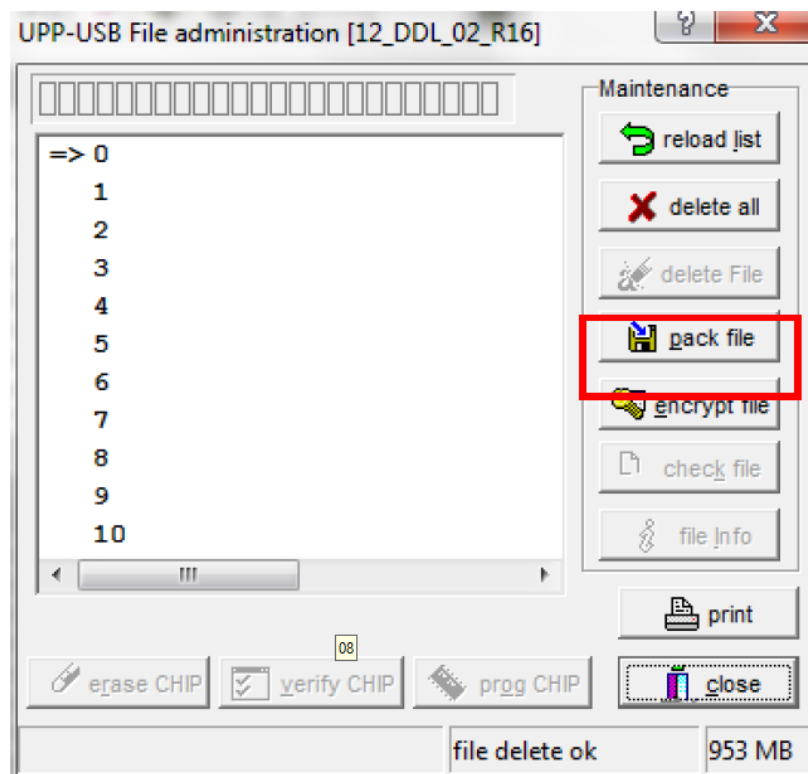


Рисунок 13

2.2.11 Подтвердите появившееся сообщение об ошибке, нажав на «OK» (рисунок 14).

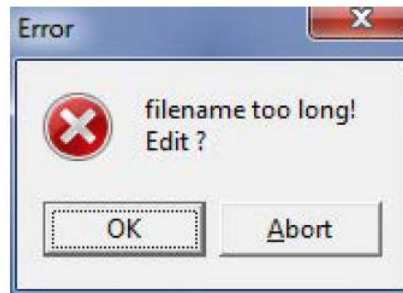


Рисунок 14

2.2.12 Согласитесь с именем файла, нажав на «OK» (рисунок 15).

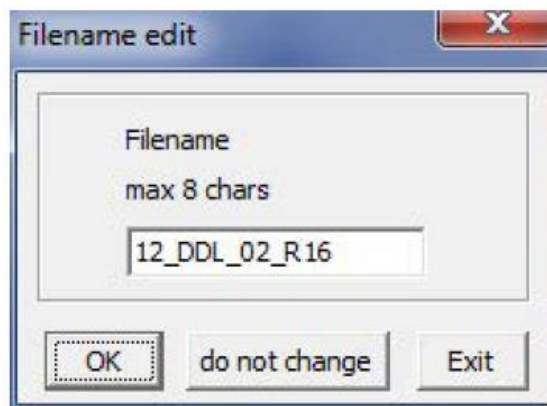


Рисунок 15

2.2.13 Во всплывающем окне «ISP3+UPP Packfile Extension», вы можете выбрать предпочитаемый канал, активировав переключатель рядом с ним (рисунок 16). Если выбрано «none», прошивка копируется на следующий свободный канал.

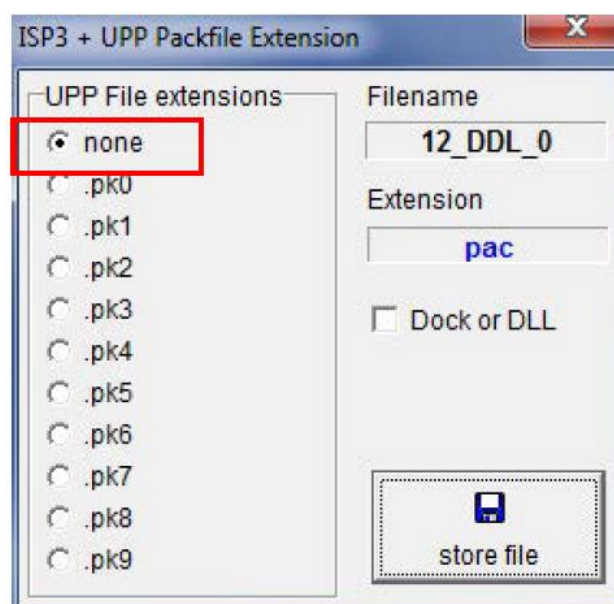


Рисунок 16

2.2.14 Подтвердите, нажав кнопку «store file» (рисунок 17).

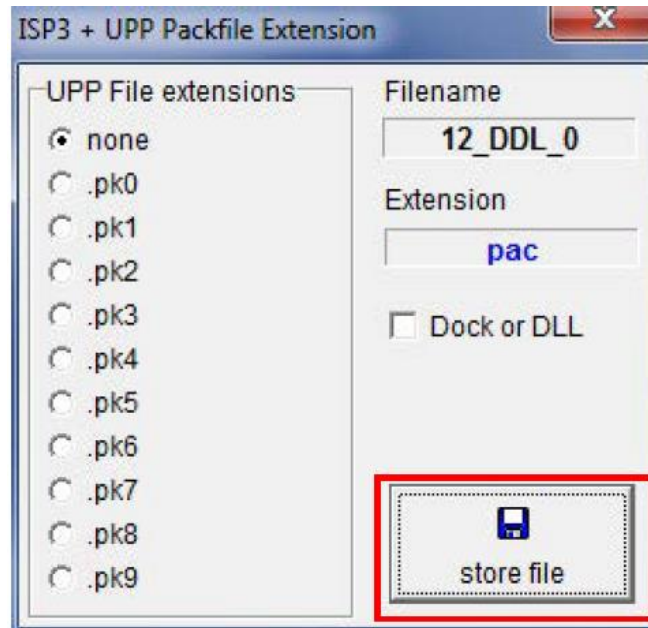


Рисунок 17

2.2.15 Программатор E-LAB приступает к процедуре загрузки. Ход выполнения отображается на индикаторе выполнения в верхней части окна «UPP-USB File administration» (рисунок 18).

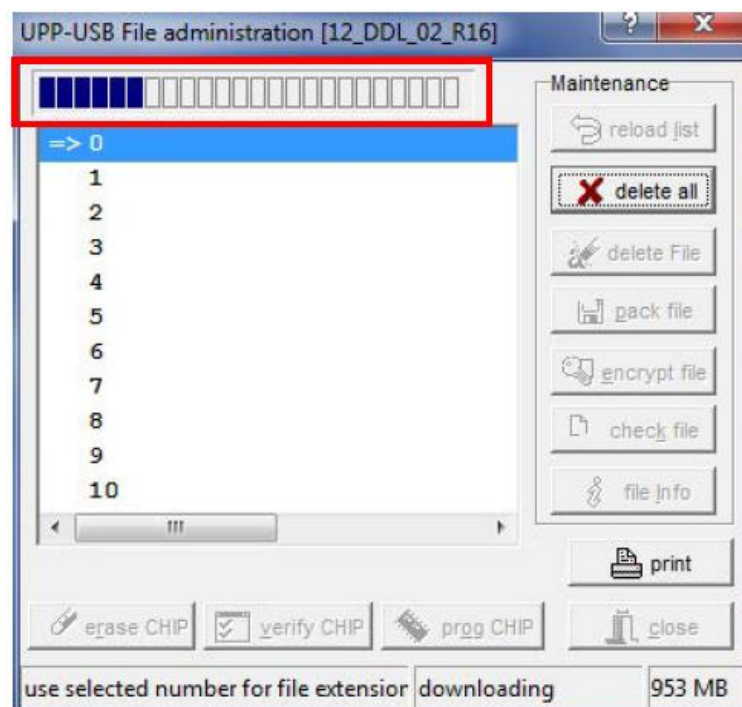


Рисунок 18

2.2.16 После успешной загрузки можно увидеть, какой файл встроенного ПО сохранен в программаторе E-LAB. Завершите процесс, нажав кнопку «close» (рисунок 19).

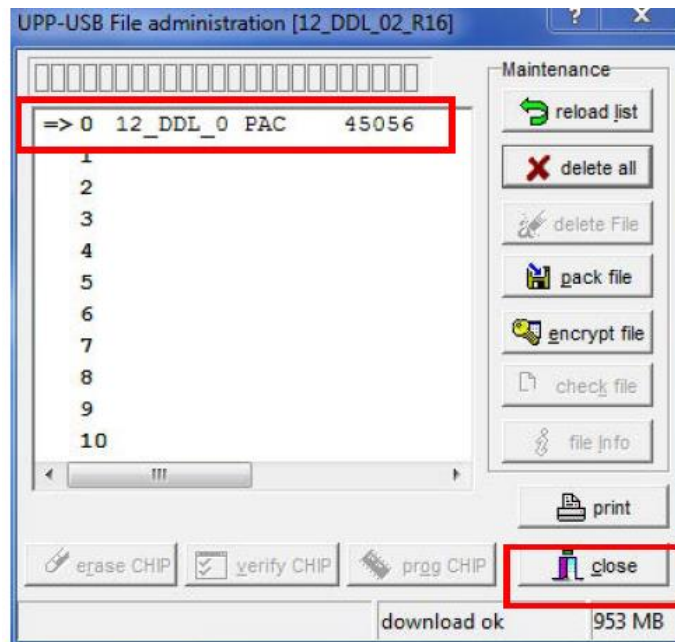


Рисунок 19

2.2.17 Закройте программное обеспечение E-LAB ISP-ICP Programmer, нажав на крестик в правом верхнем углу окна (рисунок 20).

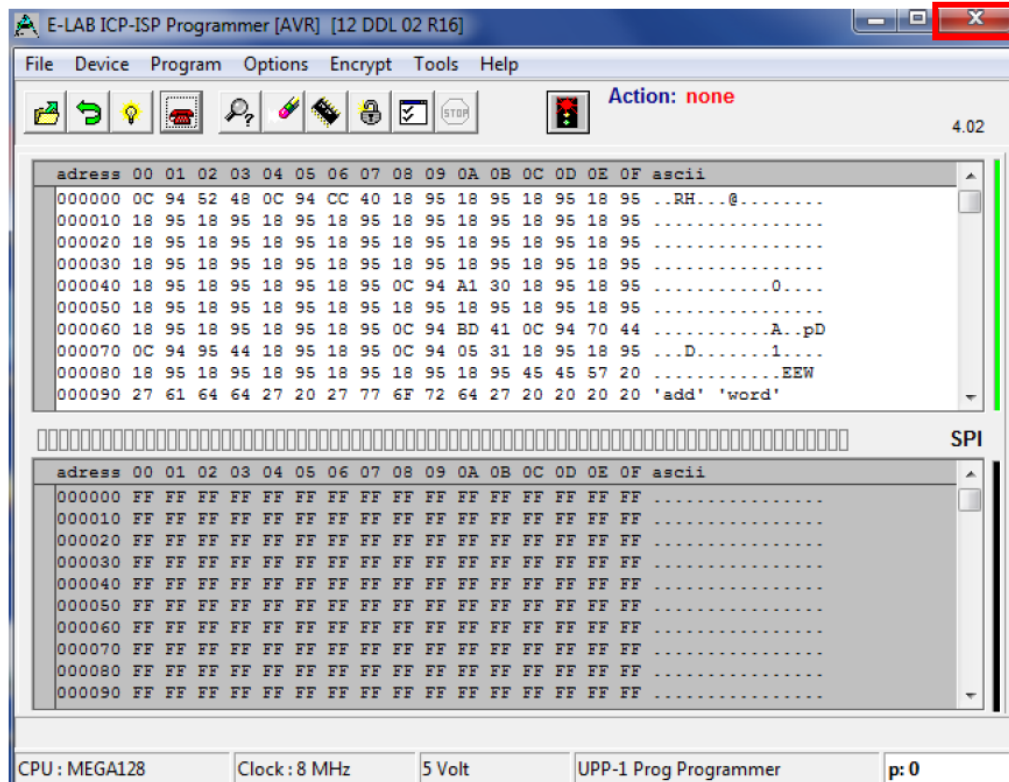


Рисунок 20

2.2.18 Отсоедините программатор E-LAB от USB-кабеля.

## 2.3 Загрузка встроенного ПО в микроконтроллер

2.3.1 Для загрузки встроенного ПО в микроконтроллер, плата R 1 DVI 01 должна быть подключена к источнику питания. Напряжение питания должно составлять от 60 В постоянного тока.

Встроенное ПО микроконтроллера должно быть загружено в программатор в соответствии с указаниями п. 2.2 настоящего Руководства по программированию.

2.3.2 Загрузка встроенного ПО в микроконтроллер производится в следующем порядке.

2.3.2.1 Подключите программатор к разъему XP1 платы R 1 DVI 01, показанному на рисунке 21.

Как только программатор E-LAB будет подключен к плате, будет слышен короткий звуковой сигнал. Кроме того, светодиод в верхней части программатора E-LAB будет гореть постоянно.

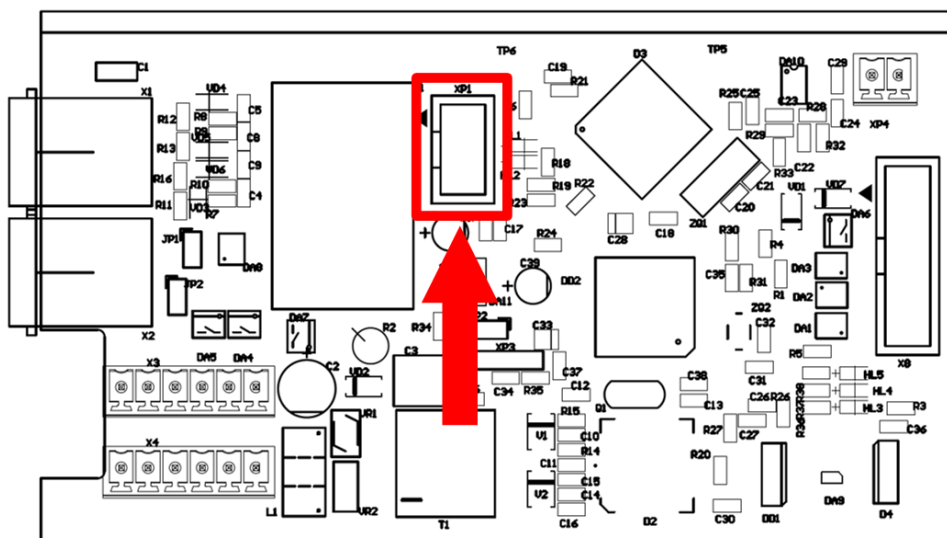


Рисунок 21

2.3.2.2 Удалите предыдущую прошивку микроконтроллера, нажав кнопку «era» на программаторе.

2.3.2.3 Чтобы записать новую прошивку в микроконтроллер, нажмите кнопку «prog» на программаторе.

2.3.2.4 Когда процесс программирования завершится, будет слышен короткий звуковой сигнал. Программирование занимает около 10 секунд. В течение этого времени светодиод в верхней части программатора мигает.

2.3.2.5 После завершения процесса загрузки отключите программатор E-LAB от платы R 1 DVI 01.

## 3 ПРОГРАММИРОВАНИЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА STM32F429VGT

### 3.1 Необходимый комплект оборудования и ПО

3.1.1 Для программирования микроконтроллера STM32F429ZIT требуется следующий комплект оборудования и программного обеспечения:

- - персональный компьютер (ПК) с операционной системой Windows не ниже Windows 7;
- - программатор ST-Link V2;
- - программное обеспечение STM32 ST-LINK Utility;
- - актуальный файл прошивки.

3.1.2 Перед проведением работ по программированию микроконтроллера программное обеспечение STM32 ST-LINK Utility должно быть установлено на персональный компьютер.

### 3.2 Подключение программатора к плате R 1 DVI 01

3.2.1 Программирование осуществляется через разъём XP3 платы R 1 DVI 01. Расположение разъёма на плате показано на рисунке 22.

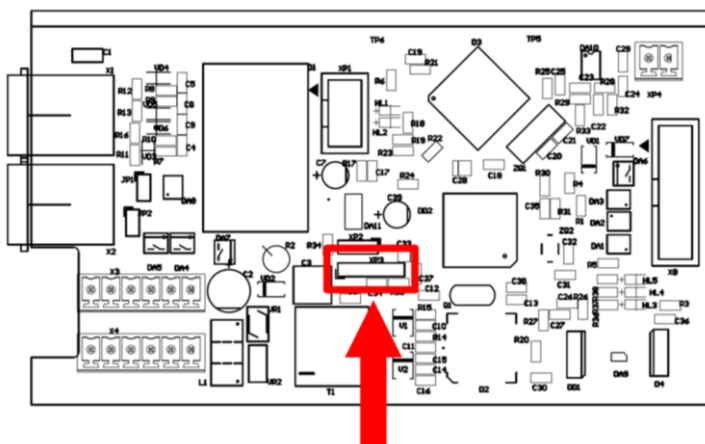


Рисунок 22

3.2.2 Подключите программатор к разъему XP3 платы R 1 DVI 01. Схема подключения приведена на рисунке 23.

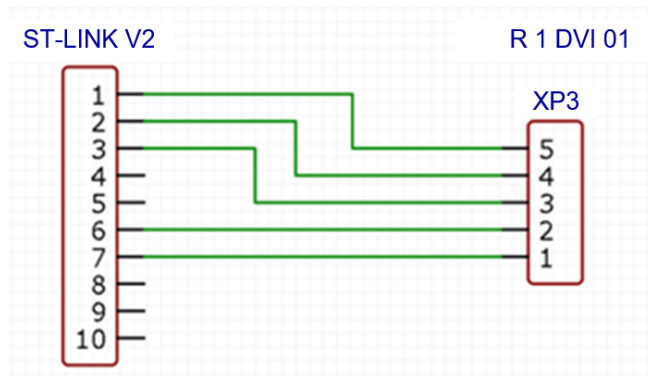


Рисунок 23

## 3.3 Загрузка программного обеспечения

3.3.1 Подключите программатор к USB порту ПК и запустите программу STM32 ST-LINK Utility.

3.3.2 В окне программы откройте файл прошивки «File > Open file» (или сочетание клавиш CTRL + O).

3.3.3 В окне программы зайдите в меню «Target > Option Byte» и выберите там настройку «Level 0» (рисунок 24), затем нажмите «Apply».

**ВНИМАНИЕ!!!** Выбор опции «Level 2» приведёт к выходу из строя микроконтроллера платы R 1 DVI 01.

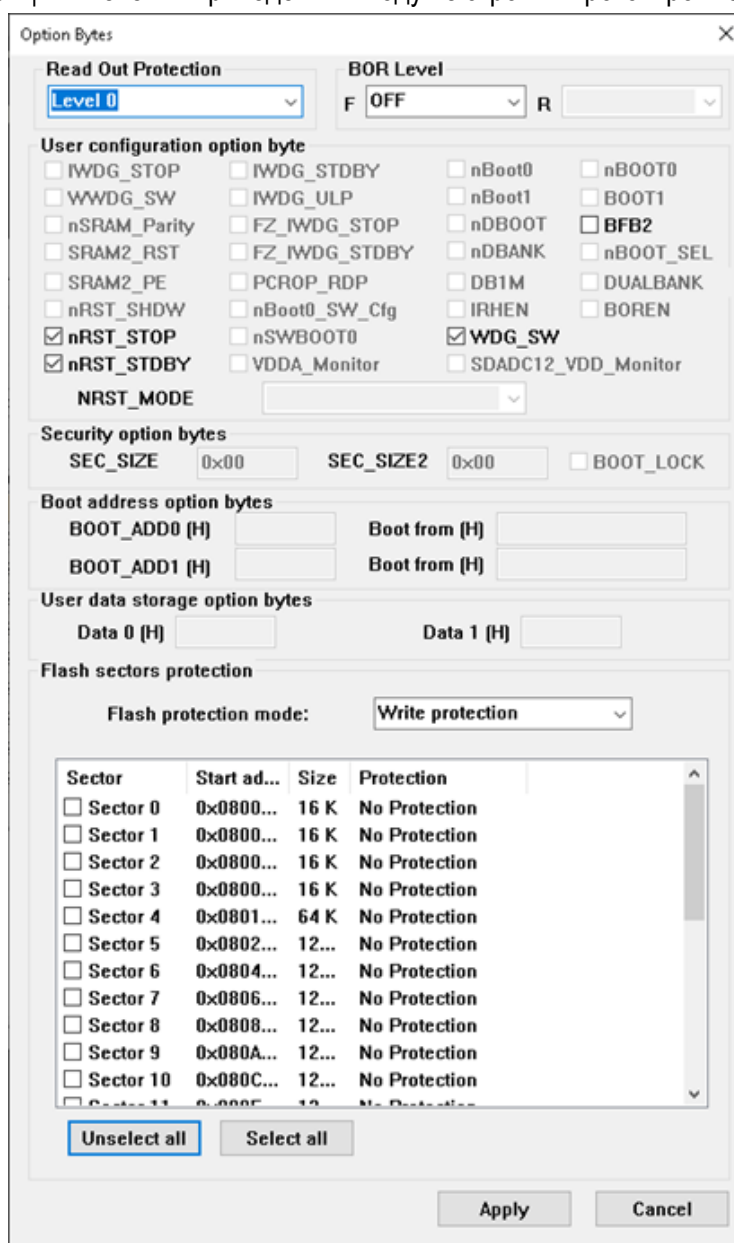


Рисунок 24

3.3.4 В окне программы зайдите в меню «Target > Connect», затем «Target > Program...». Начнется загрузка программного обеспечения.

3.3.5 По окончании загрузки программного обеспечения отключите программатор от USB порта ПК, отключите программатор от разъёма XP3 платы R 1 DVI 01.



## 4 ЗАВЕРШЕНИЕ ЗАГРУЗКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

После загрузки встроенного программного обеспечения в микроконтроллеры ATmega128-16AU и STM32F429VGT выполните следующие действия:

- 1) вставьте платы R 1 DVI 01 обратно в корпус усилителя;
- 2) снова затяните винты, обведенные красным кружком на рисунке 2.1;
- 3) вновь подключите внешние кабели к разъемам X1 - X4 усилителя;
- 4) проверьте работоспособность усилителя R 500 DVE 13 M в составе системы многофункциональной промышленной связи «GIT-Comm» в соответствии с его Руководством по эксплуатации.