



Tartalomjegyzék

1. A Mini Lab firmware frissítése	2
1.1 Mikor van rá szükség?	2
1.2 Az MCU, STM32F030K6T	2
2. Az ST-LINK/V2 áramköri hibakereső/programozó használata	2
2.1 Az ST-LINK/V2	2
3. Az ST-LINK/V2 csatlakoztatása a LadBoardhoz	3
3.1 3 vezeték szükséges	3
4. Hogyan szerezhetem be a Firmware-t a Totemtől?	3
5 Windows OPERÁCIÓS RENDSZER az ST-LINK Utility szoftverrel	3
5.1 Hol lehet letölteni	3
5.2 Az illesztőprogram telepítése	4
5.3 Az STM32 ST-LINK Utility indítása	5
6. LabBoard firmware frissítés Linuxon (debian / Ubuntu)	8
6.1 Linux rendszer frissítése	8
6.2 Ellenőrizze, hogy az ST-LINK/V2-t észlelte-e az operációs rendszer	9
6.3 Csatlakoztassa az ST-LINK/V2-t a PC-k USB-portjához, és csatlakoztassa a vezetékeket az SV6 programozható csatlakozóhoz a LabBoardon	10
6.4 Próbálja meg csatlakozni a céltípushoz:	10
6.5 Az ST-LINK programozása	11
7. Mini Lab firmware frissítése ST-LINK/V2 programozóval macOS rendszeren	13
7.1 Követelmények:	13
7.2 Frissítési eljárás	13
7.3 Csatlakoztassa az ST-LINK/V2-t a LadBoard programozási portjához	14
7.4 A kapcsolat ellenőrzése	14
8. A feszültségmérés bemeneteinek kalibrálása	15
8.1 Miért van szükség kalibrálásra?	15
8.2 Hogyan deríthető ki, hogy a MinLabnak szüksége van-e kalibrálásra?	15
8.3 Csatlakoztassa a feszültségbemeneteket a kalibráláshoz	15
8.4 Kalibrálási eljárás:	16



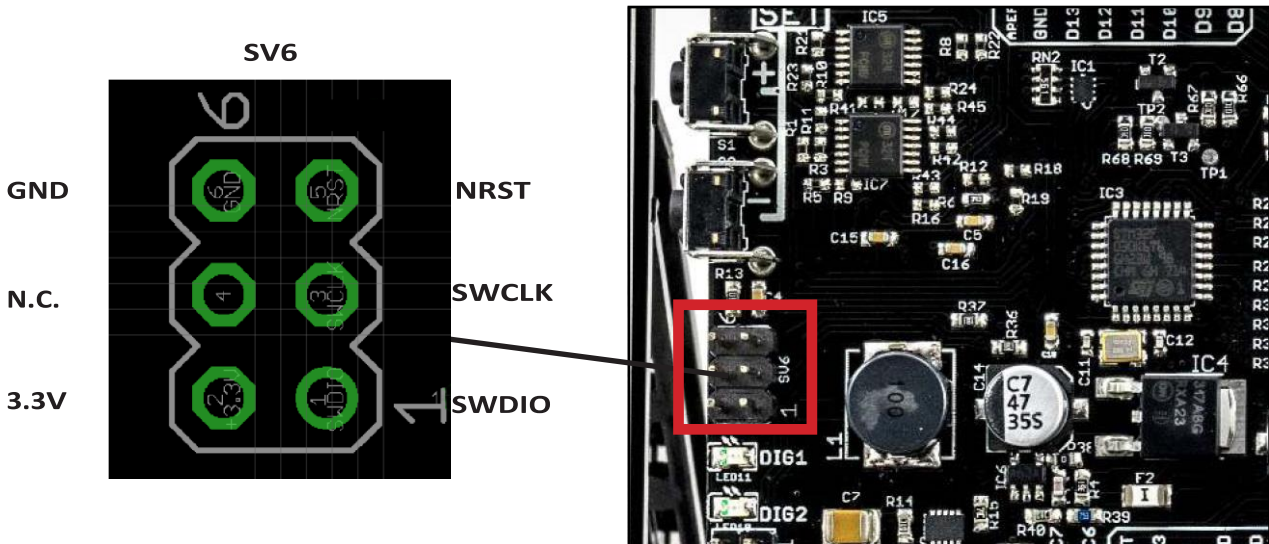
1. A Mini Lab firmware frissítése.

1.1 Mikor van rá szükség?

Normális esetben nem kell frissítenie a firmware-t a Mini Labban lévő Lab Boardhoz, de abban az esetben, ha egy hiba csúszott be, vagy egy új funkciót vezetnek be, hasznos lehet a firmware frissítése.

1.2 Az MCU, STM32F030K6T

A mikrokontroller egy ARM Cortex M0, 32 bites, 48 MHz-en futó, 32 kB flash programmemóriával és 4 kB RAM-mal rendelkező ARM Cortex M0.1.3 Az In-Circuit-Serial-Programming (ICSP) csatlakozó



1. Programozható csatlakozó.

2. Az ST-LINK/V2 áramköri hibakereső/programozó használata

2.1 Az ST-LINK/V2

Először is szüksége van egy ST-LINK/V2 programozóra Sok helyen elérhető, a kompatibilisek olcsón megvásárolhatók a Totem webshopjában, <https://totemaker.net/>, vagy az Ebay-en és az AliExpress-en, hogy néhányat említsek.



2. ST-LINK/V2 programmer

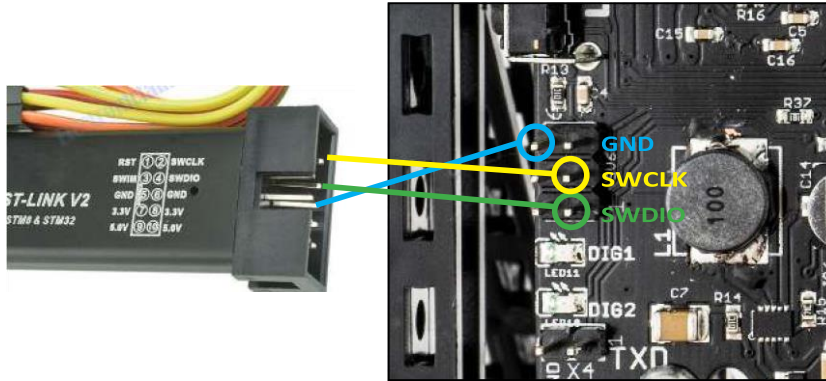


3. Az ST-LINK/V2 csatlakoztatása a LabBoardhoz

3.1 3 vezeték szükséges

A LabBoard programozásához a következő 3 jelre van szükség:

SWCLK és SWDIO: GND (ezt csatlakoztassa először, ez jó gyakorlat), SWCLK és SWDIO.



Az SV6 csatlakozó csatlakoztatása az ST-LINK/V2-hez

Most már készen áll az új firmware programozására, de a számítógépén rendelkeznie kell a szükséges szoftverprogramokkal. A következő részben bemutatjuk, hogyan kell az új firmware-t programozni.

OBS ! A Mini Lab-ot csatlakoztatnia kell, hogy a LabBoard-nak legyen áramellátása! A tápellátást nem az ST-LINK-en keresztül biztosítjuk, hanem a TotemDuino-ról és annak tápegységéről.

4. Hogyan szerezhetem be a Firmware-t a Totemtől?

A firmware beszerezhető a www.totemmaernet/wiki/ oldalról.

Ha a totemmakernet WIKI szekciójában vagy, akkor navigálj a Mini Lab szekcióba, és ott találsz egy letöltési linket a firmware legújabb kiadásához A firmware bináris fájl neve így fog hangzani: Labboard_15bin ez egy verziószámot fog tartalmazni.

5 Windows OPERÁCIÓS RENDSZER az ST-LINK Utility szoftverrel.

5.1 Hol lehet letölteni

Az új firmware beprogramozásához szükséges szoftver neve STSWLINK004, és az STMicroelectronics készítette. A <http://www.st.com> weboldalukon megtalálható az STSW-LINK004 szoftver.

http://wwwstcom/content/st_com/en/products/development-tools/software-development-tools/stm32-software-development-tools/stm32-programmers/stsw-link004html

Van egy bökkenője, hogy letöltse ezt a segédprogramot, hogy regisztrálnia kell az st.com-hoz néhány személyes információval, mint egy e-mail cím stb. De ez várható, gondolom.



Itt egy leírás az STMicroelectronics downloading oldaláról:

Az STM32 ST-LINK Utility (STSW-LINK004) egy teljeskörű szoftveres interfész a programozáshoz.

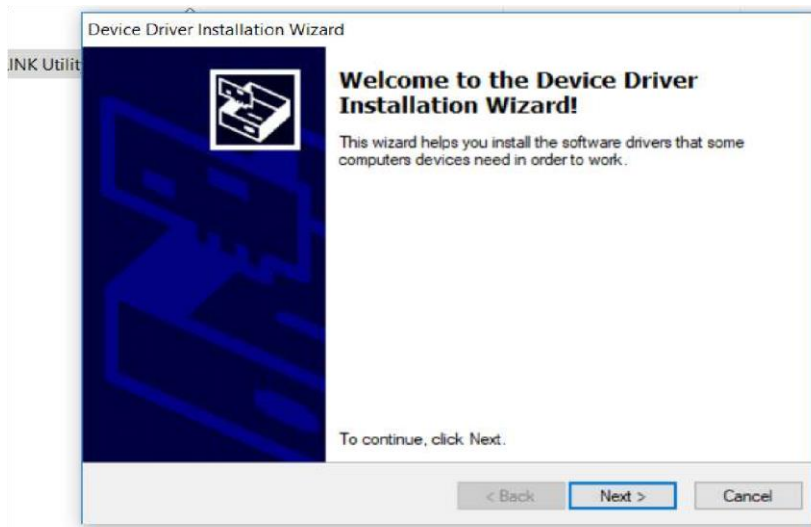
STM32 mikrokontrollerek:

Egyszerűen használható és hatékony környezetet biztosít a memóriaeszközök olvasásához, írásához és ellenőrzéséhez. Az eszköz számos funkciót kínál az STM32 belső memóriák (Flash, RAM, OTP és egyéb) és külső memóriák programozásához, a programozás tartalmának ellenőrzéséhez (ellenőrző összeg, ellenőrzés programozás közben és után, összehasonlítás a fájlokkal) és az STM32 programozás automatizálásához.

Az STM32 ST-LINK Utility grafikus felhasználói felületként (GUI) és parancssori interfészként (CLI) kerül forgalomba.

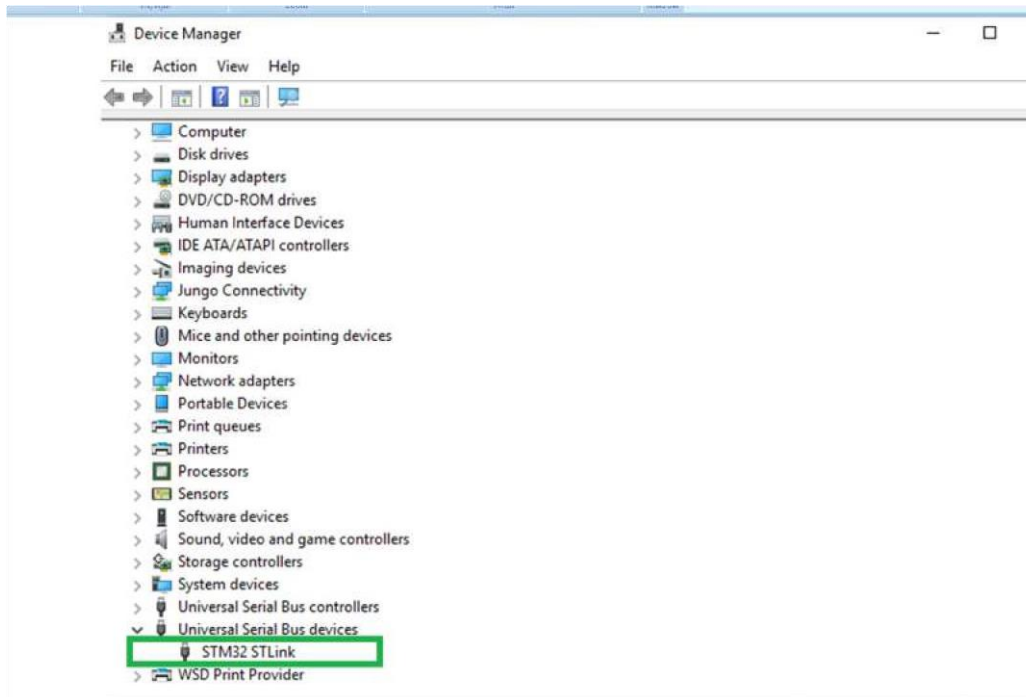
5.2 Az illesztőprogram telepítése

A következő lépés az illesztőprogram telepítése:



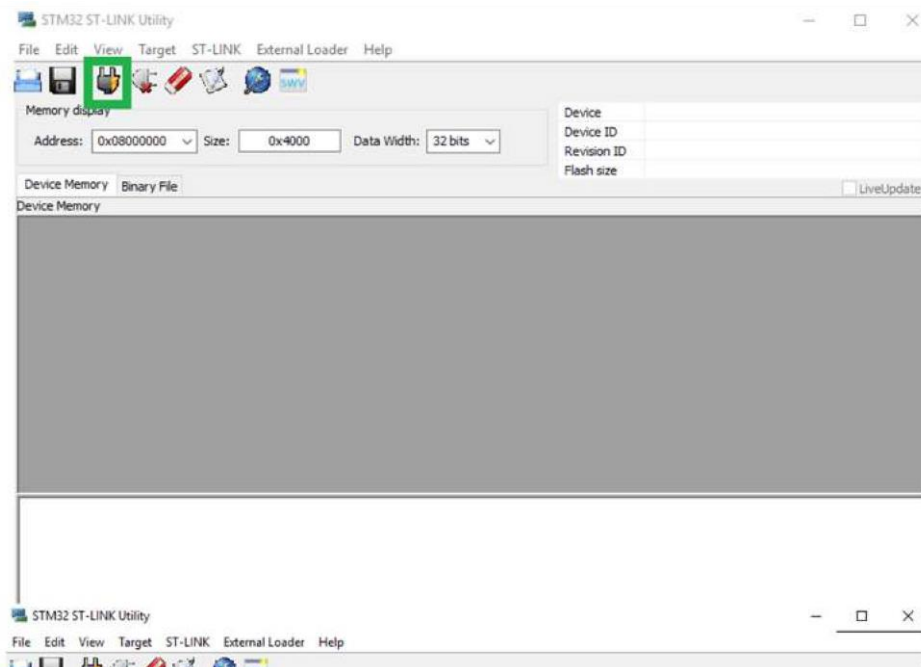
Miután telepítette az STSW-LINK004 szoftvert a számítógépére, elindíthatja az STM32 ST-LINK Utility programot.

Az USB-illesztőprogram akkor kerül telepítésre, amikor az ST-LINK/V2-t a számítógép USB-portjába csatlakoztatja. A telepítés megtörténtét a Windows Vezérlőpult "Eszközkezelő" menüpontjában ellenőrizheti.



5.3 Az STM32 ST-LINK Utility indítása

A "Windows Start menü" bal alsó sarkában lévő "STM32" beírásával megjelenik az ST-LINK Utility program. Kattintson rá az indításra. Megjelenik az STM32 ST-LINK Utility felhasználói kézikönyv is, egy PDF fájl, amely mélyreható referenciát ad a szoftverről, ha mélyebbre szeretne ásni.



Kattintson a "Connect" ikonra (fent zölddel jelölve), és látni fogja, hogy van-e kapcsolat az STM32-vel az ST-LINK-en keresztül.



The screenshot shows the STM32 ST-LINK Utility interface. The 'Memory display' section is active, showing a table of memory addresses and their contents. The 'Device' information is also visible, including Device ID (0x444) and Flash size (32KBytes). A status window at the bottom left shows connection details, which is highlighted with a green box.

Address	0	4	8	C	ASCII
0x08000000	20001000	08004CB9	08004D25	08001C81	... ^ L . % M
0x08000010	00000000	00000000	00000000	00000000
0x08000020	00000000	00000000	00000000	08004D25 % M . .
0x08000030	00000000	00000000	08004D25	08002CDD % M . . Ÿ . .
0x08000040	08004D25	00000000	08004D25	08004D25	% M % M . . % M . .
0x08000050	08004D25	08004D25	08004D25	08001C69	% M . . % M . . % M . . i . . .
0x08000060	00000000	08004D25	08004D25	08004D25	... % M . . % M . . % M . .
0x08000070	08004D25	08001C1D	08004D25	00000000	% M % M
0x08000080	08001ACD	00000000	00000000	08001B65	í e
0x08000090	08004D25	08001B9D	08004D25	08004D25	% M % M . . % M . .
0x080000A0	08004D25	08004D25	08004D25	08002DD9	% M . . % M . . % M . . Ű . . .
0x080000B0	08004D25	00000000	00000000	00000000	% M
0x080000C0	F108F85F	4671B402	00490849	00495C09	ø . ñ . " q F I . . \ .

```
12:25:41 : ST-LINK SN : 37FFFFFF5830343128610143
12:25:41 : ST-LINK Firmware version : V2J29S7
12:25:41 : Connected via SWD.
12:25:41 : SWD Frequency = 4,0 MHz.
12:25:41 : Connection mode : Normal.
12:25:41 : Debug in Low Power mode enabled.
12:25:41 : Device ID:0x444
12:25:41 : Device flash Size : 32KBytes
12:25:41 : Device family :STM32F030x4/F030x6
```

Ha a programozás sikeres volt, akkor a fenti képernyő jelenik meg, a segédprogram beolvasta az MCU memóriáját, és készen áll az indulásra.

The screenshot shows the STM32 ST-LINK Utility interface with the 'Target' menu open. The 'Program & Verify...' option is highlighted. The background shows the same memory display as the previous screenshot.

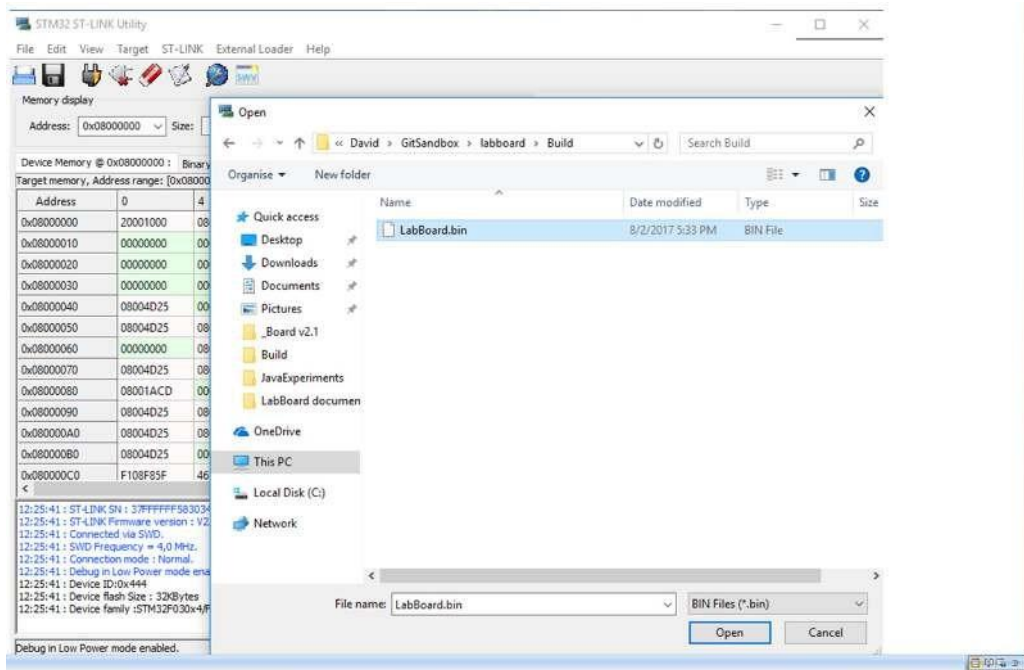
- Connect
- Disconnect CTRL+D
- Erase Chip CTRL+E
- Erase Bank1
- Erase Bank2
- Erase Sectors...
- Program...
- Program & Verify... CTRL+P**
- Blank Check
- Memory Checksum
- Target memory compare with file
- Option Bytes... CTRL+B
- MCU Core...
- Automatic Mode...
- Settings...

A programozás megkezdéséhez válassza a <Target> majd a <Program & Verify...> lehetőséget.

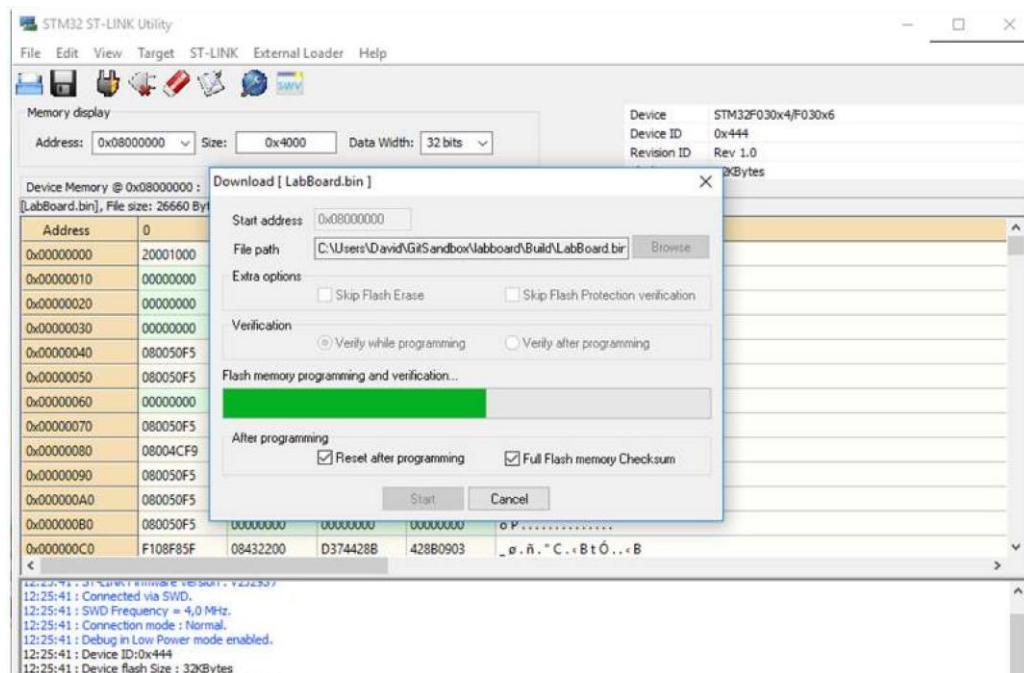


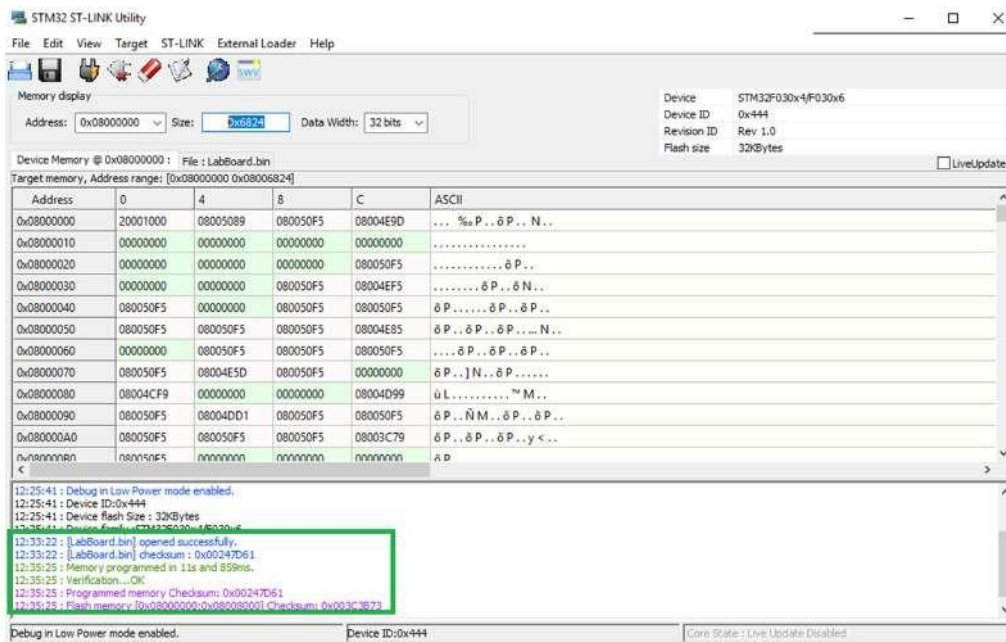
Már le kellett volna töltenie az új firmware bináris fájlt a www.totemaker.net WIKI útvonalról:
Lásd a 4. fejezetet Hogyan szerezhetem be a firmware-t a Totemtől?

Keresse meg azt a mappát, ahová a *BIN fájlt letöltötte, és válassza ki a párbeszédablakban, ahogy az alábbi képernyőképen látható:



A firmware programozásakor ez a képernyő jelenik meg:





A sikeres programozás után a "Verification...OK" üzenet jelenik meg, és tudni fogja, hogy frissítette a firmware-t. Most újra kell indítania a LabBoard/MiniLabot a táp ki- és bekapcsolásával, majd ellenőrizze, hogy az új firmware-rel rendesen elindul-e. Ezután újra kell kalibrálnia a LabBoardot, mert néhány paraméter elveszhetett a programozás során. Ezek a paraméterek tárolják pl. a feszültségmérés nullpontjait, így nagyobb pontosság érhető el.

**a kalibrálásról szóló részt a dokumentum utolsó fejezetében találja meg.*

6. LabBoard firmware frissítés Linuxon (debian / Ubuntu)

6.1 Linux rendszer frissítése

Ebben a fejezetben megmutatjuk, hogyan lehet Linux rendszert használni a Lab Board firmware frissítésére. A **debian Ubuntu** rendszerben mutatjuk be, így más rendszerekben ez egy kicsit más lehet. Feltételezzük, hogy a Linux felhasználók jól ismerik a rendszerüket, ezért ez a fejezet egy kicsit technikaibb jellegű, mint a Windows fejezet.

Tehát először ellenőrizze, hogy vannak-e frissítések a rendszeréhez, a **sudo apt upgrade** parancs segítségével.



```
swd55@swd55-K53SC: ~  
swd55@swd55-K53SC:~$ sudo apt update  
[sudo] password for swd55:  
Hit:1 http://lt.archive.ubuntu.com/ubuntu xenial InRelease  
Hit:2 http://lt.archive.ubuntu.com/ubuntu xenial-updates InRelease  
Hit:3 http://lt.archive.ubuntu.com/ubuntu xenial-backports InRelease  
Hit:4 http://security.ubuntu.com/ubuntu xenial-security InRelease  
Reading package lists... Done  
Building dependency tree  
Reading state information... Done  
All packages are up to date.  
swd55@swd55-K53SC:~$
```

Ha vannak frissítések a rendszeréhez, használja a **sudo apt upgrade** parancsot.

6.2 Ellenőrizze, hogy az ST-LINK/V2-t észlelte-e az operációs rendszer

Gépelje be: **lsusb**

Ha az operációs rendszer látja az ST-LINK/V2 programozót, akkor elkezdheti letölteni a szükséges szoftvert.

```
swd55@swd55-K53SC: ~  
swd55@swd55-K53SC:~$ lsusb  
\Bus 002 Device 002: ID 8087:0024 Intel Corp. Integrated Rate Matching Hub  
Bus 002 Device 001: ID 1d6b:0002 Linux Foundation 2.0 root hub  
Bus 004 Device 001: ID 1d6b:0003 Linux Foundation 3.0 root hub  
Bus 003 Device 003: ID 0483:3748 STMicroelectronics ST-LINK/V2  
Bus 003 Device 001: ID 1d6b:0002 Linux Foundation 2.0 root hub  
Bus 001 Device 005: ID 0bda:0139 Realtek Semiconductor Corp. RTS5139 Card Reader  
Controller  
Bus 001 Device 004: ID 058f:a014 Alcor Micro Corp. Asus Integrated Webcam  
Bus 001 Device 003: ID 0cf3:3005 Atheros Communications, Inc. AR3011 Bluetooth  
Bus 001 Device 002: ID 8087:0024 Intel Corp. Integrated Rate Matching Hub  
Bus 001 Device 001: ID 1d6b:0002 Linux Foundation 2.0 root hub  
swd55@swd55-K53SC:~$
```

Telepítheti az **st texane flashing tools**-t, de ezt az eszközt a forrás fájlból kell felépíteni (debian Ubuntu felhasználóknak) és ez csak úgy működik, mint egy villogó.

Van egy valamivel egyszerűbb módja a szükséges szoftverek telepítésének, a már meglévő debian tárolóból telepítve.

Először is szükségünk lesz egy openOCD szoftverre:

sudo apt install openocd

```
swd55@swd55-K53SC: ~  
swd55@swd55-K53SC:~$ sudo apt install openocd  
[sudo] password for swd55:  
Reading package lists... Done  
Building dependency tree  
Reading state information... Done  
The following package was automatically installed and is no longer required:  
snap-confine  
Use 'sudo apt autoremove' to remove it.  
The following additional packages will be installed:  
libhidapi-hidraw0 libjlm0.76  
The following NEW packages will be installed:  
libhidapi-hidraw0 libjlm0.76 openocd  
0 upgraded, 3 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.  
Need to get 2.038 kB of archives.  
After this operation, 5.808 kB of additional disk space will be used.  
Do you want to continue? [Y/n]
```



Ellenőrizze, hogy hol található az openOCD, mivel az elérési út eltérő lehet:

whereis openocd

```
swd55@swd55-K53SC: ~  
swd55@swd55-K53SC:~$ whereis openocd  
openocd: /usr/bin/openocd /usr/share/openocd /usr/share/man/man1/openocd.1.gz /u  
sr/share/info/openocd.info-2.gz /usr/share/info/openocd.info-1.gz /usr/share/inf  
o/openocd.info.gz  
swd55@swd55-K53SC:~$
```

6.3 Csatlakoztassa az ST-LINK/V2-t a PC-k USB-portjához, és csatlakoztassa a vezetékeket az SV6 programozható csatlakozóhoz a LabBoardon

**Lásd a 3. fejezetet "Az ST-LINK/V2 csatlakoztatása a LabBoardhoz". Itt találja az ST-LINK/V2 3 vezetékének a LabBoardhoz való csatlakoztatására vonatkozó utasításokat.*

6.4 Próbáljon meg csatlakozni a céltípushoz:

```
sudo openocd -f /usr/share/openocd/scripts/interface/stlink-v2.cfg -f /  
usr/share/openocd/scripts/target/stm32f0x.cfg
```

```
c33@c33-HyperBot: ~  
c33@c33-HyperBot:~$ sudo openocd -f /usr/local/share/openocd/scripts/interface/  
stlink-v2.cfg -f /usr/local/share/openocd/scripts/target/stm32f0x.cfg  
Open On-Chip Debugger 0.10.0  
Licensed under GNU GPL v2  
For bug reports, read  
  http://openocd.org/doc/doxygen/bugs.html  
Info : auto-selecting first available session transport "hla_swd". To override u  
se 'transport select <transport>'.  
Info : The selected transport took over low-level target control. The results mi  
ght differ compared to plain JTAG/SWD  
adapter speed: 1000 kHz  
adapter_nsrst_delay: 100  
none separate  
Info : Unable to match requested speed 1000 kHz, using 950 kHz  
Info : Unable to match requested speed 1000 kHz, using 950 kHz  
Info : clock speed 950 kHz  
Info : STLINK v2 JTAG v17 API v2 SWIM v4 VID 0x0483 PID 0x3748  
Info : using stlink api v2  
Info : Target voltage: 3.258278  
Info : stm32f0x.cpu: hardware has 4 breakpoints, 2 watchpoints
```

Opcionálisan nem szükséges a teljes elérési útvonal:

```
sudo openocd -f interface/stlink-v2.cfg -f target/stm32f0x.cfg
```



6.5 Az ST-LINK programozása

A következő lépés a parancsok küldése a firmware-ből, hogy elvégezze az aktuális "flashing"-et. Ehhez szükség lesz a "telnet"-re, ami sok operációs rendszer alapértelmezett alkalmazása.

Gépelje be:

```
telnet localhost:4444
```

```
swd55@swd55-K53SC: ~  
swd55@swd55-K53SC:~$ telnet localhost 4444  
Trying 127.0.0.1...  
Connected to localhost.  
Escape character is '^]'.  
Open On-Chip Debugger  
> █
```

Most már küldhet parancsokat az eszköz hibakeresésére, a memória olvasására, stb.

Először is, állítsa le a készüléket:

reset halt

```
swd55@swd55-K53SC: ~  
swd55@swd55-K53SC:~$ telnet localhost 4444  
Trying 127.0.0.1...  
Connected to localhost.  
Escape character is '^]'.  
Open On-Chip Debugger  
> reset halt  
target state: halted  
target halted due to debug-request, current mode: Thread  
xPSR: 0xc1000000 pc: 0x08004cb8 msp: 0x20001000  
> stm32f0x mass_erase 0  
stm32x mass erase complete  
> █
```

Most az MCU leállt

Az új firmware írása előtt törölje a régit a LabBoardon:

stm32f0x mass_erase 0 (lásd a fenti képernyőképet)



Most már flashing-elheti az új firmware-t

Firmware flashing:

```
flash write_image /home/swd55/Desktop/LabBoard.bin 0x08000000
```

```
swd55@swd55-K53SC: ~
swd55@swd55-K53SC:~$ telnet localhost 4444
Trying 127.0.0.1...
Connected to localhost.
Escape character is '^]'.
Open On-Chip Debugger
> reset halt
target state: halted
target halted due to debug-request, current mode: Thread
xPSR: 0xc1000000 pc: 0xffffffff msp: 0xffffffff
> stm32f0x mass_erase 0
stm32x mass erase complete
> flash write_image /home/swd55/Desktop/LabBoard.bin 0x08000000
target state: halted
target halted due to breakpoint, current mode: Thread
xPSR: 0x61000000 pc: 0x2000003a msp: 0xffffffff
wrote 20644 bytes from file /home/swd55/Desktop/LabBoard.bin in 0.657397s (30.66
7 KiB/s)
> |
```

A "LabBoardbin" fájlnev ettől eltérő lehet, verziószám stb. szerint. Amikor letöltöd, látni fogod, hogy milyen verziója van, mi csak ezt a "LabBoardbin" nevet használjuk helyőrző névként. Így nézhet ki:

```
flash write_image <PATH>/Labboard_1.5.bin 0x08000000
```

Eszköz alaphelyzetbe állítása:

```
reset
```

Most újra kell kalibrálni a LabBoardot, mert néhány paraméter elveszhetett a programozás során Ezek a paraméterek tárolják pl. a feszültségmérés nullpontjait, így nagyobb pontosság érhető el.

**A kalibrálásról szóló részt a dokumentum utolsó fejezetében olvashatja.*



7. Mini Lab firmware frissítése ST-LINK/V2 programozóval macOS rendszeren

Ez a dokumentum a Minilab-ban a firmware frissítéséhez szükséges lépéseken vezet keresztül, egy macOS PC használatával. A firmware frissítése jobb teljesítményt és funkcionalitásbeli hibajavításokat eredményezhet

**Lásd a következő fejezetet : 4. Hogyan szerezhető be a firmware a Totemtől?*

Ha letöltötte a firmware legújabb verzióját, folytassa az alábbi lépésekkel:

Mielőtt elkezdené, győződjön meg arról, hogy minden szükséges követelménynek megfelel:

7.1 Követelmények:

- **macOS v 10.10 vagy újabb**
- **SWD program kompatibilitás (ST-LINK/V2)**
- **Jumper kábelek a programozó és a MiniLab összekapcsolásához**

SWIO, SWCLK és GND jeleket fogunk használni a flasheléshez. Ha más programozót használasz, mint amit ebben a példában használtál, nézd meg a programozó dokumentációját a helyes pin-kivezetésekhez.

A flashing szoftverhez az stlink alkalmazást fogjuk használni. Az ajánlott beszerzési mód a homebrew package manager használata.

**Lásd a homebrew package manager telepítési útmutatót ,hogyan telepítsd ezt a számítógépedre.*

7.2 Frissítési eljárás

Szoftver előkészítése: A homebrew telepítése után az stlink telepíthető a Terminalapp-ból, az alábbi parancs megírásával:

brew install stlink



7.3 Csatlakoztassa az ST-LINK/V2-t a LabBoard programozási portjához

Az alábbi kapcsolási rajzok alapján csatlakozzon mindhárom szükséges pin-hez a jumper kábelek segítségével:

**Olvassa el a dokumentum 3. fejezetét is: "Az ST-LINK/V2 csatlakoztatása a LabBoardhoz", amely részletesebben elmagyarázza.*

7.4 A kapcsolat ellenőrzése

Kapcsolja be a MiniLab-ot, és csatlakoztassa a programozót a számítógéphez. Az stlink sikeres csatlakoztatását és telepítését a következő parancs kiadásával ellenőrizheti a Terminalapp-ban:

st-flash reset

Ha a programozó képes volt kapcsolatot létesíteni a LabBoarddal, akkor a chipre vonatkozó információkat nyomtatja ki: „Flash the updated firmware”. Az alábbi parancs segítségével flashelje a frissített firmware csomagot a MiniLab-ba:

st-flash write <file.bin> 0x08000000

```
regina:~ karolistarasauskas$ st-flash reset
st-flash 1.4.0
2018-01-11T13:48:13 INFO src/common.c: Loading device parameters....
2018-01-11T13:48:13 INFO src/common.c: Device connected is: F0 small device, id 0x10006444
2018-01-11T13:48:13 INFO src/common.c: SRAM size: 0x1000 bytes (4 KiB), Flash: 0x8000 bytes
(32 KiB) in pages of 1024 bytes
regina:~ karolistarasauskas$ █
```

<file.bin> a pontos fájl elérési útvonalára kell mutatnia a számítógépen. Az ajánlott módszer az, hogy a fájlt a terminál ablakba húzza, és az elérési útvonal automatikusan kitöltődik, csak a befejező címszámot kell megadni. A bináris firmware fájl tényleges fájlneve lehet: **Labboard_1.5.bin**

```
regina:knob karolistarasauskas$ st-flash write /Users/karolistarasauskas/Desktop/update.hex.
txt 0x08000000
st-flash 1.4.0
2018-01-11T13:56:33 INFO src/common.c: Loading device parameters....
2018-01-11T13:56:33 INFO src/common.c: Device connected is: F0 small device, id 0x10006444
2018-01-11T13:56:33 INFO src/common.c: SRAM size: 0x1000 bytes (4 KiB), Flash: 0x8000 bytes
(32 KiB) in pages of 1024 bytes
2018-01-11T13:56:33 INFO src/common.c: Attempting to write 3166 (0xc5e) bytes to stm32 addre
ss: 134217728 (0x8000000)
Flash page at addr: 0x08000c00 erased
2018-01-11T13:56:33 INFO src/common.c: Finished erasing 4 pages of 1024 (0x400) bytes
2018-01-11T13:56:33 INFO src/common.c: Starting Flash write for VL/F0/F3/F1_XL core id
2018-01-11T13:56:33 INFO src/flash_loader.c: Successfully loaded flash loader in sram
4/4 pages written
2018-01-11T13:56:33 INFO src/common.c: Starting verification of write complete
2018-01-11T13:56:33 INFO src/common.c: Flash written and verified! jolly good!
regina:knob karolistarasauskas$ █
```

Ez az, a firmware most frissítve lett. A Mini Lab-ot vissza kell állítani a bekapcsolással. Ezután újra kell kalibrálnia a LabBoardot, mert néhány paraméter elveszhetett a programozás során. Ezek a paraméterek tárolják pl. a feszültségmérés nullpontjait, így nagyobb pontosság érhető el. A kalibrálásról szóló részt a dokumentum következő fejezetében olvashatja el.



8. A feszültségmérés bemeneteinek kalibrálása.

8.1 Miért van szükség kalibrálásra?

A készülék feszültségmérő áramkörét befolyásolhatja a környezet. Egy idő után a készülék veszíthet a pontosságából. Normális esetben a feszültségmérő bemenetei egy kis tartományban ingadoznak. Ha az ingadozó mérések a tartományon kívül esnek, akkor nagyon egyszerűen újra kalibrálhatja a feszültség bemeneteket. Ha új firmware-t töltött fel, akkor is újra kell kalibrálnia.

8.2 Hogyan deríthető ki, hogy a MinLabnak szüksége van-e kalibrálásra?

8.2.1 Annak ellenőrzéséhez, hogy szükség van-e kalibrálásra, csatlakoztassa az 50/5/05 V csatornákat a földre (GND) néhány rövid kábel segítségével, és olvassa le a feszültségmérési értékeket.

Rendellenes állapotok:

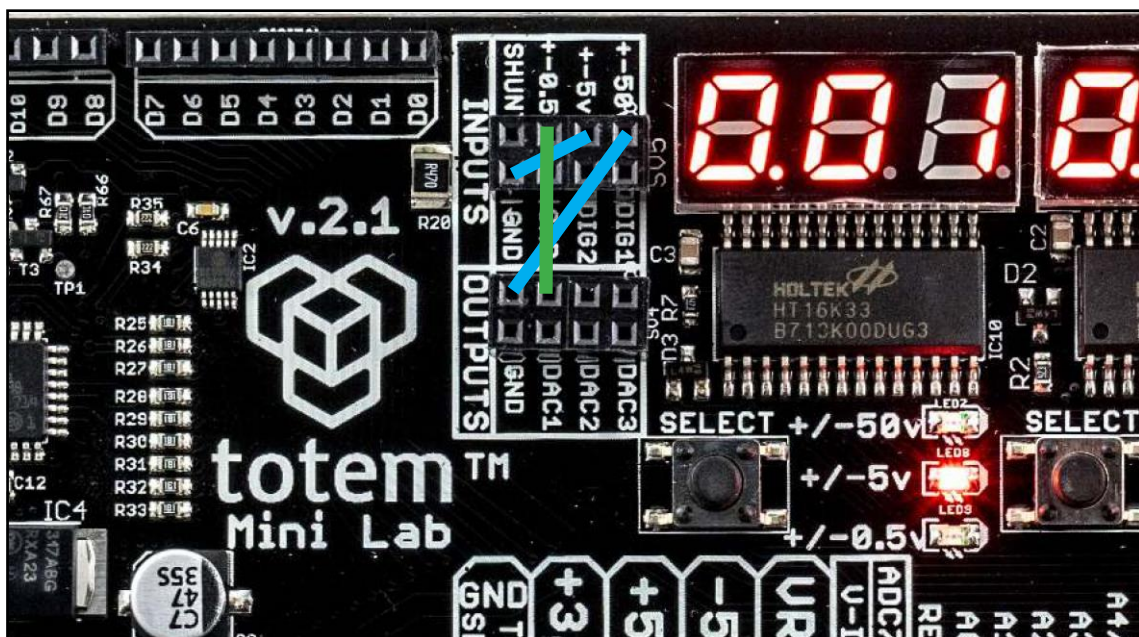
+/-50V Az 50V-os csatornaérték több mint 0.2V-ot ingadozik, ha a földre (GND) van csatlakoztatva.

+/-5V A csatorna értéke több mint 0.1V-ot lebeg, ha a földre (GND) van csatlakoztatva.

+/-0.5V a csatorna értéke "005" (0.005V->5mV) felett lebeg, ha a földre (GND) van csatlakoztatva.

Megjegyzés: A 0.5 V-os csatorna nagyon érzékeny, és ingadozó állapotban (amikor semmi sincs csatlakoztatva) 5 mV-nál nagyobb értékeket mutathat.

Ha a fenti állapotok bármelyikét tapasztalja, akkor kalibrációra lehet szükség.



5. Hogyan kell csatlakoztatni a voltmérő bemeneteket kalibráláshoz.

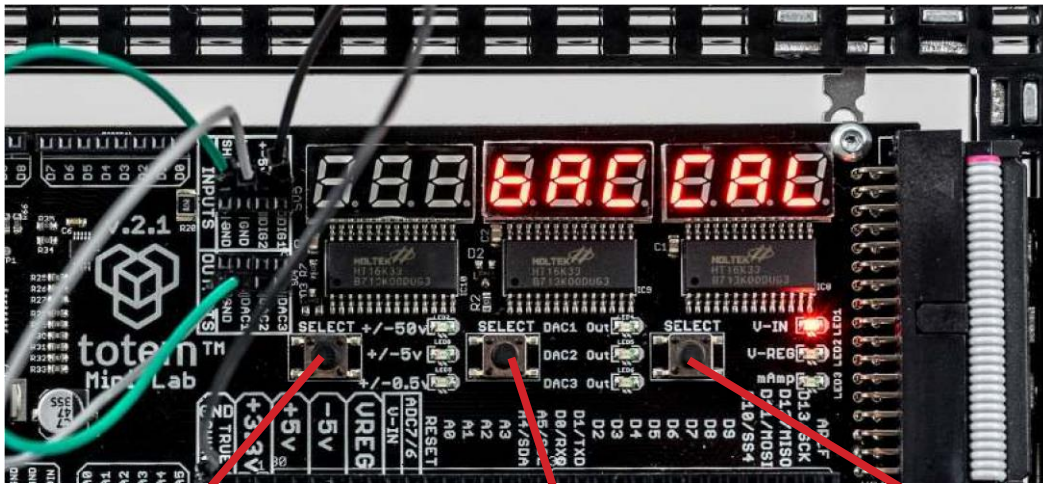
8.3 Csatlakoztassa a feszültségbemeneteket a kalibráláshoz

A fenti képen látható, hogyan kell csatlakoztatni a Lab Boardot a kalibráláshoz. Egyszerűen fogjon 3 rövid patching kábelt, és csatlakoztassa a +/-50v és a +/-5v feszültséget egy GND fejléchez. A 6. ábrán ezek a patching kábelek kék színnel vannak jelölve. A +/- 0.5v bemenetet a DAC 1 kimenetehz kell csatlakoztatni.

A 6. ábrán zöld színű kábelként látható. A DAC 1 +/-0.5V bemenetehz a következő kábeleket kell használni +0.5V kimenetéhez is, így 2 pontos kalibrálást kap. Ezáltal egyenletes jobb kalibrálást, mintha csak GND-t használna, mivel a 2 másik bemenet a következő értékeket használja.

8.4 Kalibrálási eljárás:

Várjon 2-3 percet, amíg az áramkör hőmérséklete stabilizálódik.

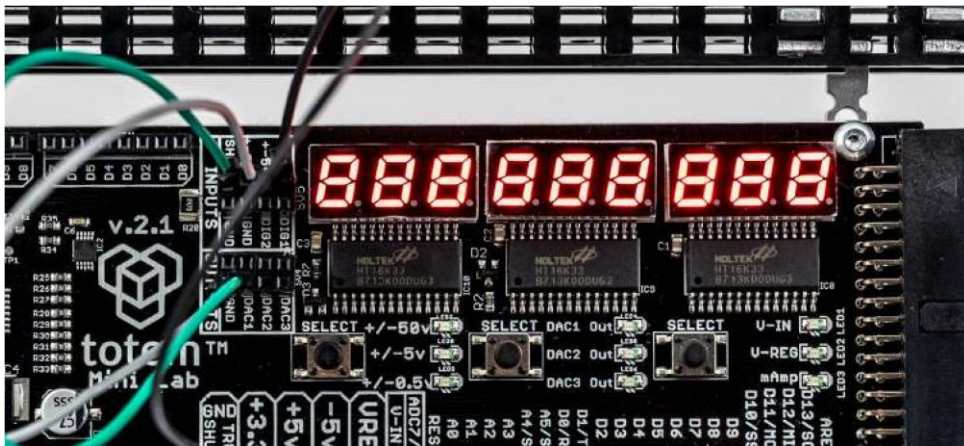


6. A kalibrálás rutin elindításához, nyomja meg a **SELECT** feszültségkijelző gombot több mint 5 másodpercig.

7. A "bAC" azt jelenti "vissza", és egyszerűen kilép a kalibrálási rutinból. Semmi sem történik vagy tárolódik, ha a SELECT gombbal lép ki.

8. A "CAL" kijelző alatti, jobb oldali SELECT gomb megnyomásával, elindítja a kalibrálást.

Tehát, a jobb szélső **SELECT** gomb megnyomásával elindul a kalibrálás. Egy pillanatra "8888888888" jelenik meg a kijelzőn, amikor a készülék kalibrál. Ezután a készülék újraindul.



Ezután megtörténik a kalibrálás. Most már ellenőrizheti, hogy az ingadozó értékek jobbak lettek-e.