

INSTALIRANJE DfuSe Demo

DfuSe Demo je program za nadogradnju firmvera preko USB-a tj. virtualnog COM porta. Iako program u imenu ima DEMO, to je potpuno funkcionalni (i besplatan) program.

<https://www.st.com/en/development-tools/stsw-stm32080.html>

Get Software

Part Number	Supplier	Download
STSW-STM32080	ST	 Get Software

Slika 59.

Isto kao i kada ste preuzimali dirver, web stranica će vas pitati za e-mail adresu na koju će vam poslati link za preuzimanje. Kad primite e-mail s linkom, klik na link pokreće preuzimanje. Datoteku `en.stsw-stm32080.zip` spremite u posebnu mapu i raspakirajte. Zip sadrži datoteke kao na slici 60.

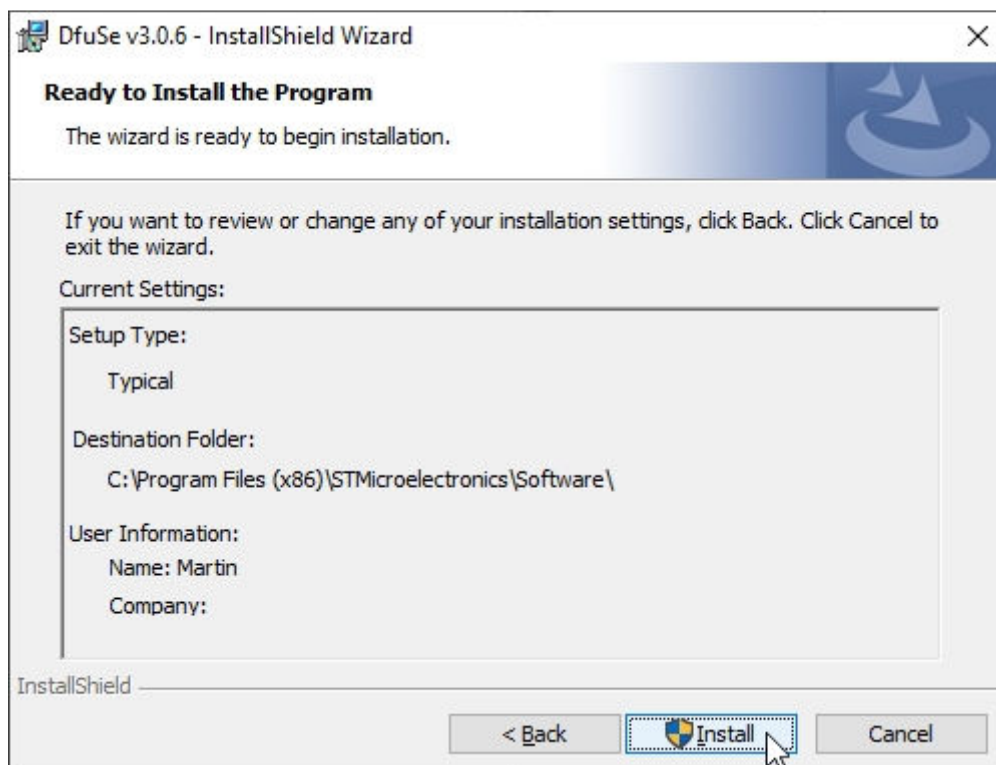
HAM > DfuSe_DEMO		▼	↺	🔍	Search
⬆	Name	⬆		Date modified	
	DfuSe_Demo_V3.0.6_Setup.exe			11.6.2018. 1:45	
	readme.txt			11.6.2018. 1:08	
	SLA0044.txt			11.6.2018. 0:41	
	version.txt			11.6.2018. 0:38	

Slika 60.

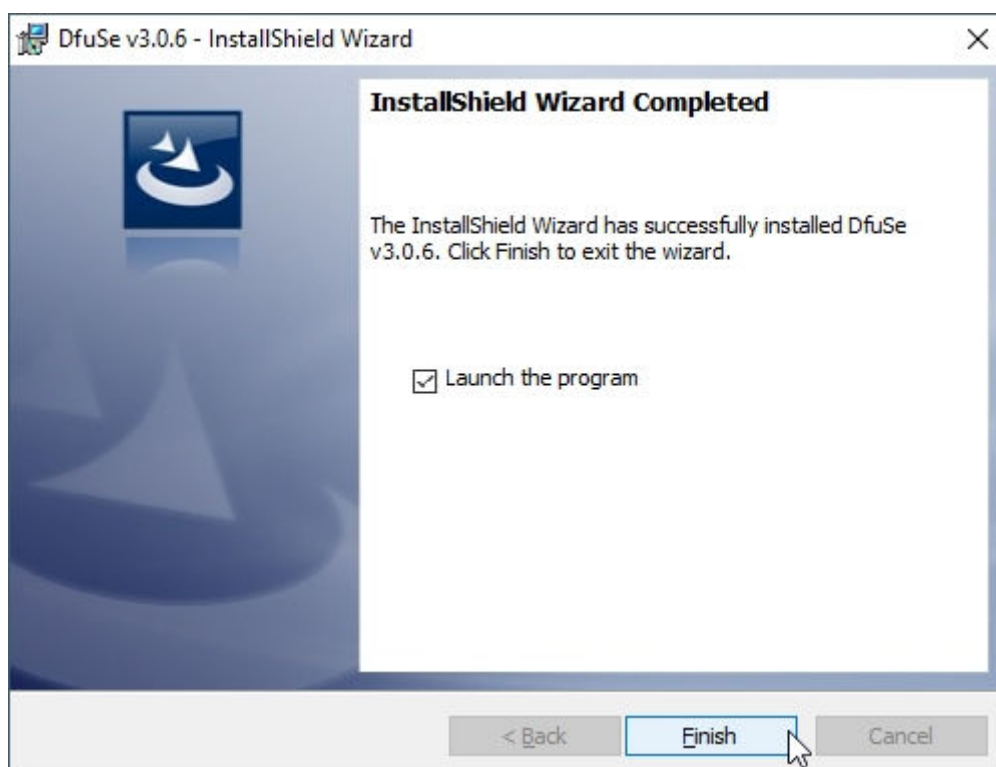
Datoteka `DfuSe_Demo_V3.0.6_Setup` je za Windows 10 i Windows 7.

Instalaciju pokrećemo dvoklikom *DfuSe_Demo_V3.0.6_Setup.exe*

Klik na **Next**, ponovno **Next** ... prihvatite ponuđeno klikom na Install, slika 61.



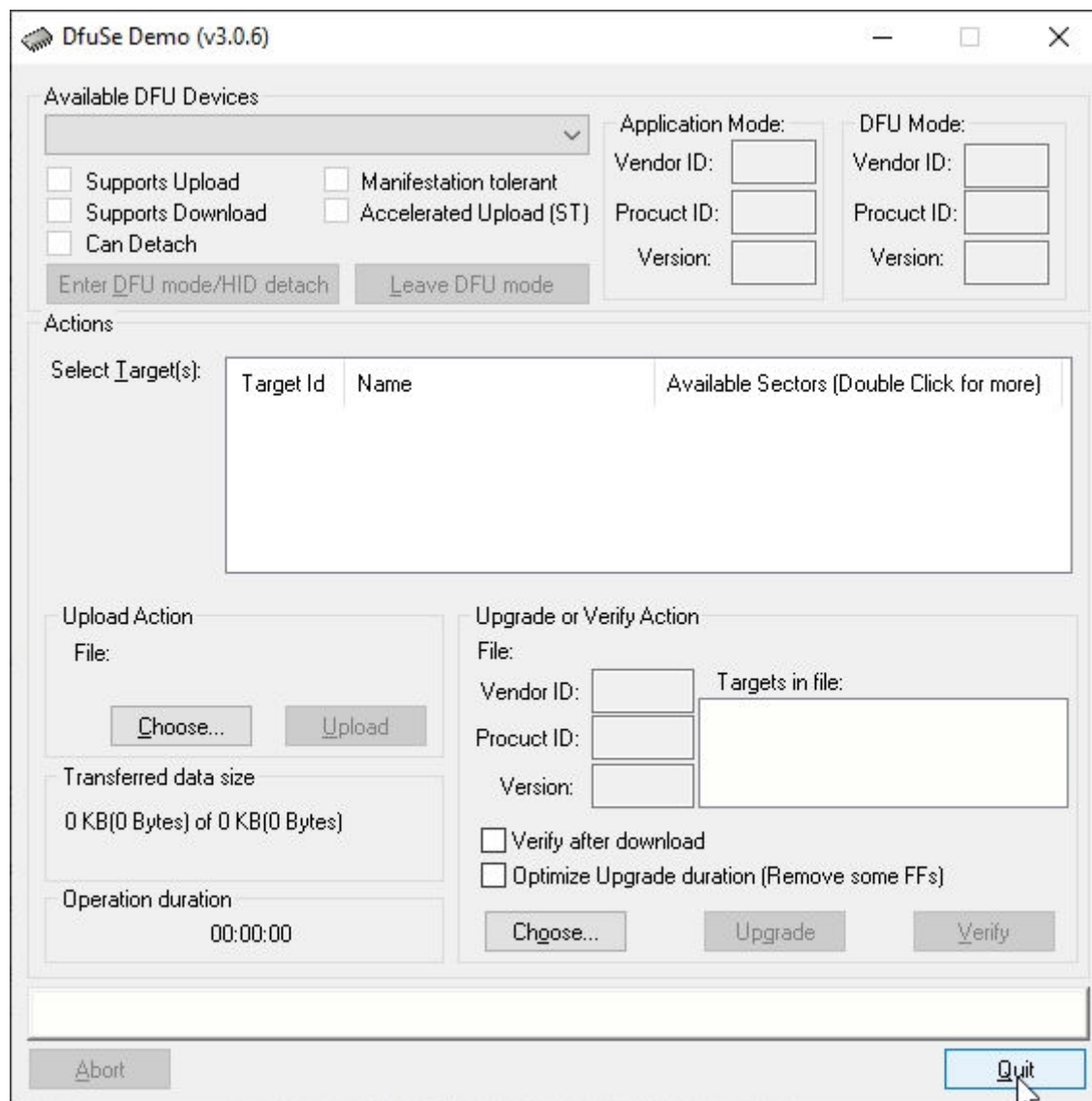
Slika 61.



Slika 62.

Konačno kliknite na Finish, slika62.

Otvara se *DfuSe Demo* (v3.0.6), slika 63.



Slika 63.

Primijetite da program još ne vidi NanoVNA (nema ništa u polju ispod **Available DFU Devices**).

Za nadogradnju firmvera treba vam odgovarajuća DFU datoteka, za vaš model NanoVNA, što još nemate.

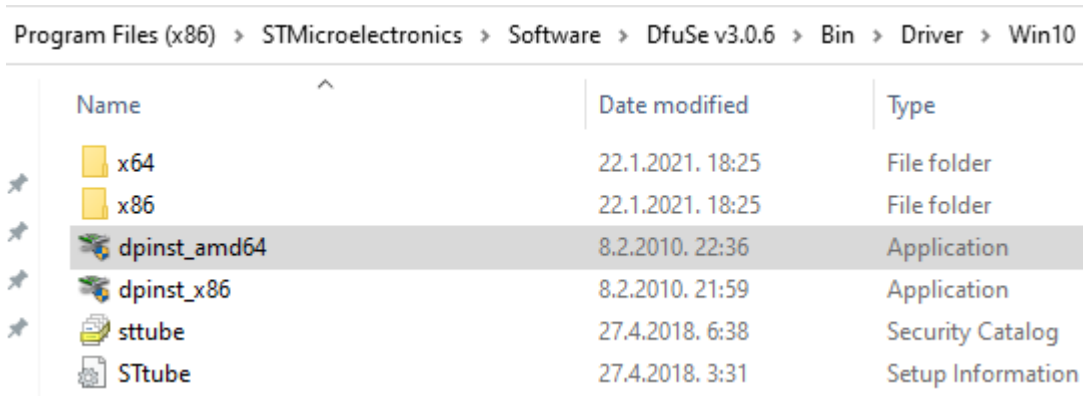
Za sada, zatvorite *DfuSe* klikom na **Quit**.

Provjerite je li se driver ispravno instalirao, kao što je opisano u poglavlju "PROVJERA INSTALACIJE DRIVERA".

Ako još uvijek imate upozorenje (žuti trokut s uskličnikom) pogledajte iduće poglavlje **"RJEŠAVANJE PROBLEMA INSTALACIJE DRIVERA"**.

RJEŠAVANJE PROBLEMA INSTALACIJE DRIVERA

Sa programom *DfuSe* dolaze i upravljački programi. Upravljački programi su kopirani unutar *STMicoelectronis* mape, ali se ponekad ne instaliraju automatski i trebamo ih ručno instalirati. Kod instaliranje odaberite upravljački program za vaš operativni sustav. Kod mene, za Windows 10, upravljačke programe vidimo kao na slici 64.



Program Files (x86) > STMicroelectronics > Software > DfuSe v3.0.6 > Bin > Driver > Win10		
Name	Date modified	Type
x64	22.1.2021. 18:25	File folder
x86	22.1.2021. 18:25	File folder
dpinst_amd64	8.2.2010. 22:36	Application
dpinst_x86	8.2.2010. 21:59	Application
sttube	27.4.2018. 6:38	Security Catalog
STtube	27.4.2018. 3:31	Setup Information

Slika 64.

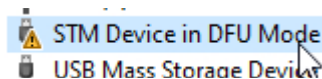
Svi upravljački programi su u mapi *Driver*, slika 64., a vi trebate odabrati .exe datoteku iz mape za vaš operativni sustav. Dvoklik na tu datoteku pokreće instalaciju upravljačkog programa.

Nakon instalacije restartajte računalo i *DfuSe*. Ako i dalje ne vidite NanoVNA u *DfuSe* programu za to mogu postojati tri razloga:

- NanoVNA nije spojen na PC sa USB kabelom
- Ako je spojen, NanoVNA nije u DFU modu
- Driver još uvijek nije dobro instaliran. Pogledajte poglavlje "**NADOGRADNJA DRIVERA IZ DEVICE MANAGERA**"

NADOGRADNJA DRIVERA IZ DEVICE MANAGERA

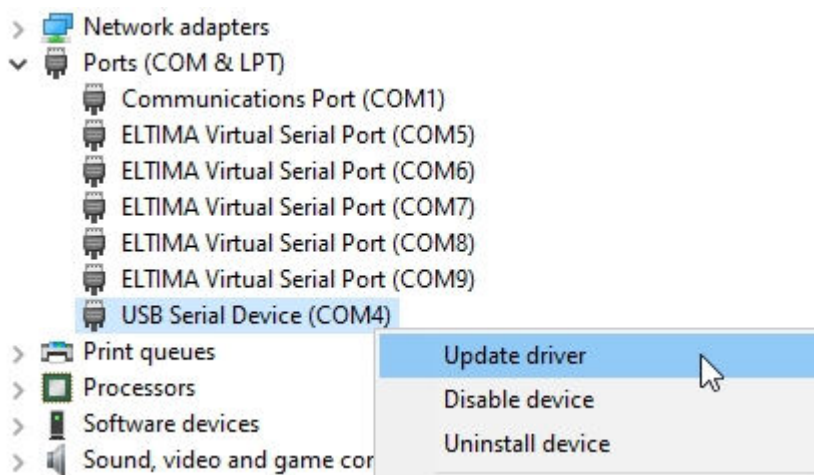
Stavite NanoVNA u DFU mod i spojite ga na PC s USB kabelom i ako u windowsovom *Upravitelju uređaja*, Device Manager, u dijelu *USB Serial Bus Controllers* ne vidite **STM Device in DFU Mode** ili ako imate žuti trokut s uskličnikom kao na slici 65, pokušajte instalirati driver iz Device Managera. Postoji više načina instaliranja i popravka instalacije upravljačkog programa u windowsovom *Upravitelju uređaja*.



Slika 65.

PRVI NAČIN

- spojite NanoVNA na PC i uključite ga
- otvorite windows **Device Manager** (klik desnom tipkom miša na "This PC" ikonu)
- odaberite **Properties**
- odaberite **Device Manager**
- otvorite **Ports (COM & LPT)** klikom na +



Slika 66.

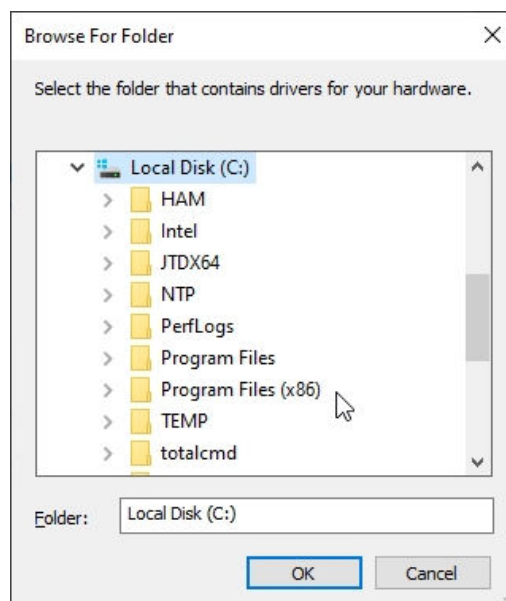
- nađite COM port na koji je spojen NanoVNA. Ako ne znate koji je to port jednostavno isključite NanoVNA i pogledajte koji COM port je "nestao". Sad uključite NanoVNA i pogledajte koji COM port se ponovno "pojavi". Kliknite desnom tipkom miša na taj port, slika 66.
- Kliknite na **Update Driver**, slika 66.

h) Kliknite na **Browse my computer for driver software**, slika 67.



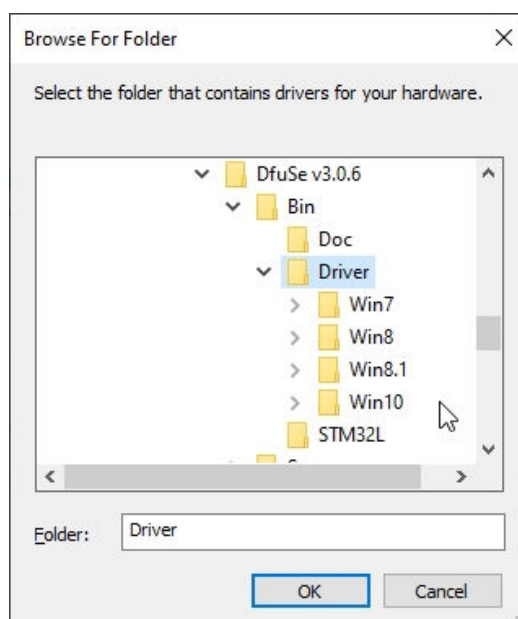
Slika 67.

i) nađite **Local Disk (C:)** i kliknite na **Program Files (x86)**, slika 68.



Slika 68.

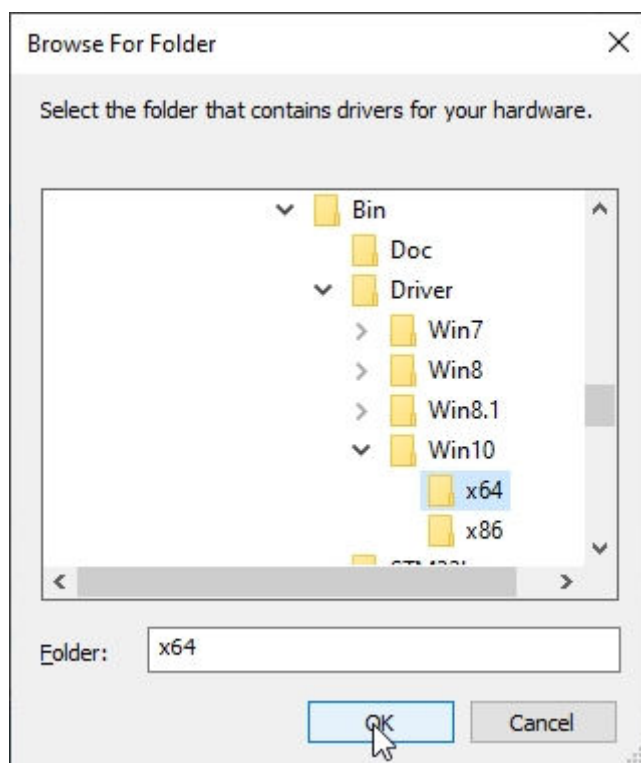
j) kliknite na **DfuSe v3.0.6**, slika 69.



Slika 69.

k) kliknite na **Bin**, slika 69.

l) kliknite na **Driver**, slika 69.



Slika 70.

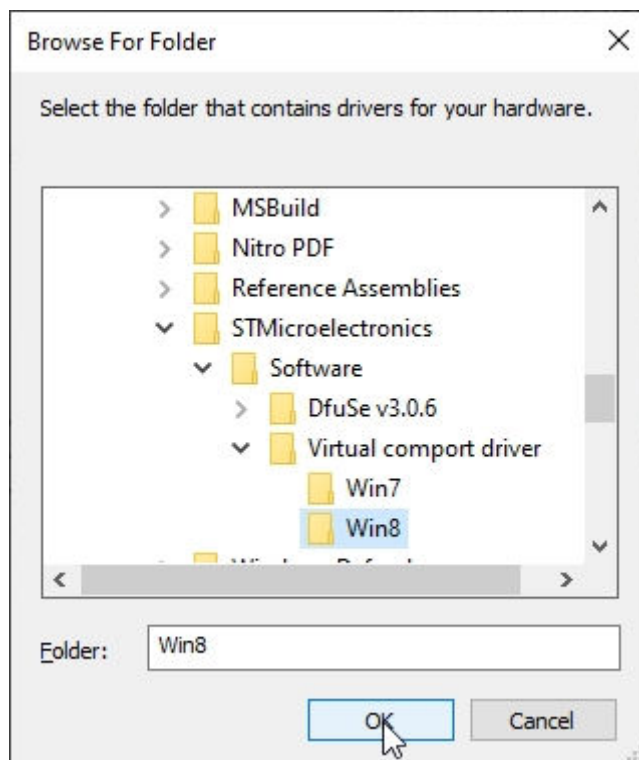
m) kliknite na **Win10** (ili Win7/8 za vaš operativni sustav), slika 70.

n) kliknite na **x64** za 64-bit windowse ili na **x86** za 32-bit windowse

o) kliknite na **OK**.

DRUGI NAČIN

Ako prvi način ne uspije, probajte s istom procedurom, ali sada odaberite upravljački program iz C:\Program Files (x86)\STMicroelectronics\Software**Virtual comport driver**\Win8 (za Windowse 10) ili Win7 (za Windowse 7), slika 71.

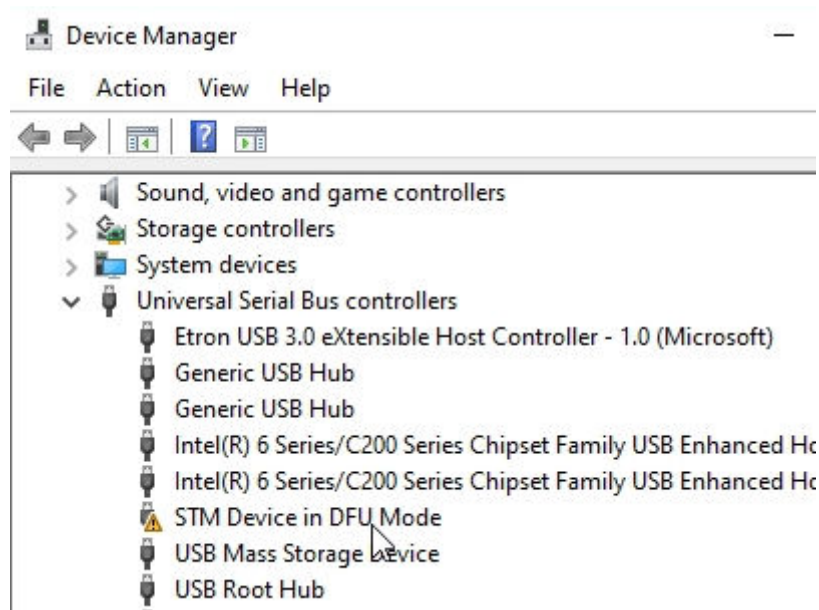


Slika 71.

TREĆI NAČIN

Vrijedi pokušati ponoviti postupke opisane u prvom i drugom načinu, ali sada sa NanoVNA u DFU modu.

Spojite NanoVNA i PC s USB kabelom i uključite ga. Stavite NanoVNA u DFU mod, (pogledajte poglavlje "**POSTAVLJANJE NanoVNA U DFU MOD**") i otvorite **Device Manager**, slika 72.



Slika 72.

U *USB Serial Bus Controllers list* kliknite desnom tipkom miša na **STM Device in DFU Mode** i nastavite od točke g) kako je opisano u **PRVOM NAČINU** (kliknite na **Update Driver**, itd...).

NADOGRADNJA FIRMVERA

Svojstva NanoVNA zavise o instaliranom firmveru. Uputno je instalirati najnoviji firmver za vaš model NanoVNA. **Nemojte zaboraviti nakon svakog instaliranja firmvera napraviti kalibraciju dodirnog zaslona** (poglavlje "**KALIBRACIJA DODIRNOG ZASLONA (DISPLEJA)**").



NAPOMENA 1: Više puta sam nadograđivao firmver na mojem NanoVNA-H 2,8" (originalni, Hugenov klasični model), hardverska verzija 3.3. Ipak ne mogu garantirati da će niže opisani postupak raditi i kod vas, zato jer postoji više različitih hardverskih verzija i klonova. Nastavite na osobni rizik.



NAPOMENA 2: Nadogradnjom pogrešnog firmvera ili pogrešnim postupkom nadogradnje, ne možete nikako naštetiti vašem NanoVNA. Uređaj jednostavno neće raditi. Ponovite proces nadogradnje sa odgovarajućom DFU datotekom i sve će proraditi.

Postupak nadogradnje firmvera radimo u tri zasebna koraka:

1. Traženje i preuzimanje **DFU datoteke za vaš NanoVNA**
2. Postavljanje NanoVNA u DFU mod
3. Upisivanje firmvera u NanoVNA

Prije potrage za najnovijom verzijom firmvera za vaš NanoVNA, pogledajte koja verzija firmvera je instalirana u vaš NanoVNA.

Otvora se ekrana sa podacima, slika 73.



Slika 73.

Na gornjoj slici instaliran je firmver 0.8.0, autor edy555 od 19.06.2020.

Copyright @edy555

Version: 0.8.0

Build Time: Jun 19 2020

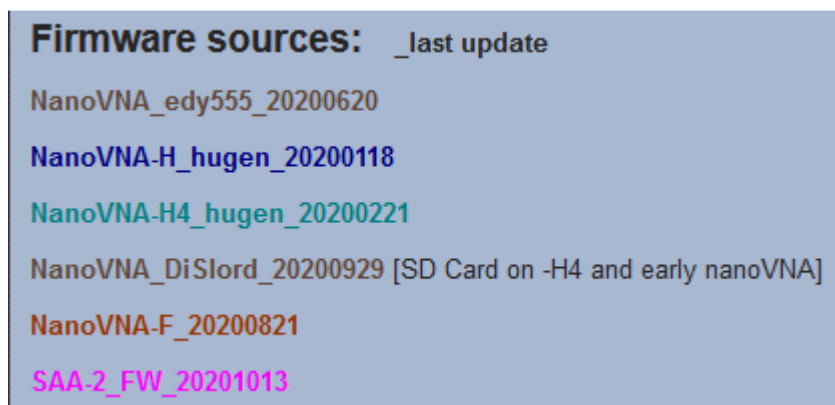
Kako naći DFU datoteku za vaš NanoVNA ?

Gyula, HA3HZ, na svojoj web stranici održava popis i informacije o različitim verzijama firmvera <http://ha3hz.hu/hu/home/top-nav/12-seged-berendezesek/15-nanovna>



Postoji nekoliko datotečnih formata datoteka za nadogradnju firmvera. Olakšajte si život i tražite samo **DFU** datoteke.

Spustite se malo niže na web stranici do dijela **Firmware sources**:



Slika 74.

Za svaki NanoVNA model treba drugi firmver. Ovisno o modelu, link na firmver je u drugoj boji slova, slika 74. Klik na tekst otvara PDF datoteku i više informacija o firmveru. Kada nađete firmver koji želite i koji odgovara vašem modelu NanoVNA, kliknite na link u PDF dokumentu i preuzmite DFU datoteku s *GitHub* web stranice ili s *nanovna-users* grupe. Sve što trebate je samo jedna DFU datoteka.

Linkovi na neke aktivne programere (veljača 2021.):

edy555 autor prvog NanoVNA

<https://github.com/ttrftech/NanoVNA/releases>

Hugen autor "klasične" 2.8" NanoVNA-H verzije

<https://github.com/hugen79/NanoVNA-H/releases>

DiSlord je popravio neke softverske greške i napisao dodatne funkcije. Njegov najnoviji firmver na NanoVNA-H i NanoVNA-H4, u RAR datoteci, možete preuzeti s *nanovna-users* grupe:

<https://groups.io/g/nanovna-users/files/Dislord%27s%20Nanovna%20-H%20Firmware>

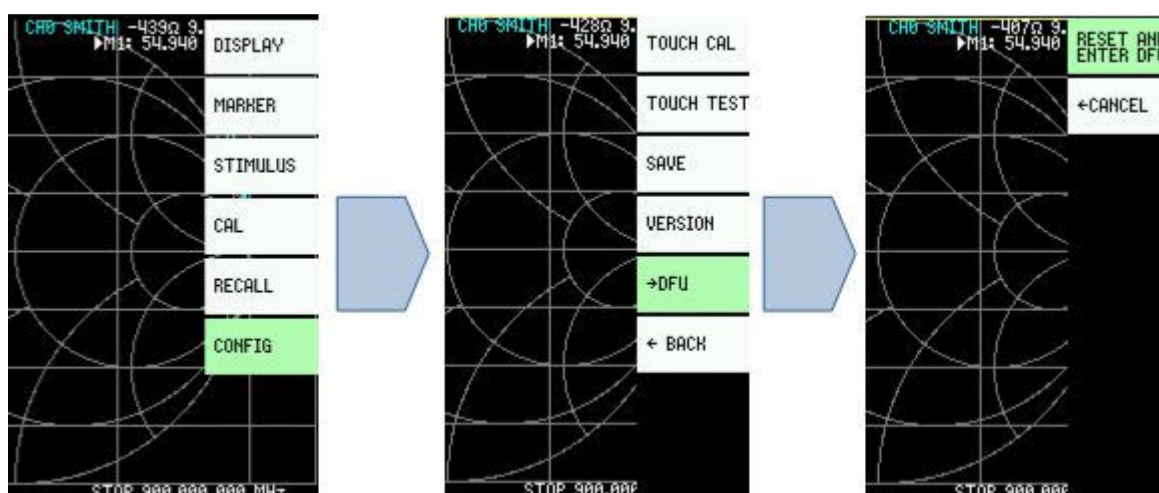
OneOfEleven je napisala odličan program za MS Windows (NanoVNA-App). Njezina verzija firmvera za NanoVNA-H je sastavni dio NanoVNA-App programa koji možete preuzeti s: <https://github.com/OneOfEleven/NanoVNA-H/tree/master/Release>

POSTAVLJANJE NanoVNA U DFU MOD

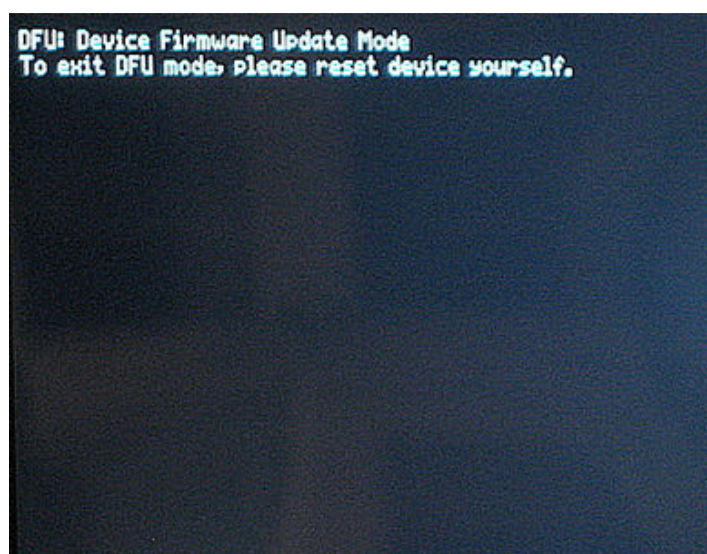
Za nadogradnju firmvera, NanoVNA mora biti u DFU modu (**Device Firmware Upgrade**). Postoji nekoliko načina postavljanja NanoVNA u DFU mod koji se malo razlikuju od modela do modela.

ULAZ U DFU MOD IZ GLAVNOG IZBORNIKA

Na klasičnom NanoVNA i Hugenovim NanoVNA-H modelima i njihovim klonovima u DFU mod ulazimo iz glavnog izbornika. Otvorite **CONFIG** zatim **DFU** i onda **RESET AND ENTER DFU**. Na slici 75. vidimo primjer za NanoVNA-H 2.8".



Slika 75.



Slika 76. – NanoVNA-H u DFU modu

Kad je u DFU modu, prikaz na displeju se razlikuje na različitim modelima. NanoVNA-H 2.8" daje tekstualnu informaciju da je u DFU modu:

```
DFU: Device Firmver Update Mode  
To exit DFU mode please reset device yourself.
```

Drugi modeli ne prikazuju ništa, ekran je crn ili bijel i može se činiti kao da uređaj ne radi. Nema straha, sve je u redu.

ULAZ U DFU MOD S VIŠENAMJENSKOM SKLOPKOM

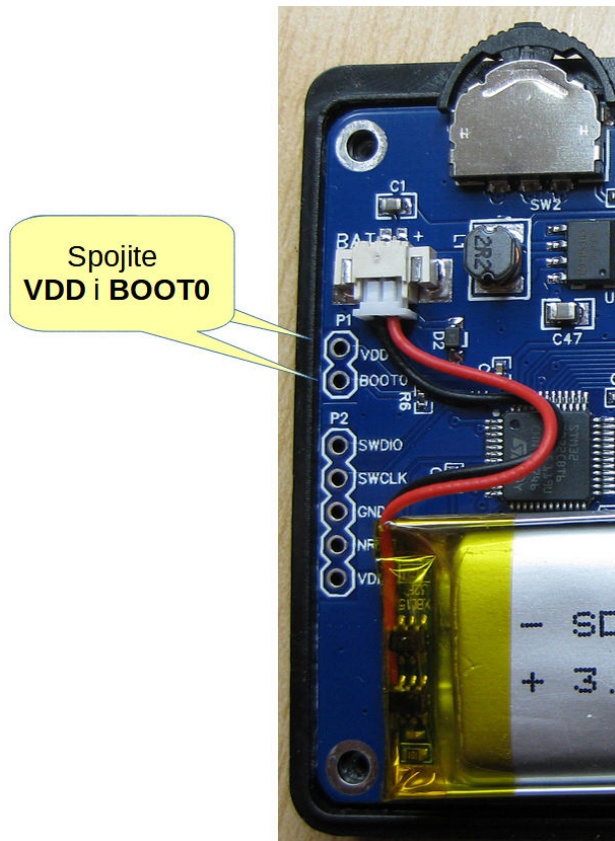
Na nekim modelima, u DFU mod možete ući tako da:

- a) isključite NanoVNA,
- b) pritisnite i držite pritisnutu višenamjensku sklopku,
- c) dok držite pritisnutu višenamjensku sklopku, uključite NanoVNA,
- d) otpustite višenamjensku sklopku.

Ekran je crn (ili bijel, za svaki model drugačije, npr. crn na NanoVNA-H4), što je pokazatelj da je NanoVNA u DFU modu.

ULAZ U DFU MOD KADA NIŠTA DRUGO NE RADI

Ako ne možete ući u DFU mod iz bilo kojeg razloga (npr. pokušali ste nadograditi s pogrešnim ili neispravnim firmverom i NanoVNA ne reagira), nema razloga za paniku.



Slika 77.

U DFU mod možemo ući tako da s komadićem žice privremeno spojimo mjesta označena s **VDD** i **BOOT0** (uz rub tiskane pločice, slika 77.).

Prvo, isključite NanoVNA i otvorite stražnji poklopac. S komadićem žice privremeno spojite **VDD** i **BOOT0**. Sada uključite NanoVNA. Displej je prazan, crn ili bijel. To je normalno.

Pažljivo odstranite žicu (prekinite vezu između **VDD** i **BOOT0**). NanoVNA ostaje u DFU modu. Spojite ga na PC s USB kabelom i napravite normalnu nadogradnju firmvera.

NADOGRADNJA FIRMVERA

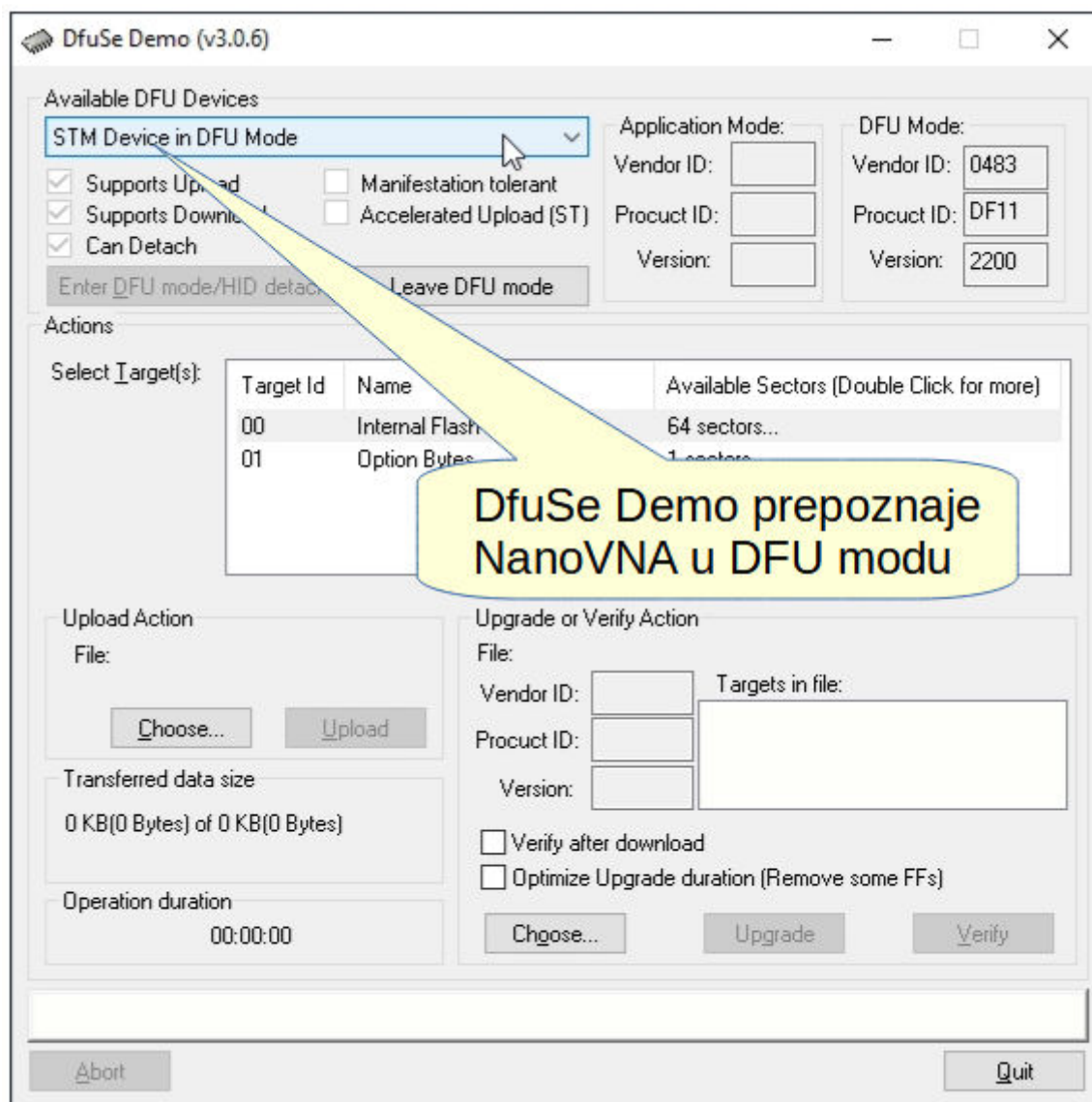
Za sada, postoje najmanje dva softvera za nadogradnju firmvera: DfuSe proizvođača mikrokontrolera STM32 i NanoVNA-App za PC koji je napisala OneOfEleven. Oba softvera zahtijevaju instalaciju odgovarajućeg upravljačkog programa za nadogradnju firmvera. Upravljački program instalirate na ranije opisani način.

Proces nadogradnje firmvera je upisivanje odgovarajuće DFU datoteke u memoriju procesora. Ne treba nikakav dodatni hardver, samo USB kabel.

NADOGRADNJA FIRMVERA S DfuSE DEMO v3.0.6

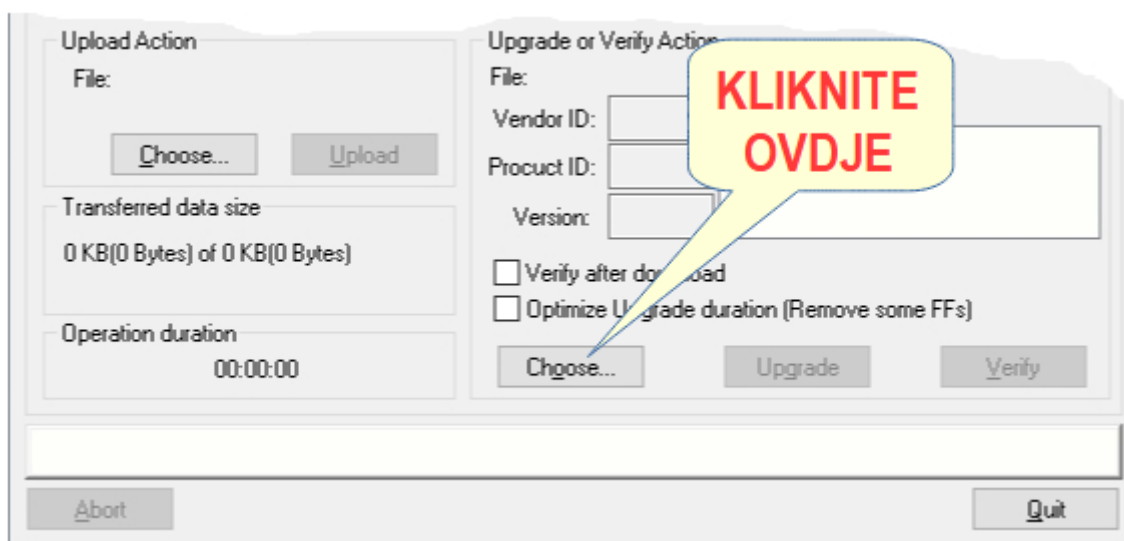
Stavite NanoVNA u DFU mod i spojite ga na računalo s USB kabelom.

Pokrenite **DfuSe Demo** program koji bi sada trebao prepoznati NanoVNA u DFU modu, slika 78.



Slika 78.

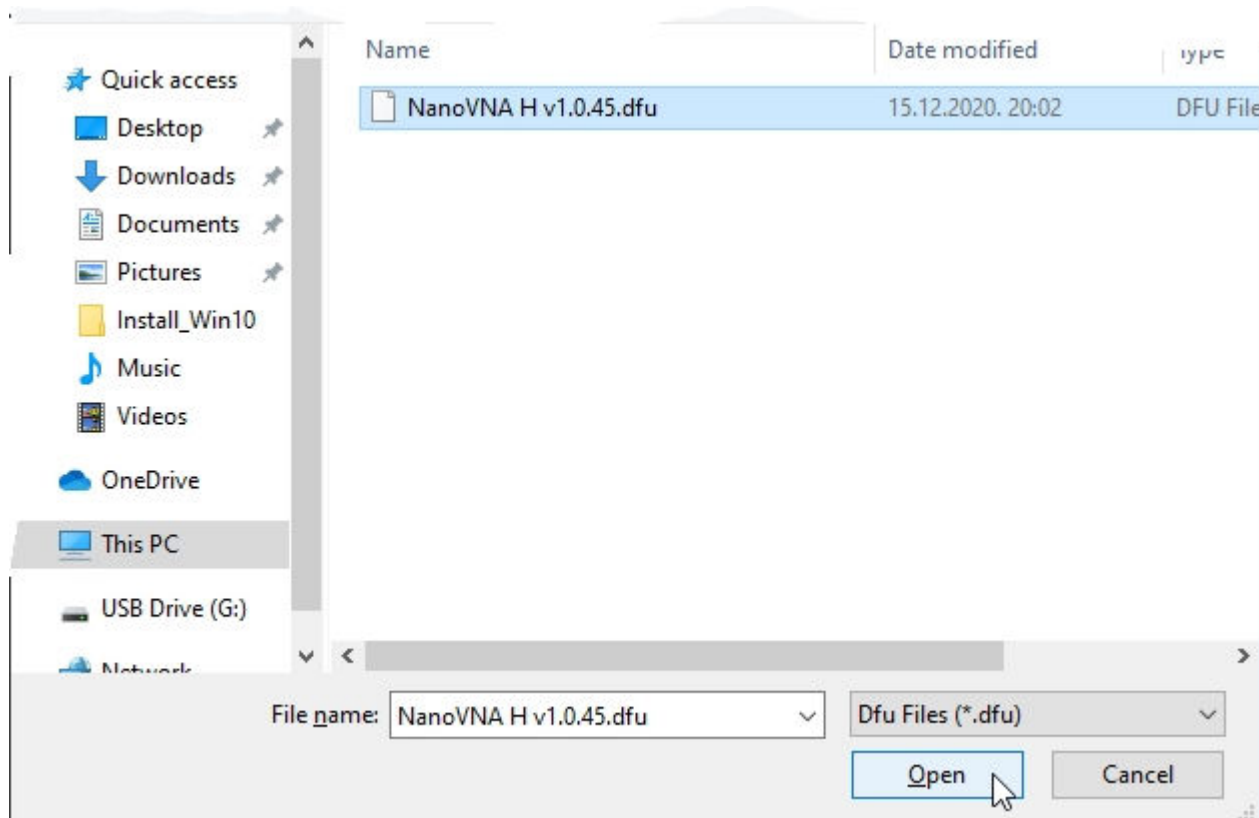
Idući korak je odabir DFU datoteke za **vaš** model NanoVNA.



Slika 79.

Primijetite da na slici 79. imamo dvije tipke **Choose...** Trebate kliknuti na onu u dijelu "*Upgrade or Verify Action*" kao na slici 79.

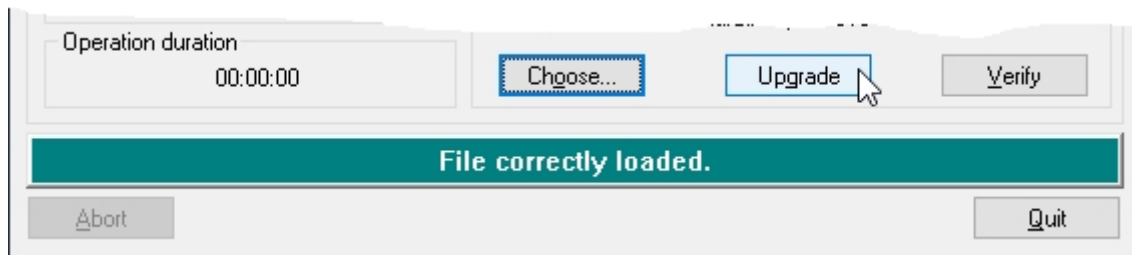
Nađite vašu DFU datoteku i kliknite na **Open**, slika 80.



Slika 80.

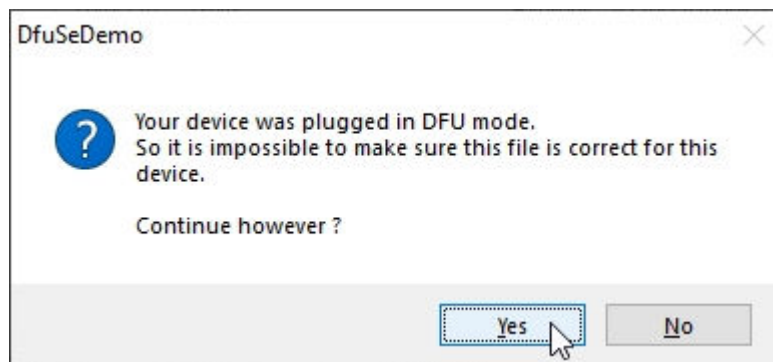
Primijetite poruku na dnu *DfuSe* programa: **File correctly loaded**, slika 81.

Sada kliknite na **Upgrade**, slika 81.



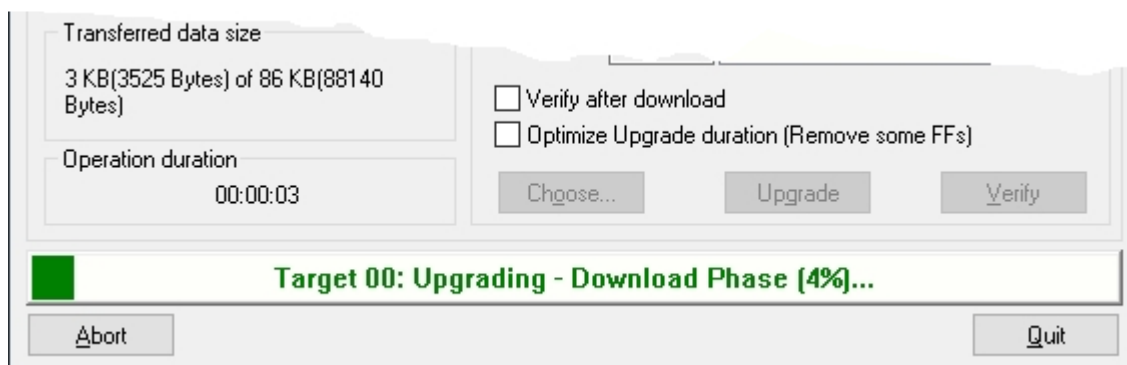
Slika 81.

Potvrdite klikom na **Yes**, slika 82.



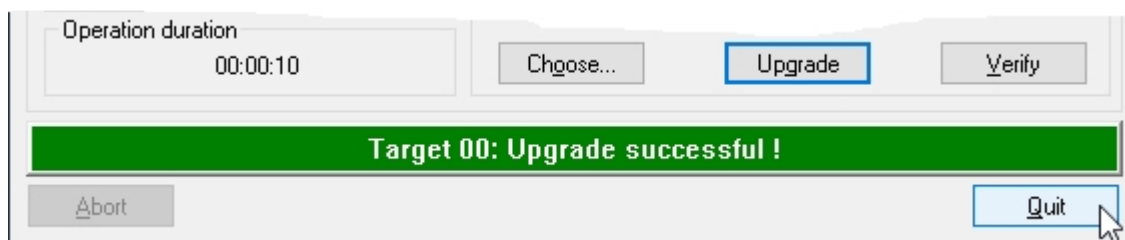
Slika 82

Nadogradnja je započela, slika 83.



Slika 83.

Kada vidite poruku: **Upgrades successful** zatvorite *DfuSe Demo* klikom na **Quit**, slika 84.



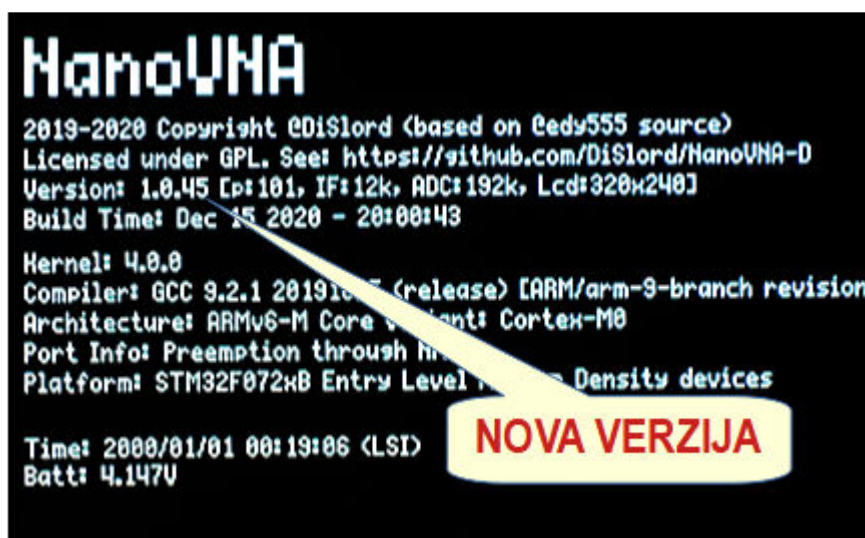
Slika 84.

Restart NanoVNA – isključite ga i ponovno uključite.



Imate "potpuno novi" NanoVNA. Budući da dodirni zaslon nije kalibriran, vjerojatno u početku neće dobro raditi. Prva stvar koju sada trebate napraviti je kalibracija zaslona (poglavlje "**KALIBRACIJA DODIRNOG ZASLONA**"). **Nemojte zaboraviti memorirati kalibraciju zaslona.**

I konačno, provjera. Iz glavnog izbornika otvorite **CONFIG** i zatim **VERSION**. Vidimo novu verziju firmvera, slika 85.



Slika 85.



Zapamtite, nakon svake nadogradnje firmvera trebamo napraviti nove kalibracije uključujući i kalibraciju dodirnog zaslona. Kod uključivanja, NanoVNA uvijek puni kalibraciju iz memorije C0.

NADOGRADNJA FIRMVERA S NanoVNA-App for Windows



Za nadogradnju firmvera programom NanoVNA-App trebamo isti upravljački program (driver) kao i za program *DfuSe*. Upravljački program trebate instalirati kako je ranije opisano.

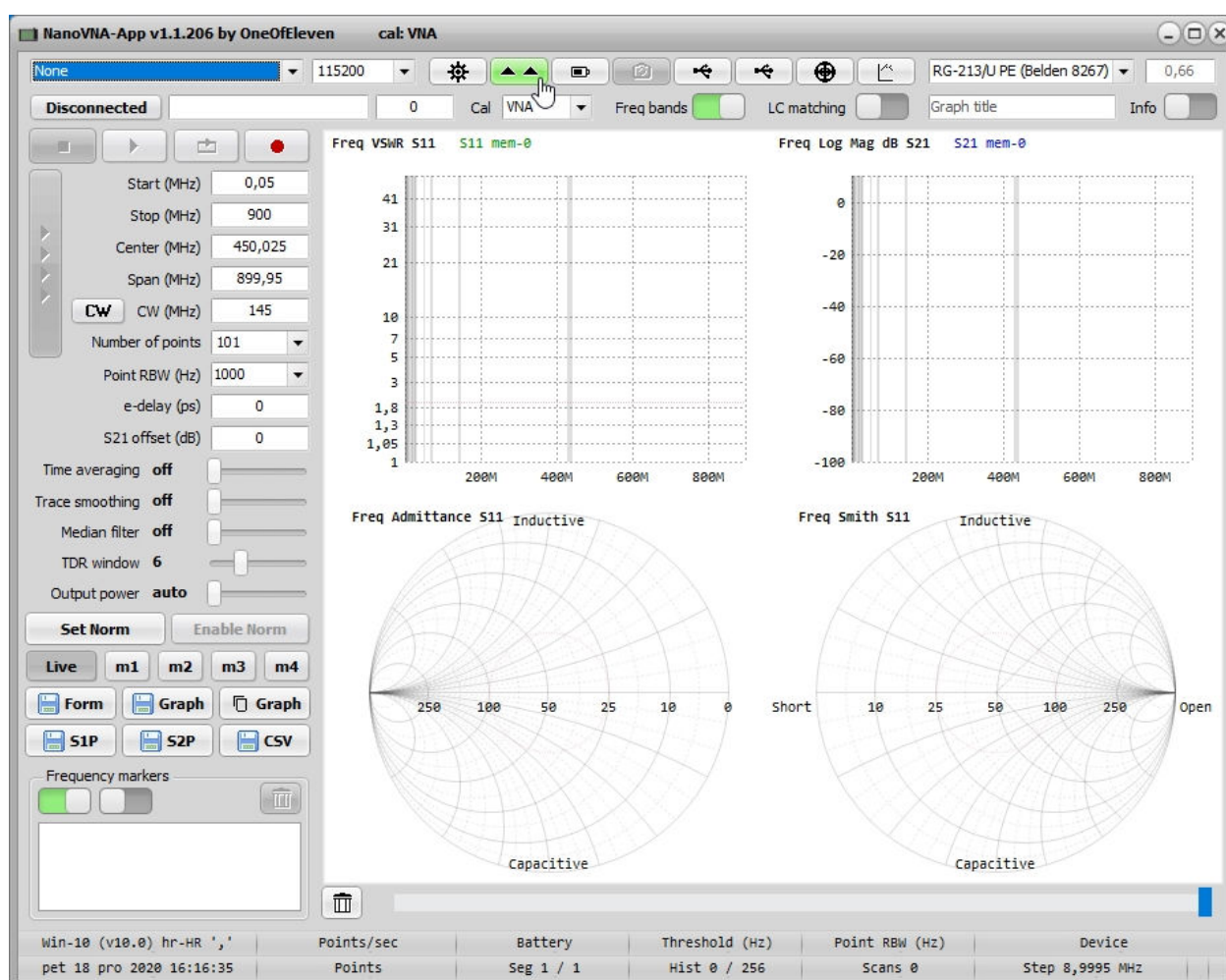
Program NanoVNA-App za Windowse, autorice OneOfEleven, trenutno je (veljača 2021.) vjerojatno najbolji program za rad s NanoVNA preko osobnog računala. Najnoviju verziju možete preuzeti s linka:

<https://github.com/OneOfEleven/NanoVNA-H/tree/master/Release/>

Preuzmite datoteku `NanoVNA-App.rar` i raspakirajte je u posebnu mapu na disk C:. Program ne traži instalaciju. Jednostavno dvoklik na `NanoVNA-App.exe` pokreće program. Možete napraviti i prečac i kopirati ga na radnu površinu.



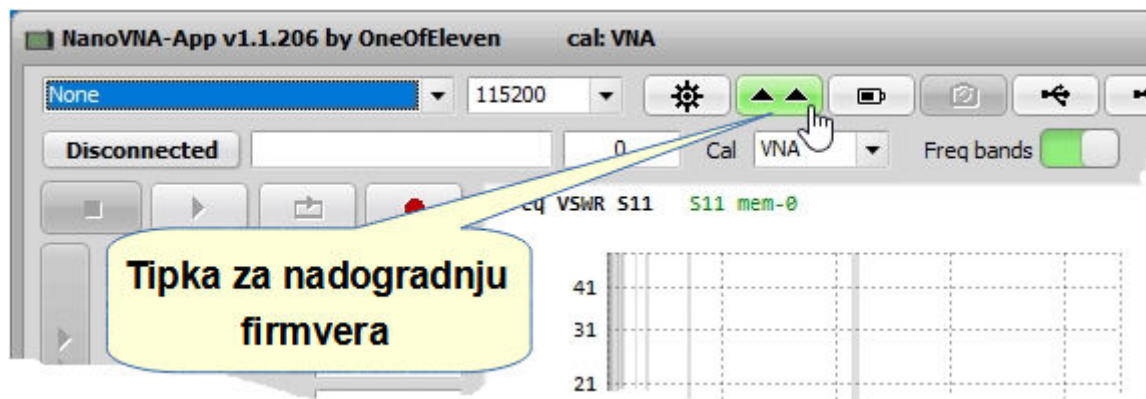
Nadogradnja firmvera s NanoVNA-App radi na mojem NanoVNA-H 2.8", Windows 7 64-bit i Windows 10 v1909 64-bit, ali to NIJE garancija da će raditi kod VAS. Nastavite na osobni rizik!



Slika 86.

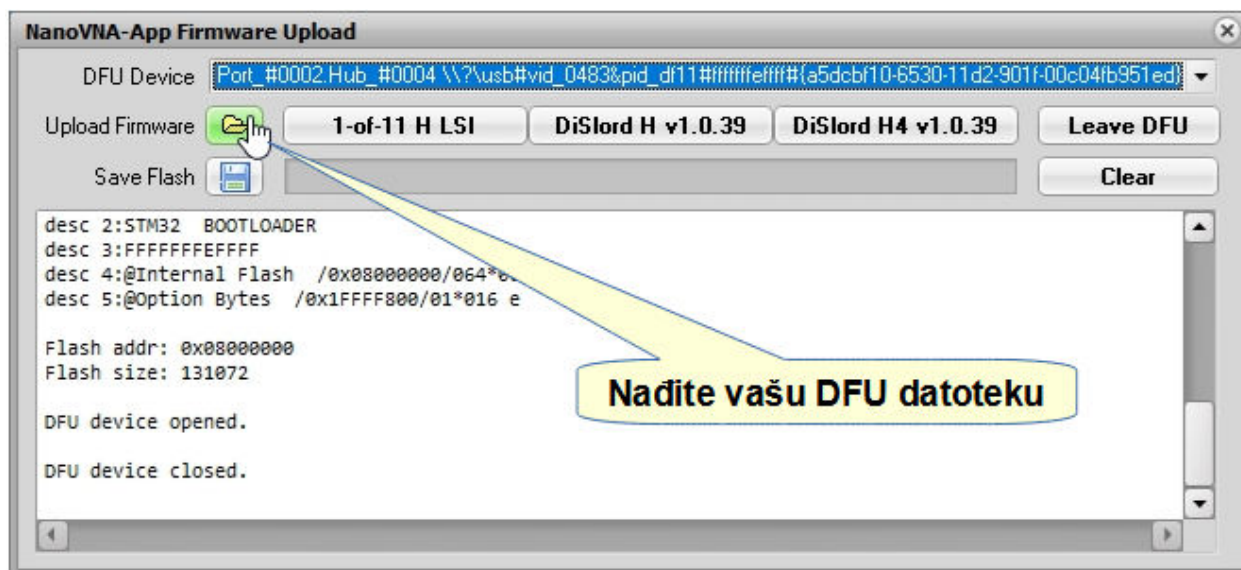
Nadogradnju firmvera sa *NanoVNA-App* počinjete isto kao i sa *DfuSe DEMO*. Prvo stavite NanoVNA u DFU mod, spojite ga na PC s USB kabelom i onda pokrenite NanoVNA-App, slika 86.

Kliknite na tipku **Upload VNA firmver** (tipka za nadogradnju firmvera), slika 87.



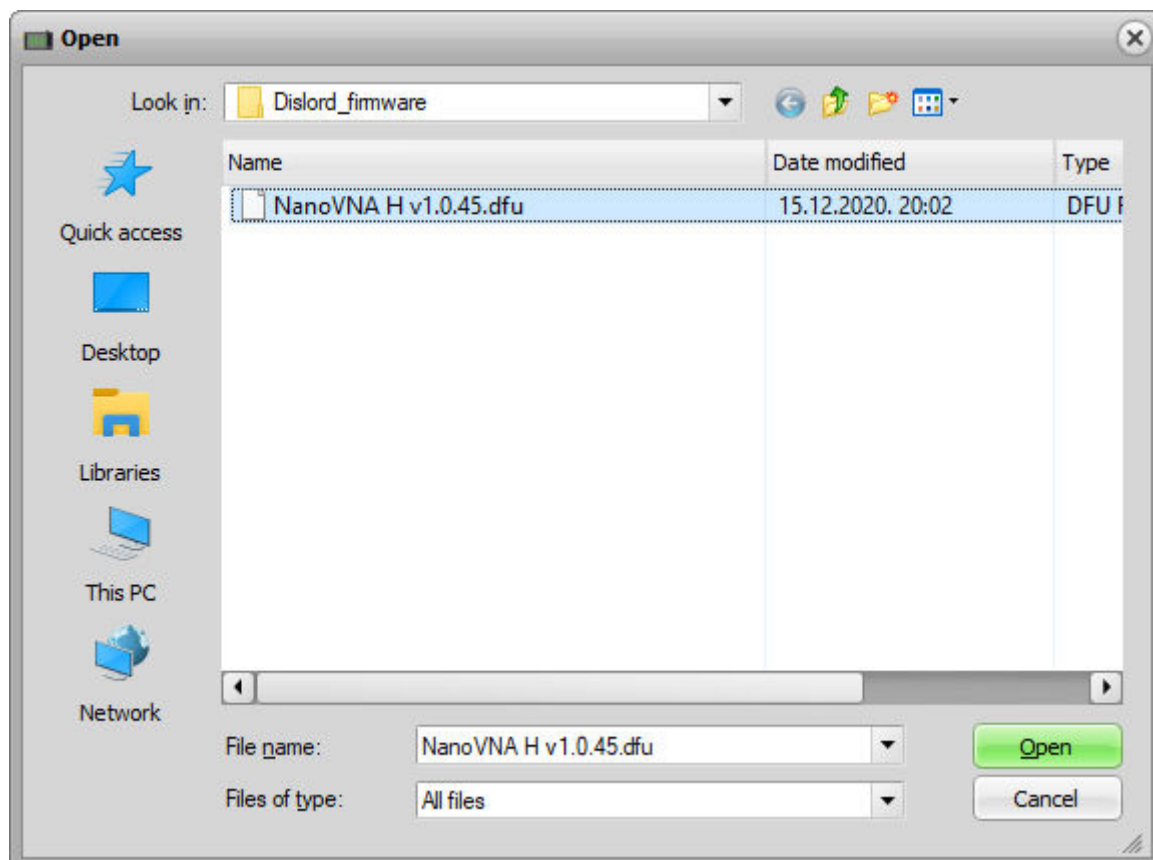
Slika 87.

Sada kliknite na tipku "otvorena mapa" da bi našli DFU datoteku, slika 88.



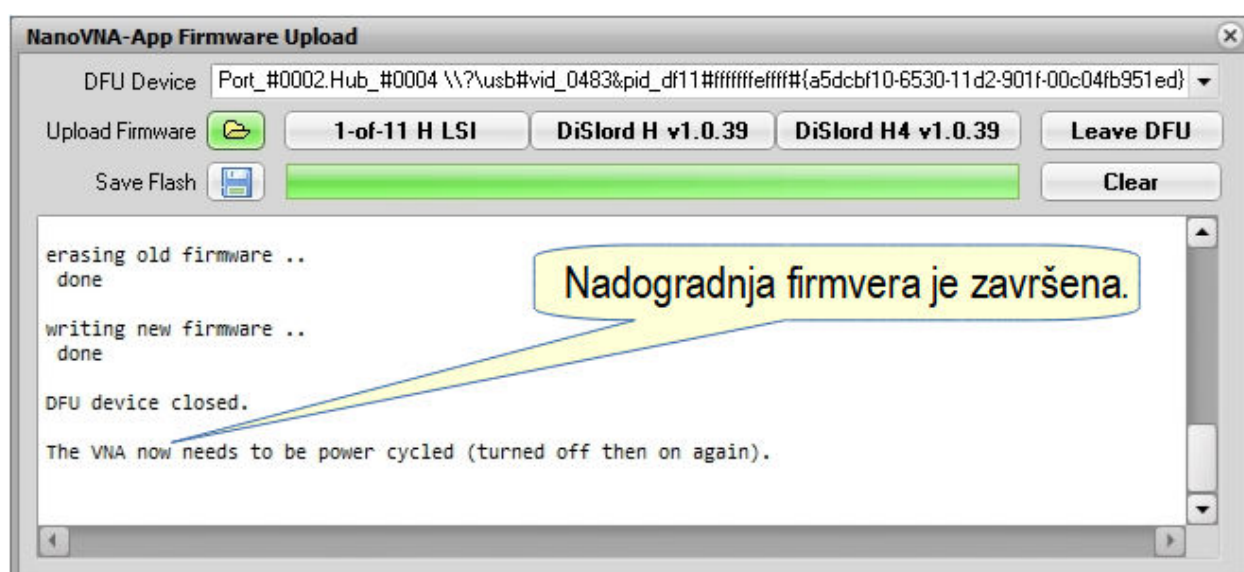
Slika 88.

Nađite DFU datoteku i kliknite na **Open**, slika 89.



Slika 89.

Nadogradnja firmvera je počela. Malo pričekajte i kad vidite poruku **"The VNA now needs to be power cycled"** nadogradnja je gotova, slika 90.

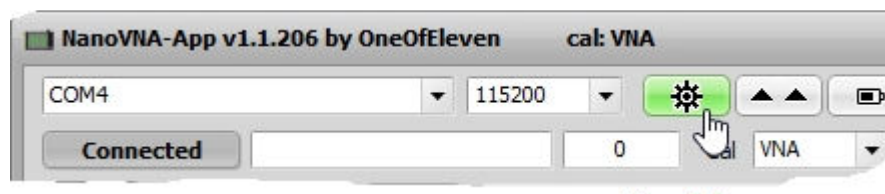


Slika 90.



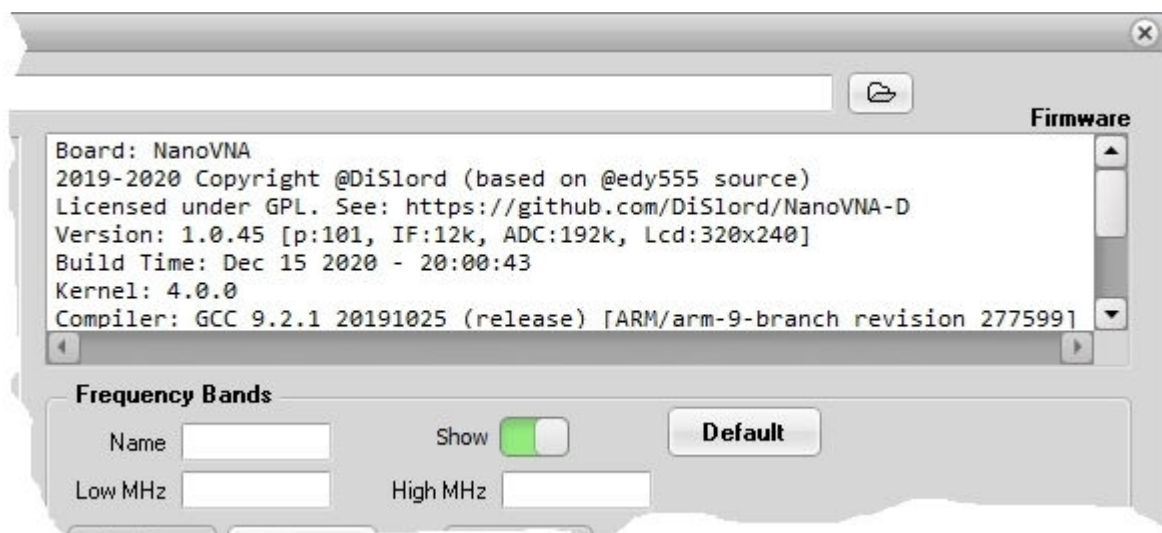
PODSJETNIK. Nakon nadogradnje firmvera, **sve** kalibracije se moraju ponovno napraviti.

Restartajte NanoVNA i provjerite verziju firmvera. Spojite NanoVNA na PC i u *NanoVNA-App* kliknite na tipku **Settings**, slika 91.



Slika 91.

Informacije o firmveru su u gornjem desnom kutu, slika 92.



Slika 92.

Vidimo da je instalirana nova verzija firmvera.

MJERENJE SWR-a S NanoVNA

Za primjer, izmjerimo SWR na anteni za opseg od 80 metara, u frekvencijskom rasponu od 3 do 4,3 MHz, a umjesto odašiljača koristimo NanoVNA. Antena je uređaj s jednim portom, što znači da ćemo na NanoVNA koristiti samo CH0. Na CH0 (Port 1) NanoVNA mjeri odaslani i primljeni val i iz izmjerenih vrijednosti računa SWR koji kao graf prikazuje na svom malom displeju.

NanoVNA ima SMA konektore, pa za spajanje na PL259 trebamo odgovarajući adapter. Direktno spajanje NanoVNA na RG-213 kabel je malo "nespretno". Osim toga, debeli kabel opterećuje SMA konektore. Radi lakšeg baratanja s uređajem i smanjenje mehaničkog stresa na SMA konektore (i tiskanu pločicu uređaja), najbolje je koristiti kratki, fleksibilni kabel, npr. 30 cm RG174 koji ste dobili sa NanoVNA, slika 93.



Slika 93.



Prije spajanja vanjske antene, na sekundu spojite sredinu i oklop kabla antene i tako ispraznite nakupljeni naboj koji bi mogao naštetiti NanoVNA.

Prije svakog mjerenja s NanoVNA treba napraviti pripremu, ovisno o tome što mjerimo. U NanoVNA treba najmanje postaviti slijedeće:

- koje grafove želimo prikazati na displeju,
- kanal na kojem mjerimo
- format grafa
- mjernu skalu
- referentnu poziciju
- frekvencijski raspon u kojem mjerimo
- kalibrirati NanoVNA

Redoslijed konfiguracije nije važan, jedino kalibraciju treba napraviti posljednju. U istu memorijsku lokaciju kalibracije, NanoVNA sprema i ostale konfiguracijske postavke. Za ista ili slična mjerenja, jednostavnim pozivanjem kalibracije, RECALL, pozvali smo i spremljene postavke.

ODABIR GRAFA (TRACE SELECTION)



U ovom primjeru mjerenja SWR-a, koristimo samo jedan graf, TRACE 0.

Otvorite **DISPLAY | TRACE** i odznačite sve osim **TRACE 0**, slika 94. Primijetite žuti trokutić ispred CH0 – budući da imamo samo jedan graf, to je automatski i aktivni graf.

Sada dodirnite **BACK** za povratak u prethodni izbornik.

Slika 94.

ODABIR KANALA (CHANNEL SELECTION)

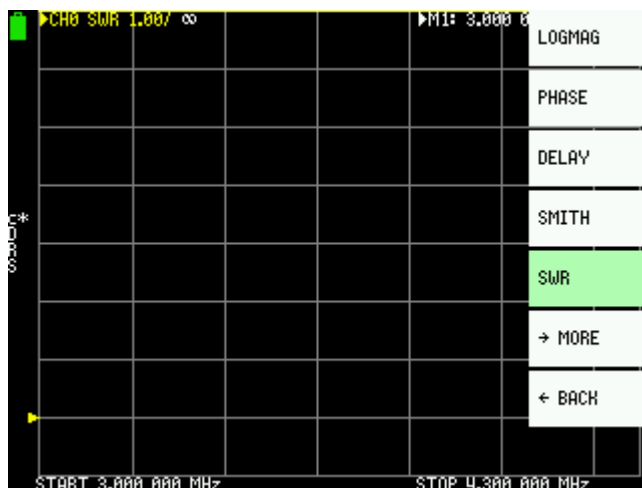


Za mjerenje SWR-a koristimo samo kanal CH0.

Dodirnite **CHANNEL | CH0 REFLECT**, slika 95.

Slika 95

ODABIR FORMATA GRAFA (TRACE FORMAT SELECTION)



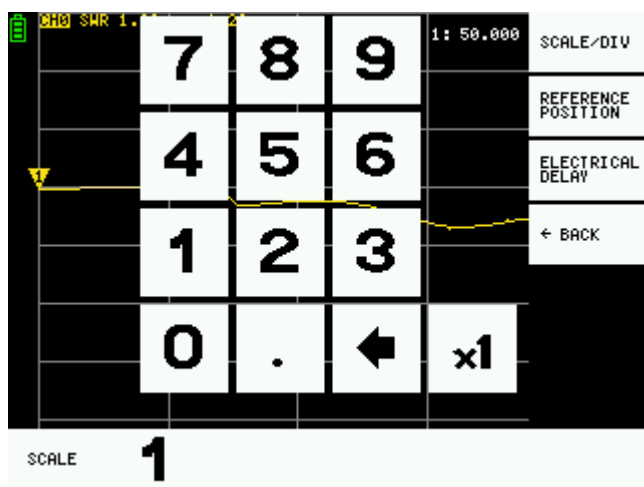
Format grafa je ono što mjerimo, znači biramo SWR.

Otvorite izbornik **DISPLAY | FORMAT** i dodirnite **SWR**, slika 96.

Slika 96

MJERNA SKALA (SCALE SELECTION)

SCALE definira broj jedinica mjere između dvije horizontalne linije, za svaki graf posebno. Za SWR npr. stavimo 1.



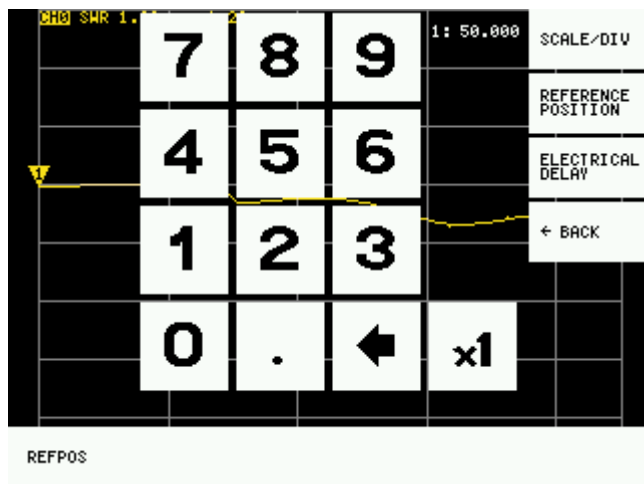
Slika 97

Otvorite **DISPLAY | SCALE | SCALE/DIV**

Otvora se displej s numeričkom tipkovnicom kao na slici 97. Dodirnite broj **1** i nakon toga dodirnite **x1**. Postavili ste skalu na 1 i zatvorili displej s tipkovnicom.

ODABIR REFERENTNE POZICIJE GRAFA (REFERENCE POSITION SELECTION)

Otvorite **DISPLAY | SCALE | REFERENCE POSITION**



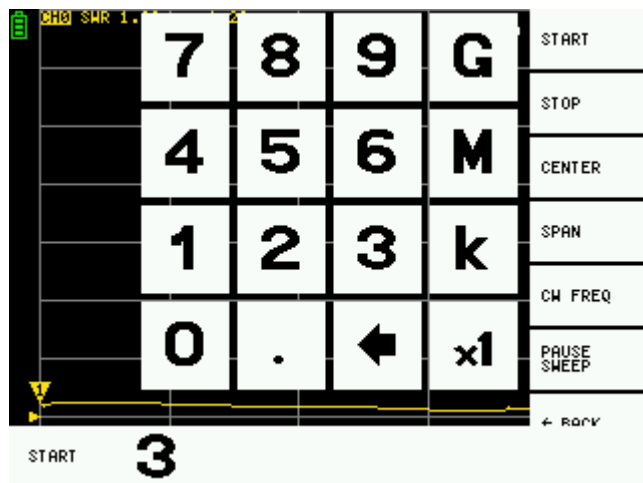
Slika 98

Otvora se numerička tipkovnica, slika 98. Za referentnu poziciju grafa (SWR 1:1) biramo drugu liniju odozdo. Dodirnite **1** i onda **x1**. Primijetite da je žuti trokutić uz lijevi rub displeja sada na drugoj liniji odozdo.

FREKVENCIJSKI RASPON MJERENJA (STIMULUS FREQUENCY SELECTION)

Najjednostavniji način postavljanja frekventijskog raspona u kojem mjerimo je odabir početne, START, i završne, STOP, frekvencije. Vodite računa o širini frekventijskog raspona. NanoVNA generira samo 101 frekvenciju u odabranom frekventijskom rasponu. SWR ćemo mjeriti u području od 3 do 4,3 MHz, što je širina od 1300 kHz. U ovom području NanoVNA će generirati signale u koracima od $1300/101 = 12,87$ kHz što je dovoljno za naše mjerenje.

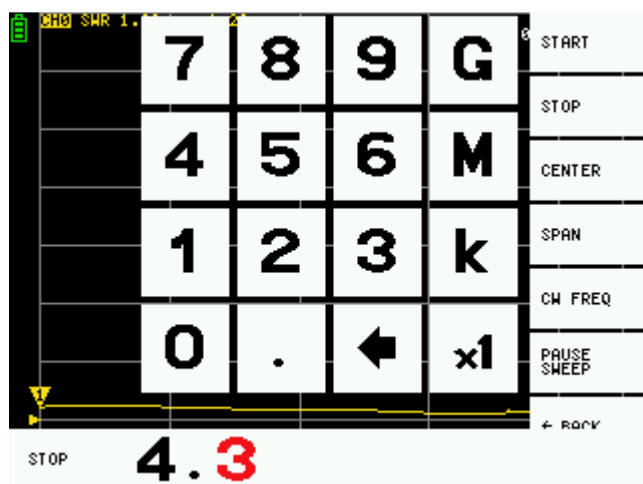
Iz glavnog izbornika otvorite **STIMULUS | START**, slika 99.



Otvorila se tipkovnica slična onoj za određivanje mjerne skale. Za početnu frekvenciju od 3 MHz dodirnite **3** i onda slovo **M** (M za MHz).

Slika 99.

Sada otvorite **STIMULUS | STOP**, slika 100. i dodirom na tipkovnicu unesite **4 . 3 M**



Slika 100.

Namješteni frekventijski raspon vidimo na displeju kao START i STOP frekvencije na dnu displeja.

KALIBRACIJA (CALIBRATION)

Za mjerenje refleksije na CH0 dovoljna je SOL kalibracija. SOL = Short; Open; Load. To znači da trebamo napraviti samo prva tri kalibracijska koraka kao što je opisano u poglavlju KALIBRACIJA. Nakon trećeg koraka kalibracije tj. nakon LOAD dodirnite **DONE** i memorirajte kalibraciju ne neku memorijsku lokaciju npr. u SAVE 2, slike 44. i 45.

Nemojte zaboraviti provjeriti ispravnost kalibracije na Smithov dijagramu (poglavlje PROVJERA KALIBRACIJE).

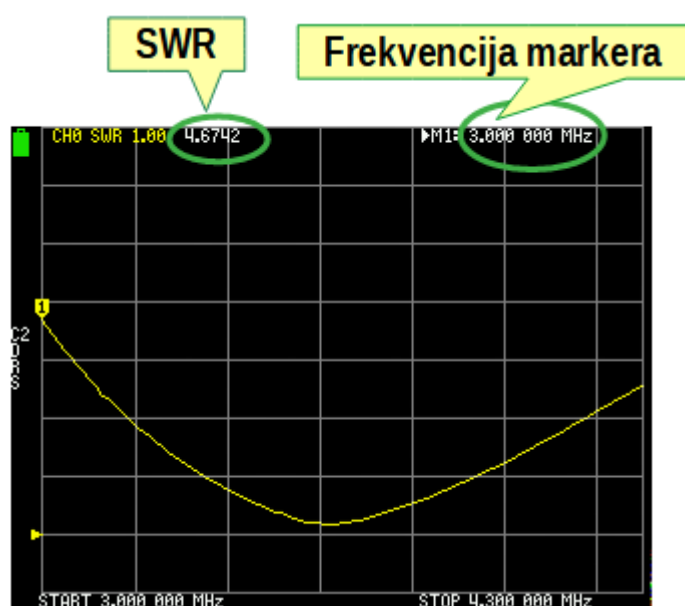
SPOJITE DUT, Device Under Test (CONNECT DUT, Device Under Test)

Prije spajanja antene, uvijek je mudro kratko spojiti antenski konektor prije spajanja na NanoVNA.

Spojite antenu na NanoVNA CH0. Ako spajate RG213 kabel, trebate adapter SMA na SO239, slike 93. i 101. Ostalo radi NanoVNA.

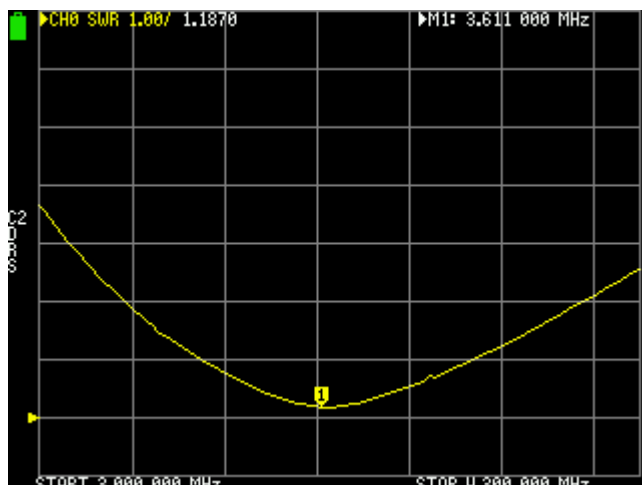


Slika 101



Slika 102

Na displeju vidimo žuti graf. To je graf SWR-a u odnosu na frekvenciju. Primijetite žuti marker s brojem 1 na početku grafa. Pozicija markera na grafu označava frekvenciju na kojoj se marker nalazi i SWR na toj frekvenciji. Brojčane vrijednosti SWR-a i frekvencije vidimo na vrhu displeja. Na slici 102. vidimo da je marker na 3,0 MHz i SWR na toj frekvenciji je 1 : 4,6742.



Marker pomičemo po grafu povlačenjem s olovkom za dodirne ekrane ili pomicanjem višenamjenske sklopke lijevo ili desno.

Najbolji SWR je na mjestu gdje je graf najbliže referentnoj liniji, slika 103.

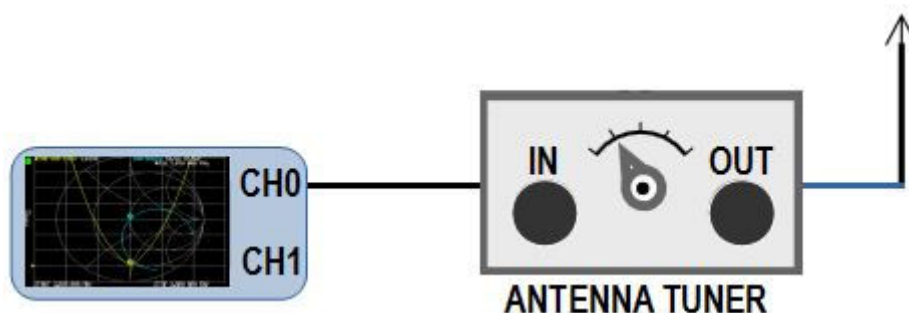
Slika 103

Iako na displeju imamo samo jedan graf, primijetite žuti trokutić na vrhu ekrana ispred oznake **CH0**. To je oznaka za aktivni graf.

Pomaknite marker aktivnog grafa pomicanjem višenamjenske sklopke desno, na mjesto najbliže referentnoj liniji, slika 103. Najbolji SWR je 1,1870 na frekvenciji od 3,611 MHz. Frekvenciju vidimo u gornjem desnom kutu displeja kao **M1: 3.611 000 MHz**. **M1:** je oznaka markera broj 1, a 3,611 000 MHz je frekvencija na kojoj se trenutno nalazi marker 1.

PRILAGOĐAVANJE "ANTENSKE KUTIJE"

Umjesto odašiljača, koristimo NanoVNA za podešavanje "antenske kutije" na antenu. Antenska kutija (*antenna tuner*, *antenna coupler*) transformira impedanciju s onog kraja koaksijalnog kabela koji je u našem PPS-u, na impedanciju odašiljača (standardno 50 oma).



Slika 104.

Za vježbu, pokušajmo prilagoditi 160 m antenu na 80 m, na oko 3,650 kHz. Koaksijalni kabel 160 m antene spoje je na OUTPUT antenske kutije. CH0 NanoVNA spojena je kratkim kabelom na INPUT antenske kutije, slika 104.

Umjesto odašiljača, koristimo NanoVNA za podešavanje "antenske kutije" na antenu. Antenska kutija (*antenna tuner*, *antenna coupler*) transformira impedanciju na onom kraju koaksijalnog kabela koji je u našem PPS-u, na impedanciju odašiljača (standardno 50 oma).

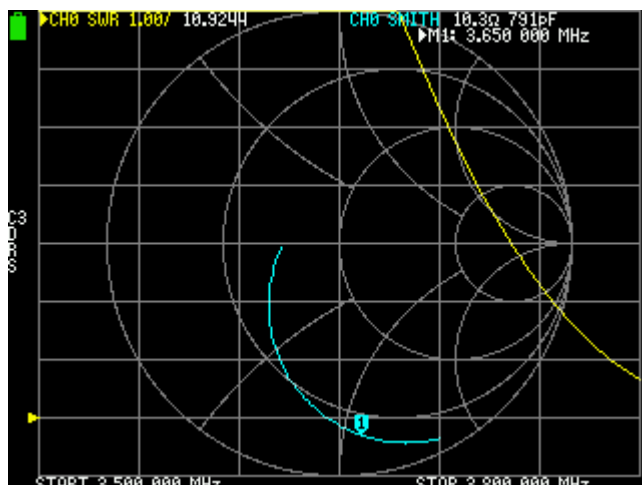
Uvijek prije svakog mjerenja trebamo konfigurirati parametre mjerenja u NanoVNA. Postupak je jako sličan onome za SWR mjerenje.

TRACE - odaberite TRACE 0 i TRACE 1
CHANNEL - odaberite CH0 REFLECT za obadva grafa
FORMAT - za TRACE 0 odaberite SWR, a za TRACE 1 odaberite SMITH
SCALE - postavite 1 za SWR i za SMITH
REFERENCE POSITION – postavite 1 za SWR (za SMITH ne postavljamo referentnu poziciju)
STIMULUS - postavite 3500 kHz za START i 3800 kHz za STOP
CALIBRATE - napravite kalibraciju samo za OPEN, SHORT i LOAD. Kalibraciju spremite u neku memorijsku lokaciju, npr. u SAVE 3. Budući da mjerimo refleksiju samo na kanalu CH0, dovoljna je OSL kalibracija.

PROVJERITE ISPRAVNOST KALIBRACIJE

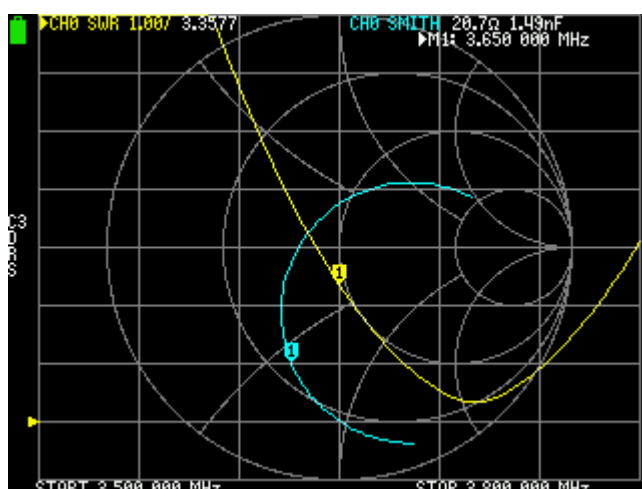
Spojite antenu na izlaz "antenske kutije", a NanoVNA CH0 spojite na ulaz "antenske kutije"

Lagano okrećite gumbe na vašoj "antenskoj kutiji" dok ne ugledate žuti SWR graf i plavi kružni luk na Smithovom dijagramu, slika 96. Prije nastavka postavite marker M1 na željenu frekvenciju, npr. 3650 kHz.

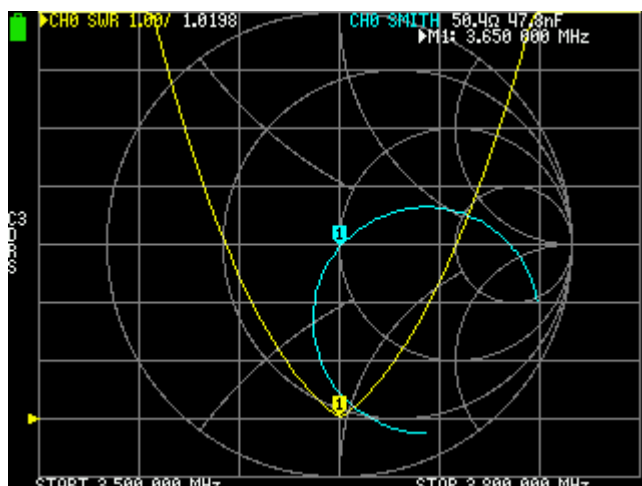


Slika 105.

Plavi kružni luk na Smithovom dijagramu su impedancije antene u odabranom frekvencijskom rasponu. Kako vrtimo gumbice na "antenskoj kutiji" tako se i plavi kružni luk miče na Smithovom dijagramu. Cilj nam je micanjem kružnog luka dovesti marker M1 točno u centar Smithovog dijagrama, slike 106. i 107.



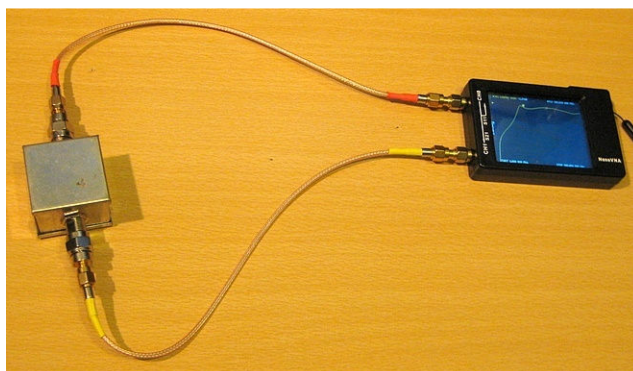
Slika 106.



Slika 107.

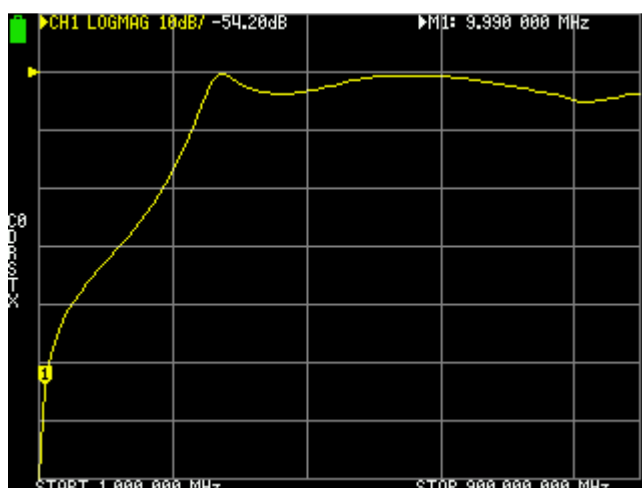
Lagano zakrećite gumbice na "antenskoj kutiji" i tako dovedite plavi marker M1 točno u centar. Istovremeno se miče i žuti SWR graf prema svojoj referentnoj linije (mjestu gdje je SWR 1:1). Najbolje prilagođenje bi trebalo izgledati kao na slici 107.

MJERENJE FILTRA

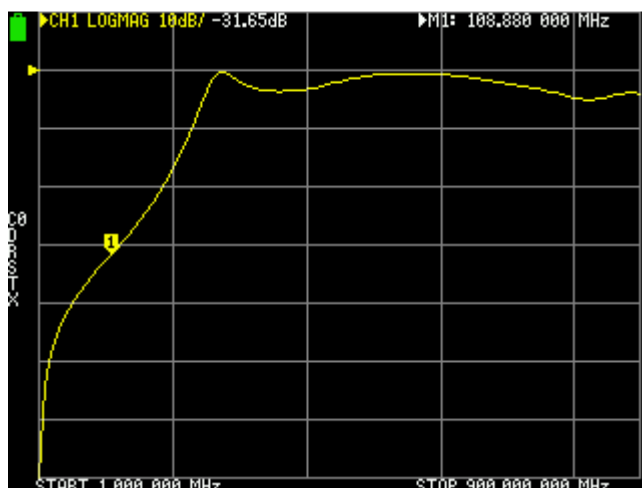


Slika 108.

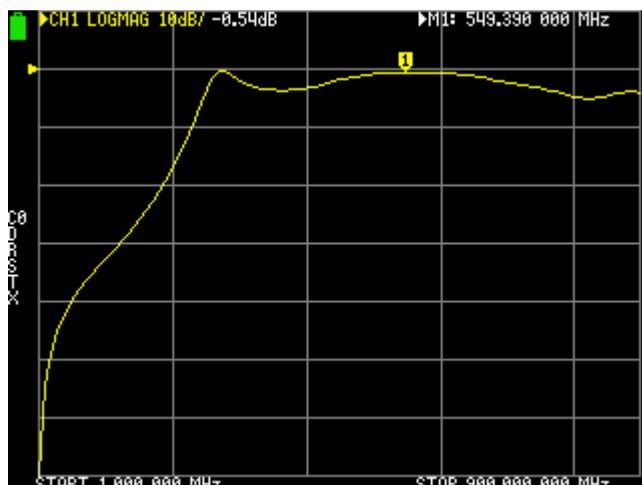
Za mjerenje filtra koristimo CH0 kao izvor, a CH1 kao prijemnik, slika 108. NanoVNA šalje signale u odabranom frekventijskom rasponu s CH0 na ulaz filtra. Na CH1 NanoVNA mjeri signale koji su prošli kroz filter i rezultat mjerenja grafički prikazuje na displeju. Prikazani graf je omjer veličine signala koji je prošao kroz filter i signala koji je NanoVNA poslao u filter, u decibelima, slike 109, 110 i 111.



Slika 109.



Slika 110.



Slika 111.

U ovom primjeru mjerimo gušenje visokopropusnog filtra u frekvencijskom rasponu od 1 do 900 MHz, u decibelima. Budući da mjerimo gušenje, za referentnu poziciju određujemo horizontalnu liniju pri vrhu ekrana. Mjernu skalu postavljamo na 10 dB po podioku.

Parametri mjerenja za ovaj primjer su:

TRACE - TRACE 0 (samo jedan graf)
 CHANNEL - CH1 THROUGH (mjerimo samo na CH1)
 FORMAT - LOGMAG (jedinica mjere dB)
 SCALE - 10 (10 dB po podioku)
 REFERENCE POSITION – 7 (referentna pozicija grafa pri vrhu displeja)
 STIMULUS - START i STOP frekvencije (1 MHz i 900 MHz)
 CALIBRATE - radimo potpunu kalibraciju kao što je opisano u poglavlju "KALIBRACIJA". Kalibracija MORA biti napravljena na krajevima spojnih kabela, NE direktno na NanoVNA.

SPREMITI KALIBRACIJU U NEKU MEMORIJSKU LOKACIJU npr. SAVE 2.
 PROVJERITE ISPRAVNOST KALIBRACIJE.

Sada spajamo ulaz filtra na CH0, a izlaz filtra na CH1. Na displeju vidimo grafove kao na slikama 109., 110. i 111. Micanjem markera po grafu (guranjem višenamjenske sklopke lijevo ili desno), mijenjamo frekvenciju na kojoj očitavamo gušenje. Npr. na 109. slici, marker je na 9,99 MHz, a gušenje filtra je -54,20 dB. Na slici 110. vidimo na 108,0 MHz gušenje od -31,65 dB, a na slici 111., na 549,39 MHz gušenje svega -0,54 dB.

PROGRAMI ZA OSOBNA RAČUNALA

Veličina displeja i ograničeni broj mjernih točki (samo 101 unutar zadanog frekvencijskog raspona) su ograničenja NanoVNA koje jednostavno i vrlo učinkovito rješavamo spajanjem na PC i korištenjem besplatnog softvera. Za spajanje koristimo samo USB kabel koji smo dobili s NanoVNA.

Program (npr. NanoVNA Saver) razbija zadani frekvencijski raspon u više segmenata (broj segmenata definira korisnik) i unutar svakog segmenta opet imamo 101 mjernu točku. Npr. odredimo frekvencijski raspon od 3 do 30 MHz i zadamo 10 segmenata. Program dijeli zadani frekvencijski raspon u 10 dijelova i za svaki segment ima 101 podatak. Nakon obavljenog mjerenja (koje sada traje malo dulje, jer sada umjesto 101 mjerenje treba obaviti 1010 mjerenja), sve to sastavi u jedan graf i prikaže na velikom ekranu računala.

Osim toga, program može prikazati više parametara na istom ekranu, slike ekrana lako možemo spremići na disk, itd ... Različiti programi nude različite opcije, a neki rade samo sa određenim firmverom ili NanoVNA modelom .

NanoVNA komunicira s programom preko virtualnog COM porta. Virtualni COM port smo instalirali kad smo instalirali upravljački program. U Windowsima imamo **Device Manager - Ports (COM & LPT)**  **STMicroelectronics Virtual COM Port (COM4)** .

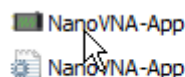
Postoji više različitih i besplatnih programa za Windowse. Za sve vrijedi pravilo da NanoVNA spajamo na računalo s USB kabelom. U programu prvo trebamo izabrati COM port koji NanoVNA koristi da bi program znao s kim treba komunicirati.

Više informacija o različitim programima za PC možete naći na Wiki stranici grupe *nanovna-users* :

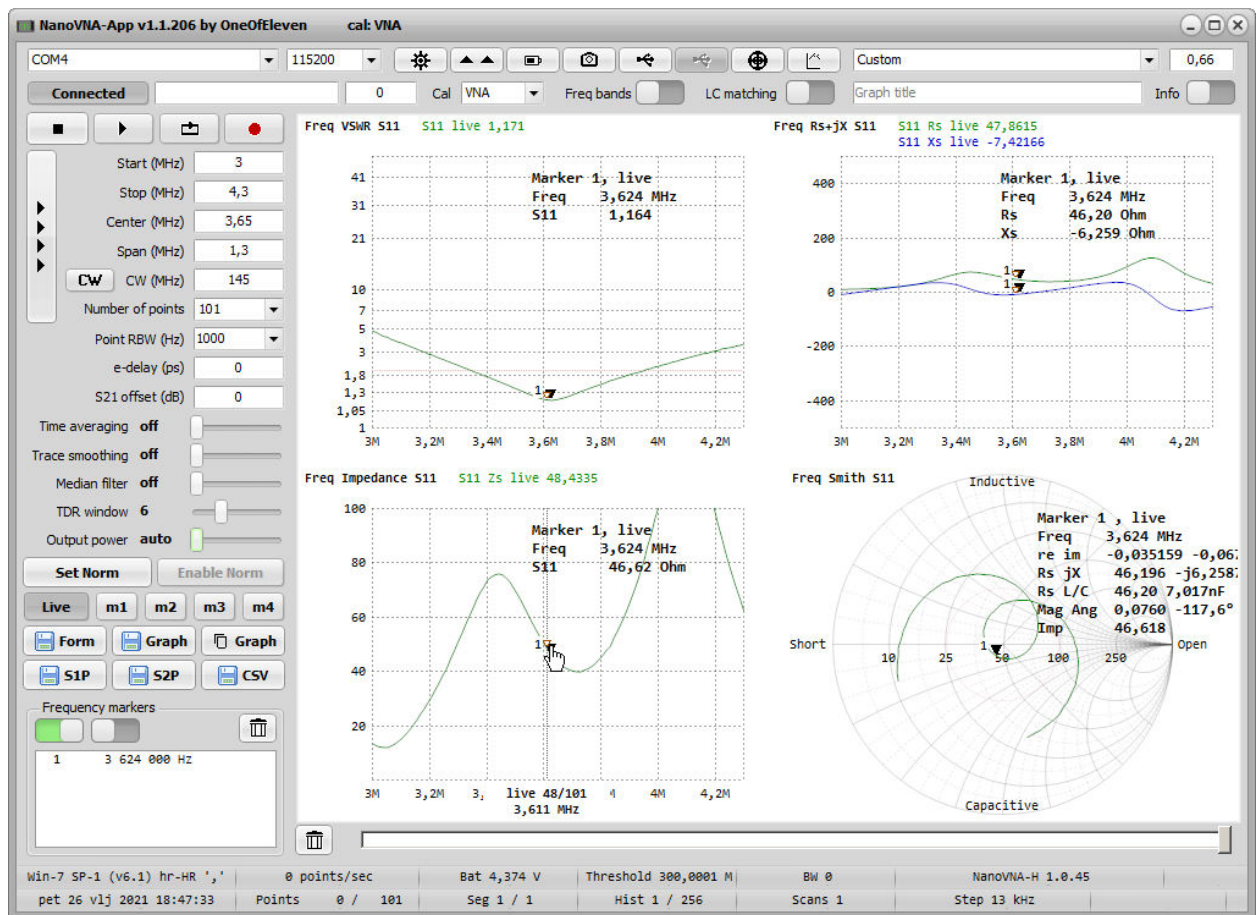
<https://groups.io/g/nanovna-users/wiki#Software>

Ovdje su, za primjer, ekrani samo dva programa za Windowse. Neki preferiraju *NanoVNASaver* koji je napisao Rune B. Broberg, 5Q5R. Po mojem skromnom mišljenju trenutno (veljača 2021.) daleko najbolji program za Windows sustave je *NanoVNA-App* autorice OneOfEleven.

Neka vas ne zavara ime programa koje asocira da je to aplikacija za pametne telefone. *NanoVNA-App* je program za osobna računala. Program odlično radi s originalnim, klasičnim, Hugenovim modelom NanoVNA-H. Trenutno je u verziji 1.1.206 i male su šanse za nove verzije u skoroj budućnosti. Razlog tome je vrlo jednostavan – program tako dobro radi da nema potrebe za nove verzije. Kad preuzmete program, datoteku u RAR formatu, jednostavno ga raspakirajte u posebnu mapu, najbolje napraviti mapu direktno na disku C:. Nije potrebna nikakva dodatna instalacija. Dvoklik na NanoVNA-App pokreće program, slika 112. Možete napraviti i prečac na radnu površinu.

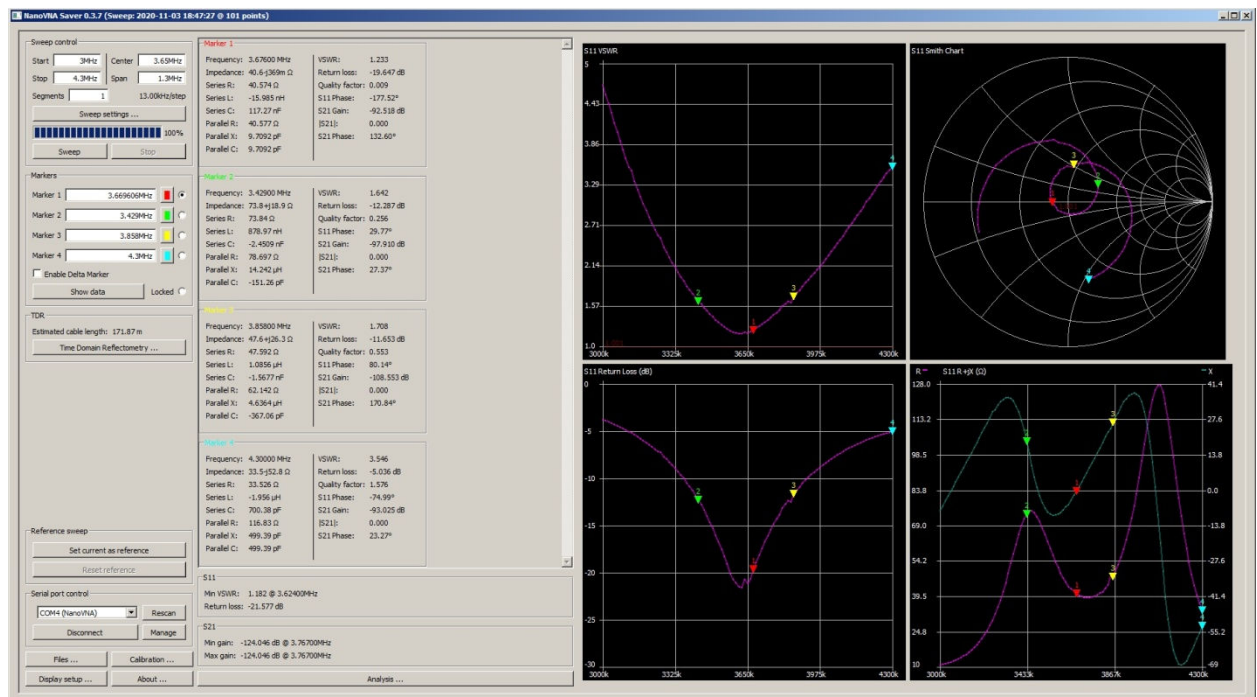


Slika 112.



Slika 113 - NanoVNA-App by OneOfEleven

<https://github.com/OneOfEleven/NanoVNA-H/tree/master/Release>



Slika 114 – NanoVNASaver by Rune B. Broberg, 5Q5R

<https://github.com/NanoVNA-Saver/nanovna-saver>

GJDE KUPTI NanoVNA

Postoji više verzija NanoVNA. Iako je sučelje jako slično, razlike su znatne. Osim različitih veličina displeja, neki modeli koriste i različite procesore. Prije kupnje informirajte se o mogućnostima nadogradnje firmvera (izbor firmvera koji razvijaju nezavisni programeri za taj model), popularnost/podrška i sl. Pazite, firmver od jednog NanoVNA modela NE RADI na drugom modelu.

Prodavatelja na internetskim trgovinama je bezbroj. Kad bi u pitanju bile samo tehničke karakteristike uređaja, izbor i ne bi bio pretežak. Međutim, problem su **loše** kopije i klonovi. Možete kupiti kopiju ili klon koji odlično radi. Na žalost dalekoistočno tržište nudi preveliki broj loših kopija. Loše kopije/klonovi često koriste zamjenske i jeftinije komponente i proizvod nije više ono što bi trebao biti. Čak ni mnogi dalekoistočni prodavatelji nisu svjesni da prodaju loše kopije (puno prodavatelja prodaje robu o kojoj ništa ne zna). Zato je najbolje kupiti direktno od proizvođača ili od njegovog trgovca. Cijena je nešto viša, ali ste sigurni da ste dobili originalni proizvod i u ako nešto nije u redu, puno lakše ostvarite povrat novca ili zamjenu.

Linkovi na trgovine:

Klasični, Hugenov, NanoVNA-H i NanoVNA-H4

<https://nanovna.com>

Zeenko Store na Aliexpress.com

<https://zeenko.aliexpress.com/store/5800447>

U EU, Francuska (brza isporuka, skuplje ali nema PDV-a)

<https://www.passion-radio.com>

NanoVNA V2 /SAA-2/S-A-A-V2/SAA-2N OwOComm's S-A-A-2

<https://nanorfe.com/nanovna-v2.html>

<https://www.tindie.com/products/hcxqsgroup/4-nanovna-v2-plus4/>

NanoRFE Store na Aliexpress.com

<https://www.aliexpress.com/item/1005001688889730.html>

NanoVNA-F

<https://deepelec.com/en/>

Deepelec Store na AliExpress.com

<https://www.aliexpress.com/item/4000402236126.html>

NanoVNA-F V2

<http://www.sysjoint.com/en/>

SYSJOINT Store na AliExpress.com

<https://hamelec.aliexpress.com/store/5261225>

SAŽETAK

Može li se NanoVNA usporediti sa profesionalnim uređajima koji koštaju nekoliko stotina puta više? Budimo ozbiljni, ne može! **Ima li NanoVNA vrijednost za prosječnog radioamatera? Definitivno IMA!** Posebno za radioamatere drugih profesija i onih koji žele učiti i "znati više", vrijednost NanoVNA je neprocjenjiva. Nešto što se ne može kupiti novcem. Ova mala "igračka", osim neupitne praktične vrijednosti (posebno na kratkom valu) pomoći će svima željnim znanja i učenja, da lakše, brže i bolje shvate kako stvari rade u "svijetu radija".