

ASW01

Selector antene/transceivere cu 4 porturi, controlabil prin Wi-Fi

Versiunea 1.0

Dan - YO3GGX - yo3ggx@gmail.com

Cuprins

Introducere	2
Schema montajului	2
Lista de materiale.....	3
Circuitul imprimat	6
Carcasa	8
Configurarea modulului ESP8266-03	9
Controlul selectorului folosind aplicația Java	12
Măsurători	14
Bibliografie	19
Istoria versiunilor	19

Introducere

Acest dispozitiv poate fi utilizat pentru a selecta până la 4 stații radio conectate la o singură antenă, sau până la 4 antene conectate la un singură stație radio. Când nu este alimentat, sau imediat după conectarea la alimentare, portul 1 este selectat automat.

Singurul LED prezent este aprins atunci când selectorul este alimentat. Nu există nici un alt fel de control local. Selectarea porturilor se face printr-o aplicație Java ce poate rula pe orice sistem cu Windows, Linux sau Mac.

Cablajul imprimat este simplă față, ușor de realizat folosind metoda transferului de toner. Un fișier JPG 1:1 este disponibil pentru descărcare și poate fi printat direct. Fișierele Eagle (SCH și BRD) sunt disponibile la cerere.

S-au utilizat atât componente clasice cât și SMD, în general în formatul 1206, ușor de lipit prin metode clasice. Carcasa poate fi tipărită pe o imprimantă 3D, fișierele în format STL fiind disponibile pentru descărcare. Produsul final arată ca în imaginea de mai următoare.



Schema montajului

Selectarea porturilor este realizată prin intermediul a 3 releu de tip DPDT (K1-K3), controlate prin 3 tranzistoare de mica putere (Q1-Q3). Protecția la vârfurile de tensiune ce apar la comutarea releelor este realizată cu 3 varistoare (R9-R11) și 3 diode de tip 1N4004 (D2-D4).

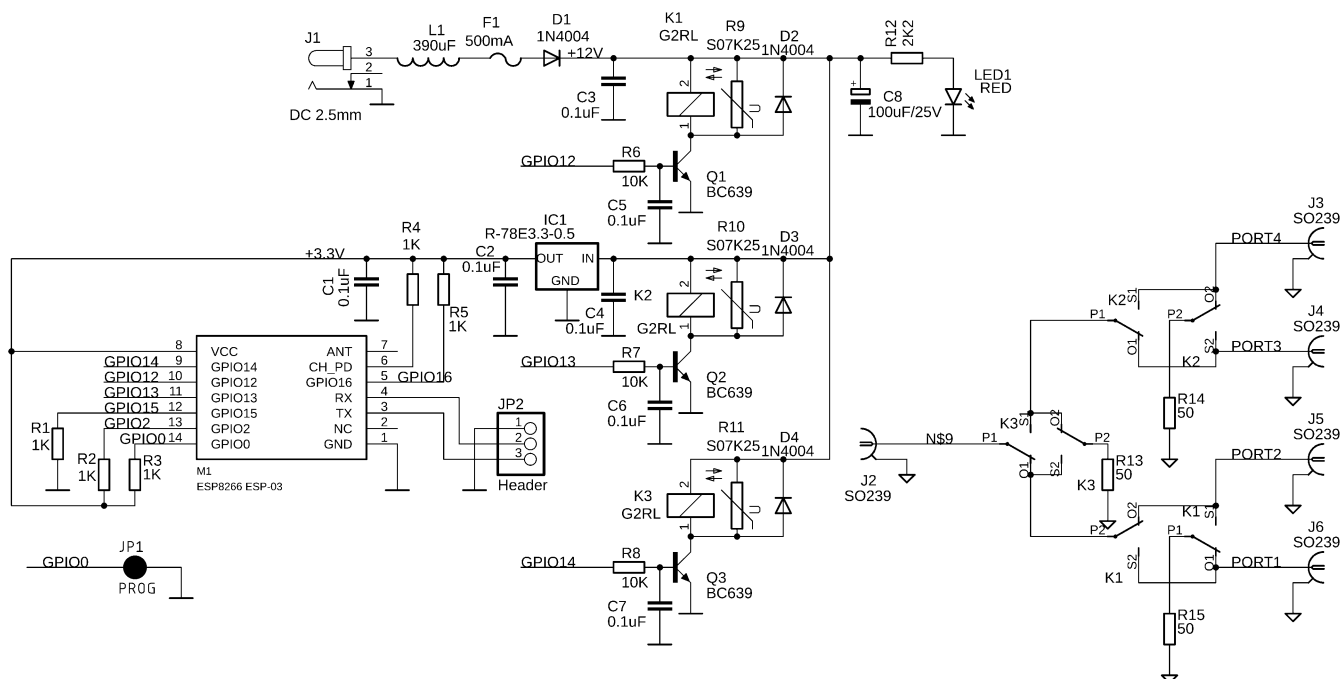
În cazul fiecărui releu, una dintre secțiuni este utilizată pentru selectarea portului, iar cealaltă pentru punerea la masă a porturilor neselectate. Circuitul permite ca în loc de punerea la masă să se opteze pentru conectarea unor sarcini artificiale pur rezistive de putere, prin intermediul unor bucăți de cablu coaxial (ex. RG316), conectate în locul rezistențelor R13-R15 din schemă. În acest caz, carcasa va trebui reproiectată.

L1 este utilizat pe post de șoc RF. Protecția în cazul alimentării din greșeală cu polaritate inversă este asigurat de către dioda D1. În cazul apariției unui scurtcircuit în selector, protecția este asigurată de către siguranța resetabila de 500mA (F1).

Pentru a reduce consumul de ansamblu și prevenirea încălzirii excesive a montajului, s-a optat pentru un convertor DC-DC miniatură, în comutație, în locul unui circuit analogic (de ex. LM1117). Convertorul acceptă o gamă largă a tensiunilor de alimentare (6-28Vcc) pentru o tensiune stabilizată de 3.3V la ieșire. Randamentul la curentul nominal de funcționare este în jur de 90%.

Pentru a controla cele 3 relee, se folosesc pinii GPIO 12, 13 și 14 ai modului wireless ESP8266.

Schema montajului este prezentată în imaginea de mai jos.



Lista de materiale

Lista completă este următoarea:

Simbol	Cant.	Valoare	Descriere componentă	Tip carcasă
C1-C7	7	0.1uF/50V	Condensator ceramic SMD	1206
C8	1	100uF/25V	Condensator electrolitic	E5-8.5
R6-R8	3	10K	Rezistență SMD	1206
R1-R5	5	1K	Rezistență SMD	1206
D1-D4	4	1N4004	Diodă redresoare	DO41-10
R12	1	2K2	Rezistență SMD	1206
L1	1	MCNL453232-391K	Bobină, 390uH, SMD	1812
R13-R15	3	0 ohm	Ștrap cositor	1206
F1	1	MSMD050	Siguranță PTC, resetabilă, SMD	1812
Q1-Q3	3	BC639	Tranzistor NPN	SOT54D
J1	1	DC, 2.1mm	Priză alimentare 2.1mm	
M1	1	ESP-03	Modul Wi-Fi ESP8266 varianta 03	
K1-K3	3	Releu DPDT	Releu Omron G2RL-2	
JP2	1	3 pin	Regletă 3pini, spațiere 2.54mm	
JP1	1	Jumper	Ștrap cositor	
IC1	1	R-78E3.3-0.5	Convertor DC-DC Recom, 3.3V, 500mA	

LED1	1	Roșu, 3mm	LED roșu 3mm
R9-R11	3	SO7K25	Varistor, 25V
J2-J6	5	SO239	Conector UHF mamă, cu flanșă
	20	șurub M3x8	Șurub cu cap cruce M3x8mm
	4	șurub M3x12	Șurub cu cap cruce M3x12mm
	20	șaibe M3	Șaibă M3 crestată
	24	piuliță M3	Piuliță M3

Acum să vedem de unde pot fi procurate componentele.

1N4004 – Diodă redresoare (~ 6c/buc.) la:

<https://ro.farnell.com/taiwan-semiconductor/1n4004/rectifier-single-400v-1a-do-204al/dp/2677320>



MSMD050 – Siguranță resetabilă PPTC de 500mA (~ 30c/buc.) la:

<https://ro.farnell.com/littelfuse/2920I050dr/fuse-ptc-resettable-60v-500ma/dp/2368442>



R-78E3.3-0.5 - Convertor DC/DC neizolat, 1 ieșire, 1.65 W, 3.3 V, 500 mA, cu pini(~ \$3) la:

<https://ro.farnell.com/recom-power/r-78e3-3-0-5/dc-dc-converter-0-5a-3-3v-1-65w/dp/2218602>



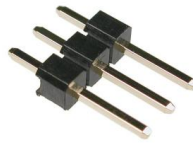
Priză DC 2.1mm (~ \$70c/buc.) la:

<https://www.conxelectronic.ro/ro/conectori-dc/4716-PRIZA-DC-2-1-MM-PANOU-PLASTIC.html>



Regletă 3pin distanțați la 2.54mm (~ 20c/buc.) la:

<http://export.farnell.com/international-rectifier/irlml6302pbf/mosfet-p-logic-sot-23/dp/9103406?Ntt=9103406>



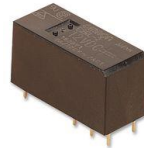
Conector SO239 cu flanșă (~ \$1.5/pcs.) la:

http://charma.ro/produs.php?id_produs=795



G2RL-2-CF 12DC - Releu de uz general Omron seria G2RL, DPDT, 12 VDC, 8 A (~ \$2.5/buc.) la:

<https://ro.farnell.com/omron/g2rl-2-cf-12dc/relay-dpdt-240vac-30vdc-1-5a/dp/2065817>



MCNL453232-391K - Inductor SMD, 390 μ H, seria MCNL45, 85 mA, 1812, bobinat (~ 50c) la:

<https://ro.farnell.com/multicomp/mcni453232-391k/inductor-390uh-85ma-10/dp/1864352>



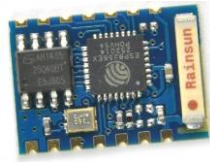
LED roșu 3mm (~ 1c) at:

<https://www.ebay.com/itm/100-500-1000PCS-3mm-White-Green-Red-Blue-Yellow-LED-Light-Bulb-Emitting-Diode/201863138713>



ESP8266 ESP-03 Modul WIFI Transceiver (~\$2) la:

<https://www.ebay.com/itm/1PCS-ESP8266-ESP-03-Serial-WIFI-Module-Wireless-Transceiver-Send-Receive-NEW/381374501949>



BC63916-D27Z - Tranzistor bipolar NPN, BCE, 80 V, 100 MHz, 830 mW, 1 A (~40c) la:

<https://ro.farnell.com/on-semiconductor/bc63916-d27z/transistor-bipol-npn-80v-to-226aa/dp/2453811RL>



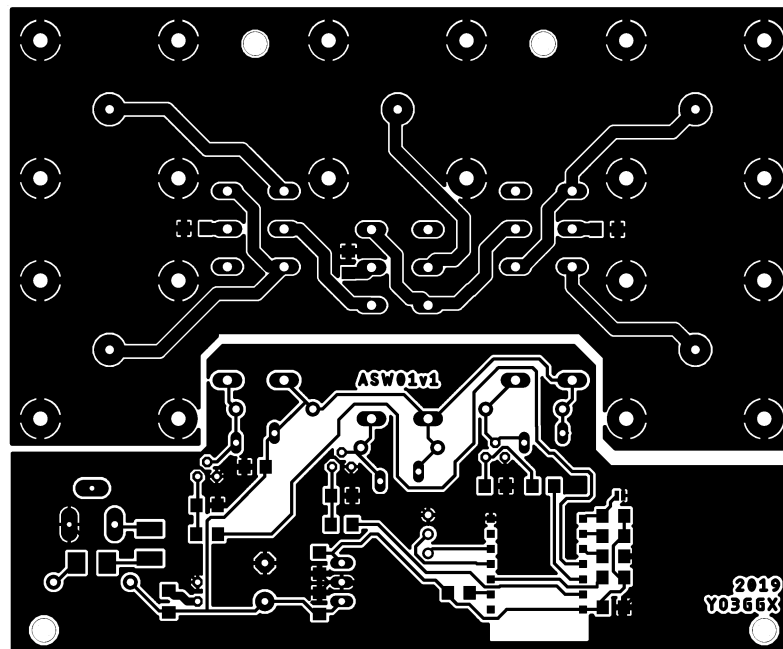
B72207S0250K101 – Varistor TVS, MOV, 25 V, 31 V, 77 V, Disc 7mm, Metal Oxide Varistor (MOV) (~30c) la:

<https://ro.farnell.com/epcos/b72207s0250k101/varistor-1-6j-25vac/dp/1004370>



Circuitul imprimat

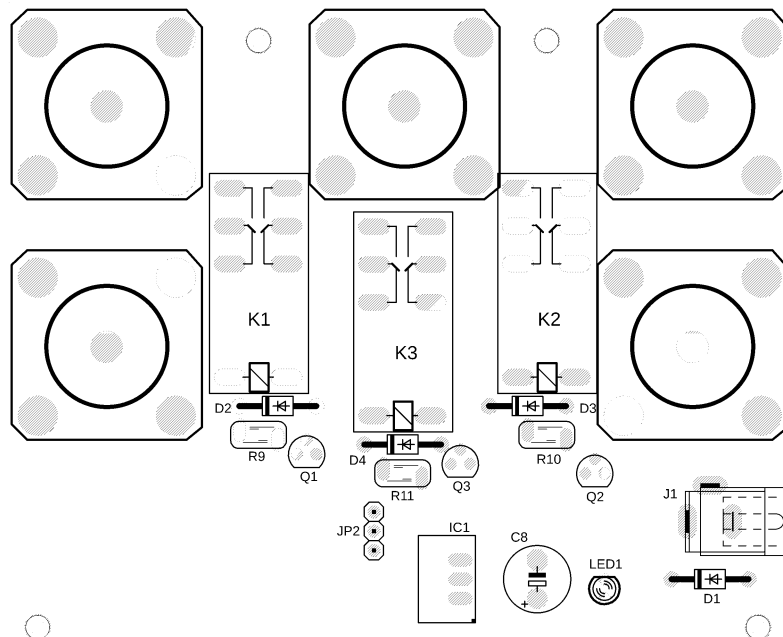
Circuitul imprimat simplă față este prezentat în imaginea următoare:



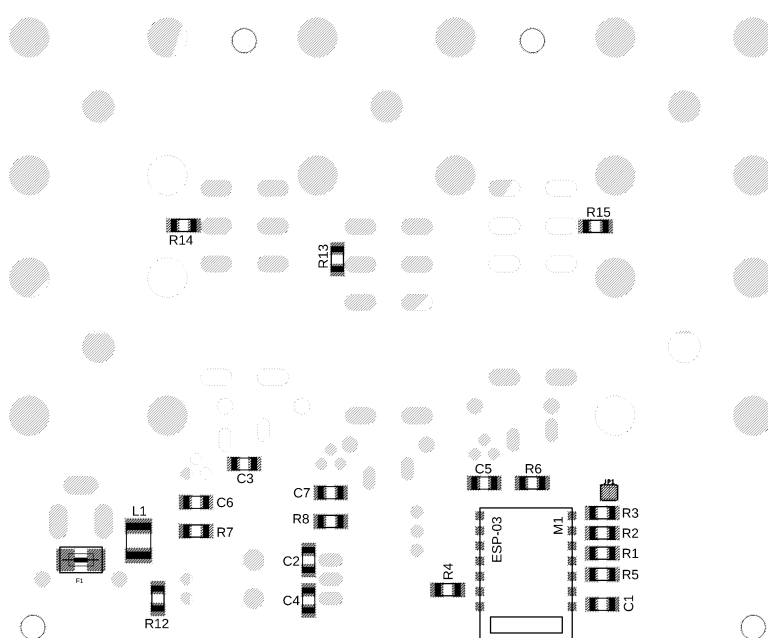
Puteți descărca fișierul JPG în oglindă, 1:1 (600dpi), gata de tipărit la imprimanta laser, de aici:

https://www.yo3ggx.ro/asw01/asw01_pcb_bottom.png

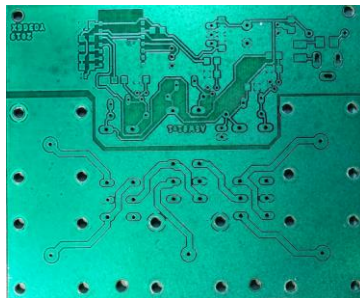
Componentele non-SMD sunt montate exclusiv pe fața cablajului imprimat, confirm imaginii următoare.



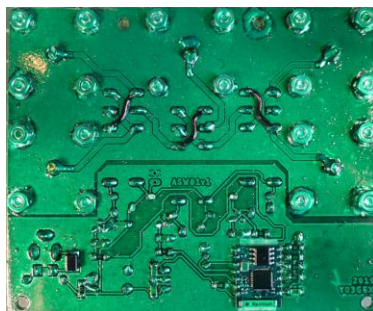
Componentele SMD sunt toate lipite pe spatele cablajului, confirm imaginii următoare.



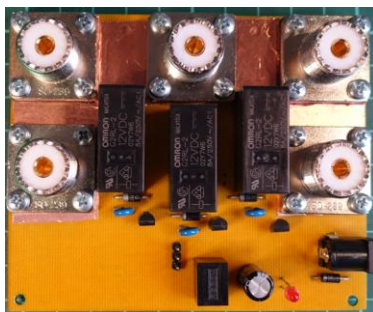
Cablajul realizat practic, cositorit chimic și acoperit cu un strat de protecție de la Bungard (înaintea lipirii componentelor) (<https://www.bungard.de/index.php/en/products/surfaces/green-coat>):



Cablajul imprimat după lipirea componentelor:



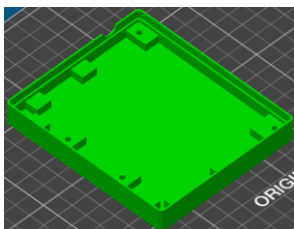
Fața cablajului după montarea componentelor. Conectorii SO239 sunt fixați prin intermediul unor distanțiere printate 3D, cu ajutorul unor șuruburi M3x8, folosind șaibe crestate și piulițe M3.



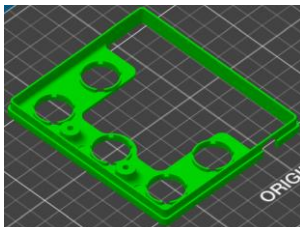
Carcasa

Puteți tipări 3D toate componentele carcasei, prezentate în imaginile următoare.

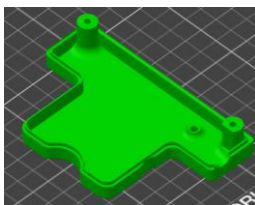
Spatele
carcasei



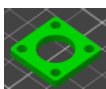
Fața
carcasei,
secțiunea
inferioară



Fața
carcasei,
secțiunea
superioară



Distanțierele
pt. SO239
(5 bucăți)



Fișierele STL pot fi descărcate de aici: <https://www.yo3ggx.ro/asw01/case.zip>

Cele doua părți ale feței carcasei se lipesc folosind un adeziv compatibil cu materialul utilizat la printare.

Selectorul este montat în carcasă utilizând 4 piulițe M3 îngropate în spatele carcasei și 4 șuruburi M3x12. Acestea fixează cablajul odată cu cele două părți ale carcasei.

Configurarea modului ESP8266-03

Pentru acest selector, modulul trebuie programat cu firmware-ul ESPEasy. Mai multe detalii despre acest firmware puteți găsi aici: <https://www.letscontrolit.com/wiki/index.php/ESPEasy>

Mai întâi alimentați selectorul dintr-o sursă externă de tensiune de 8-14V, care să poată asigura un curent minim de 200mA. Pentru a programa modulul Wi-Fi, aveți nevoie de un modul USB/Serial ca de exemplu acest model:

<https://www.ebay.com/itm/5PCS-USB-2-0-to-TTL-UART5PIN-Module-Serial-Converter-CP2102-STC-PRGMR/312569032040>

NOTĂ: Aveți grijă să folosiți un modul USB-Serial care să suporte dispozitive de 3.3V conectate la pinii Rx/Tx, în caz contrar riscați să distrugeți modulul ESP.



Conectați pinii Rx, Tx și GND ai modului USB/Serial la releta cu 3 pini a selectorului (Rx-Rx, Tx-Tx, GND-GND). Pentru a scrie firmware-ul, urmați instrucțiunile de aici:

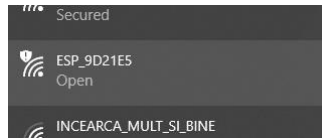
https://www.letscontrolit.com/wiki/index.php?title=Tutorial_ESPEasy_Firmware_Upload

Pentru a pune modulul în modul programare, realizați ștrapol JP1 folosind o picătură de cositor. Recomand instalarea versiunii R120 de firmware.

NOTE: Când alegeți varianta de fișier flash, luați în considerare faptul că modulul ESP-03 are o memorie de 512K.

După ce conținutul flash-ului a fost scris cu succes, deconectați alimentarea de la selector și îndepărtați ștrapol JP1.

La prima pornire imediat după scrierea flash-ului (sau după un reset la setările de fabrică), modulul poate fi accesat în mod ad-hoc (P2P). De pe un PC/notebook cu interfață wireless căutați o rețea Wi-Fi numită **ESP_XXXXXX**. Realizați conexiunea folosind parola **configesp**.



Imediat ce conexiunea a fost stabilită, deschideți browserul preferat și introduceți adresa:

<http://192.168.4.1> (aceasta este adresa folosită întotdeauna de către modul atunci când vă conectați ad-hoc). Va apărea următoarea fereastră.

Welcome to ESP Easy: newdevice

Wifi Setup wizard

- ☐ LEEVIEW_01H
- ☒ CHIP
- ☐ Tom
- ☐ TOMMUMU
- ☐ other SSID:

Password:

Selectați **SSID-ul** AP-ului vostru și introduceți cheia WPA2 în câmpul **Password**, apoi apăsați butonul **Connect**. Așteptați ~20s până când modulul se conectează la AP-ul dumneavoastră.

Welcome to ESP Easy: newdevice

Wifi Setup wizard

Please wait for

18..

seconds while trying to connect

Dacă s-a realizat cu succes conexiunea, se va afișa adresa alocată modulului, pe care va trebui să o notați.

Welcome to ESP Easy: newdevice

ESP is connected and using IP Address: 192.168.33.110

Connect your laptop / tablet / phone back to your main Wifi network and [Proceed to main config](#)

Conectați-vă prin Wi-Fi sau LAN la rețeaua locală și introduceți în browser adresa obținută anterior. Pagina de status a modulului va fi afișată.

Welcome to ESP Easy: ASW01

[Main](#)
[Config](#)
[Hardware](#)
[Devices](#)
[Tools](#)

System Info	
Load	3% (l.c.=23181)
Uptime	3 minutes
WiFi RSSI	-83 dB
IP	192.168.33.110
GW	192.168.33.79
Build	120
Core Version	2_3_0
Unit	0
STA MAC	18 fe 34 9d 21 e5
AP MAC	1a fe 34 9d 21 e5
ESP Chip ID	10297829
Flash Chip ID	1261768
Flash Size	512 kB
Sketch Size/Free	401 kB / 24 kB
Free Mem	28064
Boot cause	Cold boot

Node List:		
	IP	Age

Selecțați tab-ul **Config**. Puteți păstra valorile implicite și doar să redenumiți modulul **asw01** și apoi apăsați butonul **Submit**.

Welcome to ESP Easy: newdevice	
Main Config Hardware Devices Tools	
Main Settings	
Name:	asw01
Admin Password:	
SSID:	CHIP
WPA Key:	5c25a6d1
WPA AP Mode Key:	configesp
Unit nr:	0
Protocol:	Domotiz HTTP ?
Locate Controller:	Use IP address
Controller IP:	192.168.0.8
Controller Port:	8080
Controller User:	
Controller Password:	
Sensor Delay:	60
Sleep Mode:	☐ ?
Optional Settings	
ESP IP:	0.0.0.0
ESP GW:	0.0.0.0
ESP Subnet:	0.0.0.0
ESP DNS:	0.0.0.0
Submit	

Selecțați tab-ul **Hardware**. În acest proiect doar următorii pini sunt folosiți ca ieșiri: **GPIO12**, **GPIO13** și **GPIO14**. Setări acești pini in modul **Output Low**, iar restul parametrilor lăsați cu valorile implicite. In acest fel, selectorul va porni întotdeauna pe **PORTUL1** atunci când este alimentat.

Welcome to ESP Easy: asw01	
Main Config Hardware Devices Tools	
Hardware Settings	
Wifi Status Led:	
SDA:	GPIO-4
SCL:	GPIO-5
GPIO boot states:	
Pin mode 0:	Default
Pin mode 2:	Default
Pin mode 4:	Default
Pin mode 5:	Default
Pin mode 9:	Default
Pin mode 10:	Default
Pin mode 12:	Output Low
Pin mode 13:	Output Low
Pin mode 14:	Output Low
Pin mode 15:	Default
Pin mode 16:	Default
Submit	

Apăsați butonul **Submit**. Cu aceasta configurarea modului Wi-Fi s-a încheiat. Puteți rula aplicația Java pentru a controla selectorul.

Controlul selectorului folosind aplicația Java

Pentru a controla selectorul am dezvoltat o mică aplicație Java numită ASW01, ce poate rula pe orice sistem care folosește Windows, Linux sau Mac.

NOTĂ: Trebuie să instalați în prealabil jre versiunea 1.8_xxx pe computerul dumneavoastră, pentru a putea rula aplicația. Jre este disponibil pentru descărcare gratuită de la Oracle:

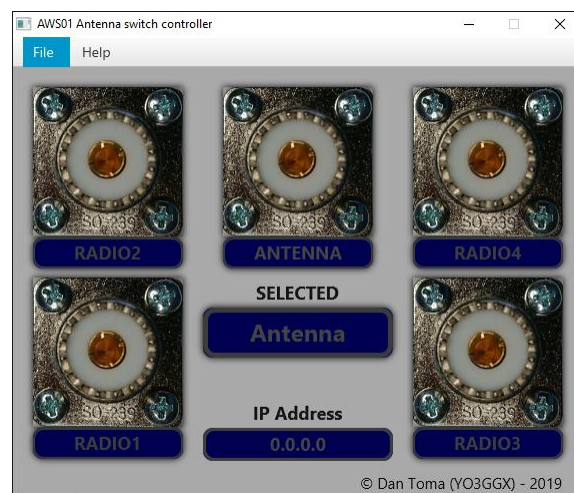
<https://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/jre8-downloads-2133155.html>

Descărcați aplicația de aici: <https://www.yo3ggx.ro/asw01/asw01.zip>

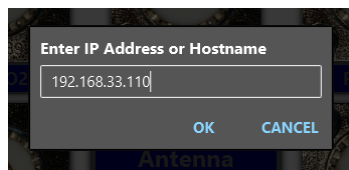
Dezarhivați fișierul zip într-un director separat pe computerul dumneavoastră. Nu este necesar să îl instalați. Pentru a rula aplicația, introduceți următoarea comandă dintr-o consolă, în interiorul directorului unde a fost dezarhivată:

```
java -jar asw01.jar
```

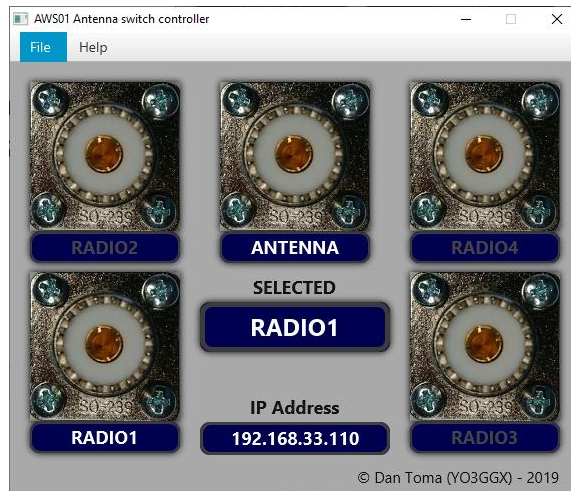
Se va deschide fereastra principală a aplicației.



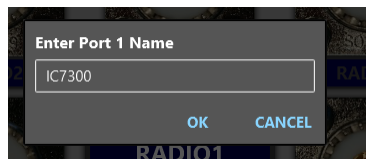
Dați dublu click pe **0.0.0.0 IP address**. Veți fi sollicitați să introduceți adresa IP a selectorului (notată anterior).



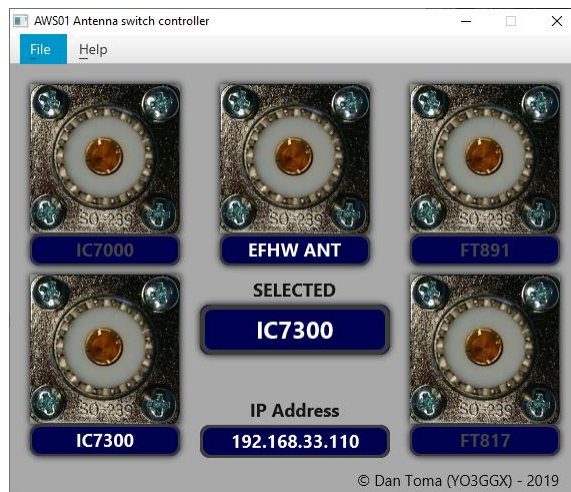
Apăsați **OK** de două ori. Imediat ce aplicația se conectează la selector, adresa IP și numele portului 1 vor căpăta culoarea albă.



Folosiți click dublu pe oricare dintre cele 5 porturi (PORT0 – PORT4), pe imagine sau text, pentru a-l redenumi.



Faceți același lucru pentru toate porturile, inclusiv, inclusiv PORT0 (o antenă End-fed în exemplul de mai jos).

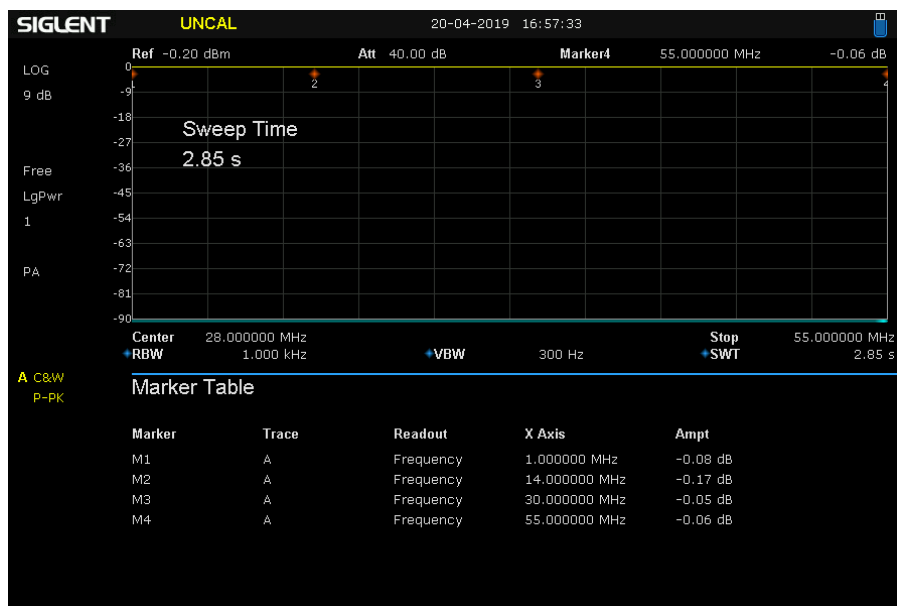


Acum puteți selecta oricare dintre porturi printr-un simplu click pe numele sau imaginea portului respectiv. Numele portului selectat va deveni alb, iar în mijloc va apărea numele acelui port.

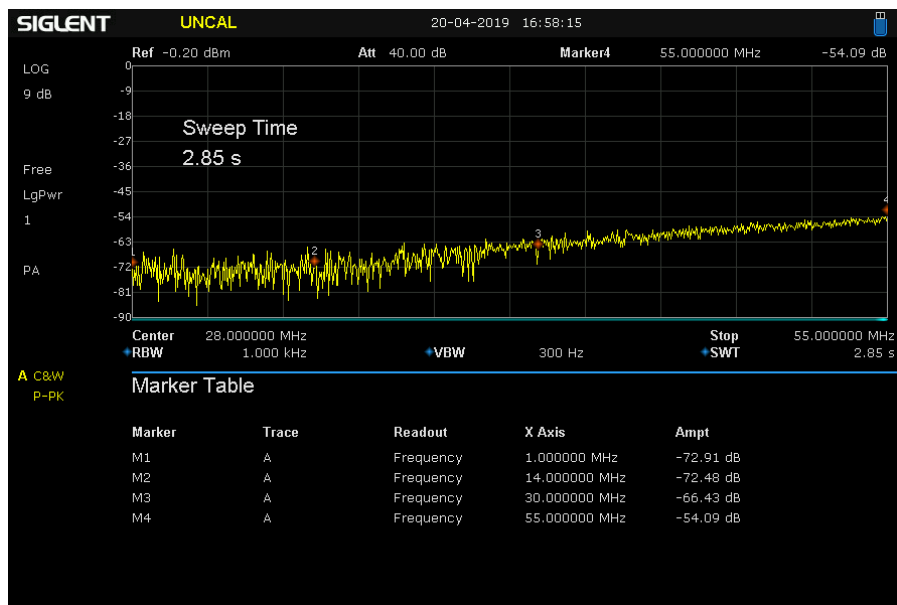
Măsurători

Următoarele măsurători au fost efectuate utilizând un analizor de spectru model Siglent SSA3032X si o punte SWR externă.

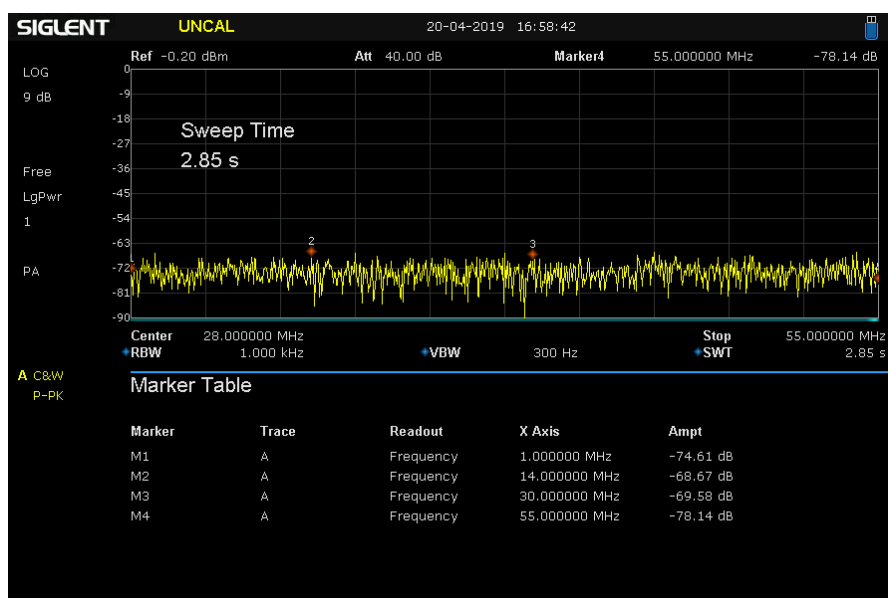
Atenuarea este similară pentru toate porturile în benzile HF+6m:



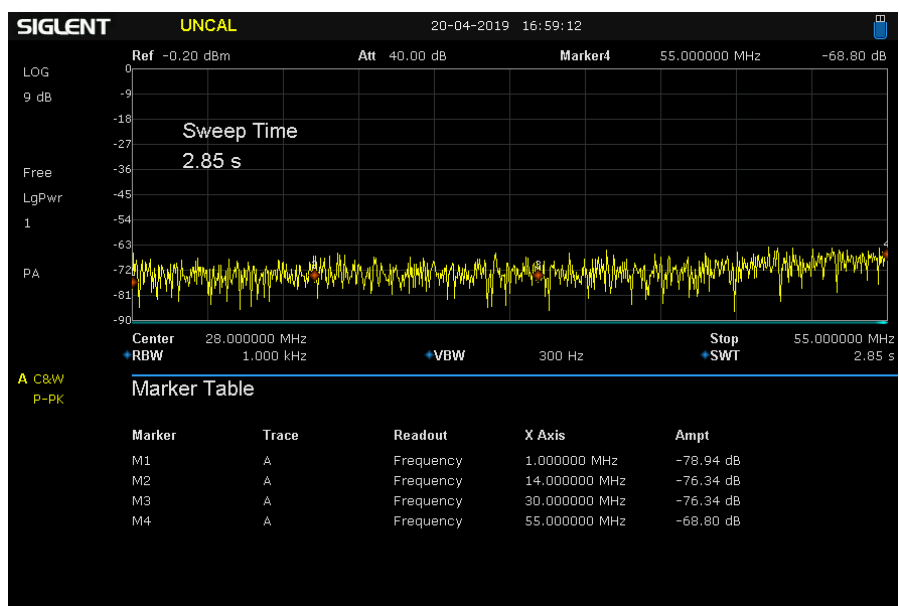
Atenuarea pe portul 2 când portul 1 este neconectat, dar selectat:



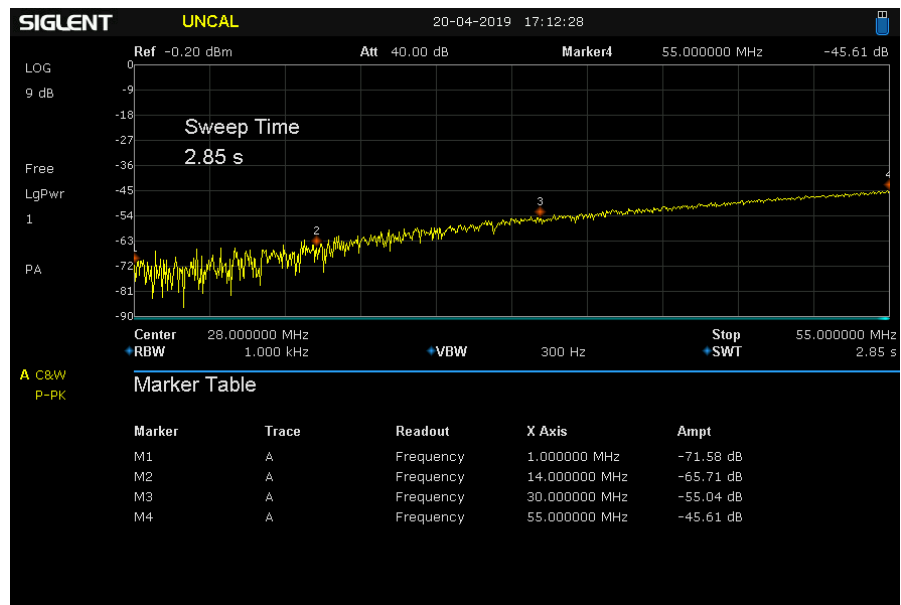
Atenuarea pe portul 3 când portul 1 este neconectat, dar selectat



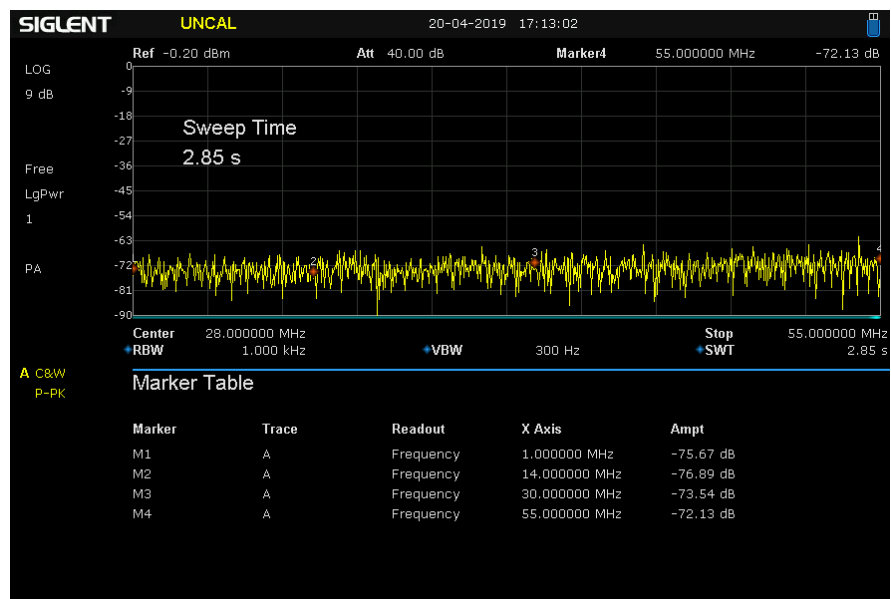
Atenuarea pe portul 4 când portul 1 este neconectat, dar selectat



Atenuarea pe portul 1 când portul 4 este neconectat, dar selectat

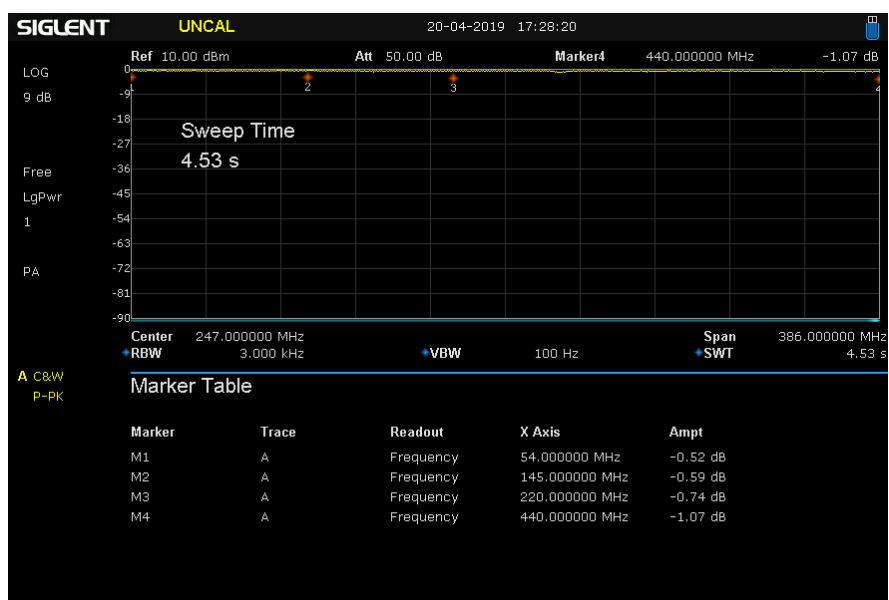


Atenuarea pe portul 2 când portul 4 este neconectat, dar selectat

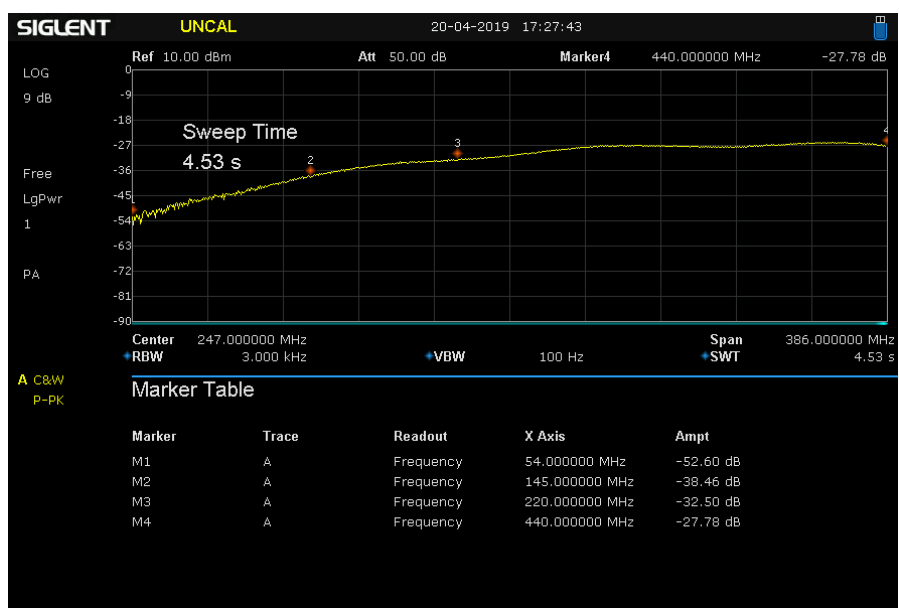


Dacă doriți să utilizați acest selector ca switch de antene, parametrii de transfer sunt acceptabili chiar și pentru banda de 2m, dacă nu chiar 70cm. În continuare puteți vedea câteva măsurători pentru frecvențe între 54MHz și 450MHz.

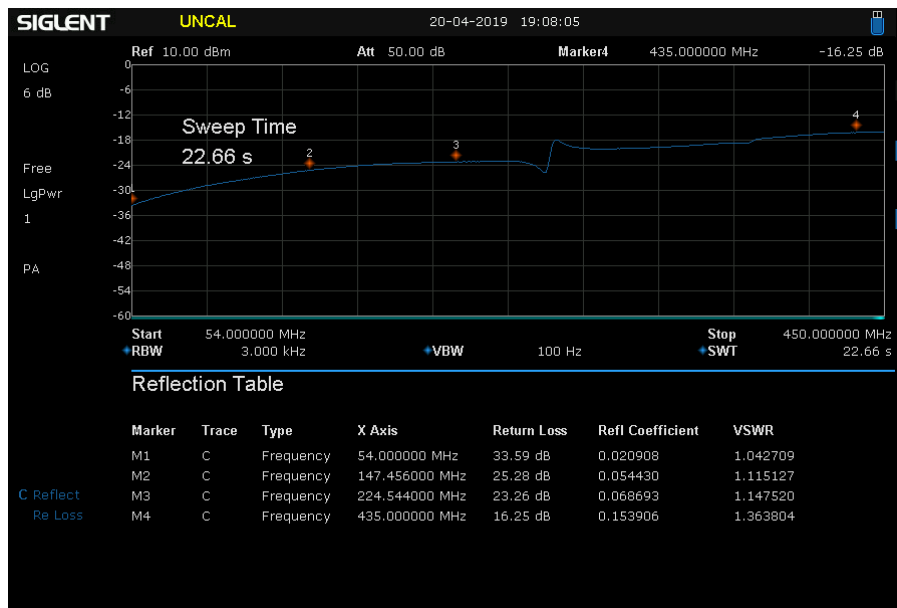
Atenuarea pentru portul selectat:



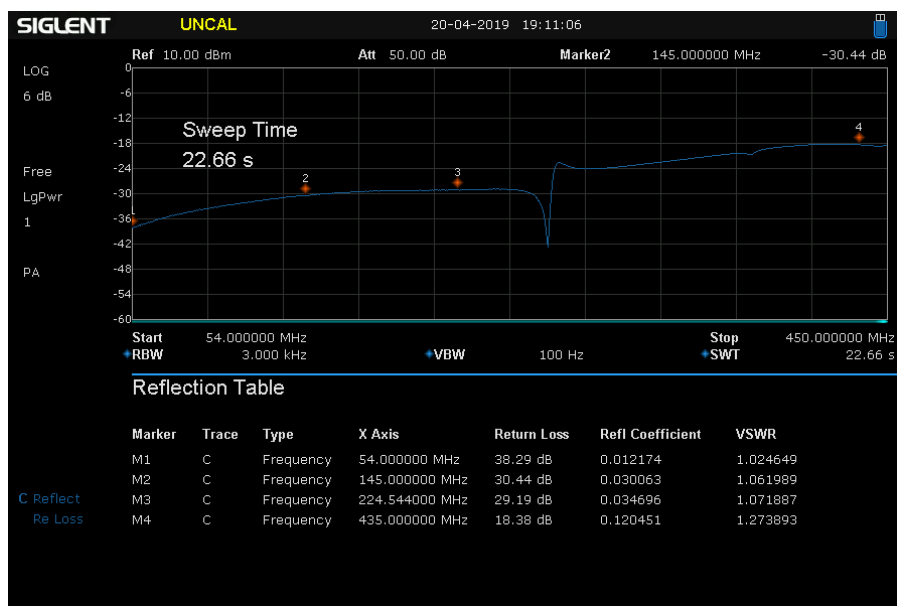
Atenuarea pe portul 2 când portul 1 este neconectat dar selectat:



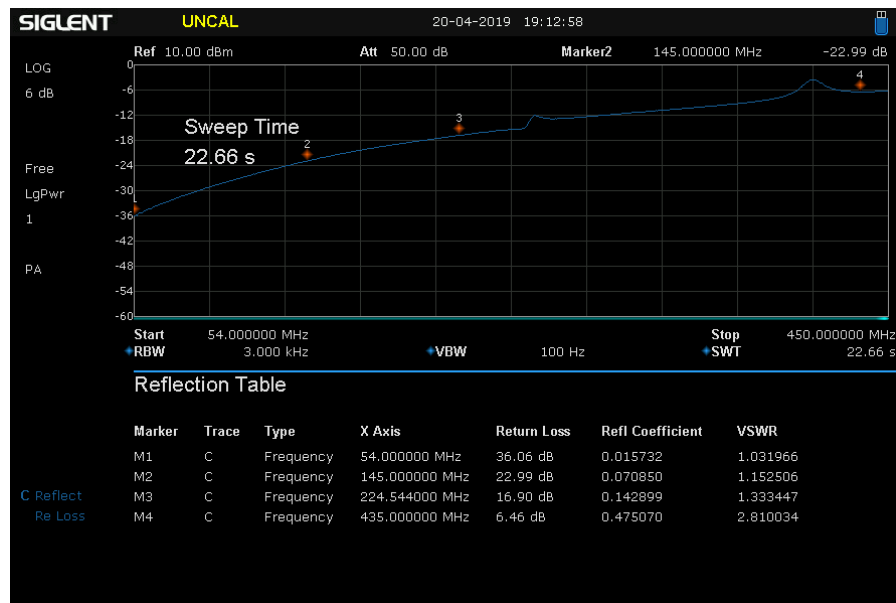
SWR când portul 1 este selectat și terminat cu o sarcină artificială de 50 ohm:



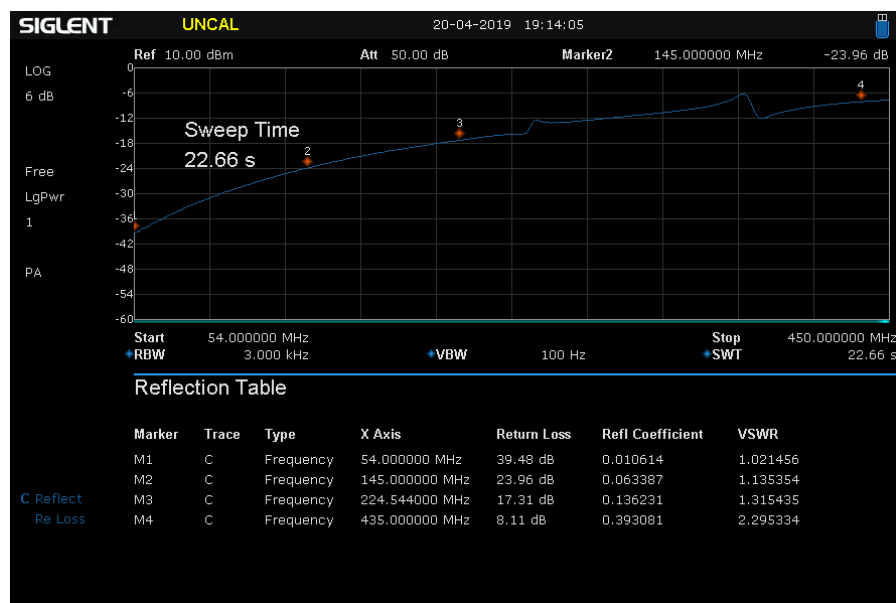
SWR când portul 2 este selectat și terminat cu o sarcină artificială de 50 ohm:



SWR când portul 3 este selectat și terminat cu o sarcină artificială de 50 ohm:



SWR când portul 4 este selectat și terminat cu o sarcină artificială de 50 ohm:



Bibliografie

ESPEasy firmware: <https://www.letscontrolit.com/wiki/index.php/ESPEasy>
 ESP-03 module: <https://www.robotics.org.za/ESP-03>
 RECOM R-78E-0.5 datasheet: <http://www.farnell.com/datasheets/2787645.pdf>
 Omron G2RL relay datasheet: <http://www.farnell.com/datasheets/2191629.pdf>

Istoria versiunilor

Versiunea inițială a documentului (v1.0).

ASW_v1.0.pdf Bucharest, Apr 22th 2019 © Dan Toma – YO3GGX – yo3ggx@gmail.com