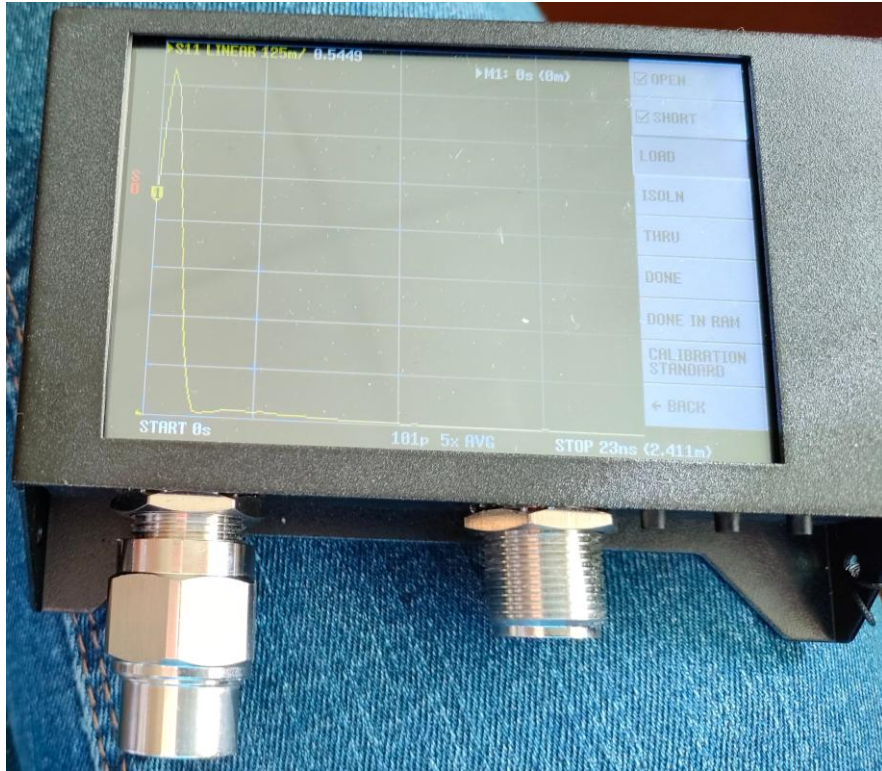


# Laborator 4- masurarea antenelor cu ajutorul nanoVNA SAA-2N

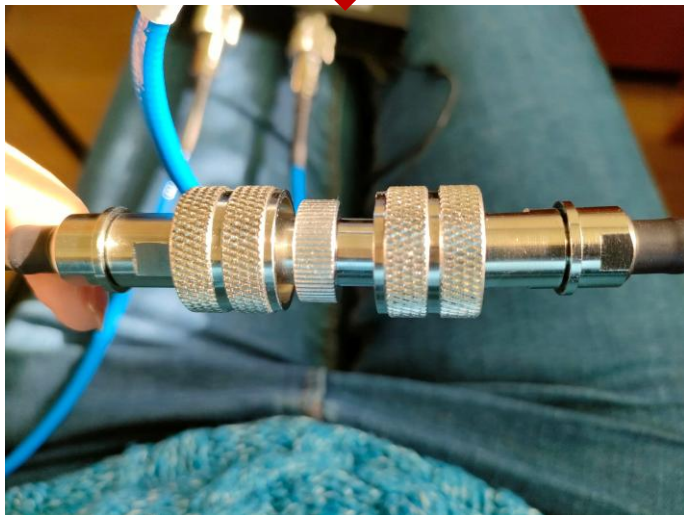


# Calibrare



- Daca deja aveti o calibrare facuta si vreti sa recalibrati alegeti RESET ALL
- Se acceseaza meniul si se alege CALIBRATE->apoi iar CALIBRATE
- se alege OPEN si se pune la capatul portului, apoi se apasa butonul OPEN si se asteapta pana cand in fata lui apare o bifa, iar in dreapta ecranului apare un O cu rosu
- Se va lega apoi SHORT si se apasa SHORT, apare bifa si scris S
- Urmeaza LOAD, unde va apare in stanga un L

# Calibrare



---

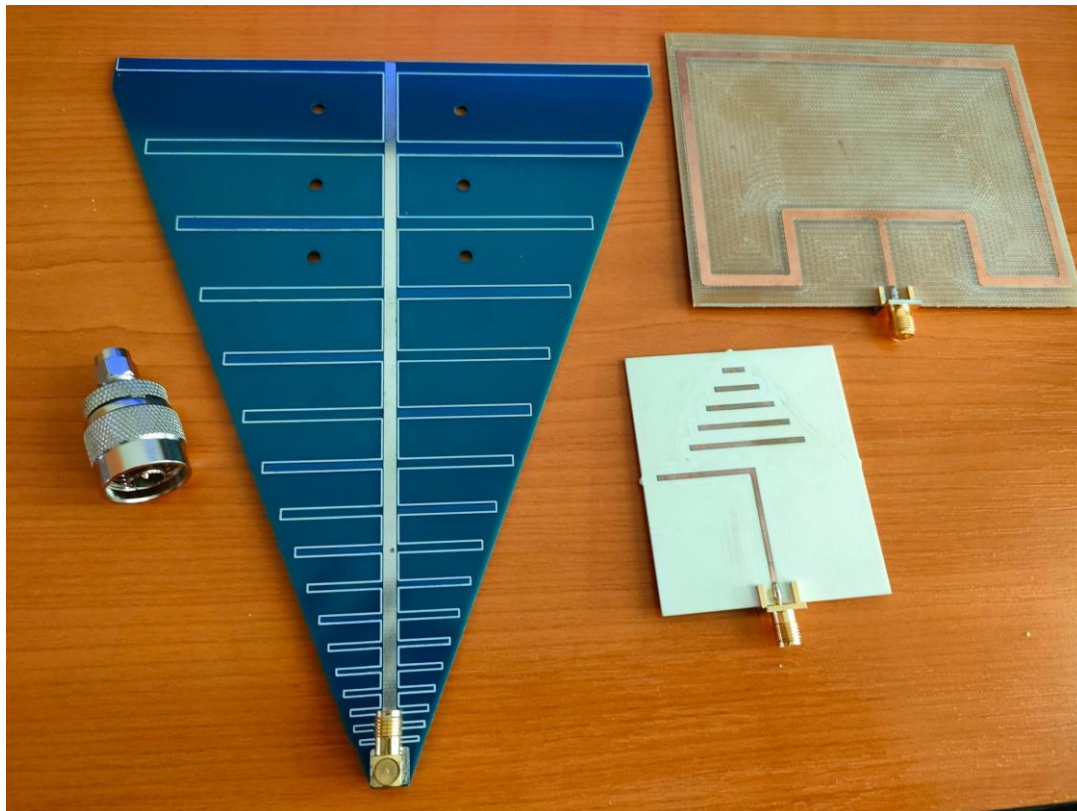
Se pun cele 2 fire si se alege THRU, cele 2 fire fiind conectate cu elementul din kitul de calibrare; va apare un T cu rosu si se va bifa THRU

---

Se da click pe DONE si se salveaza

# Materiale utilizate

- Vom folosi mai multe tipuri de antene pe care le vom analiza din punct de vedere al parametrilor specifici –antene planare si antene monopol



# Determinarea parametrilor S ai antenei

- Vom lasa doar TRACE0 pe display ( vom ajunge la meniul care contine reprezentarile accesand Display->TRACE)
- Ne vom asigura ca acest trace reprezinta S11 LOGMAG
- Vom stabili domeniul de frecventa intre 1GHz -3GHz (din STIMULUS alegem start 1 G si stop 3G)
- Se va afisa rezultatul pentru parametrii S din care putem deduce domeniul de frecventa al antenei



# Interpretarea parametrilor S ai antenei

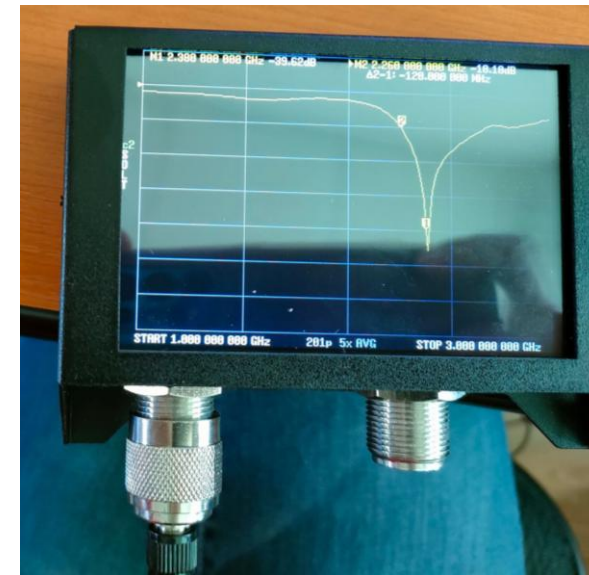
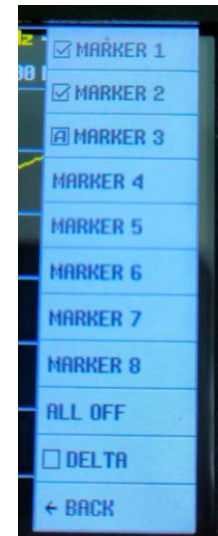
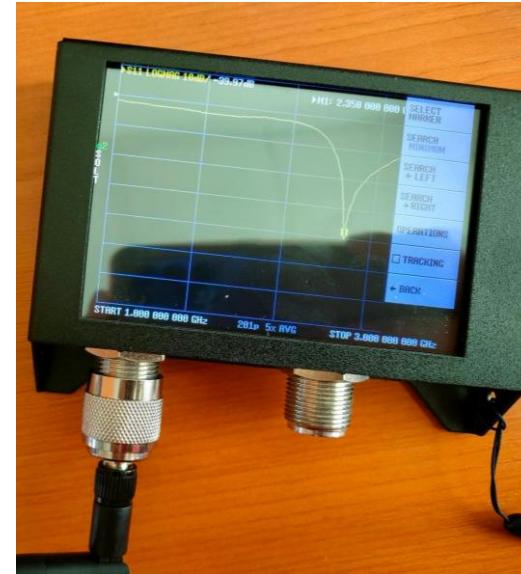
- Se va alege un marker care sa ne arate valoarea de pe grafic la rezonanta (din MARKER->SEARCH MAXIMUM); daca bifam si TRACKING si daca va varia rezonanta, markerul va urmari punctul de rezonanta



Ce se intampla daca punem mana pe antena?  
Dar daca vom aduce un conductor sau cablu alimentat langa antena?

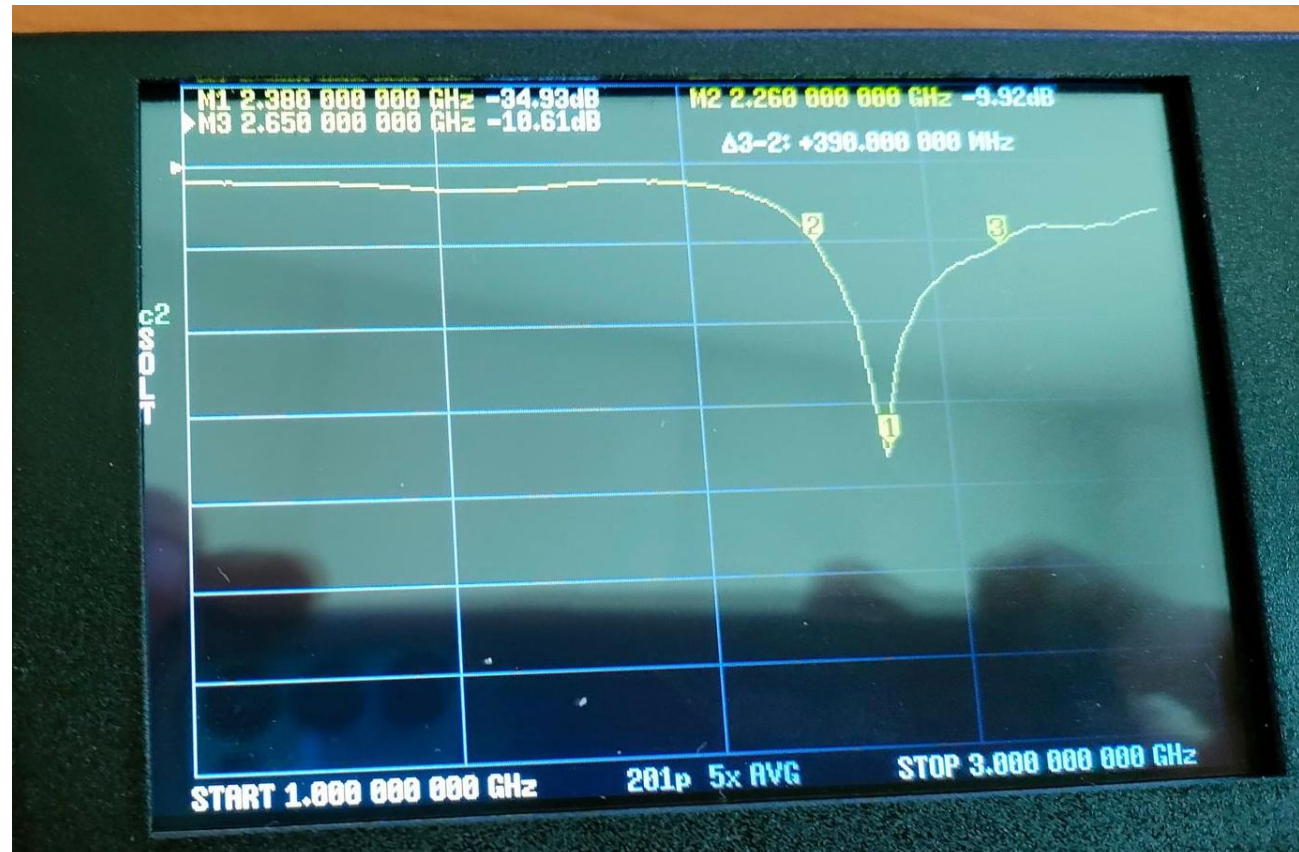
# Determinarea domeniului de functionare al antenei

- Pentru a determina acest domeniu, vom afisa S11 si vom observa unde graficul este sub valoarea de -10 dB
- Pentru asta avem nevoie de inca 2 marker pe care ii obtinem prin accesarea meniului MARKER->SELECT MARKER(nu mai lasam bifat trace)
- In prima faza avem doar markerul pentru rezonanta denumit MARKER1, dar vom alege din acest meniu MARKER 2(cand apare A in fata lui atunci acela e markerul activ) si il mutam cu butoanele de sub display cat mai aproape de -10dB



# Determinarea domeniului de functionare al antenei

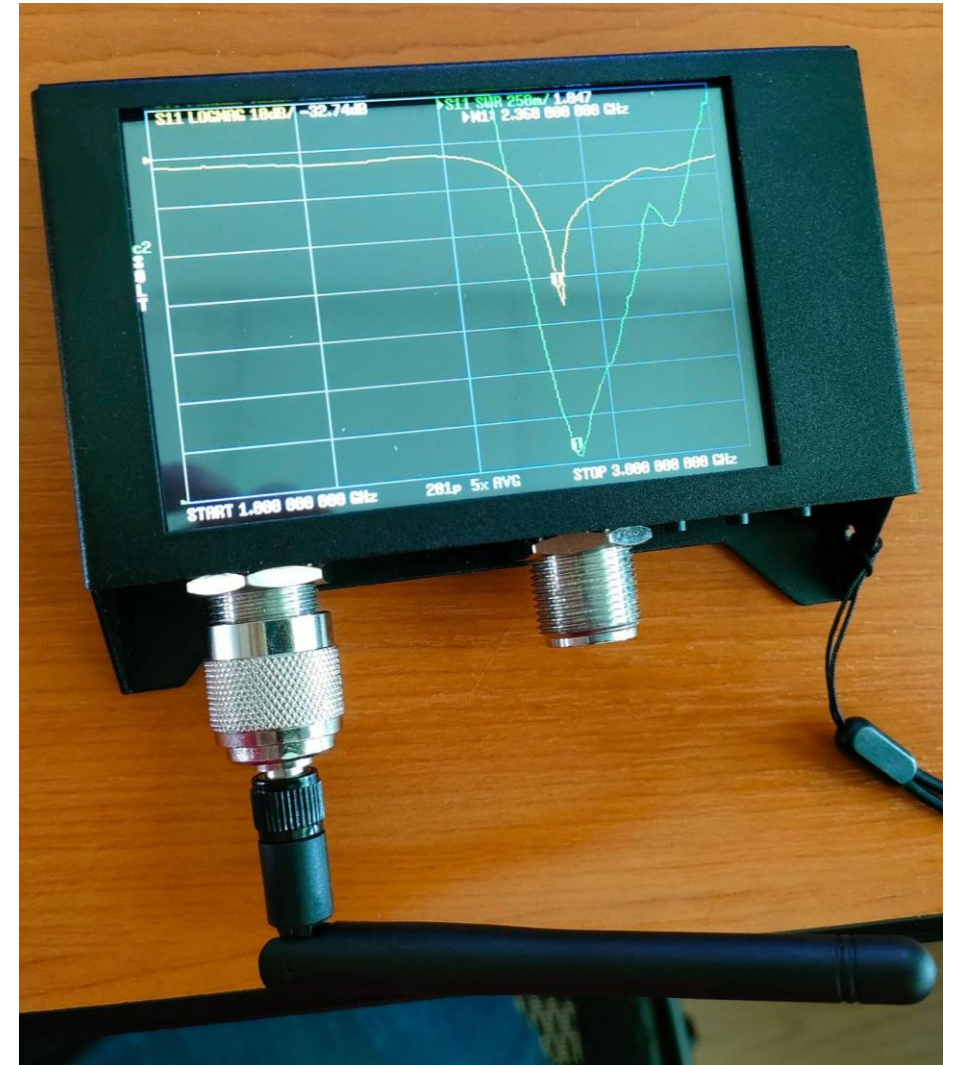
- Vom selecta apoi MARKER 3 si il positionam si pe acesta cat mai aproape de -10dB=>domeniul de frecventa al antenei



# Determinarea SWR al antenei ,

- SWR este in stransa legatura cu parametrii S si domeniul de functionare al antenei
- Debifam markerii 2 si 3 pentru ca acestia sa nu mai apara
- Din meniul DISPLAY alegem sa fie afisata si TRACE 2 care momentan este Smith implicit, dar o vom folosi pentru a afisa SWR prin alegerea din meniul initial a optiunii FORMAT

$$\text{Return Loss} = -20 \log_{10} \left( \frac{\text{VSWR} - 1}{\text{VSWR} + 1} \right) \text{ dB}$$
$$\text{VSWR} = \frac{10^{\frac{\text{Return Loss (dB)}}{20}} + 1}{10^{\frac{\text{Return Loss (dB)}}{20}} - 1} : 1$$



# return loss Vs. VSWR

table of return loss vs. voltage standing wave ratio

RETURN LOSS (dB)	VSWR	RETURN LOSS (dB)	VSWR	RETURN LOSS (dB)	VSWR	RETURN LOSS (dB)	VSWR	RETURN LOSS (dB)	VSWR
46.064	1.01	13.842	1.51	9.485	2.01	7.327	2.51	5.999	3.01
40.086	1.02	13.708	1.52	9.428	2.02	7.294	2.52	5.970	3.02
36.607	1.03	13.577	1.53	9.372	2.03	7.262	2.53	5.956	3.03
34.151	1.04	13.449	1.54	9.317	2.04	7.230	2.54	5.935	3.04
32.256	1.05	13.324	1.55	9.262	2.05	7.198	2.55	5.914	3.05
30.714	1.06	13.201	1.56	9.208	2.06	7.167	2.56	5.893	3.06
29.417	1.07	13.081	1.57	9.155	2.07	7.135	2.57	5.872	3.07
28.299	1.08	12.964	1.58	9.103	2.08	7.105	2.58	5.852	3.08
27.318	1.09	12.849	1.59	9.051	2.09	7.074	2.59	5.832	3.09
26.444	1.10	12.736	1.60	8.999	2.10	7.044	2.60	5.811	3.10
25.658	1.11	12.625	1.61	8.949	2.11	7.014	2.61	5.791	3.11
24.943	1.12	12.518	1.62	8.899	2.12	6.984	2.62	5.771	3.12
24.289	1.13	12.412	1.63	8.849	2.13	6.954	2.63	5.751	3.13
23.686	1.14	12.308	1.64	8.800	2.14	6.925	2.64	5.732	3.14
23.127	1.15	12.207	1.65	8.752	2.15	6.896	2.65	5.712	3.15
22.607	1.16	12.107	1.66	8.705	2.16	6.867	2.66	5.693	3.16
22.120	1.17	12.009	1.67	8.657	2.17	6.839	2.67	5.674	3.17
21.664	1.18	11.913	1.68	8.611	2.18	6.811	2.68	5.654	3.18
21.234	1.19	11.818	1.69	8.565	2.19	6.783	2.69	5.635	3.19
20.828	1.20	11.725	1.70	8.519	2.20	6.755	2.70	5.617	3.20
20.443	1.21	11.634	1.71	8.474	2.21	6.728	2.71	5.598	3.21
20.079	1.22	11.545	1.72	8.430	2.22	6.700	2.72	5.579	3.22
19.732	1.23	11.457	1.73	8.386	2.23	6.673	2.73	5.561	3.23
19.401	1.24	11.370	1.74	8.342	2.24	6.646	2.74	5.542	3.24
19.085	1.25	11.285	1.75	8.299	2.25	6.620	2.75	5.524	3.25
18.783	1.26	11.202	1.76	8.257	2.26	6.594	2.76	5.506	3.26
18.493	1.27	11.120	1.77	8.215	2.27	6.567	2.77	5.488	3.27
18.216	1.28	11.039	1.78	8.173	2.28	6.541	2.78	5.470	3.28
17.949	1.29	10.960	1.79	8.138	2.29	6.516	2.79	5.452	3.29
17.690	1.30	10.881	1.80	8.091	2.30	6.490	2.80	5.435	3.30
17.445	1.31	10.804	1.81	8.051	2.31	6.465	2.81	5.417	3.31
17.207	1.32	10.729	1.82	8.011	2.32	6.440	2.82	5.400	3.32
16.977	1.33	10.654	1.83	7.972	2.33	6.415	2.83	5.383	3.33
16.755	1.34	10.581	1.84	7.933	2.34	6.390	2.84	5.365	3.34
16.540	1.35	10.509	1.85	7.894	2.35	6.366	2.85	5.348	3.35
16.332	1.36	10.437	1.86	7.856	2.36	6.341	2.86	5.331	3.36
16.131	1.37	10.367	1.87	7.818	2.37	6.317	2.87	5.315	3.37
15.936	1.38	10.298	1.88	7.781	2.38	6.293	2.88	5.298	3.38
15.747	1.39	10.230	1.89	7.744	2.39	6.270	2.89	5.281	3.39
15.563	1.40	10.163	1.90	7.707	2.40	6.246	2.90	5.265	3.40
15.385	1.41	10.097	1.91	7.671	2.41	6.223	2.91	5.248	3.41
15.211	1.42	10.032	1.92	7.635	2.42	6.200	2.92	5.232	3.42
15.043	1.43	9.968	1.93	7.599	2.43	6.177	2.93	5.216	3.43
14.879	1.44	9.904	1.94	7.564	2.44	6.154	2.94	5.200	3.44
14.719	1.45	9.842	1.95	7.529	2.45	6.131	2.95	5.184	3.45
14.564	1.46	9.780	1.96	7.494	2.46	6.109	2.96	5.168	3.46
14.412	1.47	9.720	1.97	7.460	2.47	6.086	2.97	5.152	3.47
14.264	1.48	9.660	1.98	7.426	2.48	6.064	2.98	5.137	3.48
14.120	1.49	9.601	1.99	7.393	2.49	6.042	2.99	5.121	3.49
13.979	1.50	9.542	2.00	7.360	2.50	6.021	3.00	5.105	3.50

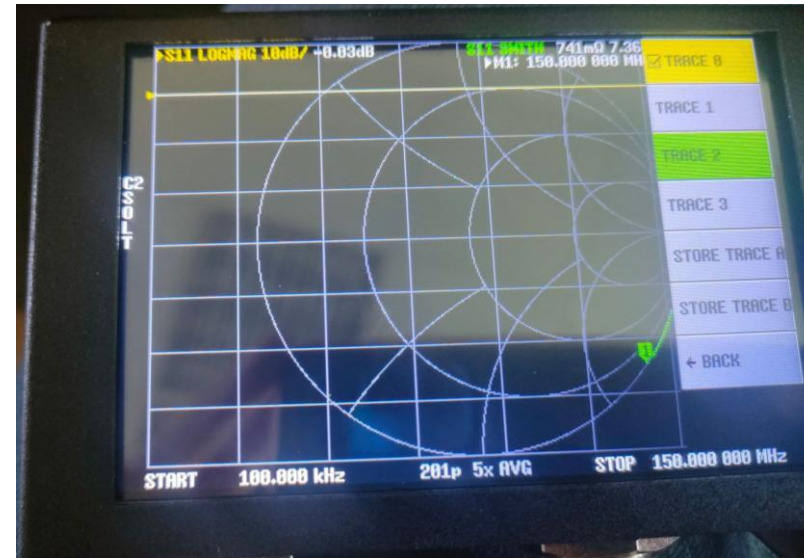


- Din tabelul din stanga gasiti valoarea pentru S11 citit anterior si determinati care este valoarea pentru SWR corespunzatoare
- Verificati daca aceasta valoare se regaseste si pe ce citeste aparatul pentru SWR
- Creati din nou cei doi markeri in plus pentru noul graphic pt valori de 2 stanga si dreapta graficului SWR si observati daca dmeniu de frecvente corespunde cu cel obtinut pentru graficul S11

020710

# Determinarea impedantei antenei monopol

- Se vor alege din DISPLAY TRACE 0 si TRACE2
- Odata ce e selectata TRACE0 din DISPLAY->FORMAT alegem RESISTANCE
- Dupa selectarea TRACE2 din DISPLAY->FORMAT alegem REACTANCE



# Determinarea impedantei antenei monopol

- Se va duce markerul in o valoare cat mai apropiata de frecventa de rezonanta si se citesc valorile pentru rezistenta si reactanta
- Valoarea reactantei la rezonanta trebuie sa fie cat mai apropiata de 0



# Observarea diagramei Smith

- Se alege TRACE2 si se alege la format SMITH (celelalte reprezentari se vor ascunde)
- Domeniul de frecventa ramane 1-3 GHz
- Vom parcurge cu markerul reprezentarea, si se observa valorile din jurul centrului diagramei Smith



- Restrangeti domeniul de frecventa intre 2 si 2.8 GHz



- Determinati parametrii anteriori pe o antena de tip diferit



# Bibliografie

- <https://www.youtube.com/watch?v=0GrMIGAyFUE>
- [https://www.stupid-projects.com/posts/measuring-antennas-with-the-nanovna-v2/?fbclid=IwAR24Iqg91Z9BWftLIbkb6y\\_Q98ah8ezh5RxhaVrHDQc5KpSfjl28j3YJZXM](https://www.stupid-projects.com/posts/measuring-antennas-with-the-nanovna-v2/?fbclid=IwAR24Iqg91Z9BWftLIbkb6y_Q98ah8ezh5RxhaVrHDQc5KpSfjl28j3YJZXM)
- <https://www.youtube.com/watch?v=XK3JSmKLYNU>
- <https://www.youtube.com/watch?v=p8WgTnT5X5w>