

NanoVNA Network Analyzer

1. De Hardware: Wat sluit je waar aan?

- **CH0 (S11 - TX):** Dit is de belangrijkste poort. Hier sluit je de antenne of het component aan dat je wilt meten. De NanoVNA stuurt hier zelf een signaal uit en meet wat er "teruggekaatst" wordt (reflectie).
- **CH1 (S21 - RX):** Deze poort gebruik je om te meten wat er *door* een apparaat heen gaat (transmissie). Handig voor het testen van filters of versterkers.

2. Stap 1: Kalibreren (Cruciaal!)

Een VNA is pas nauwkeurig nadat je hem vertelt wat "nul" is. Gebruik de drie gouden SMA-dopjes uit je setje: **Open, Short, en Load.**

1. Tik op het scherm: CAL -> CALIBRATE.
2. Draai de **OPEN** (geen pinnetje binnenin) op CH0 en tik op OPEN.
3. Draai de **SHORT** (pinnetje verbonden met de rand) op CH0 en tik op SHORT.
4. Draai de **LOAD** (50 Ohm weerstand) op CH0 en tik op LOAD.
5. (Optioneel voor filters): Verbind CH0 en CH1 met een kabeltje en tik op THRU.

6. Tik op DONE en kies een geheugenplaats (bijv. SAVE 0).

Tip: Kkalibratie elke keer als je een andere kabel of een ander frequentiebereik gebruikt.

3. Een Antenne Meten (SWR en Resonantie)

Dit is de meest gebruikte functie. Je wilt weten of je antenne goed "afgestemd" is.

1. **Bereik instellen:** Tik op STIMULUS -> START (bijv. 140 MHz) en STOP (bijv. 150 MHz).
2. **SWR zichtbaar maken:**
 - o Ga naar DISPLAY -> TRACE en zorg dat er één trace geselecteerd is (bijv. Trace 0).
 - o Ga naar DISPLAY -> FORMAT -> SWR.
3. **Aflezen:** Je ziet nu een gele lijn. Het laagste punt van de lijn is de plek waar de antenne het beste werkt (de laagste SWR).
4. **Smith Chart:** Voor gevorderden kun je via FORMAT -> SMITH kijken naar de impedantie. Idealiter wil je dat de marker precies in het midden van de cirkel staat (50Ω).

4. Begrippenlijst: Wat zie je op het scherm?

Term	Betekenis	Wat wil je zien?
SWR	Staande Golf Verhouding.	Hoe lager hoe beter (1.0 is perfect, boven 2.0 is matig).
LogMag (S11)	Reflectieverlies in dB.	Een diepe "dip" op de plek waar de antenne resonanceert.
LogMag (S21)	Wat er doorheen komt (bij filters).	Een "berg" in het midden van de doorlaatfrequentie.
Phase	De faseverschuiving van het signaal.	Belangrijk voor complexe filterbouw.

5. Tips voor de NanoVNA

- **Pas op met Statische Elektriciteit:** Antennes kunnen statisch geladen zijn. Raak de binnenkern van de SMA-poort niet zomaar aan met je vingers; de VNA-chips zijn kwetsbaar.
- **Menu Navigatie:** Gebruik het wielletje bovenop om snel door de marker-punten op de lijn te scrollen.