

Antenne Optimalisatie

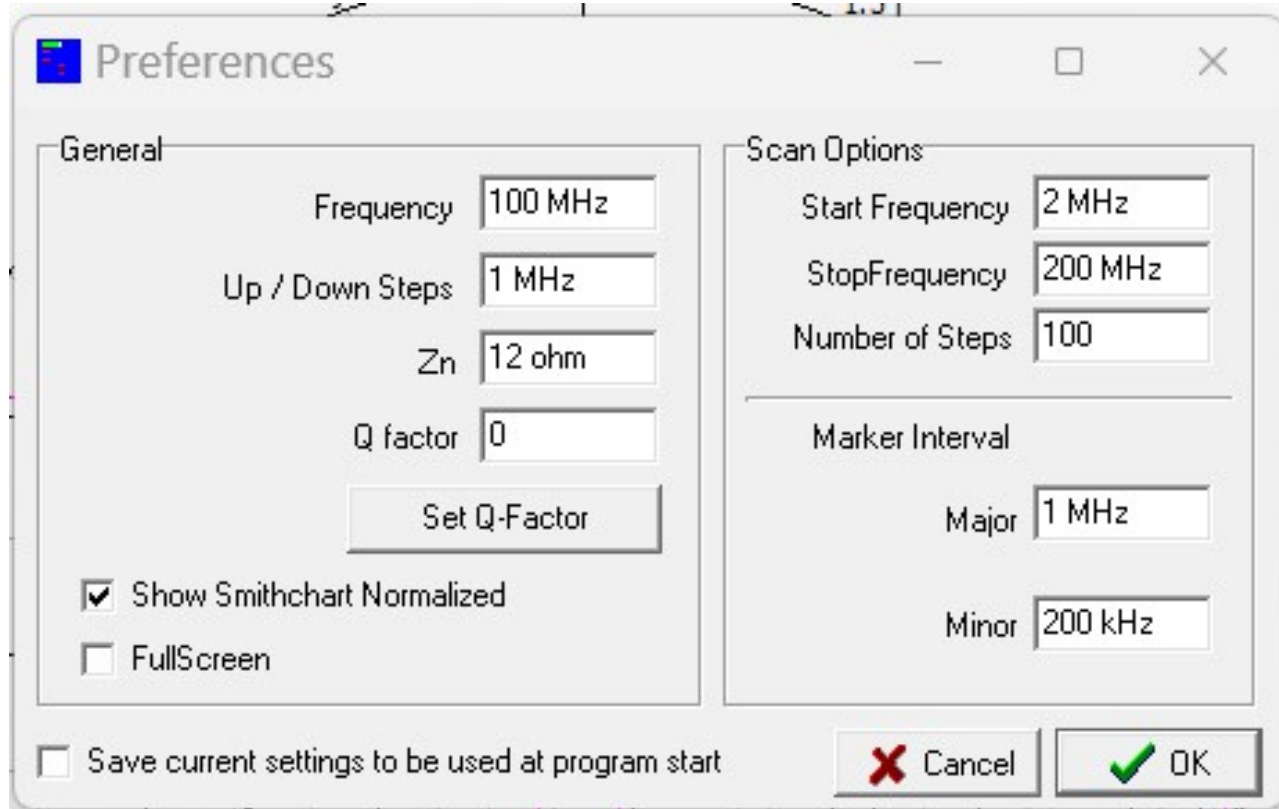
Henk de Ronde (PA0JMD)



Niet Theoretisch maar Praktisch

- Software : Pasan, gratis 😊
- Impedantie 202Ω - $J280\Omega$
- Frequentie 100Mhz (voorbeeld)
- Preferences (voorkeur instellen)
- Aanpassen naar 50Ω

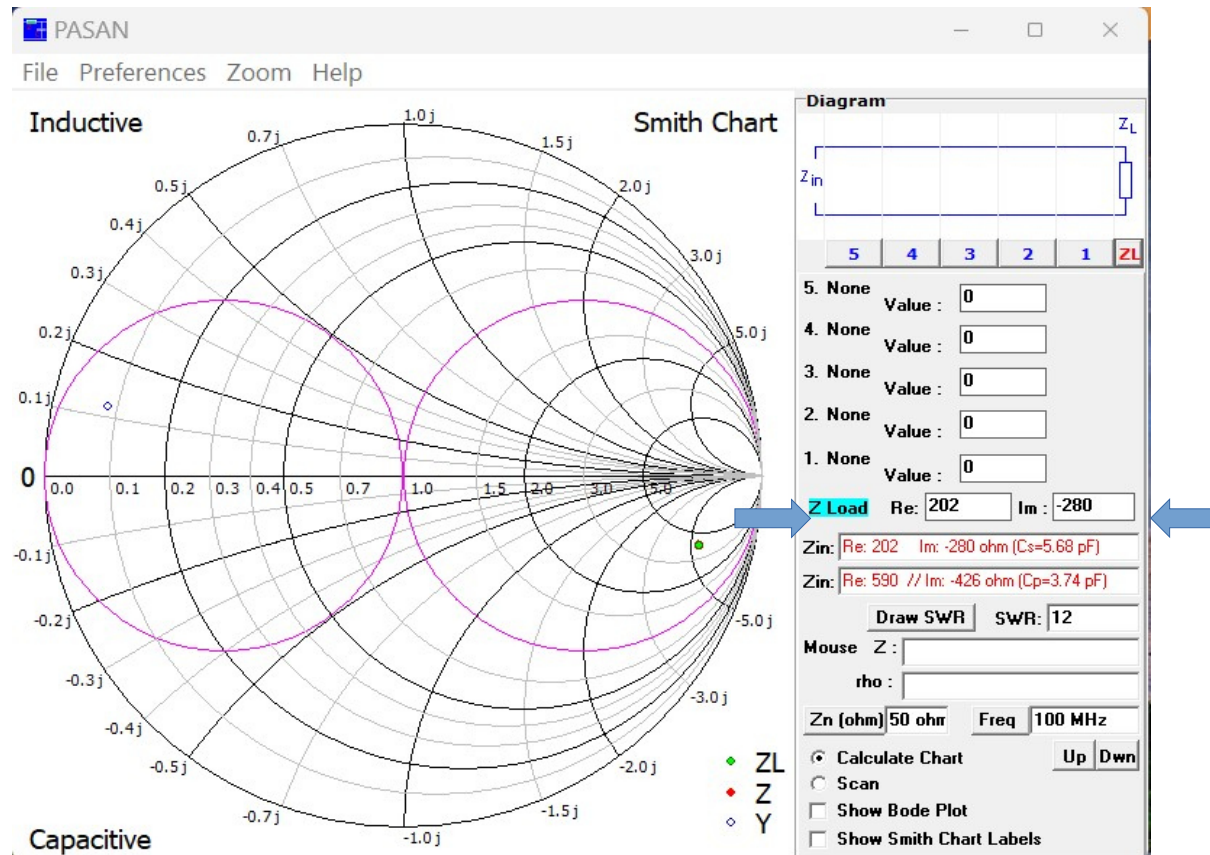
PASAN Preferences



Componenten kiezen in Pasan

- We gebruiken alleen :
- Condensator
- Spoel

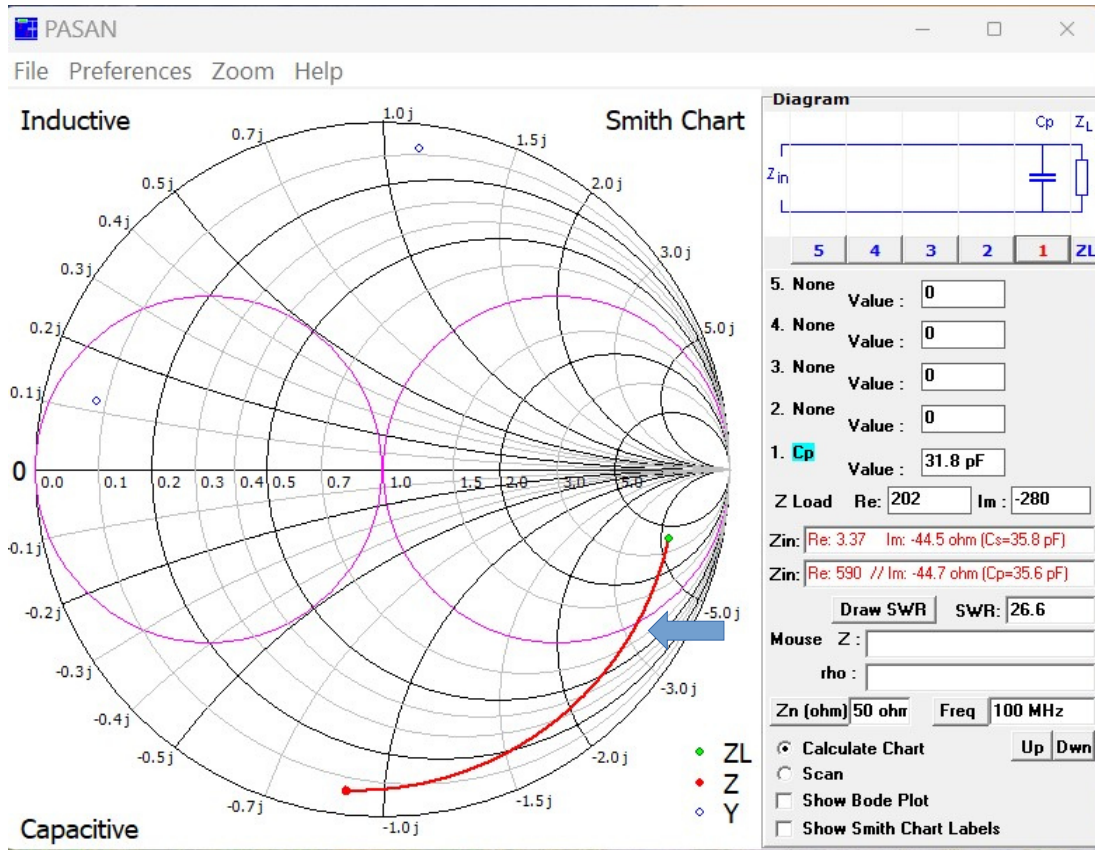
Waarde in vullen $202\Omega -j280\Omega$



Keuzen maken welk Component

- Klik op Cijfer 1
- Ga met de muis in vak Zin staan
- Klik met de muis tot je de gewenste keuze (bijv.Cp) ziet
- Je kan net zo lang klikken, tot je weer een lijn ziet alle onderdelen zijn dan geweest
- En weer van voren af aan een keuze maken

De keuze is CP

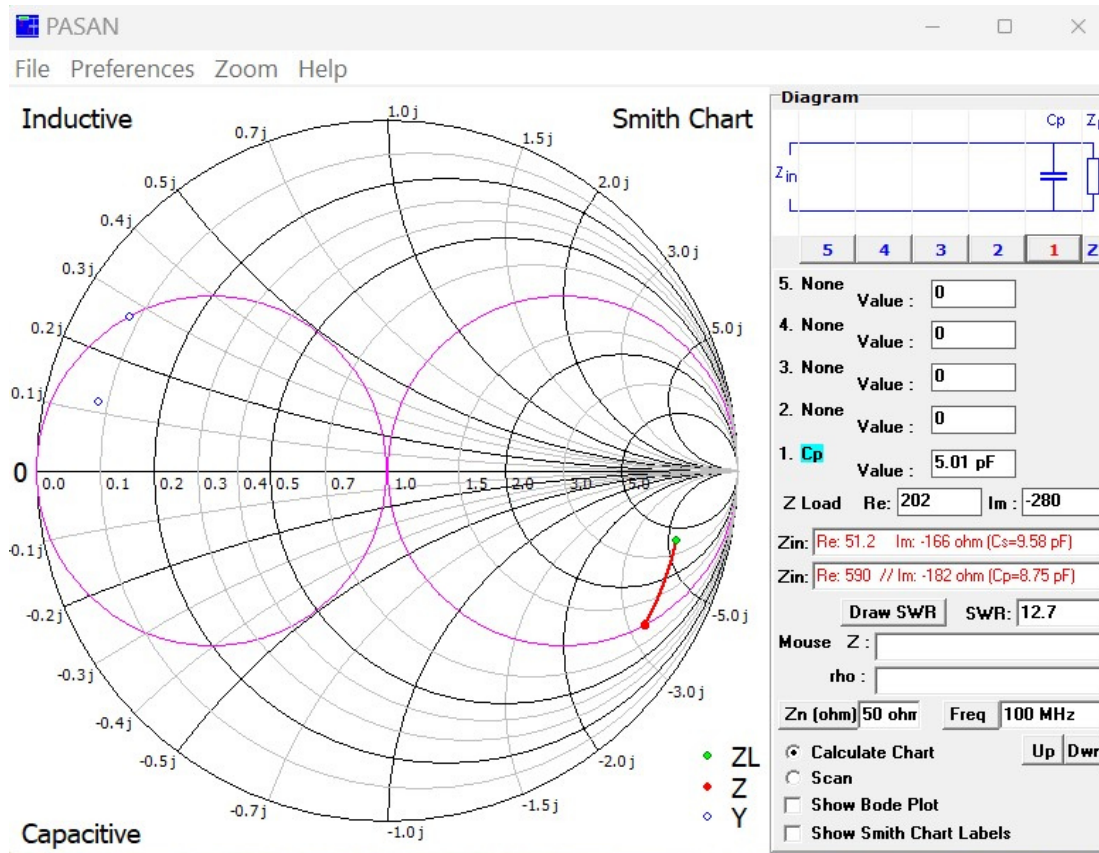


We maken gebruik van de zwarte ringen en rose ringen om naar het 50Ω punt te komen

Condensator is te groot

Ga met de muis op de kruising ring rose/rode lijn staan en klik

Kiezen Component klik op Cijfer 2

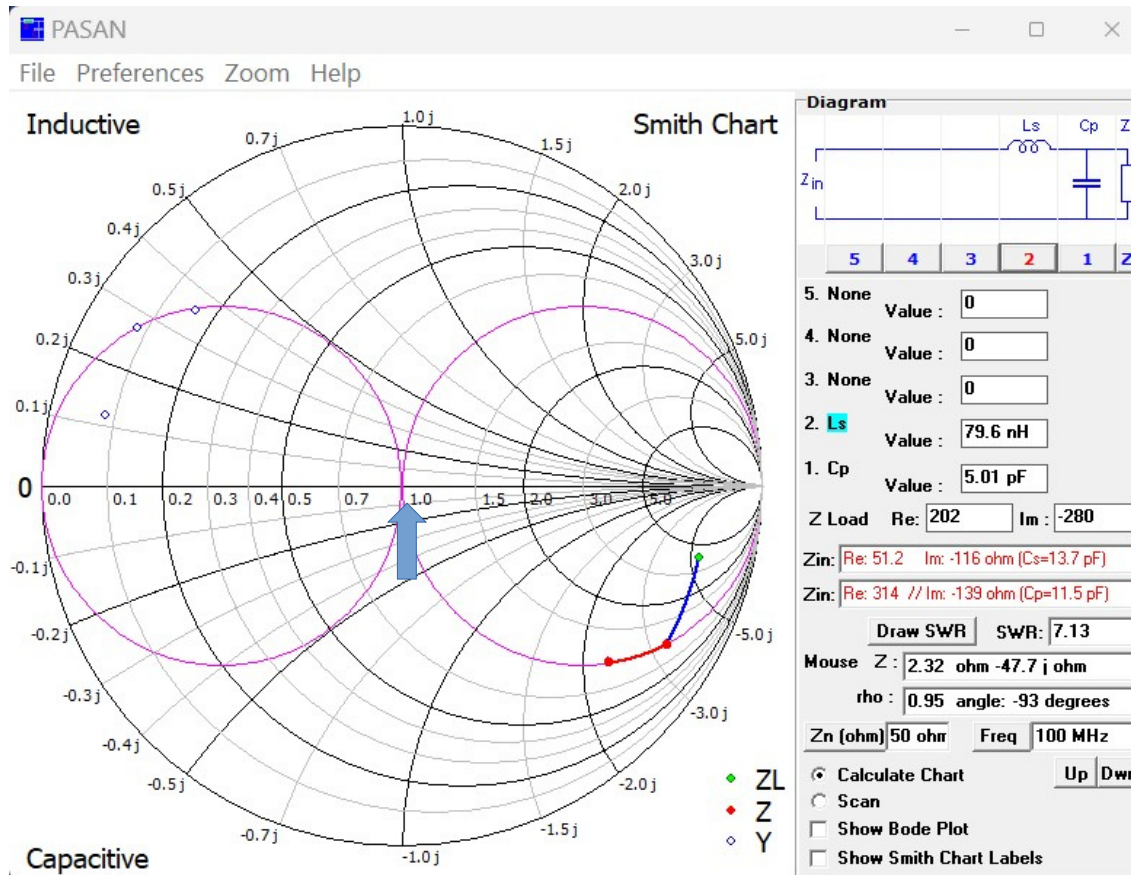


Muis in vlak Zin

Klik net zo lang tot LS

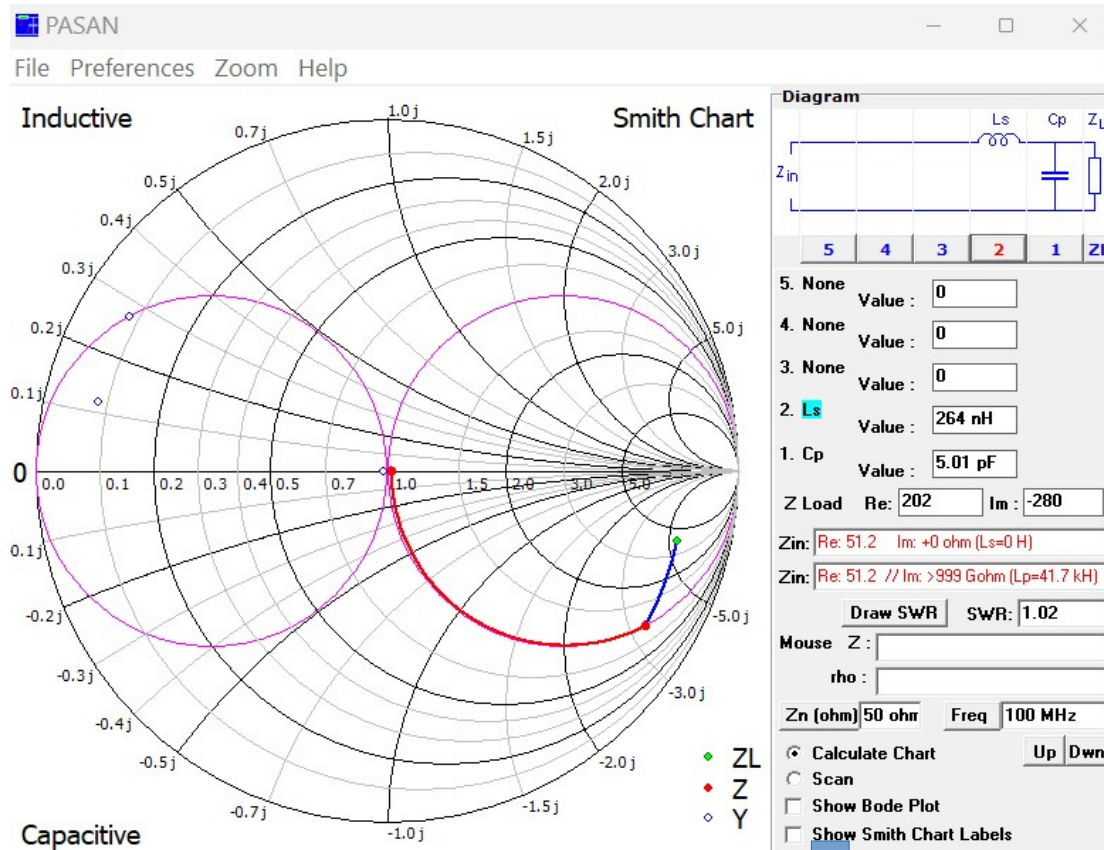


Lijn is te kort naar het 50Ω punt



Muis op kruising
zwarte lijn rose ringen
(1.0) en klikken

Een spoel 264nH + condensator 5.01pF nodig om op 50Ω uit te komen

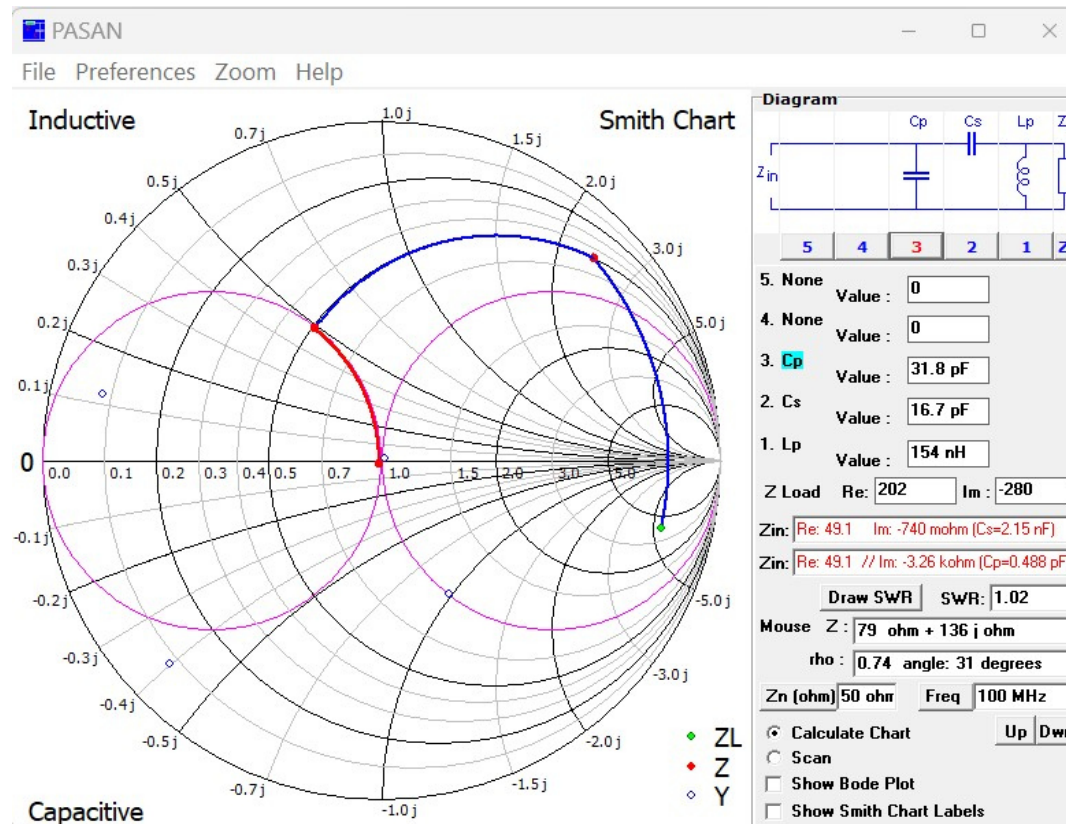


RCAMF Oktober 2023

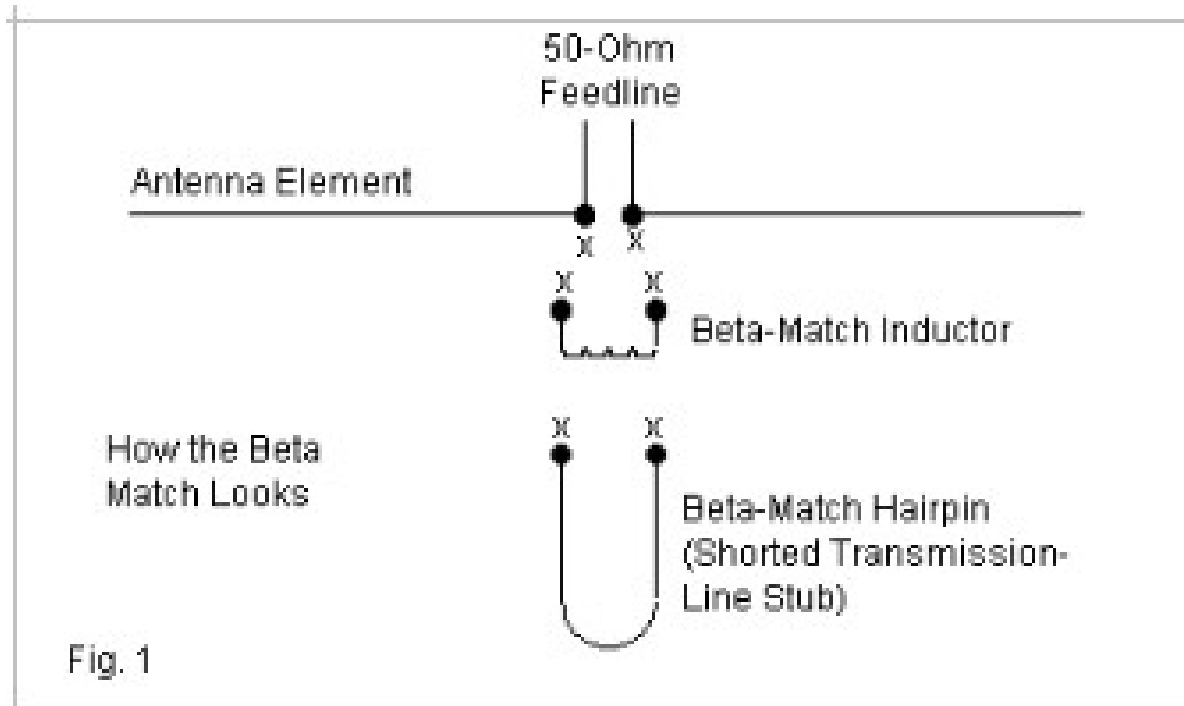
Op een andere manier

10

Op een andere manier



Dipool of een Verticale antenne



Alleen te gebruiken voedings-punt kleiner dan 50Ω is

Beta match Berekenen

- Frequentie is 28.5Mhz
- R_o is kabel weerstand 50Ω
- R_s is antenne weerstand 23.76Ω
- $\Delta = \sqrt{((R_o / R_s)-1)} = \sqrt{2.1043 - 1} = 1.0508$
- Inductive component = $X_l = 50 / 1.0508 = +j47.57\Omega$

Beta match Spoel

- $XI = 47.57\Omega$
- $L = XI / ((\text{Pi} * 2) * 28.5)$
- $47.57 / 6.28 * 28.5 = 0.2656\mu\text{H}$
- Beta match geldt ook voor verticale antennes
- Mits Antenne $R_s < \text{is}$ als de kabelweerstand

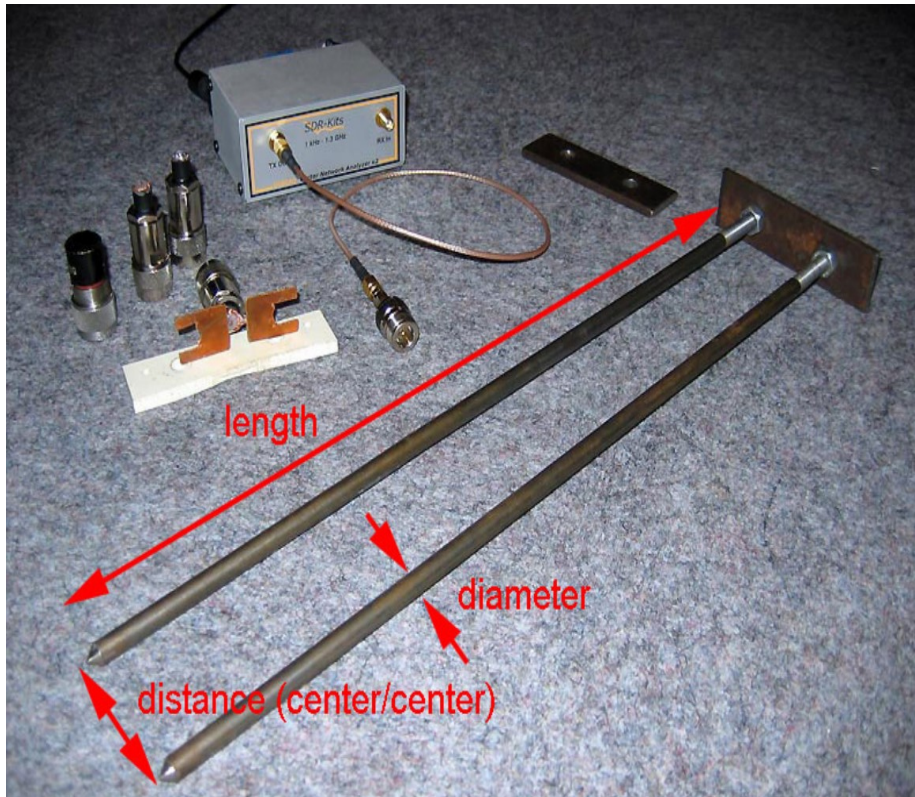
Hairpin impedantie lijn

- $Z_0 = 276 * \log((2 * S) / d)$
- $S = \text{spatie hart op hart geleiders} = 25.4\text{mm}$
- $d = \text{diam. geleider} = 2.052\text{mm}$
- $Z_0 = 276 * \log((25.4 * 2) / 2.052) = 384.657\Omega$

Hairpin Lengte

- $XI = Z_0 * \tan / \text{graden}$ $\text{Igraden} = \arctan * (XI / Z_0)$
- $I = \arctan(47.57 / 384.657 = 7.05 \text{ graden}$
- $L_h = L_{\text{graden}} / 360$ $I = L_h / \lambda$
- $L_h = 7.05 / 360 = 0.0196$
- $\text{Golflengte} = 299.7925 / 28.5 = 10.519 \text{ Meter}$
- $\text{Lengte Hairpin} = 0.0196 * 10.519 = 206 \text{ mm}$

Grond meten met een VNA



RCAMF Oktober 2023

Invoeren Grond ↓

17

Invullen Grond Meting

Ga naar: <https://www.dl1glh.de/gc.html>
Vul de uitgelezen smithchart van de VNA
Ohm's en Imarinary in

Length [millimeter]: Diameter [millimeter]:
Distance [millimeter]: Frequency [Mc]:
Measured impedance: [real, ohms]: [imaginary, ±ohms]:
Material of the probes:

Calculate ground conductivity and relative permittivity

Results of last calculation

Ground conductivity and relative permittivity calculator
for measurements with an open wire line.
Copyright 2017 Hardy Lau, DL1GLH, <http://www.dl1glh.de/groundconductivity.html>

Recognized Input:

Lenght: 400.0 mm, diameter: 8.0 mm, distance: 48.0 mm, frequency: 7.0 Mc
Measured Impedance Z_{in} : 83.2-50.9j Ohms
Relative resistance of the probes compared to copper: 3.0

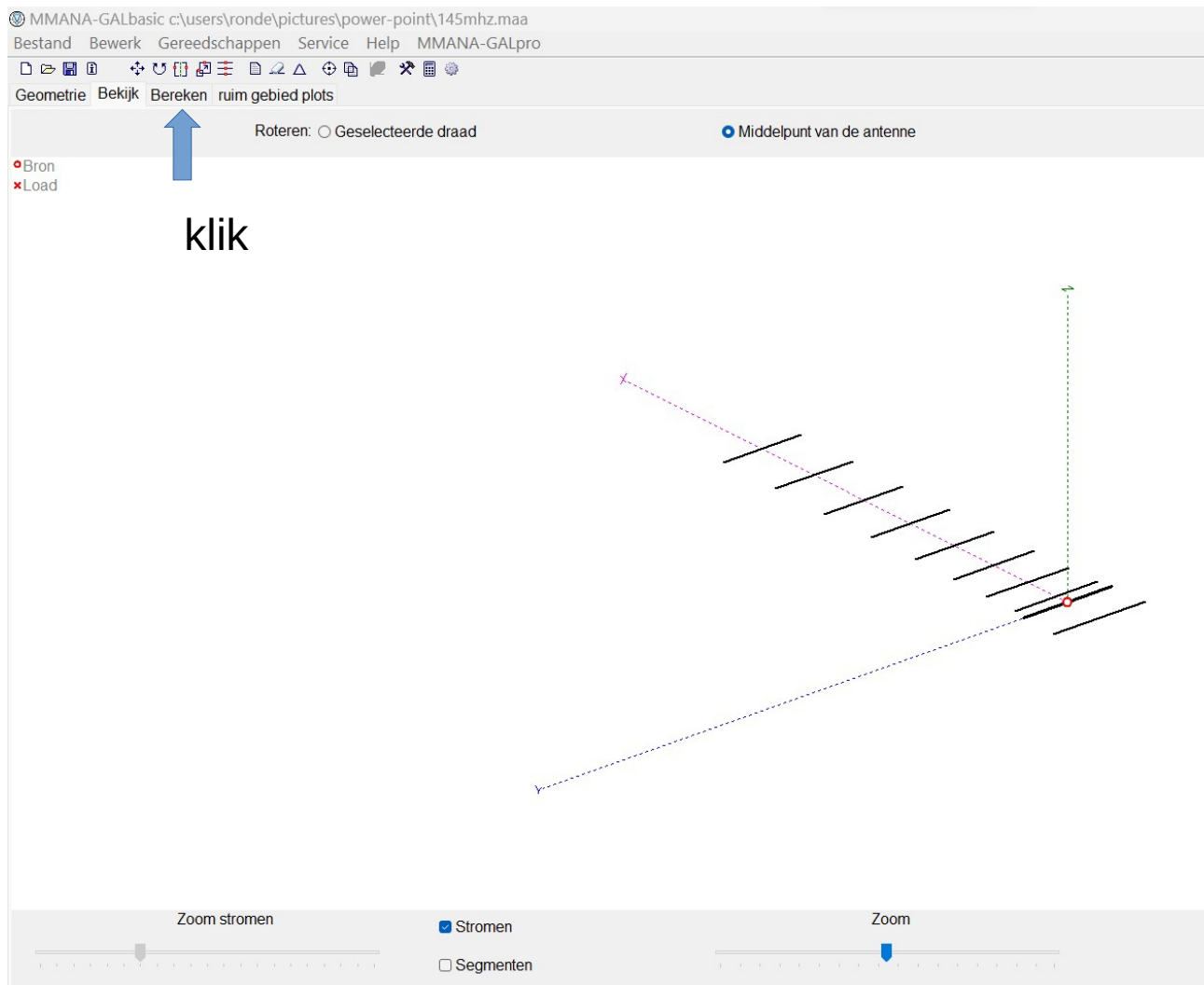
Results:

Z_L caused by fringing effect: 3157.6-2161.4j Ohms
Impedance of two wire line in ground Z_0 : 37.6+19.7j Ohms
Conductivity σ [mS/m]: 15.7 Relative permittivity ϵ_r : 27.7

Conductivity 15.7
Permittivity 27.7
Waarde voor
Mmanagal Real gnd

MMANAGAL

- Antenne modeller Software (gratis)
- Voer het Antenne model in welke gemaakt is
- B.v.B VK5DJ YAGI CALCULATOR (gratis)
- Dit is gelijk een File welke Mmanagal kan lezen



MMANA-GALbasic c:\users\ronde\pictures\power-point\145mhz.maa
 Bestand Bewerk Gereedschappen Service Help MMANA-GALpro

Geometrie Bekijk Bereken ruim gebied plots

145Mhz

Freq 145 MHz

Grond

Vrije ruimte

Perfect

REAL (Werkelijk)

Voeg hoogte toe 15.00 m

Materiaal Alu buis

GOLFLENGTE = 2.068 (m)
 TOTAAL AANTAL PULSEN = 358
 VOLLE MATRIX...
 FACTOR MATRIX...
 PULS U (V) I (mA) Z (Ohm) SWR PWR(WT)
 w1c 1.000+j0.000 22.86+j1.687 43.52-j3.211 1.17 0.022856
 POWER = 0.0229 WT
 HUIDIGE DATA...
 ruim gebied ... (Pin = 0.022856 WT)
 GEEN FATALE FOUT(EN)
 0.3 sec

| Nr. | F (MHz) | R (Ohm) | jX (Ohm) | SWR 50 | Gh dBd | Winst dBi | F/B dB |
|-----|---------|---------|----------|--------|--------|-----------|--------|
| 1 | 145.0 | 43.52 | -3.211 | 1.17 | 11.69 | 13.84 | 19.64 |

Klik hier

Start Optimalisatie Log optimalisatie Plots

MMANA-GALbasic c:\users\ronde\pictures\power-point\145mhz.maa
 Bestand Bewerk Gereedschappen Service Help MMANA-GALpro

Geometrie Bekijk Bereken ruim gebied plots

145Mhz

Freq 145 MHz

Grond

Vrije ruimte

Perfect

REAL (Werkelijk)

Kiezen max. Winst

Voeg hoogte toe 15.00 m

Materiaal Alu buis

| Nr. | F (MHz) | R (Ohm) | jX (Ohm) |
|-----|---------|---------|----------|
| 1 | 145.0 | 43.52 | -3.211 |

GOLFLENGTE = 2.068 (m)
 TOTAAL AANTAL PULSEN = 358

Optimalisatie

evaluatie bepaling

Geen doel ingesteld (enkele sweep)

Winst F/B Elev jX SWR Vergelijken Stroom

Stap in absolute waarden Resolutie 2 graden Scherm log

Parameters

| Nr. | Type | Positie | Wat | Geassocieerd | Stap | Min | Max | Waarde |
|-----|--------|---------|------|--------------|-------|-----|--------|--------|
| 1 | Eleme. | 2 | Y | 0 | 0.001 | 0.0 | 2000.0 | 0.9738 |
| 2 | Eleme. | 1 | Y | 0 | 0.002 | 0.0 | 2000.0 | 1.0082 |
| 3 | Eleme. | 2 | Pos. | 0 | 0.001 | 0.0 | 2000.0 | 0.4135 |
| 4 | Eleme. | 3 | Y | 0 | 0.001 | 0.0 | 2000.0 | 0.908 |
| 5 | Eleme. | 3 | Pos. | 0 | 0.001 | 0.0 | 2000.0 | 0.5686 |
| 6 | Eleme. | 4 | Y | 0 | 0.001 | 0.0 | 2000.0 | 0.8982 |
| 7 | Eleme. | 4 | Pos. | 0 | 0.001 | 0.0 | 2000.0 | 0.9407 |
| 8 | Eleme. | 5 | Y | 0 | 0.001 | 0.0 | 2000.0 | 0.8892 |
| 9 | Eleme. | 5 | Pos. | 0 | 0.002 | 0.0 | 2000.0 | 1.3852 |

Verwijderen Alle elementen Element bewerken Start Annuleren

Start Optimalisatie Log optimalisatie Plots D

Kiezen Min. SWR



Optimalisering starten



Invoer scherm

Optimaliseren



MMANA-GALbasic c:\users\ronde\pictures\power-point\145mhz.maa
 Bestand Bewerk Gereedschappen Service Help MMANA-GALpro

Geometrie Bekijk Bereken ruim gebied Plots

145Mhz

Klik voor de maten

Grond

- Vrije ruimte
- Perfect
- REAL (Werkelijk)

Voeg hoogte toe m

Materiaal

| Nr. | F (MHz) | R (Ohm) | jX (Ohm) | SWR 50 | Gh dBd | Winst dBi | F/B dB |
|-----|---------|---------|----------|--------|--------|-----------|--------|
| 2 | 145.0 | 50.05 | 0.0124 | 1.0 | 11.76 | 13.91 | 20.13 |
| 1 | 145.0 | 43.52 | -3.211 | 1.17 | 11.69 | 13.84 | 19.64 |

80.02 sec

Start Optimalisatie Log optimalisatie Plots

De Maten



△ Element bewerken

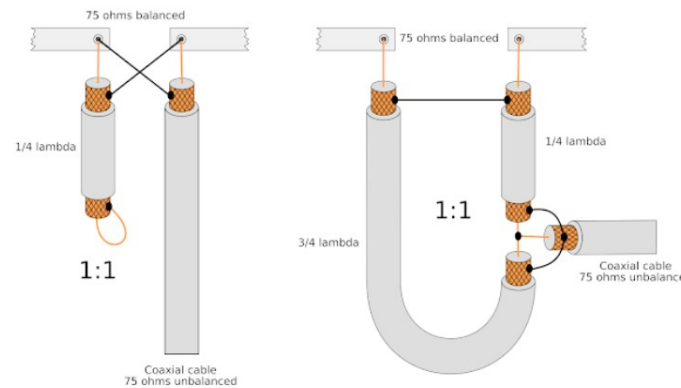
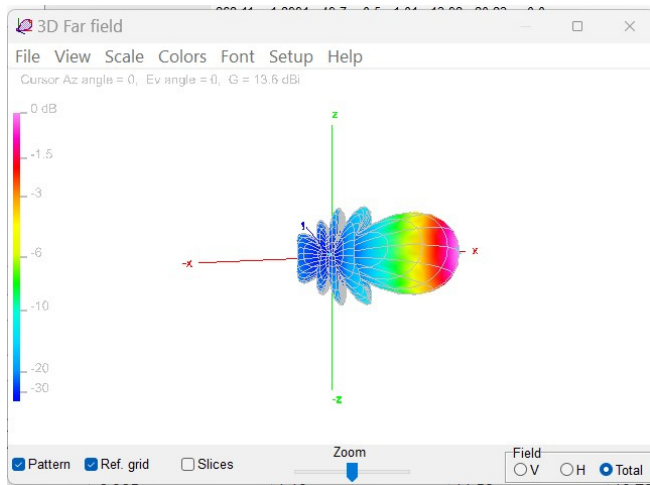
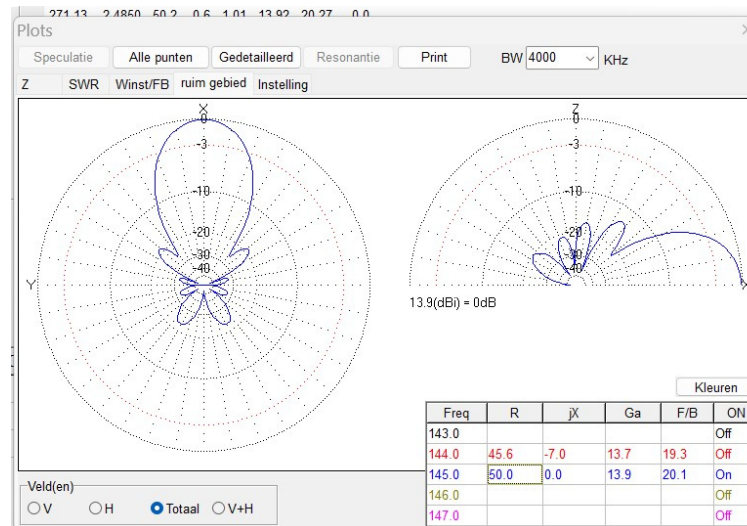
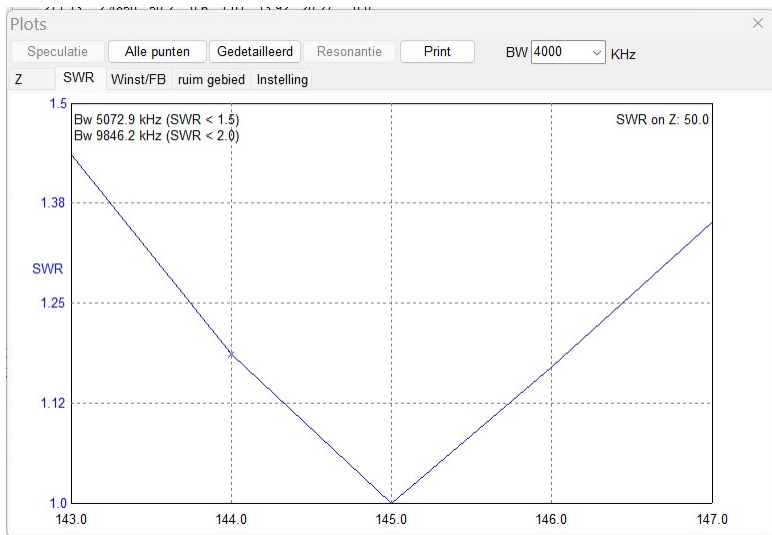
Parameters Verander alleen de eindpunten Verander gedeeltelijk alle coördinaten

| Nr. | Vorm | Int.(m) | Breedte(m) | Hoogte(m) | Lengte(m) | R(mm) | Seg. | Draden |
|----------|--------|---------|------------|-----------|-----------|-------|------|--------|
| 1 | H lijn | 0.0 | 1.0102 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | -1 | 1 |
| 2 | H lijn | 0.4155 | 0.9778 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | -1 | 1 |
| 3 | H lijn | 0.5686 | 0.91 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | -1 | 1 |
| 4 | H lijn | 0.9447 | 0.9012 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | -1 | 1 |
| 5 | H lijn | 1.3812 | 0.8902 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | -1 | 1 |
| 6 | H lijn | 1.9021 | 0.883 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | -1 | 1 |
| 7 | H lijn | 2.481 | 0.8732 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | -1 | 1 |
| 8 | H lijn | 3.1013 | 0.87 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | -1 | 1 |
| 9 | H lijn | 3.7626 | 0.8664 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | -1 | 1 |
| 10 | H lijn | 4.4348 | 0.8552 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | -1 | 1 |
| volgende | | | | | | | | |

Int.(M) 1= Reflector
2= Radiator
3= Director
Etc.

Breedte(m) Lengte element
Etc.

uit - afstand van het eerste element, aan - spatie tussen draden lambda



Kabel kan ook 50 Ω zijn bij, impedantie Antenne 50 Ω

Tot Slot

Gebruikte Gratis Software

<http://www.science4all.nl/?Electronics> Software Pasan

<https://www.dl1glh.de/gc.html> Internet Grond Meting

<https://www.vk5dj.com/yagi.html> Software Yagi Antenne

<http://gal-ana.de/basicmm/en/#18> Software Antenne Modelling



MMANA-GALbasic c:\mmana-galbasic3\ant\hf simple\vertical\assymgp.maa
 Bestand Bewerk Gereedschappen Service Help MMANA-GALpro

Geometrie Bekijk Bereken ruim gebied plots

Asymm GP

Freq 14.05 MHz

Grond

Vrije ruimte

Perfect

REAL (Werkelijk) Grond instelling

Voeg hoogte toe 18 m

Materiaal Geen verliezen

GOLFLENGTE = 21.338 (m)
 TOTAAL AANTAL PULSEN = 41
 THE LOWEST POINT OF ANTENNA = 18.000 M
 VOLLE MATRIX...
 FACTOR MATRIX...
 PULS U (V) I (mA) Z (Ohm) SWR PWR(WT)
 w1b 1.000+j0.000 19.47-j2.740 50.35+j7.085 1.15 0.019474
 POWER = 0.0195 WT
 HUIDIGE DATA...
 ruim gebied ... (Pin = 0.019474 WT)
 GEEN FATALE FOUT(EN)
 0.03 sec

1 = 0.5 Mtr boven de grond
 2 = 1 Mtr boven de grond
 3 = 3 Mtr boven de grond
 4 = 12 Mtr boven de grond
 5 = 18 Mtr boven de grond

| Nr. | F (MHz) | R (Ohm) | jX (Ohm) | SWR 50 | Gh dBd | Winst dBi | F/B dB | Elev. | Grond | Toevgn. H.Polar. |
|-----|---------|---------|----------|--------|--------|-----------|--------|-------|-------|------------------|
| 5 | 14.05 | 50.35 | 7.085 | 1.15 | --- | 3.21 | -0.15 | 29.1 | Real | 18.0 |
| 4 | 14.05 | 52.91 | 7.984 | 1.18 | --- | 2.41 | -0.35 | 40.2 | Real | 12.0 |
| 3 | 14.05 | 61.61 | -0.6651 | 1.23 | --- | 0.21 | --- | 18.9 | Real | 3.0 |
| 2 | 14.05 | 83.93 | 21.5 | 1.84 | --- | -0.2 | --- | 22.7 | Real | 1.0 |
| 1 | 14.05 | 92.98 | 41.58 | 2.34 | --- | -0.24 | --- | 23.8 | Real | 0.5 |

Wat Grond instelling doet t.o.v hoogte Antenne in HF gebied

Bedankt voor uw aandacht

Vragen?