

Baluns

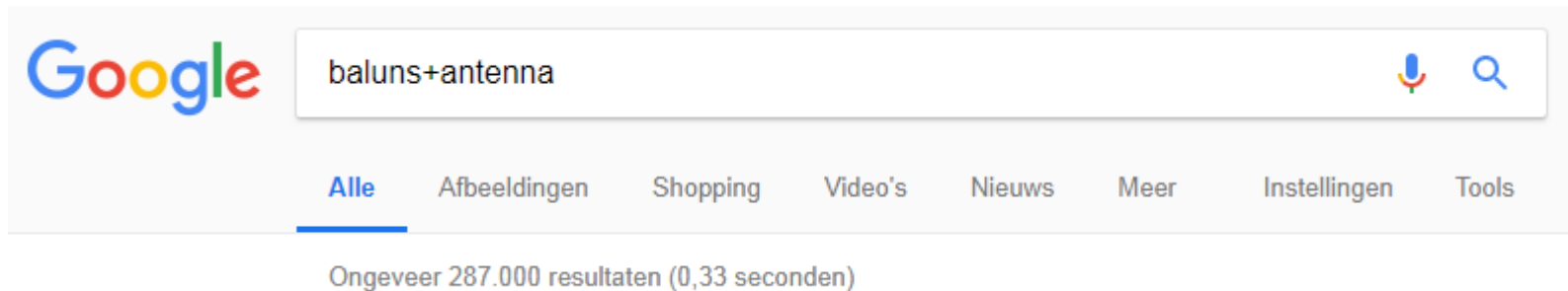
Mark van Dommelen
PA1SSB

Veron afdeling 39 Tilburg

April 2018

Baluns

- Boeken vol geschreven over baluns,



- Daarom een samenvatting van een hele grote berg informatie....
 - Daarom: lezing met veel praktische informatie en eigen ervaringen opgedaan tijdens het maken van baluns



Inhoud

Inleiding

Benodigdheden voor het bouwen van een balun

1:1 balun unun

2:1 balun

4:1 balun

6:1 balun

9:1 balun (magnetic longwire balun)

Het meten aan 1:1 baluns

Het meten aan baluns

Waarom je geen ijzerpoeder kern moet gebruiken voor een balun.

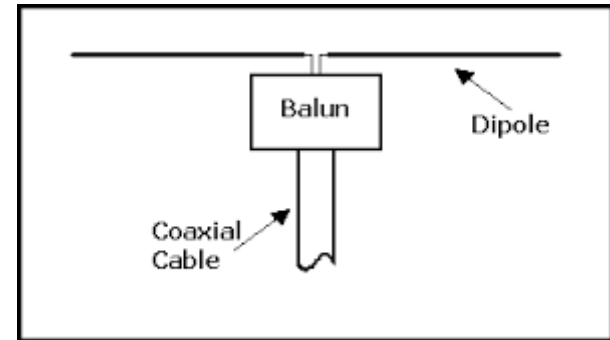
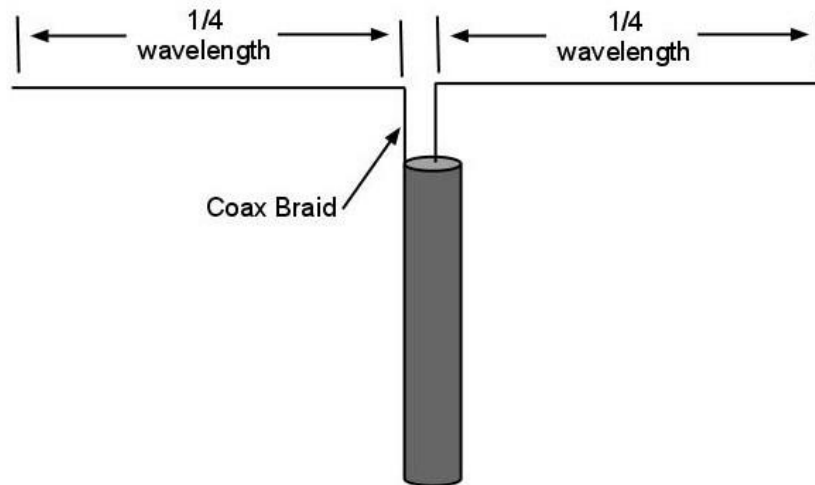
Literatuur

Inleiding

BALUN:

(Bal)anced (un)balanced

“Balanced antenne”: bv 1/2 golf dipool

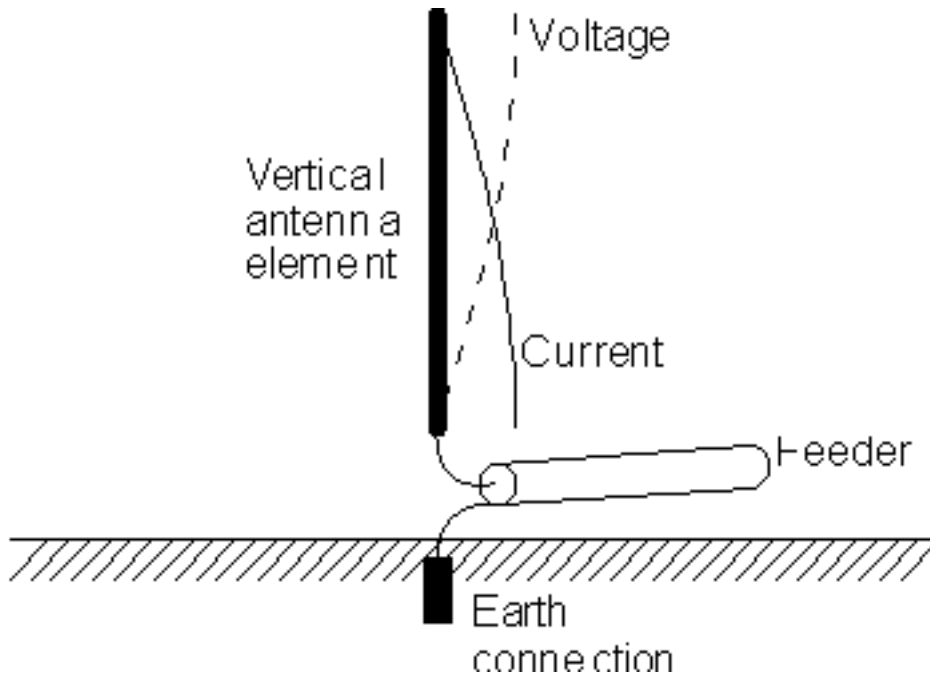


Wanneer spreken we over balanced:

- Als antenne symmetrisch is.
- Als de aarde geen deel van de antenne uit maakt

Inleiding

Wat is een “unbalanced” antenne?



Unbalanced Antennas

- Verticals or Long Wires
- Require radials (more stuff to hide) or a good ground (hard to do)
- May result in “RF in the shack” with bad grounds
- May “stick up in the air” – harder to hide
- You can “tune” the ground system but now you have created a balanced antenna...

NCDXC-June 08

AE6RR - Clandestine Antennas

Page 16 of 46

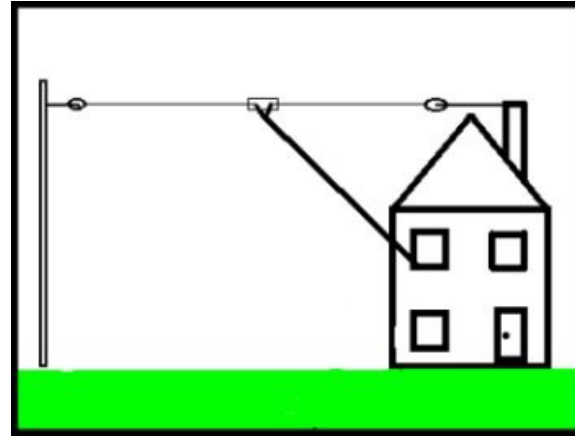
Wanneer spreken we over unbalanced:

- Als antenne niet symmetrisch is.
- Als de aarde deel van de antenne uit maakt

Inleiding

Kan een “balanced antenne” een “unbalanced antenne” worden?

JA

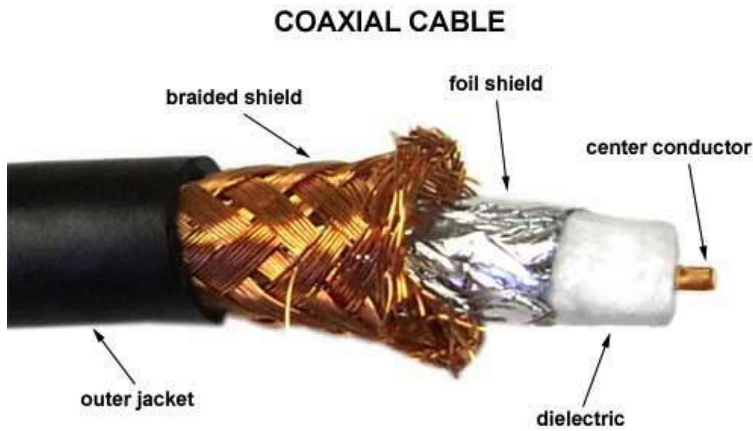


Als de voedingslijn niet symmetrisch is.

Hierdoor worden mantelstromen opgewekt
waardoor de swr gaat veranderen
en dit leidt uiteindelijk tot RFI problemen

Inleiding

Alle moderne transceivers beschikken over een 50 ohm “unbalanced” output’.



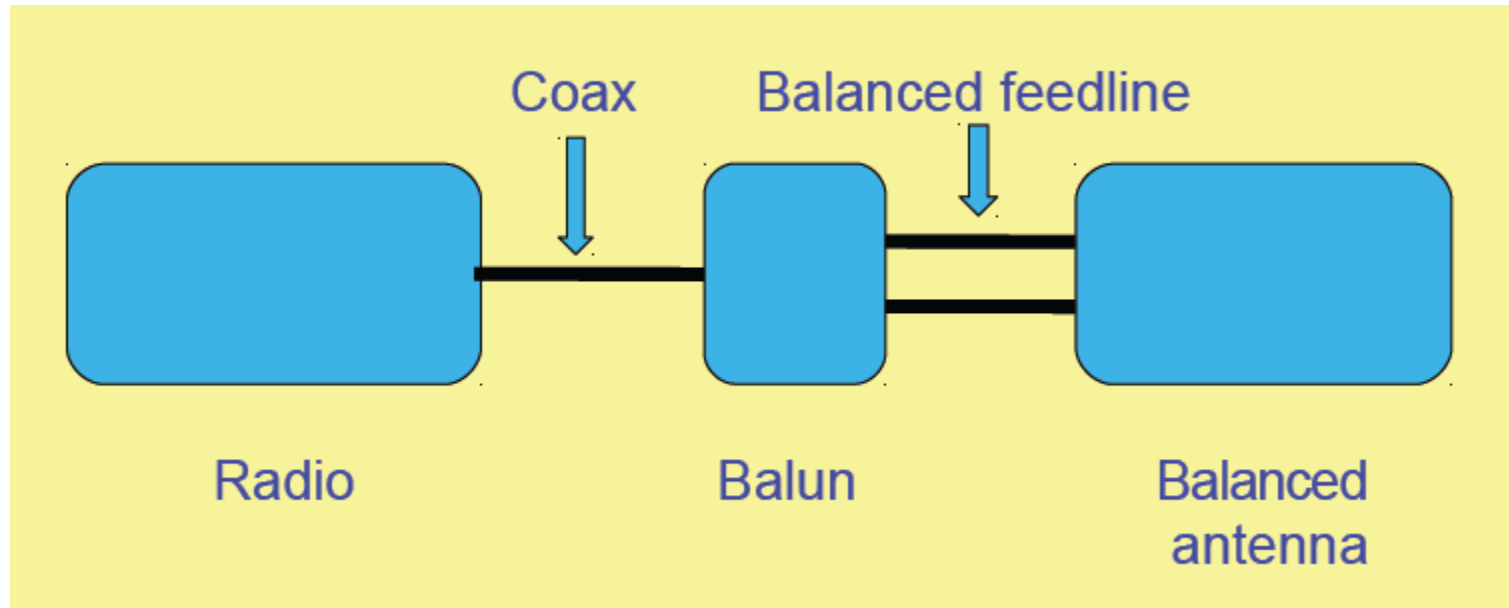
Coax kabel is “unbalanced”



Ladder lijn en open lijn is “balanced”

Inleiding

Hoe kunnen we nu een balanced antenne aanpassen aan een unbalanced radio output?

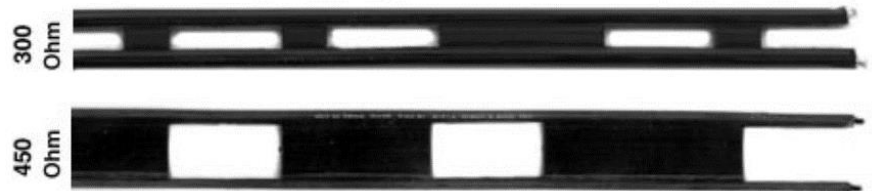


Voorkomt mantelstromen en RFI problemen en zorgt voor minder oppikken van storing.

Inleiding

Voordelen van symmetrische voedingslijn:

- Lagere verliezen t.o.v coax kabel
- Speciaal bij grote afstanden en hogere SWR



28 MHz

SWR10:1

10m

RG58 coax verlies: 3.1 dB

RG8 coax verlies: 1dB

Ladderlijn verlies: 0.24 dB

28 Mhz

SWR 10:1

100m

RG 58 coax verlies: 13.4 dB

RG8 coax verlies: 5,72 dB

Ladderlijn verlies: 1.99 dB

Inleiding

Voordelen en nadelen van een balun:

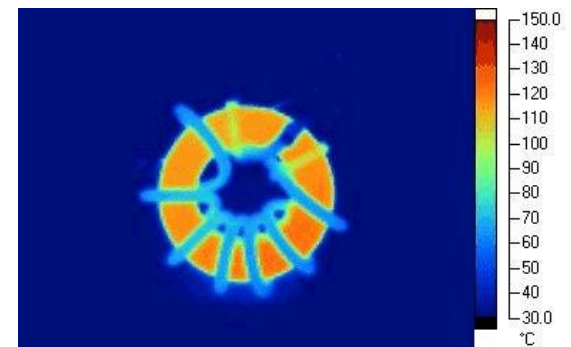
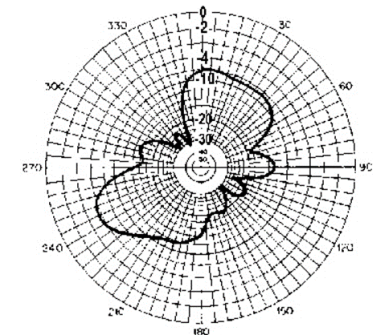
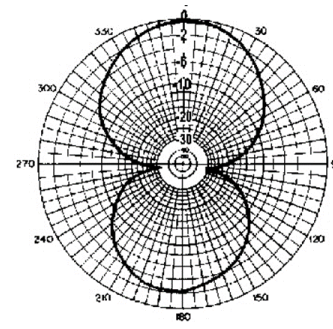
Voordelen:

- Voorkomt stralen van voedingslijn.
- Dit voorkomt RFI en asymmetrische afstraling.
- Minder oppikken van storing.



Nadelen:

- Kunnen verliezen geven.
- Kunnen in verzadiging gaan en heet worden.
- Lage performance bij lage freq en ijzerpoeder kern. (μ te laag)
- Soms geen nette impedantie transformatie.



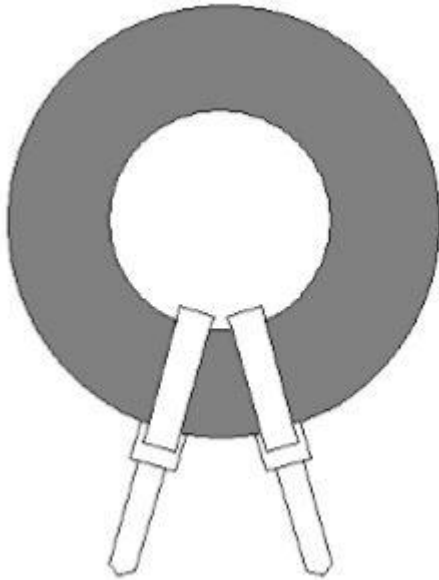
Benodigdheden voor het bouwen van een balun

- Ferrietkern, bv 140-43/240-43 of 140-61/240-61 (afhankelijk van benodigde zendvermogen).
- Witte gastape
- Inbouw doosje
- RG 58 coax (bv voor 1:1 balun) of dunne geïsoleerde soepele koperdraad.
- Inbouw bananenstekkers (rood zwart)
- SO239 chassisdeel
- Hotglue pistool met hotglue
- Tyraps en soldeerlipjes

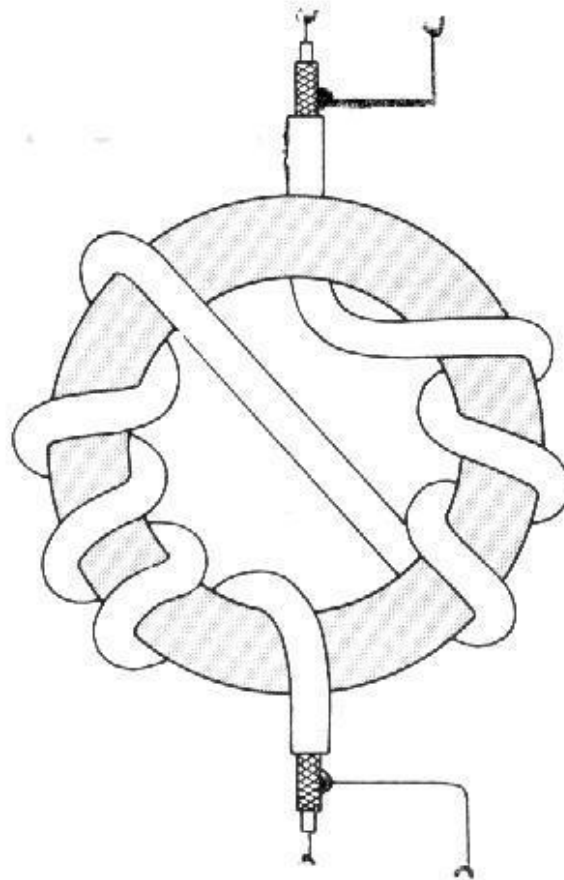


1:1 balun (unun)

= Mantelstroom filter
maar geen impedantie
transformatie



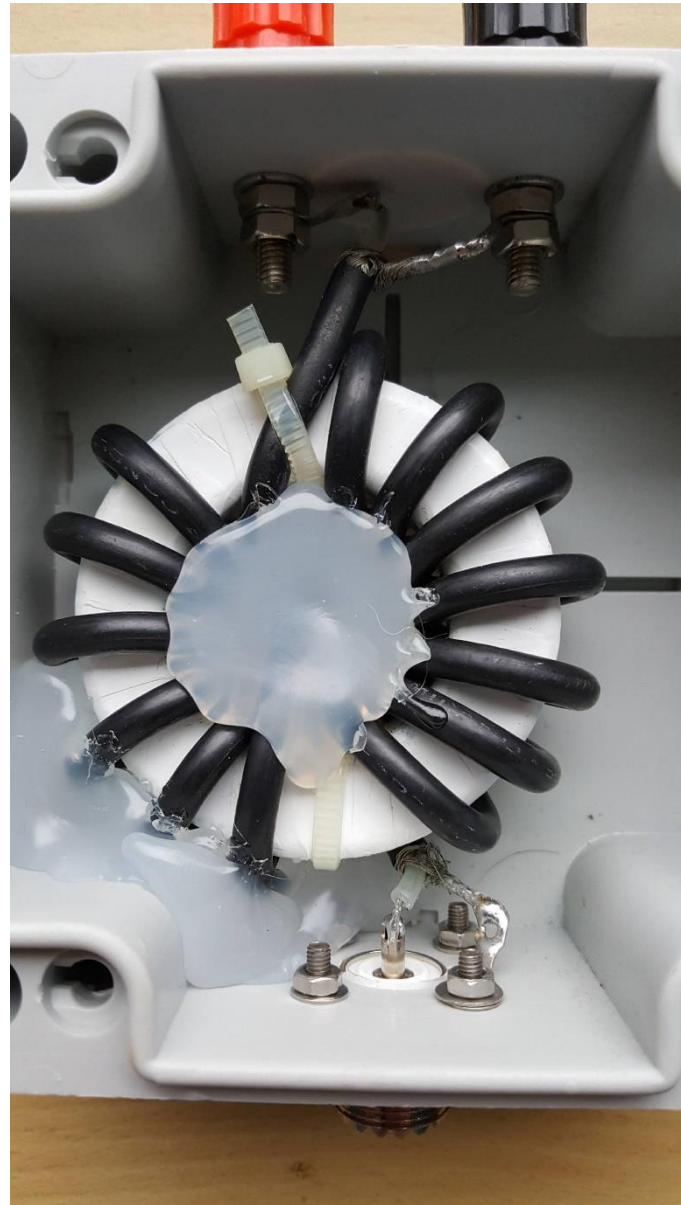
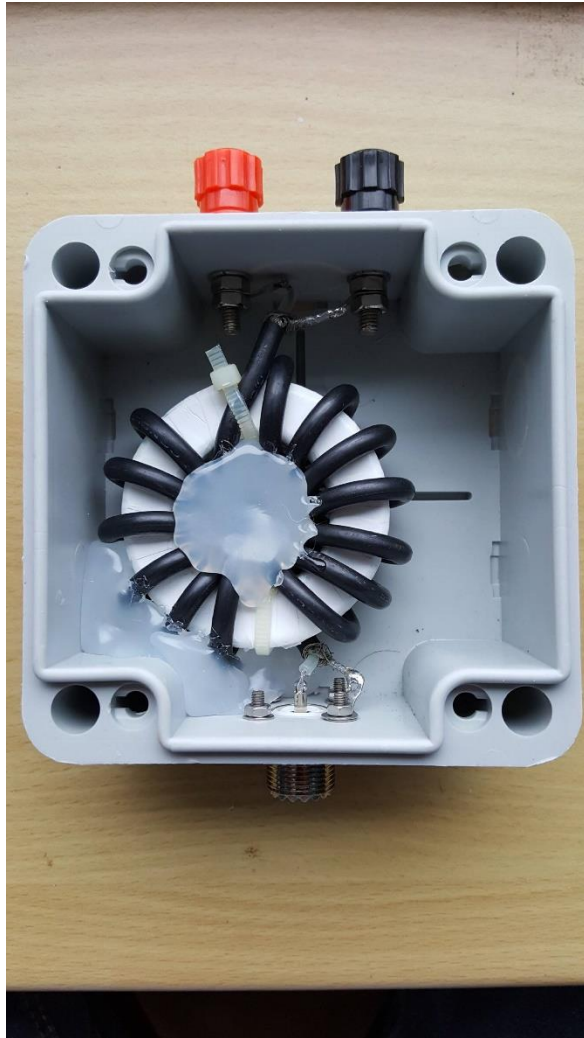
Ferrietkern 240-43
in gas tape
gewikkeld en 2
tyraps losjes rond
de kern bevestigd



50 ohm coax
toepassen
(RG174 of RG58)
en 7 wikkelingen
maken dan coax
schuin door de
kern steken = 1
extra wikkeling en
wederom 6
wikkelingen
maken.

Totaal 14
wikkelingen

1:1 balun (unun)



1:1 balun (W2DU type)



Standard Mantelwellensperre 1KW

Dies ist unser einfachstes und zugleich beliebtestes Modell. 6 Ferrite LFB095051-000 von www.lairdtech.com sind zusammen mit 12 Ferriten CST9.5/5.1/15-3S4 vom www.ferroxcube.com auf ca. 50cm RG142B/U Teflon→Koax aufgefädelt. Die Gesamtferritlänge beträgt rund 30cm. Die Sperre ist extrem breitbandig und verfügt über Sperrdämpfung von ca. 1000 Ohm im Bereich von 160m - 2m. Sie ist wetterfest eingeschrumpft und verfügt über PL259 Stecker (Teflonisolaton/Goldkontakt) an den Enden. Ein PL258 Adapter (Doppelweibchen/Teflon/Gold) gehört zum Lieferumfang.

Einen Vergleich der verschiedenen Mantelwellensperren finden Sie hier:

[Vergleich Mantelwellensperren](#)

1 KW

Mantelstrom balun
6 stuks ferriet
LFB095051-000 en
12 stuks ferriet
CST9.5/5.1/15
3S4 materiaal op 50
cm RG142B/U Teflon
coax. Met krimpkous
overtrokken. Aan 2
kanten een PL259 plug

Makkelijk te maken

1:1 balun (coax choke balun)



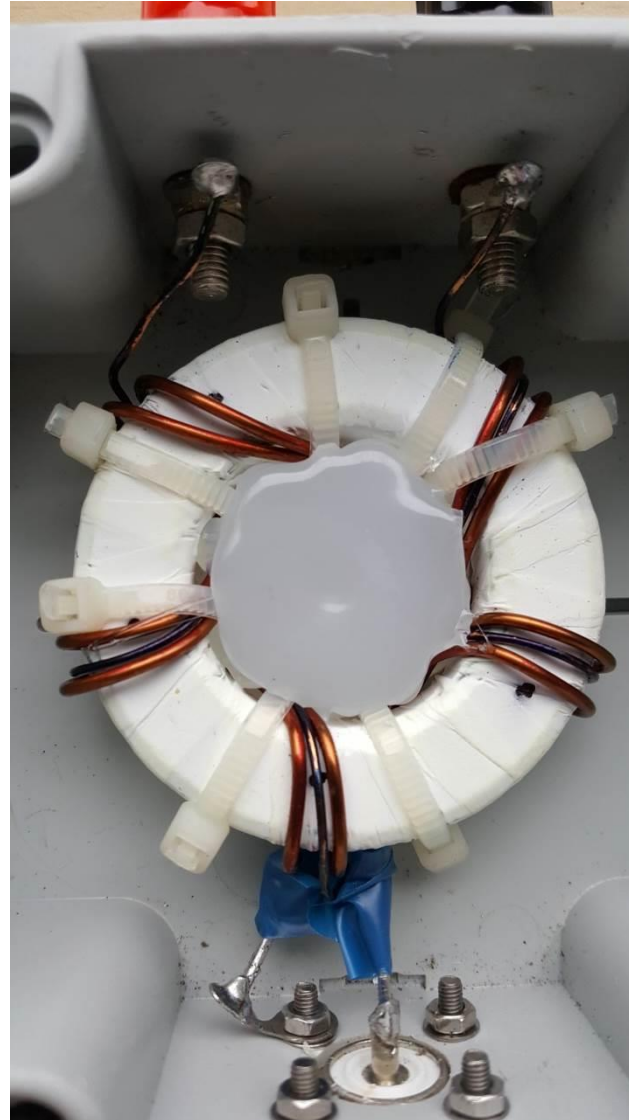
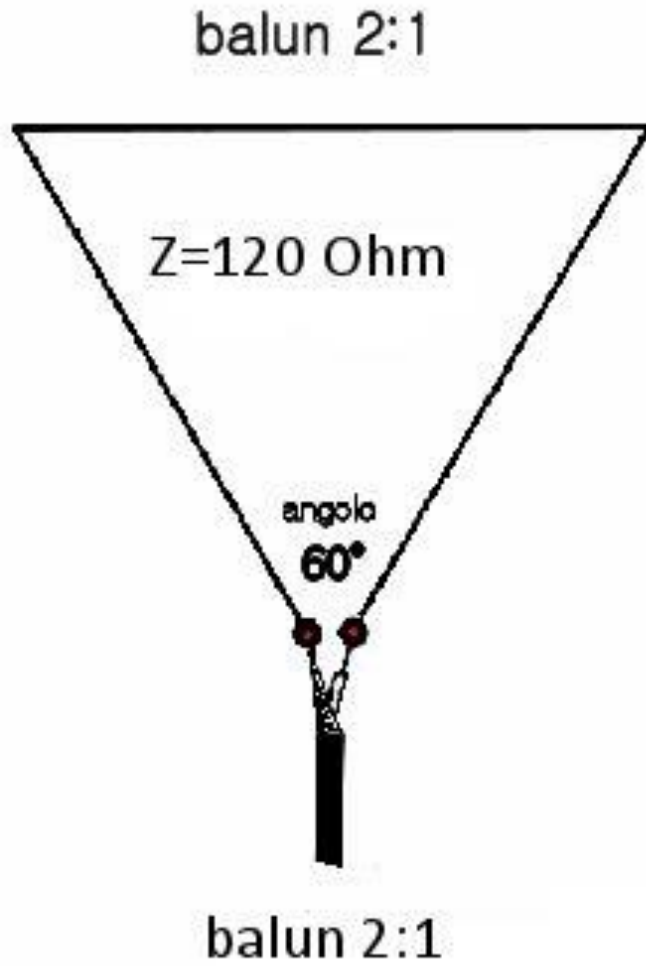
160-10m

7 meter RG213
coax kabel.

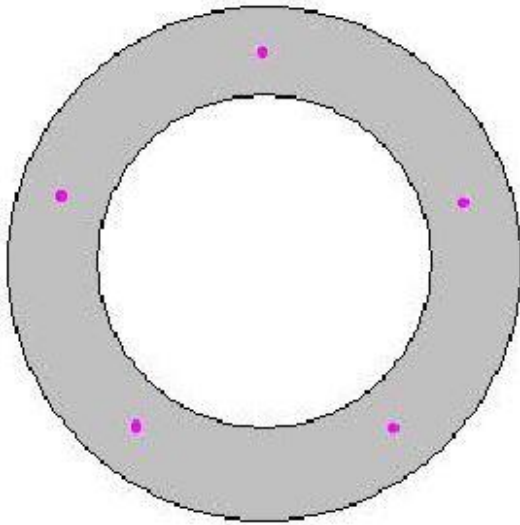
Pvc buis:
30 cm lengte en
diameter van 10
cm

Delta loop

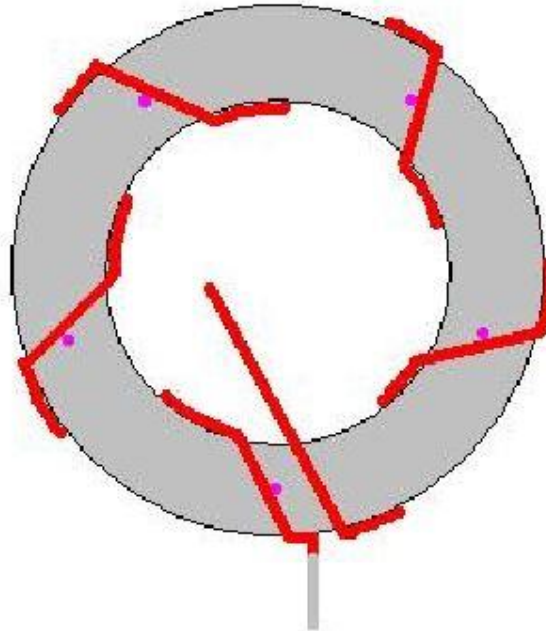
2:1 balun



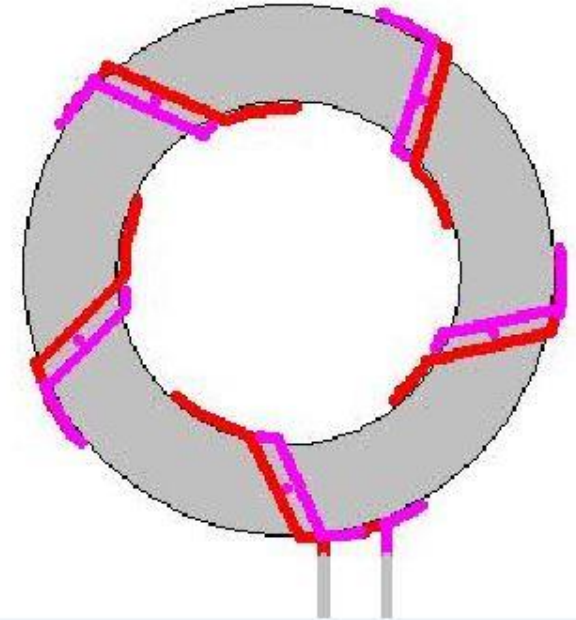
Balun 2:1



Ferrietkern 240-43 in
gas tape gewikkeld en 5
markeer punten
aangebracht

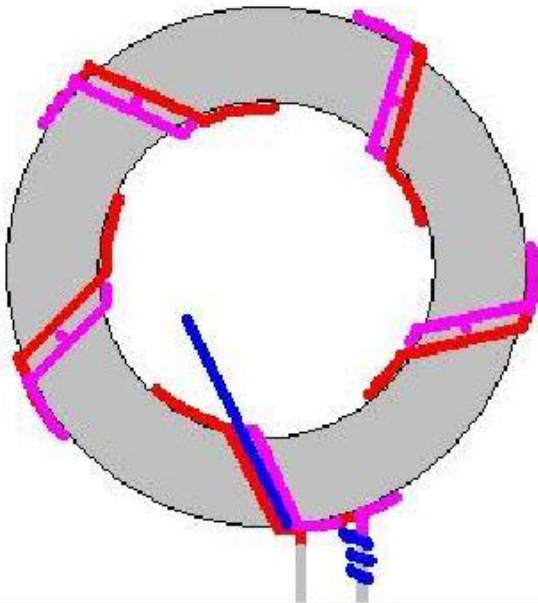


64 cm 1.5 mm koper
draad (1). 1 cm vertinnen
En 5 wikkelingen maken

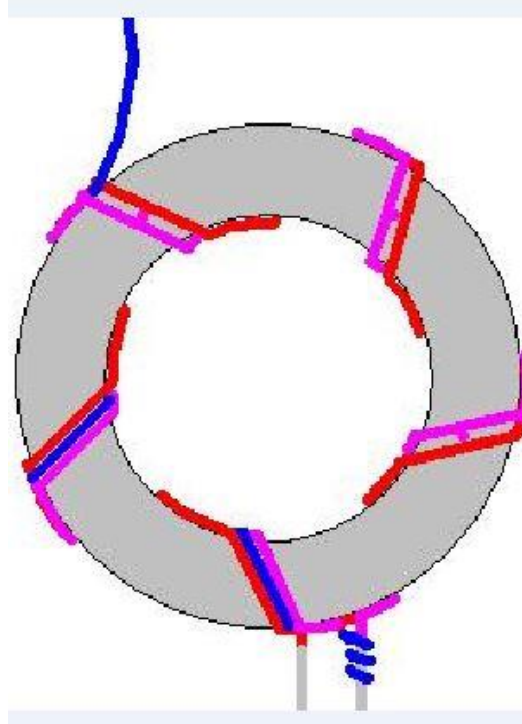


Nogmaals 5 wikkelingen
maken koperdraad (2)
langs de eerste
koperdraad (1) op een
afstand van ongeveer 3
mm en 1 cm vertinnen.

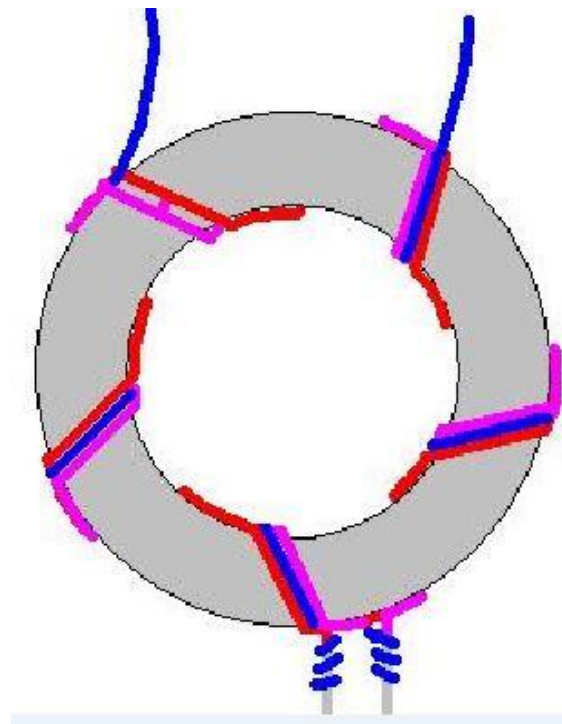
Balun 2:1



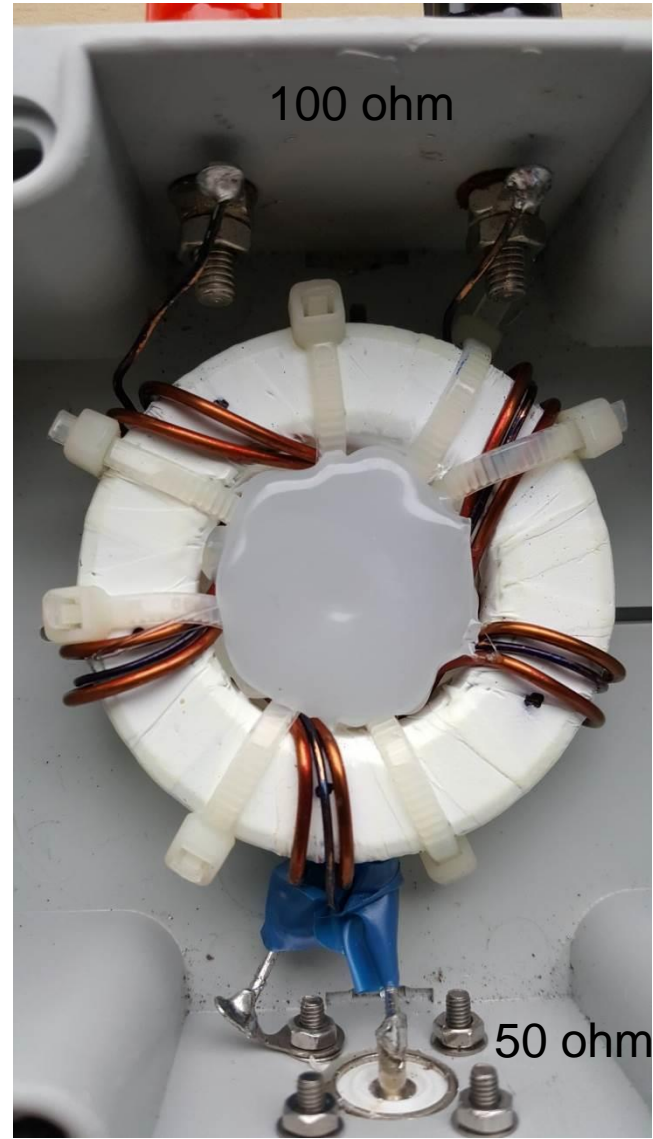
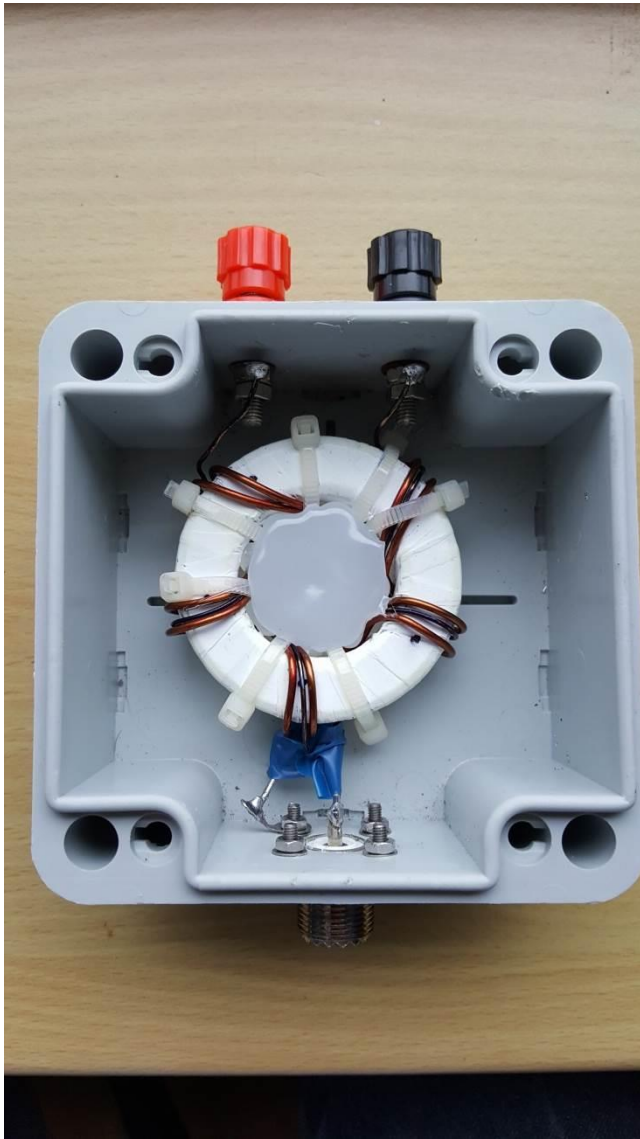
Aan het rechter draadeinde
(koperdraad 2) 25 cm 1.0
mm koperdraad solderen
koperdraad (3) en 2
windingen maken tussen
koperdraad 1 en 2



Aan het linker draadeinde
(koperdraad 1) 25 cm 1.0
mm koperdraad solderen
koperdraad (4) en 2
windingen maken tussen
koperdraad 1 en 2

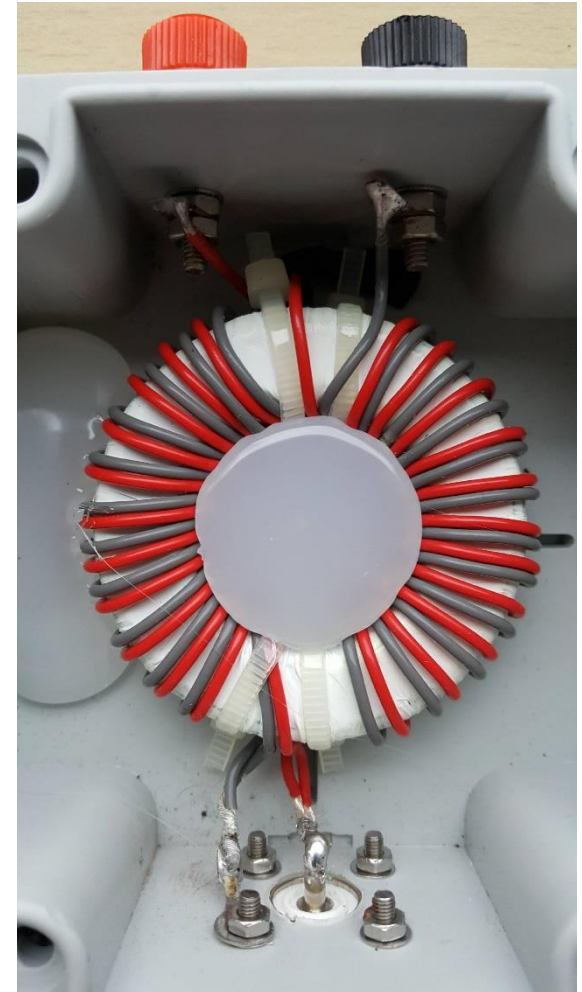
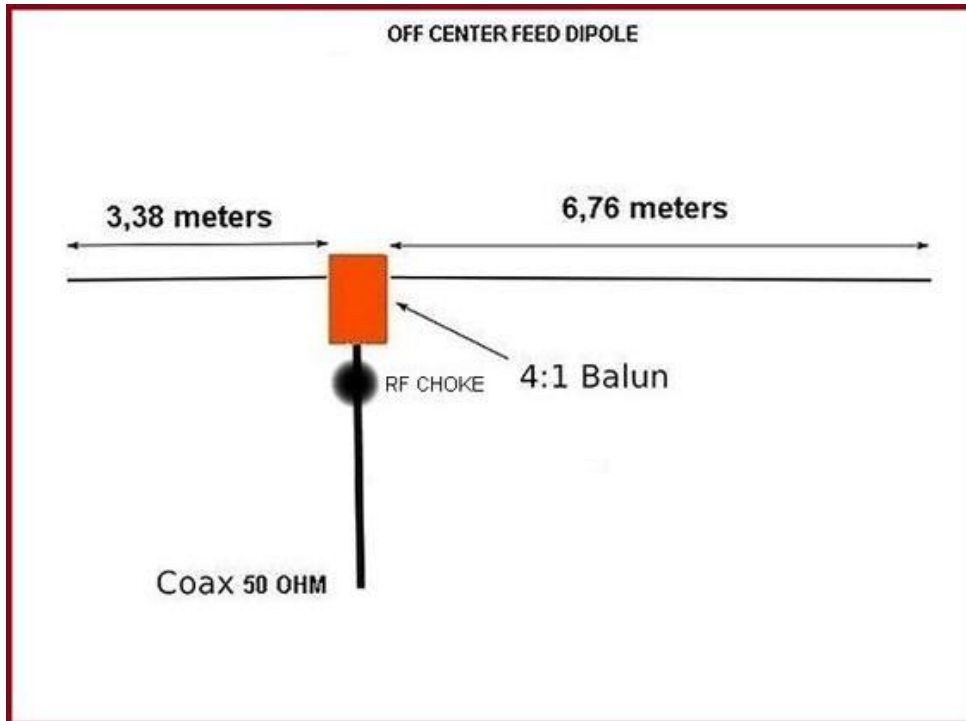


Balun 2:1

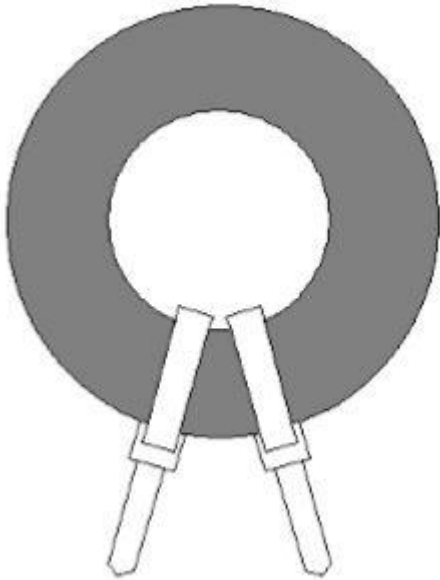


Balun 4:1

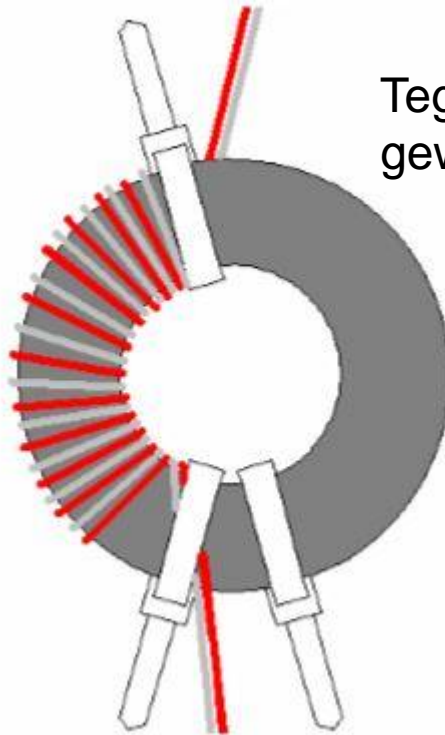
Windom antenne



Balun 4:1

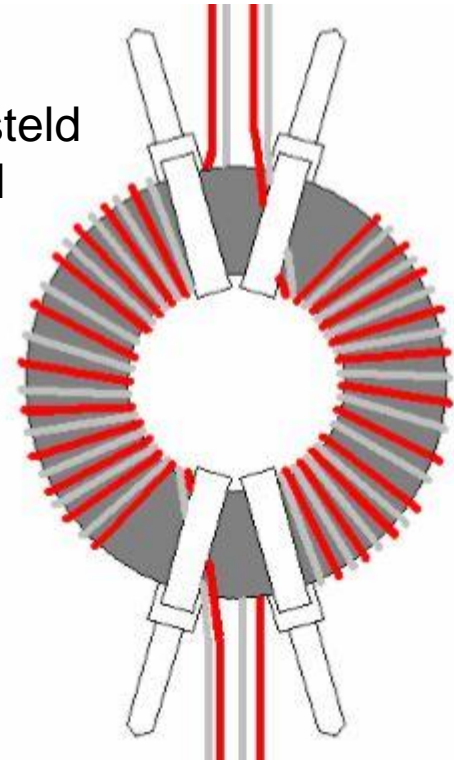


Ferrietkern 240-43 in
gas tape gewikkeld
en 2 tyraps losjes
rond de kern
bevestigd



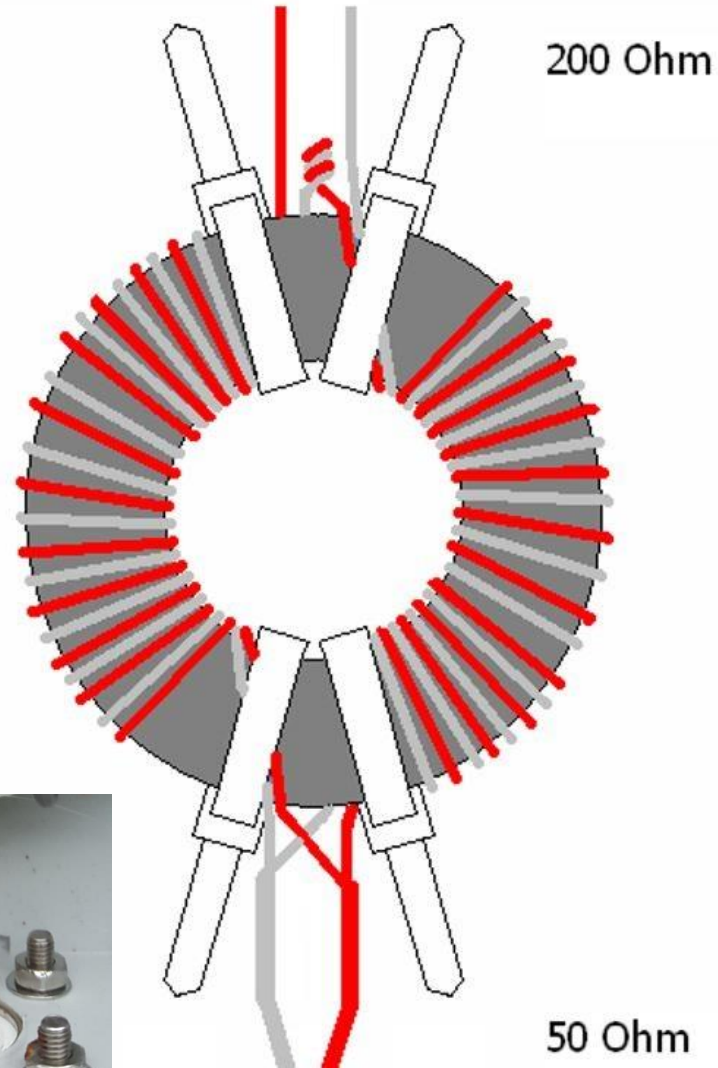
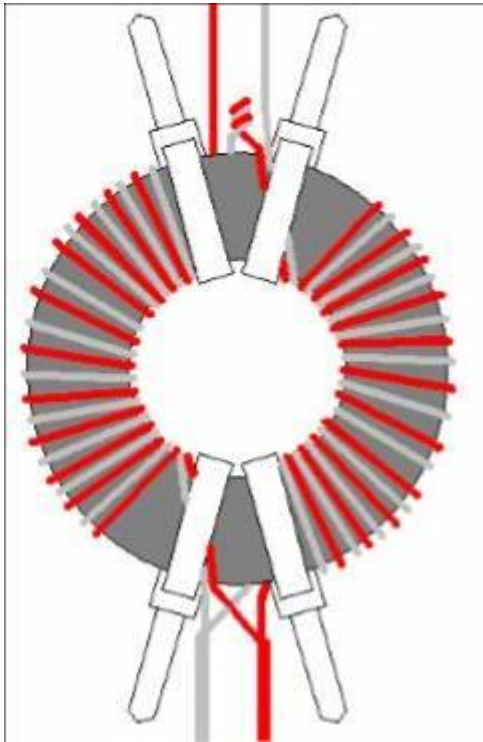
72 cm 1,0 mm
verzilverde koper litze
rood en grijs en 12
wikkelingen maken
aan 1 zijde, 3 cm
isolatie verwijderen

Tegengesteld
gewikkeld



72 cm 1,0 mm verzilverde
koper litze rood en grijs
en 12 wikkelingen maken
aan andere zijde, 3 cm
isolatie verwijderen

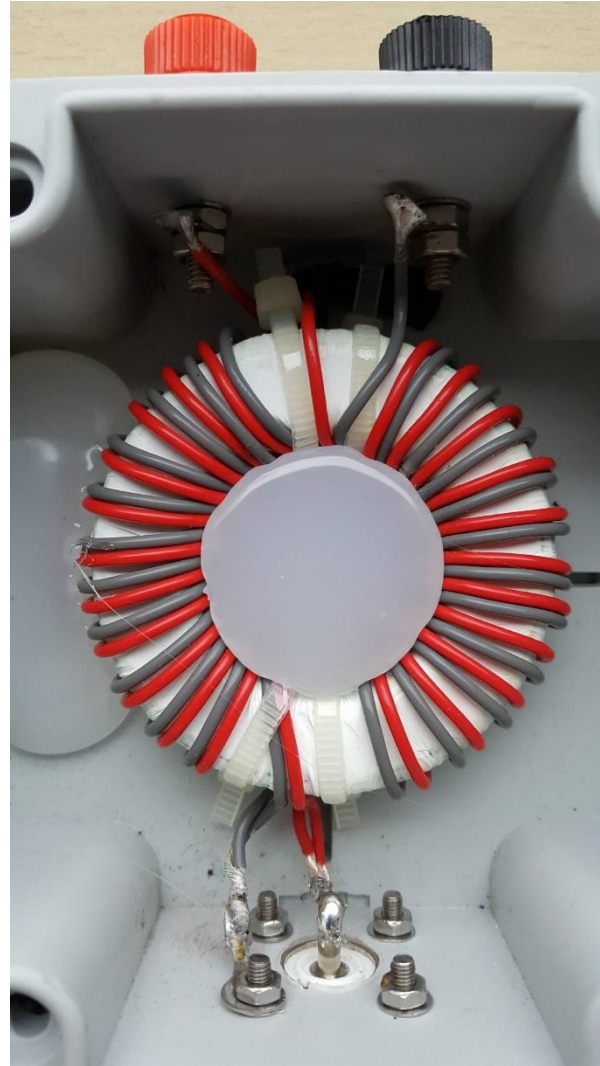
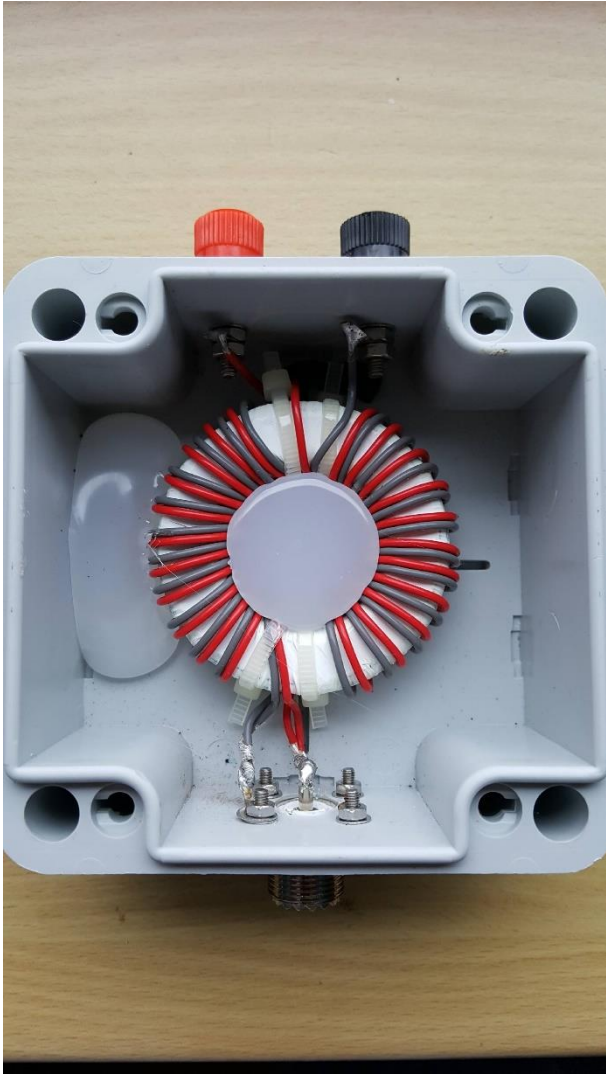
Balun 4:1



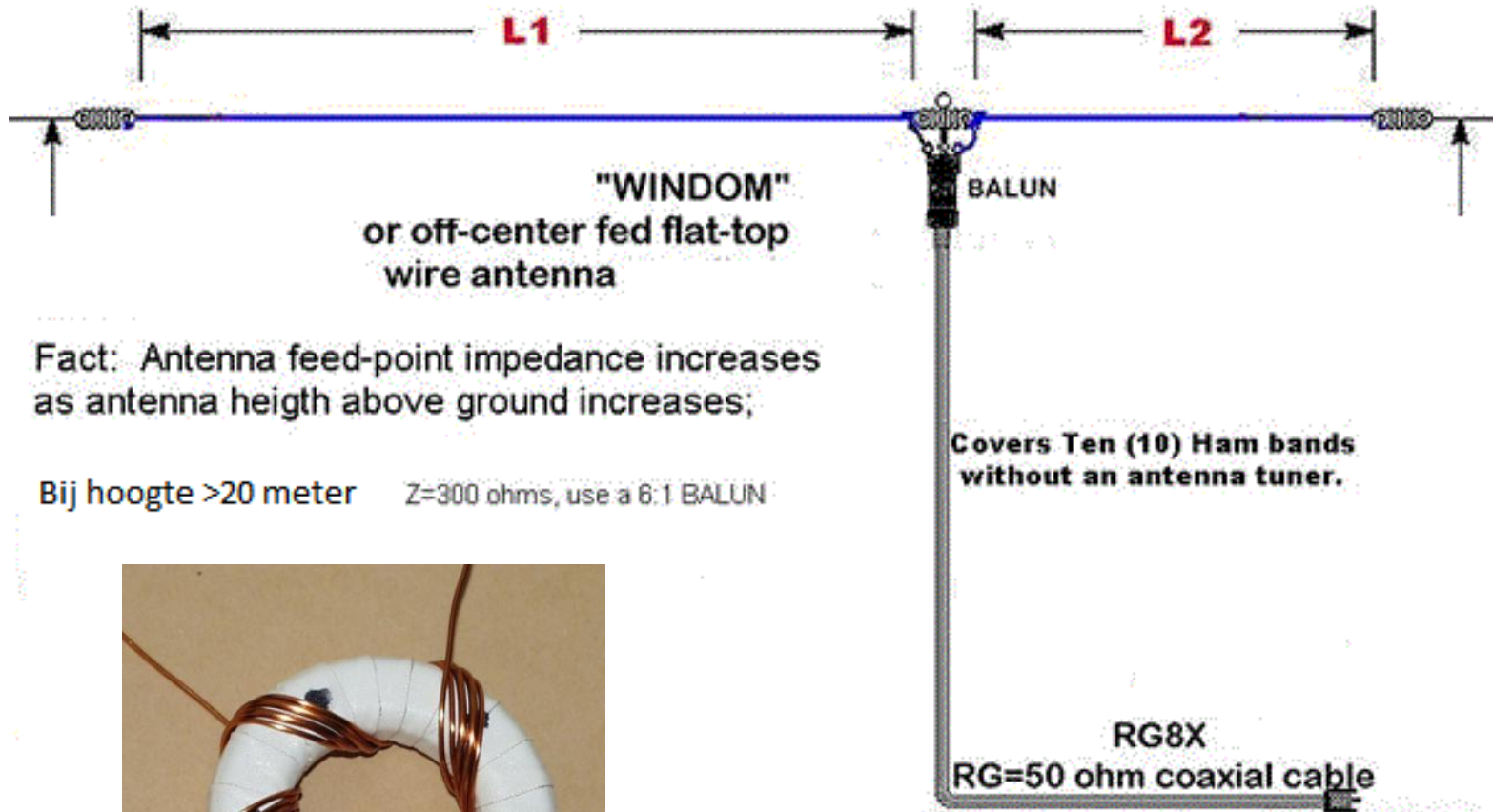
Verbind de rode en
grijze draden met
elkaar. Let op de
juiste combinaties



Balun 4:1



6:1 balun

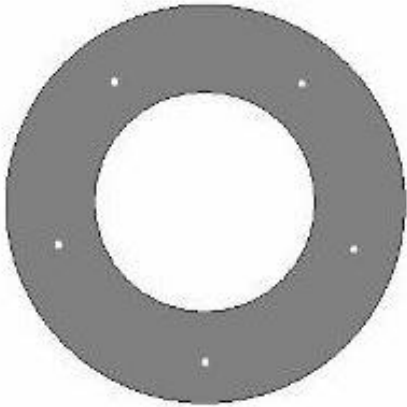


Fact: Antenna feed-point impedance increases as antenna height above ground increases;

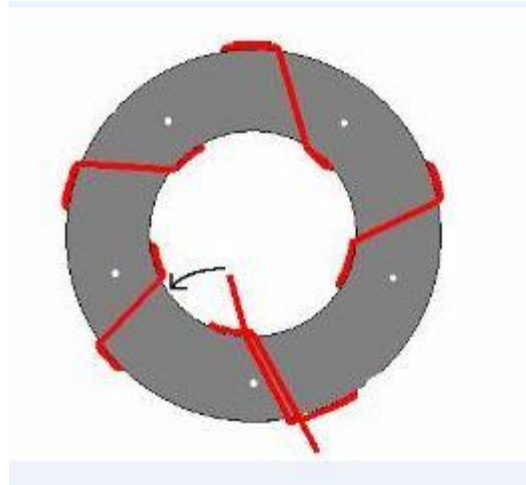
Bij hoogte >20 meter $Z=300$ ohms, use a 6:1 BALUN



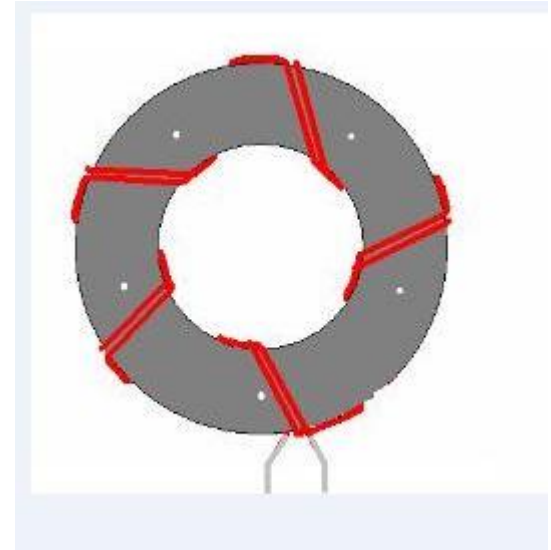
6:1 balun



Ferrietkern 240-43 in
gas tape gewikkeld en 5
markeer punten
aangebracht

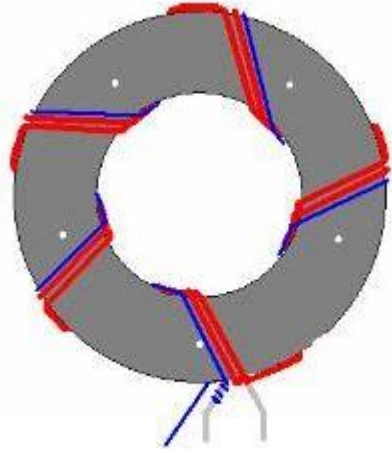


64 cm 1.5 mm koper
draad (1). 1 cm vertinnen
En 5 wikkelingen maken

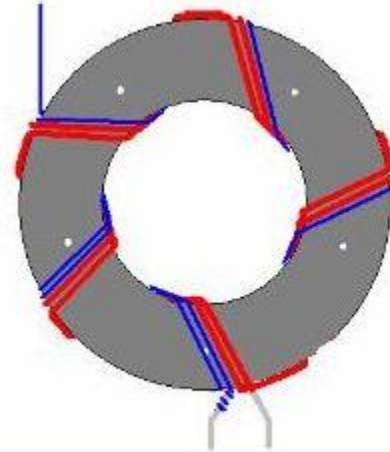


Nogmaals 5
wikkelingen maken
koperdraad (2) vlak
langs de eerste
koperdraad (1) en 1
cm vertinnen

6:1 balun

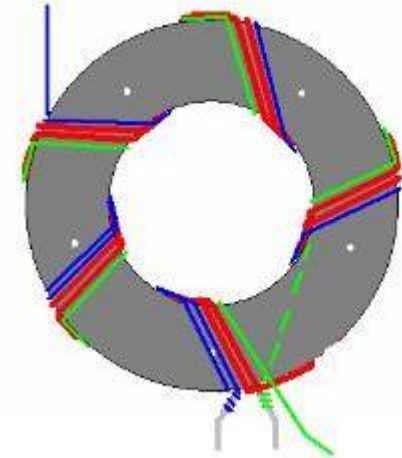


45 cm 1.0 mm
koperdraad (3) links
onder aan de koperdraad
(2) solderen en 7
wikkelingen maken vlak
langs koperdraad 2



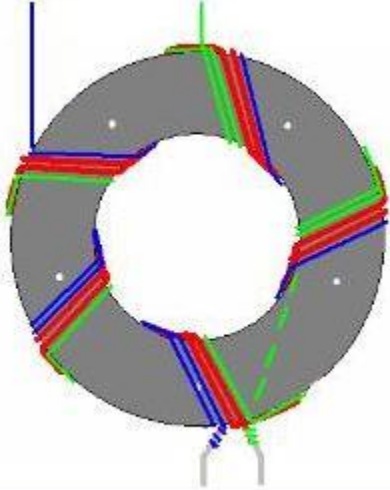
Weer uiteinde van
koperdraad (3)
vertinnen (1 cm)

Nu kern 180 graden
omdraaien



45 cm 1.0 mm koperdraad
(4) rechts onder aan de
koperdraad (1) solderen
en 7 wikkelingen maken
rechts vlak langs
koperdraad 1

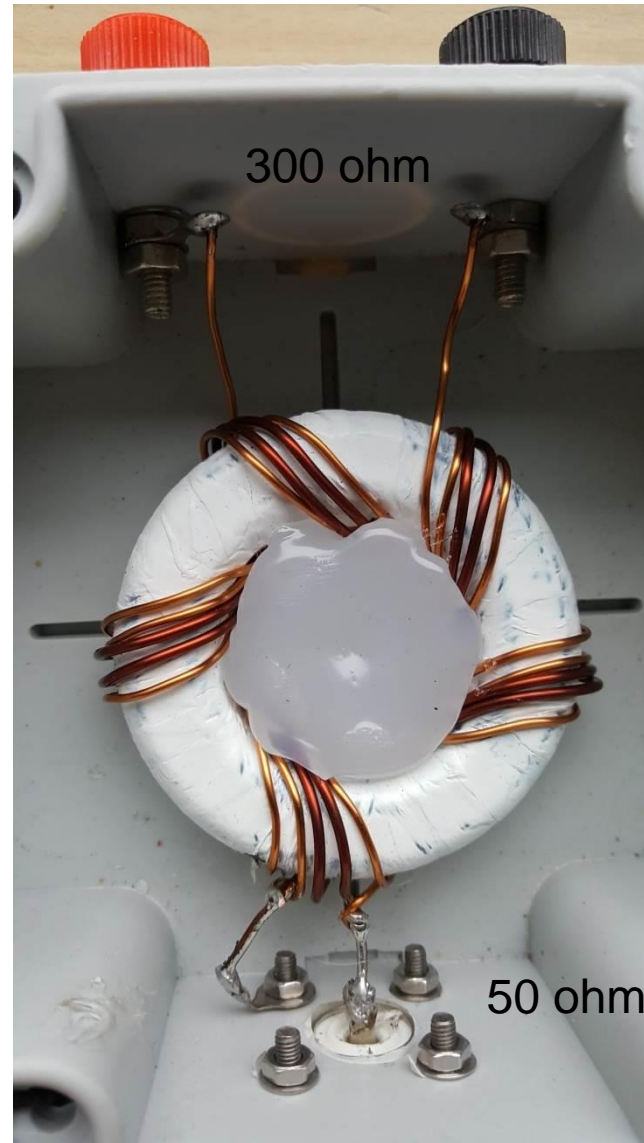
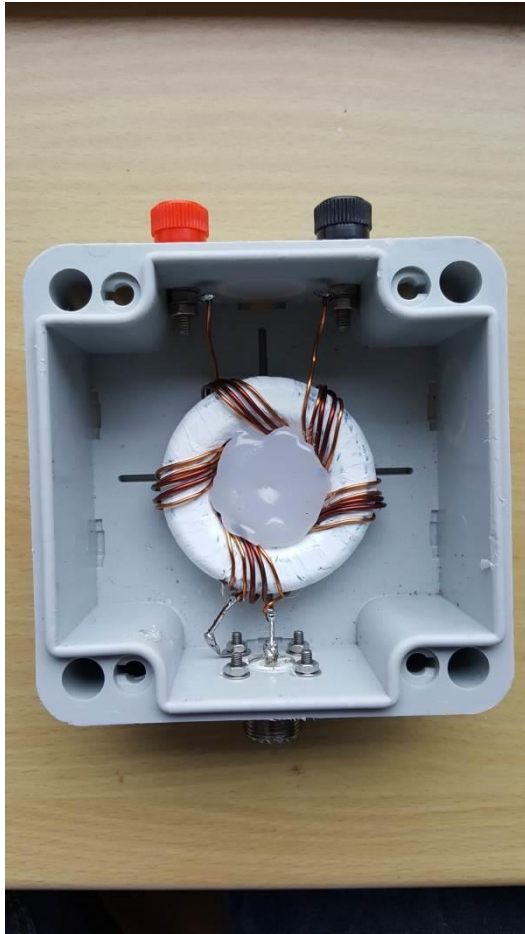
6:1 balun



Weer uiteinde van
koperdraad (4)
vertinnen (1 cm)

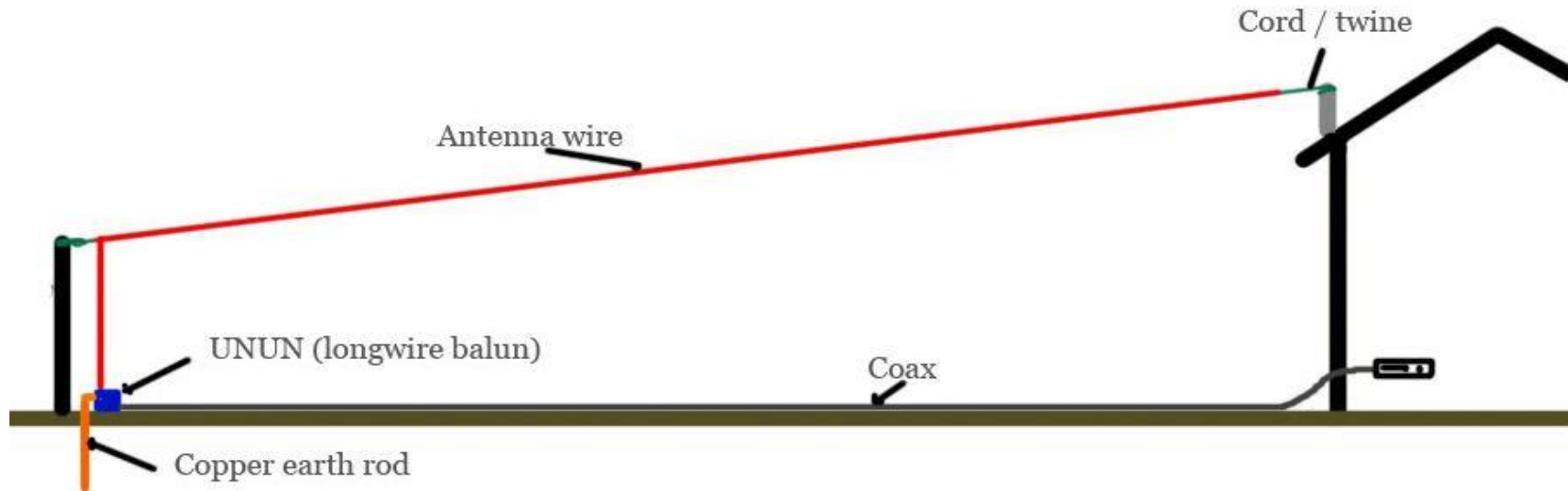


6:1 balun

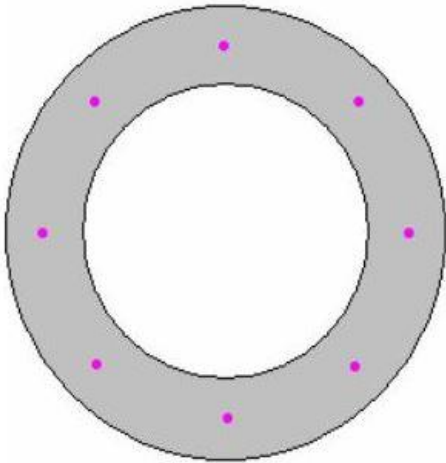


9:1 balun (magnetic longwire balun).

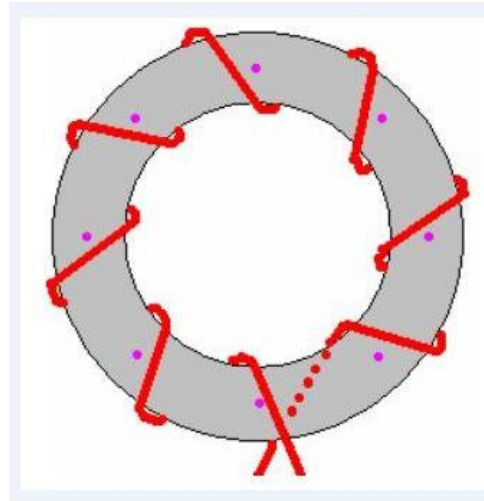
“Willekeurige” lengte draad met impedantie van 400-500 ohm aanpassen aan 50 ohm coax. Optimale antenne lengtes zijn 12,5 meter, 17,7 meter, 25,6 meter



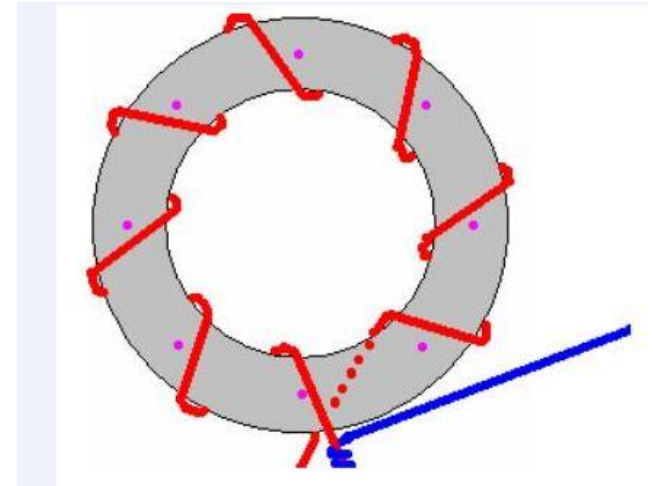
9:1 balun (magnetic longwire balun).



Ferrietkern 240-43 in
gas tape gewikkeld

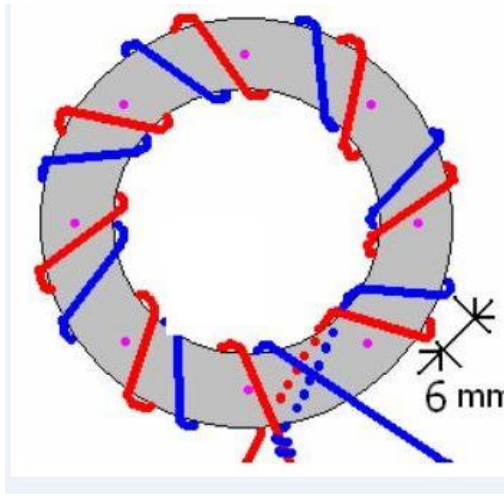


50 cm 1.5 mm koper
draad (1) 8 wikkelingen
maken

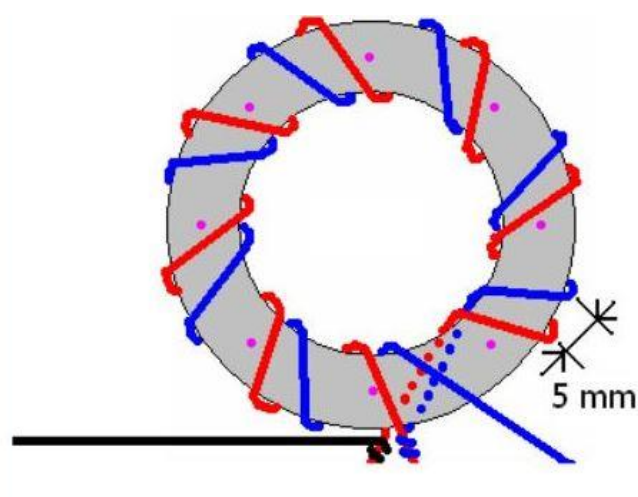


Soldeer 50 cm 1.5
mm koperdraad (2)
aan rechter uiteinde
van koperdraad (1)

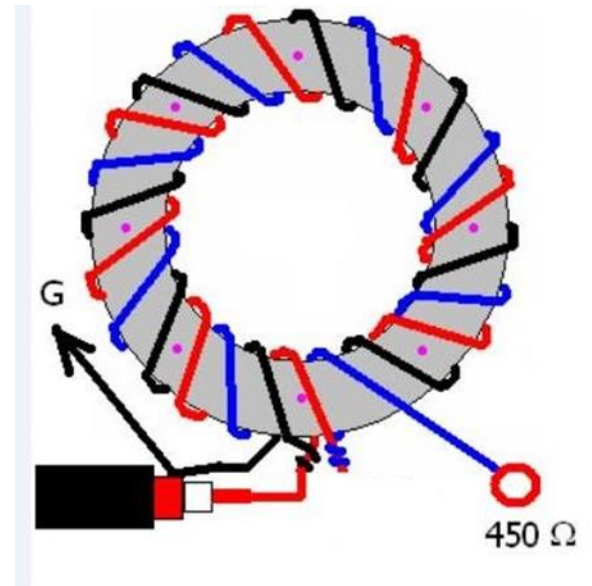
9:1 balun (magnetic longwire balun).



8 wikkelingen maken met koperdraad (2) naast de koperdraad (1) met een afstand van 6 mm tussen de draden

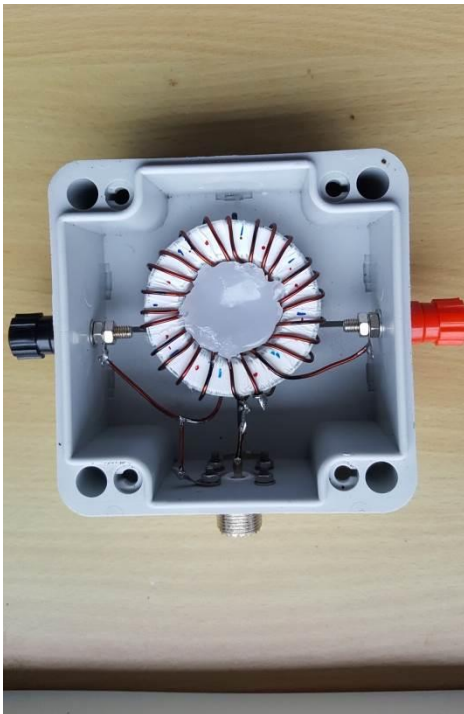
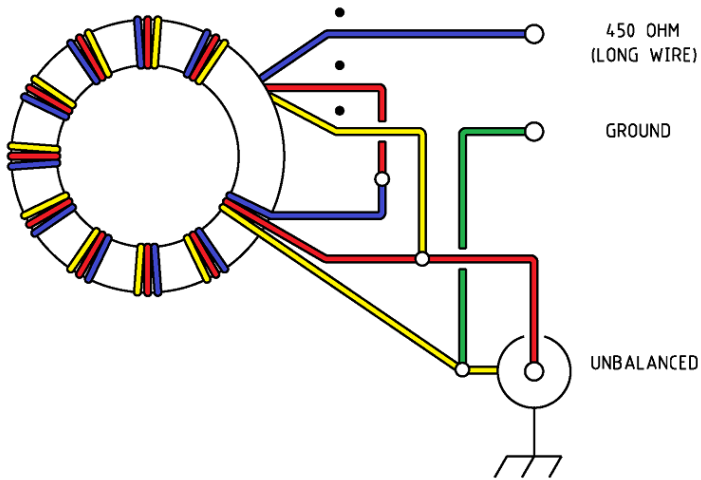


Soldeer 50 cm 1.5 mm koperdraad (3) aan linker uiteinde van koperdraad (1)

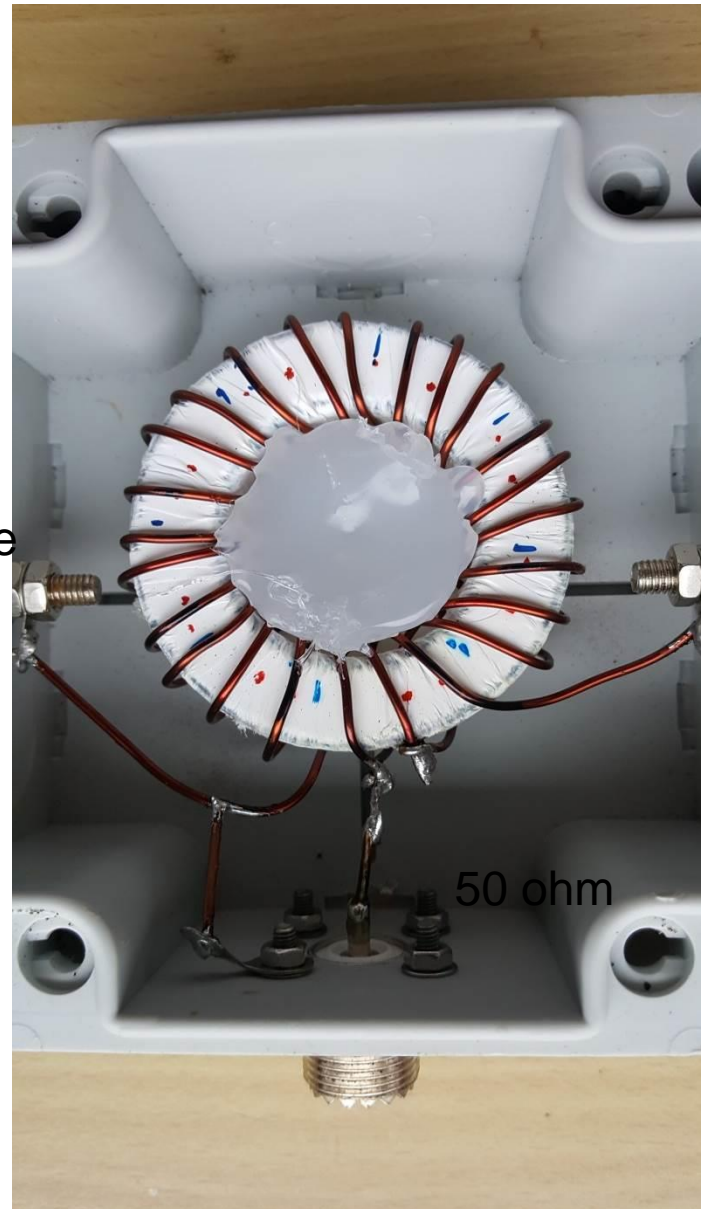


8 wikkelingen maken met koperdraad (3) naast de koperdraad (2) in de tussenliggende ruimte. Het uiteinde van koperdraad (2) komt aan de antenne draad (450 ohm). Het uiteinde van koperdraad (3) komt aan de aarde verbinding G. De verbinding van koperdraad (1) en koperdraad (3) komt aan de 50 ohm (coax) aansluiting. Koperdraad (3) komt ook aan aarde van de 50 ohm aansluiting.

9:1 balun (magnetic longwire balun).



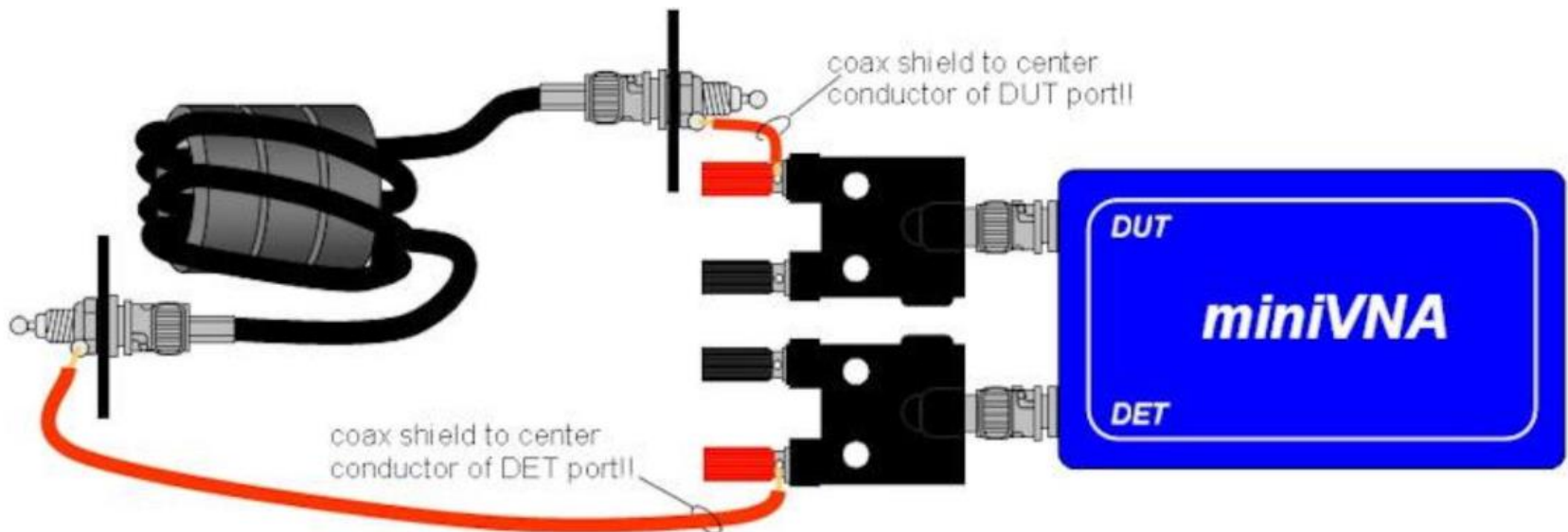
aarde



Het meten aan 1:1 baluns

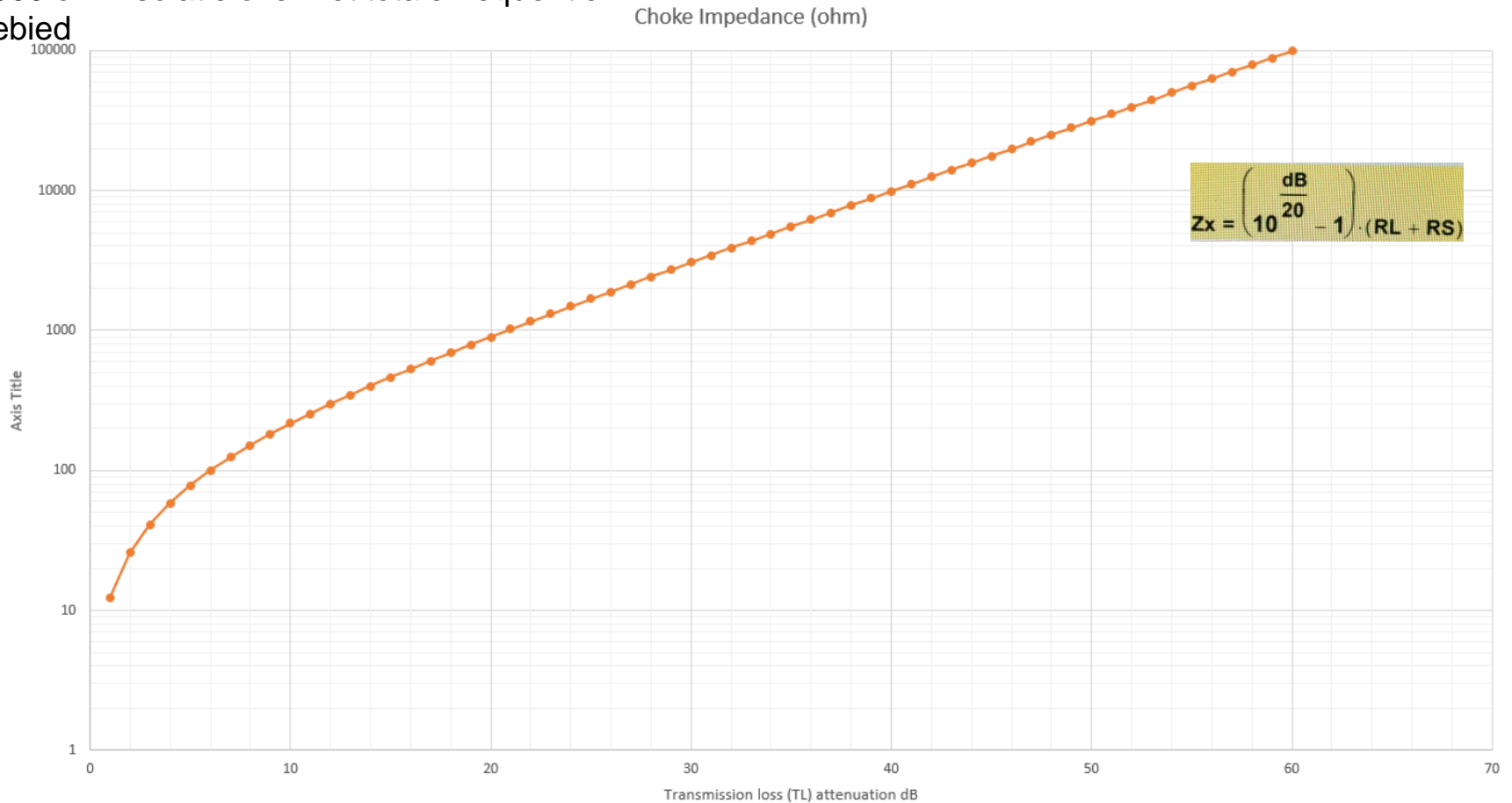
1: 1 balun (meten van kwaliteit in mantelstroom onderdrukking)

Transmissie verlies (TL) meting met VNA



Het meten aan 1:1 baluns

Een goed werkende 1:1 balun moet een impedantie (Z_{mag}) hebben van minstens 1000 ohm isolatie over het totale frequentie gebied



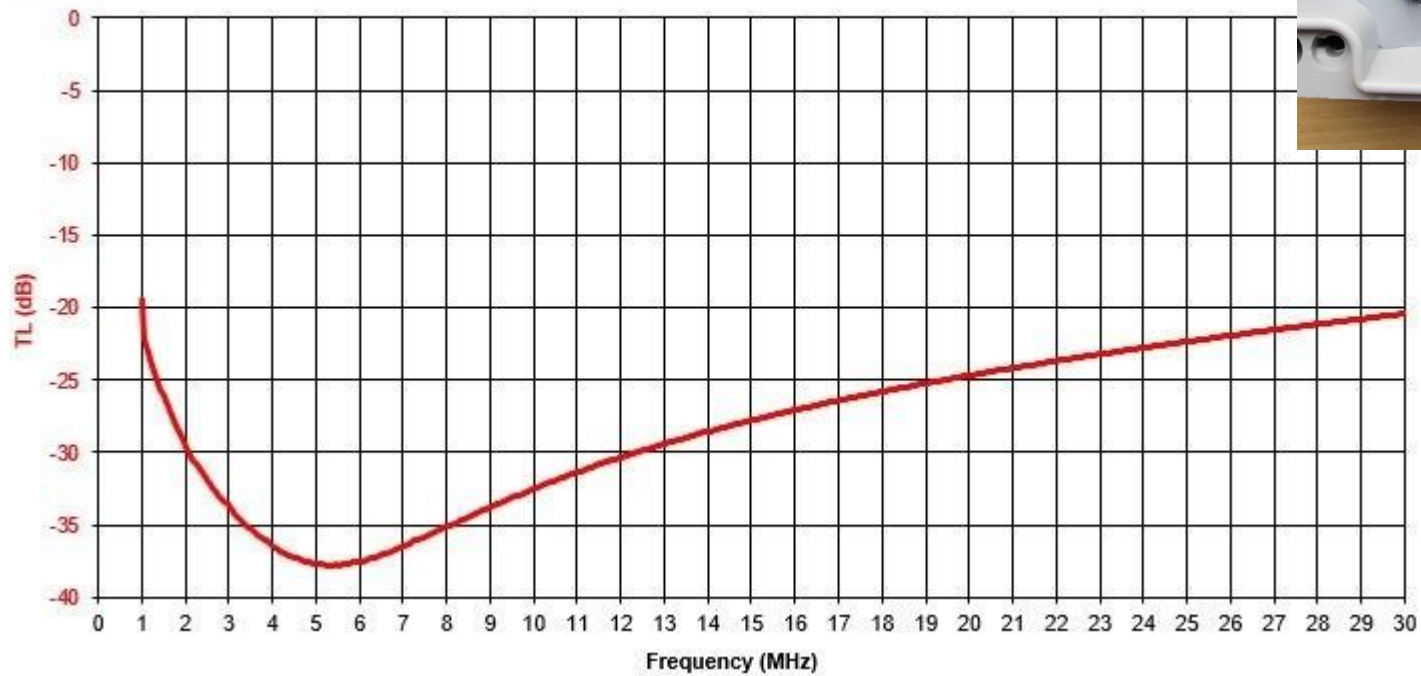
Het meten aan 1:1 baluns

Band TL (dB) isolatie

160m	-27 dB =	2139 ohm
80m	-35 dB =	5523 ohm
40m	-36 dB =	6210 ohm
30m	-32 dB =	3881 ohm
20m	-28 dB =	2412 ohm
17m	-26 dB =	1895 ohm
15m	-24 dB =	1485 ohm
12m	-23 dB =	1313 ohm
10m	-21 dB =	1022 ohm

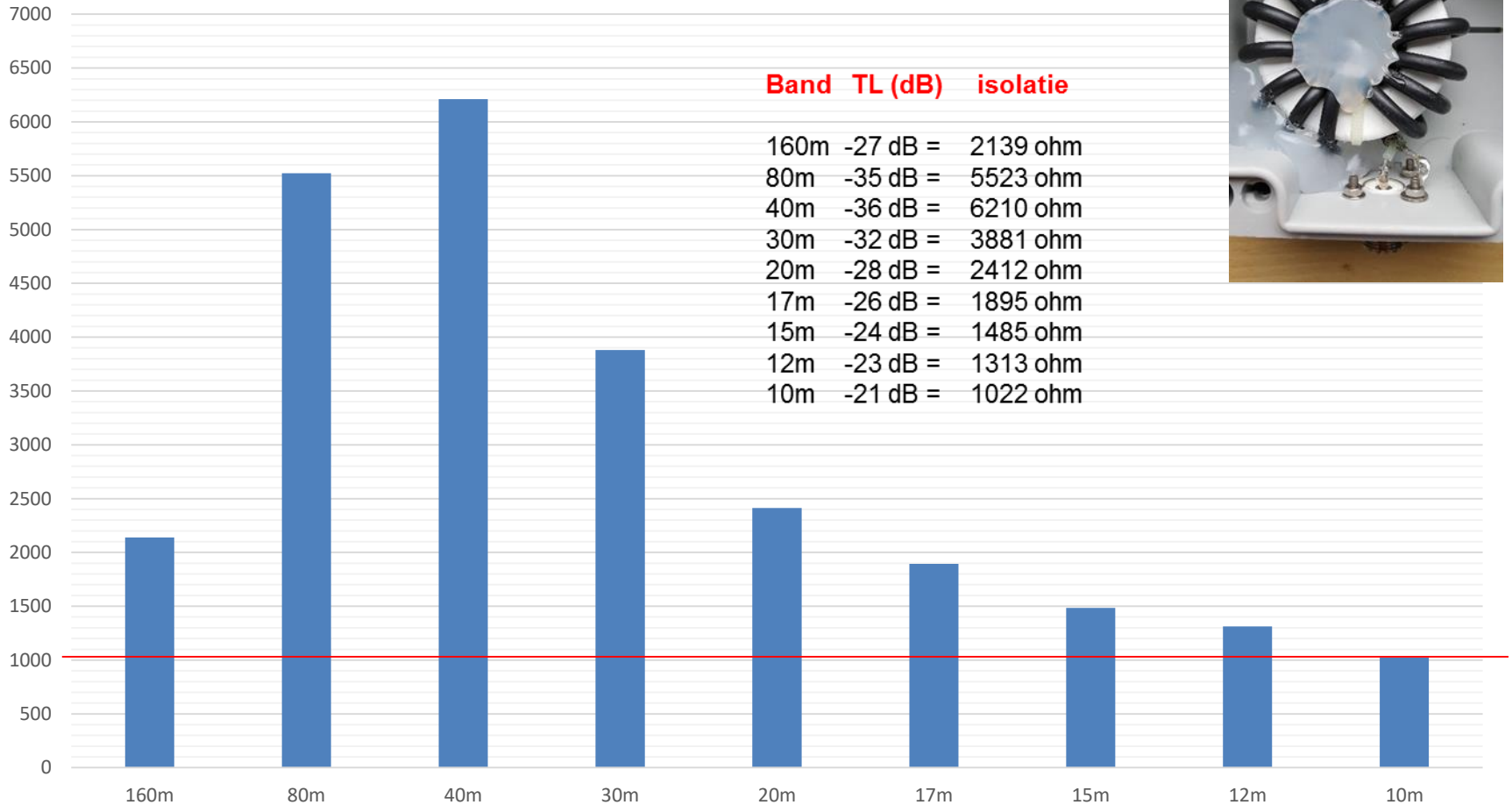


TL vs Frequency

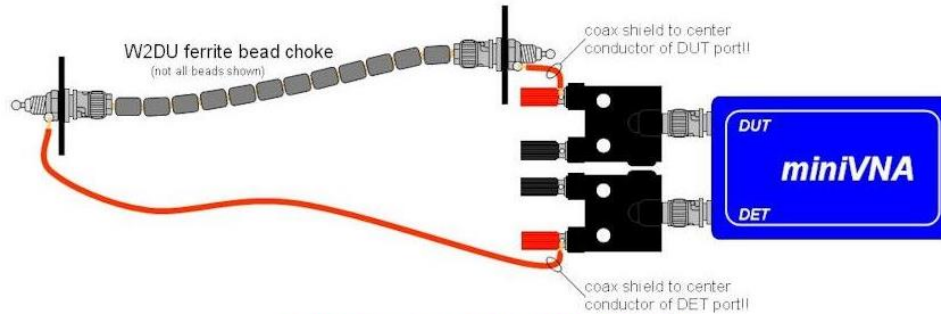


Het meten aan 1:1 baluns

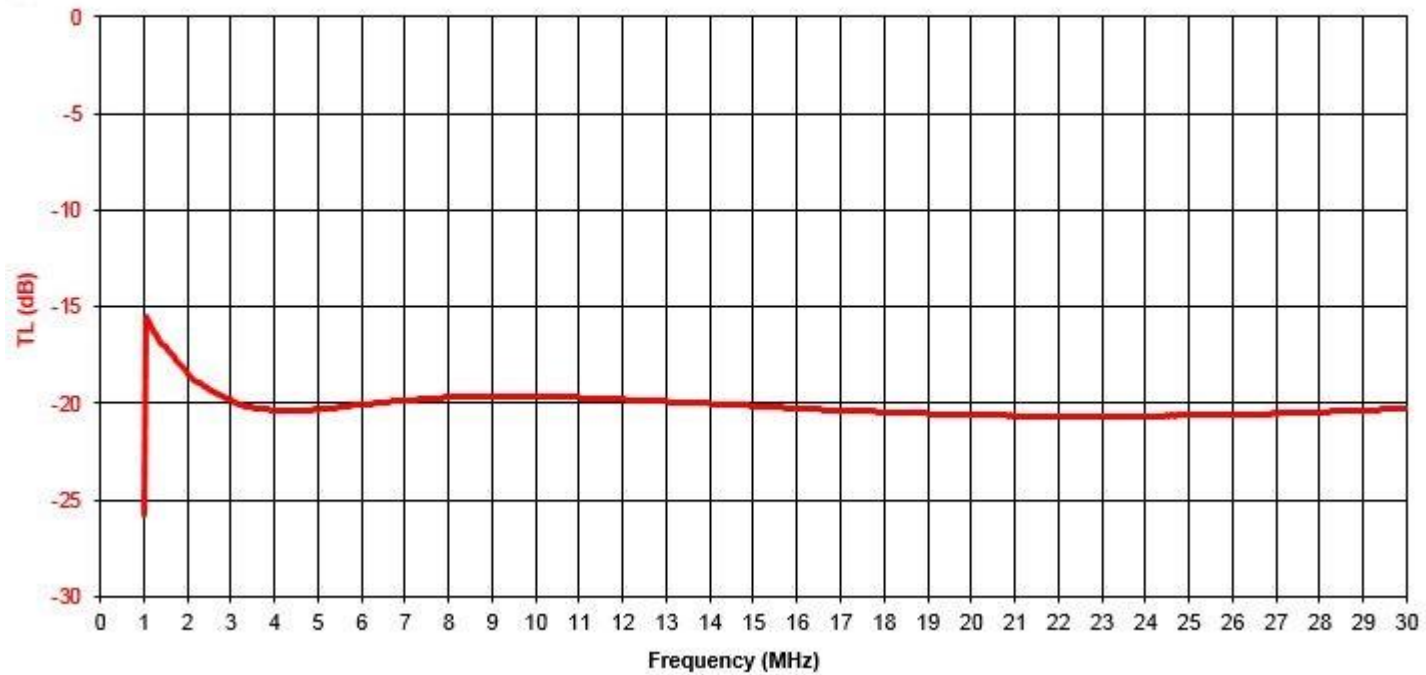
isolatie (ohm)



Het meten aan 1:1 baluns

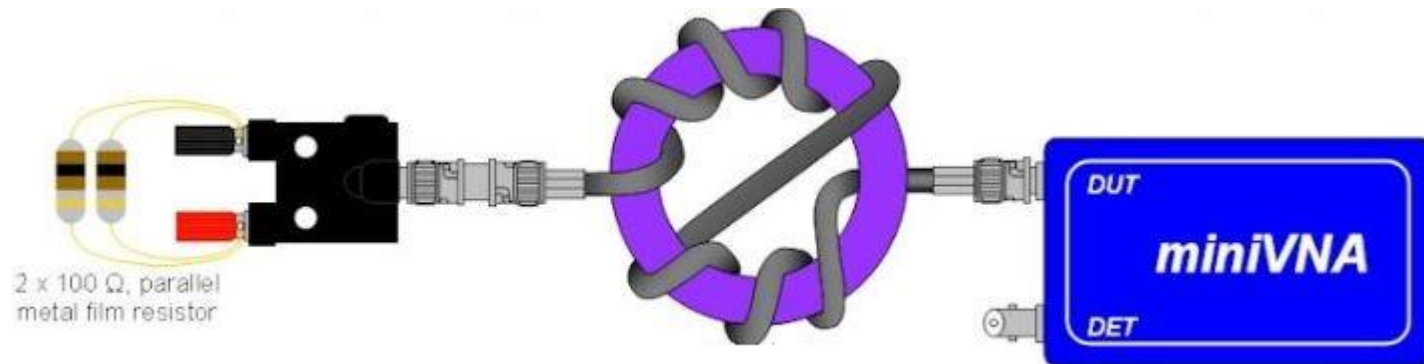


Test configurations of the W2DU current choke



Het meten aan baluns

1:1, 2:1, 4:1, 6:1, en 9:1 balun (geen mantelstroom filter)
(kwaliteit in impedantie transformatie 50R-50R, 100R-50R, 200R-50R, 300R-50R, 450R-50R).



Het meten aan baluns

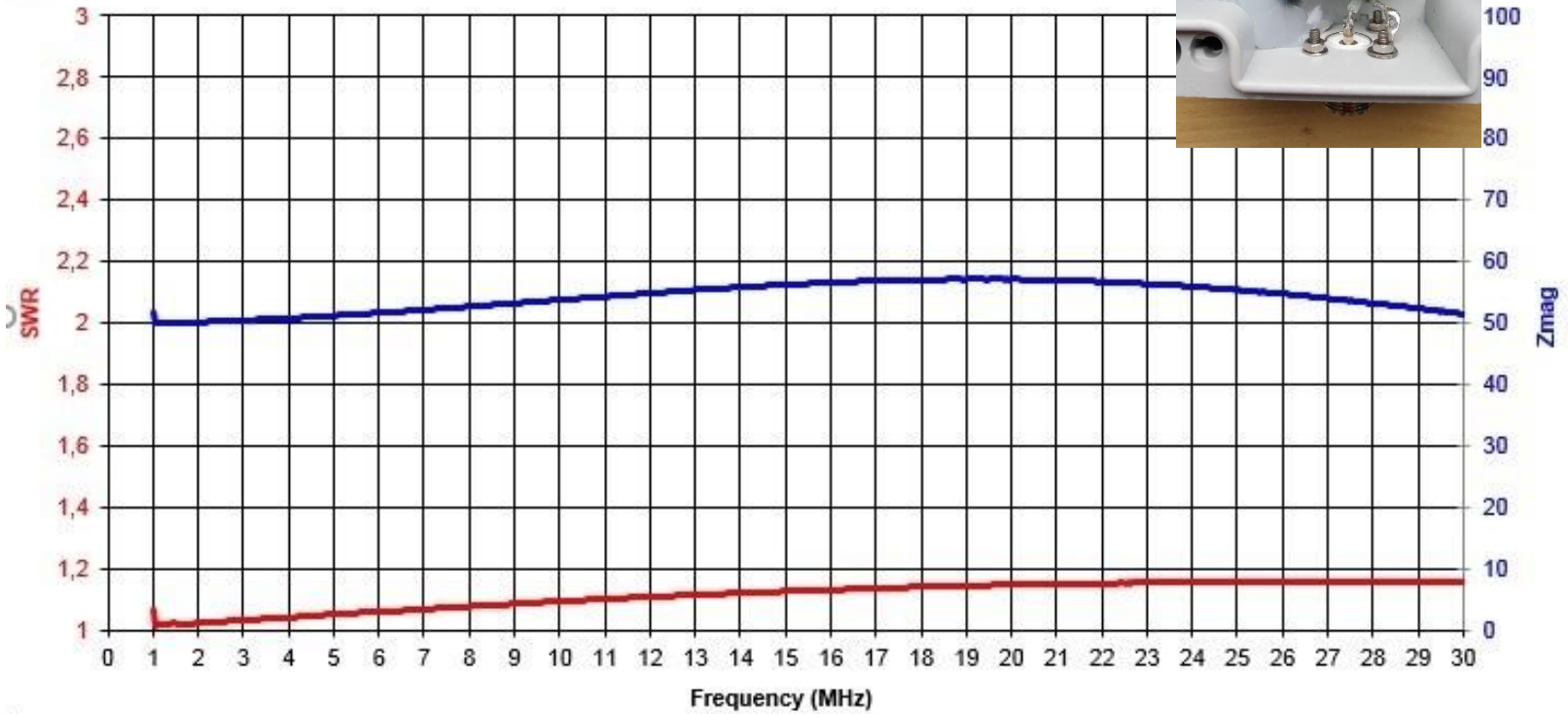
VSWR	Return Loss (dB)	Reflected Power (%)	Transmiss. Loss (dB)	VSWR	Return Loss (dB)	Reflected Power (%)	Transmiss. Loss (dB)
1.00	∞	0.000	0.000	1.38	15.9	2.55	0.112
1.01	46.1	0.005	0.0002	1.39	15.7	2.67	0.118
1.02	40.1	0.010	0.0005	1.40	15.55	2.78	0.122
1.03	36.6	0.022	0.0011	1.41	15.38	2.90	0.126
1.04	34.1	0.040	0.0018	1.42	15.2	3.03	0.132
1.05	32.3	0.060	0.0028	1.43	15.03	3.14	0.137
1.06	30.7	0.082	0.0039	1.44	14.88	3.28	0.142
1.07	29.4	0.116	0.0051	1.45	14.7	3.38	0.147
1.08	28.3	0.144	0.0066	1.46	14.6	3.50	0.152
1.09	27.3	0.184	0.0083	1.47	14.45	3.62	0.157
1.10	26.4	0.228	0.0100	1.48	14.3	3.74	0.164
1.11	25.6	0.276	0.0118	1.49	14.16	3.87	0.172
1.12	24.9	0.324	0.0139	1.50	14.0	4.00	0.18
1.13	24.3	0.375	0.0160	1.55	13.3	4.8	0.21
1.14	23.7	0.426	0.0185	1.60	12.6	5.5	0.24
1.15	23.1	0.488	0.0205	1.65	12.2	6.2	0.27
1.16	22.6	0.550	0.0235	1.70	11.7	6.8	0.31
1.17	22.1	0.615	0.0260	1.75	11.3	7.4	0.34
1.18	21.6	0.682	0.0285	1.80	10.9	8.2	0.37
1.19	21.2	0.750	0.0318	1.85	10.5	8.9	0.40
1.20	20.8	0.816	0.0353	1.90	10.2	9.6	0.44
1.21	20.4	0.90	0.0391	1.95	9.8	10.2	0.47
1.22	20.1	0.98	0.0426	2.00	9.5	11.0	0.50
1.23	19.7	1.08	0.0455	2.10	9.0	12.4	0.57
1.24	19.4	1.15	0.049	2.20	8.6	13.8	0.65
1.25	19.1	1.23	0.053	2.30	8.2	15.3	0.73
1.26	18.8	1.34	0.056	2.40	7.7	16.6	0.80
1.27	18.5	1.43	0.060	2.50	7.3	18.0	0.88
1.28	18.2	1.52	0.064	2.60	7.0	19.5	0.95
1.29	17.9	1.62	0.068	2.70	6.7	20.8	1.03
1.30	17.68	1.71	0.073	2.80	6.5	22.3	1.10
1.31	17.4	1.81	0.078	2.90	6.2	23.7	1.17
1.32	17.2	1.91	0.083	3.00	6.0	24.9	1.25
1.33	17.0	2.02	0.087	3.50	5.1	31.0	1.61
1.34	16.8	2.13	0.092	4.00	4.4	36.0	1.93
1.35	16.53	2.23	0.096	4.50	3.9	40.6	2.27
1.36	16.3	2.33	0.101	5.00	3.5	44.4	2.56
1.37	16.1	2.44	0.106	6.00	2.9	50.8	3.08

Het meten aan baluns

1:1 balun afgesloten met 50 ohm weerstand



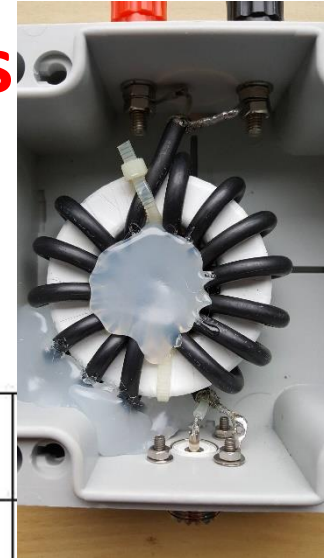
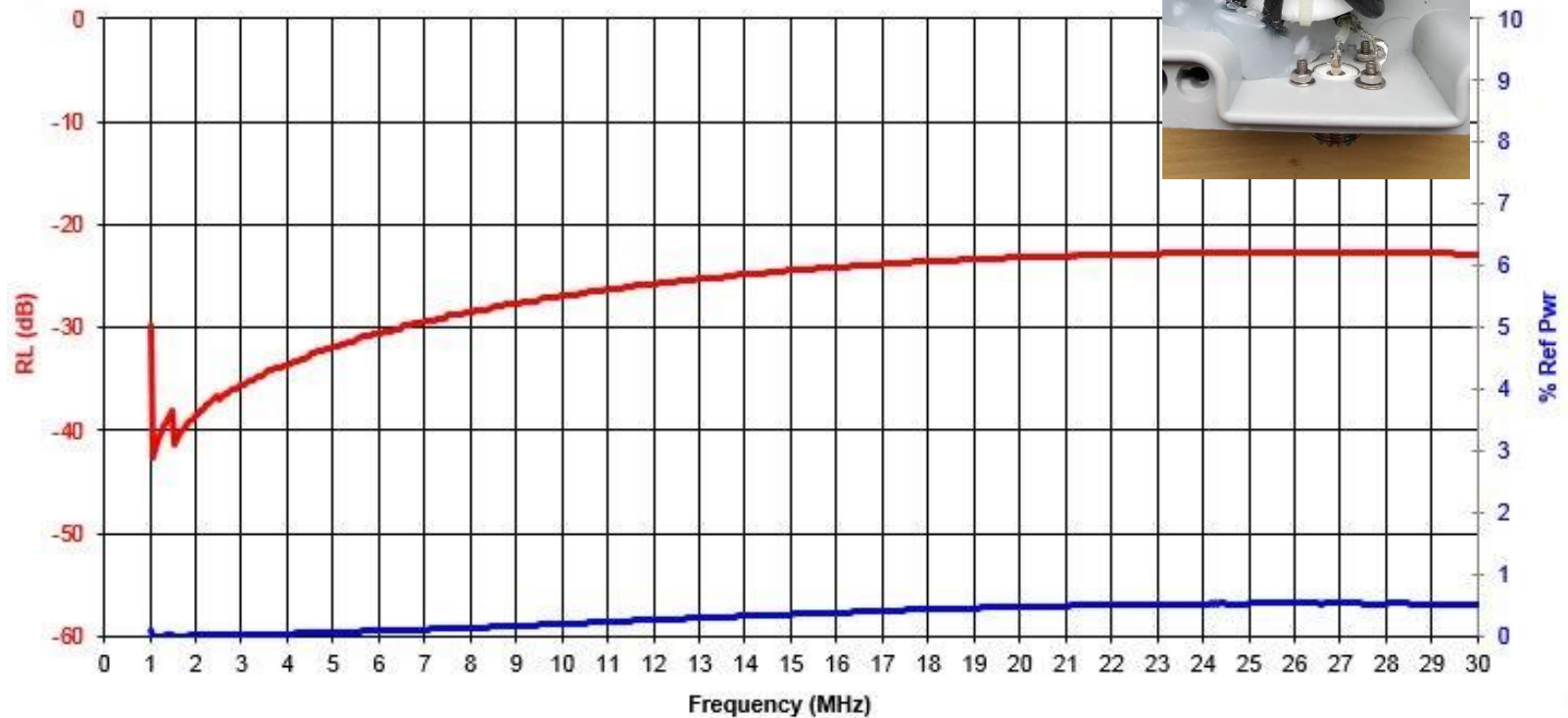
SWR & Zmag vs Frequency



Het meten aan baluns

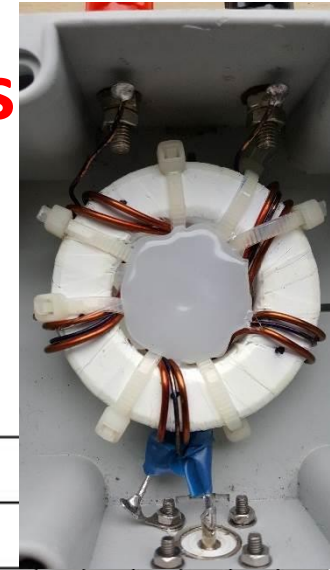
1:1 balun afgesloten met 50 ohm weerstand

RL & % Ref Pwr vs Frequency

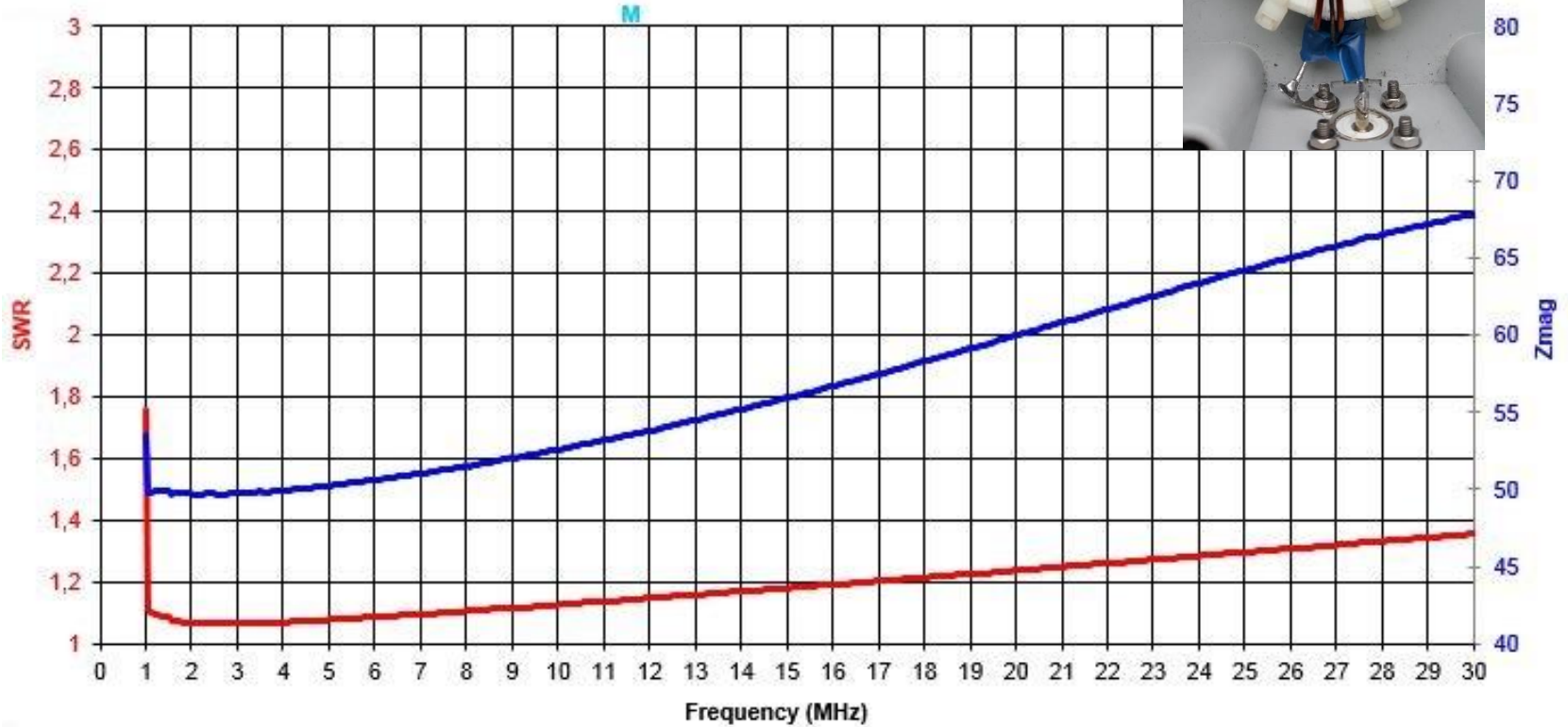


Het meten aan baluns

2:1 balun afgesloten met 100 ohm weerstand



SWR & Zmag vs Frequency

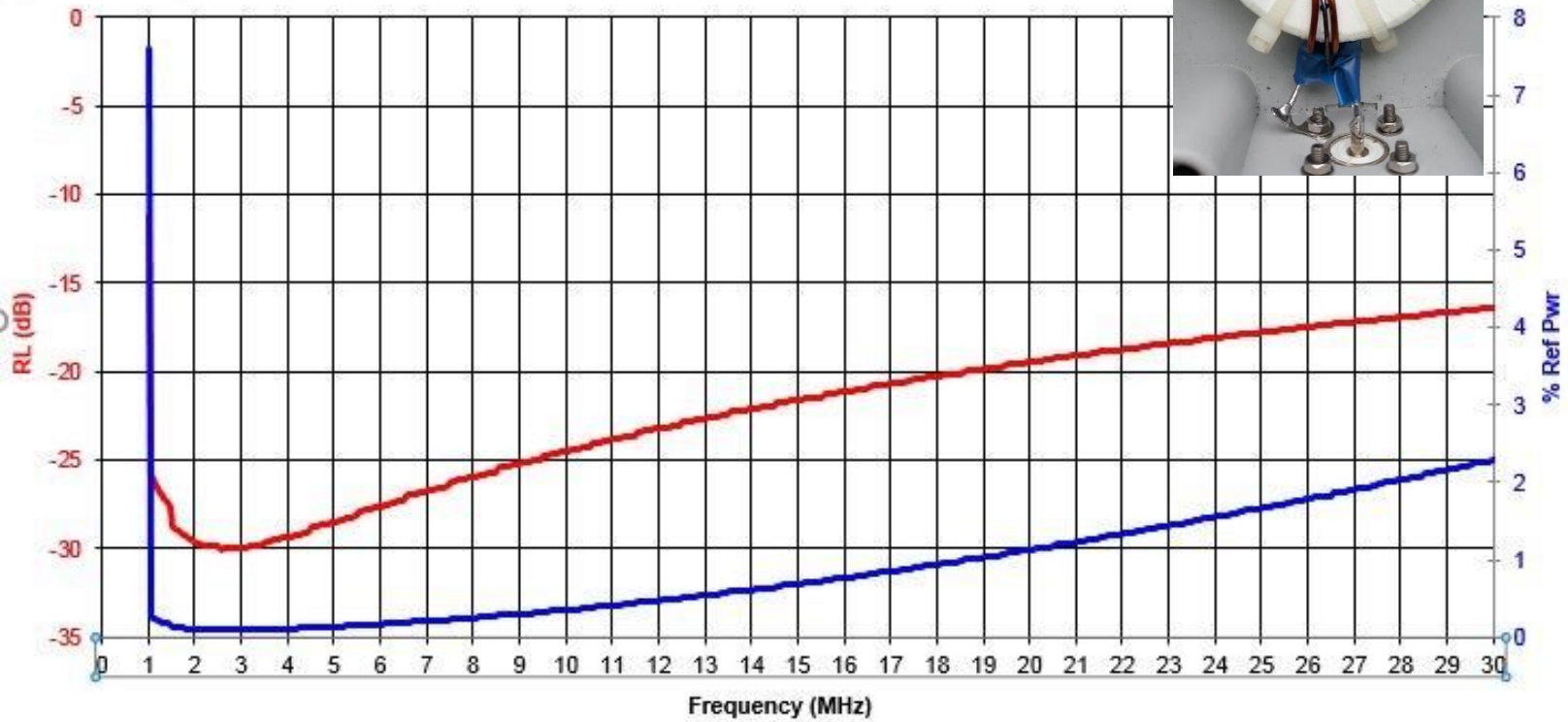


Het meten aan baluns

2:1 balun afgesloten met 100 ohm weerstand

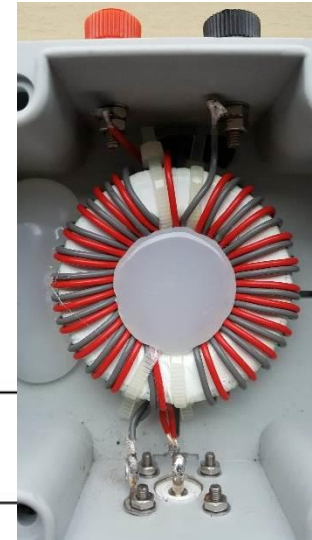


RL & % Ref Pwr vs Frequency



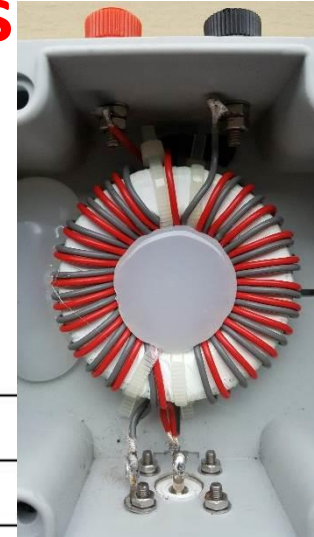
Het meten aan baluns

4:1 balun afgesloten met 200 ohm weerstand

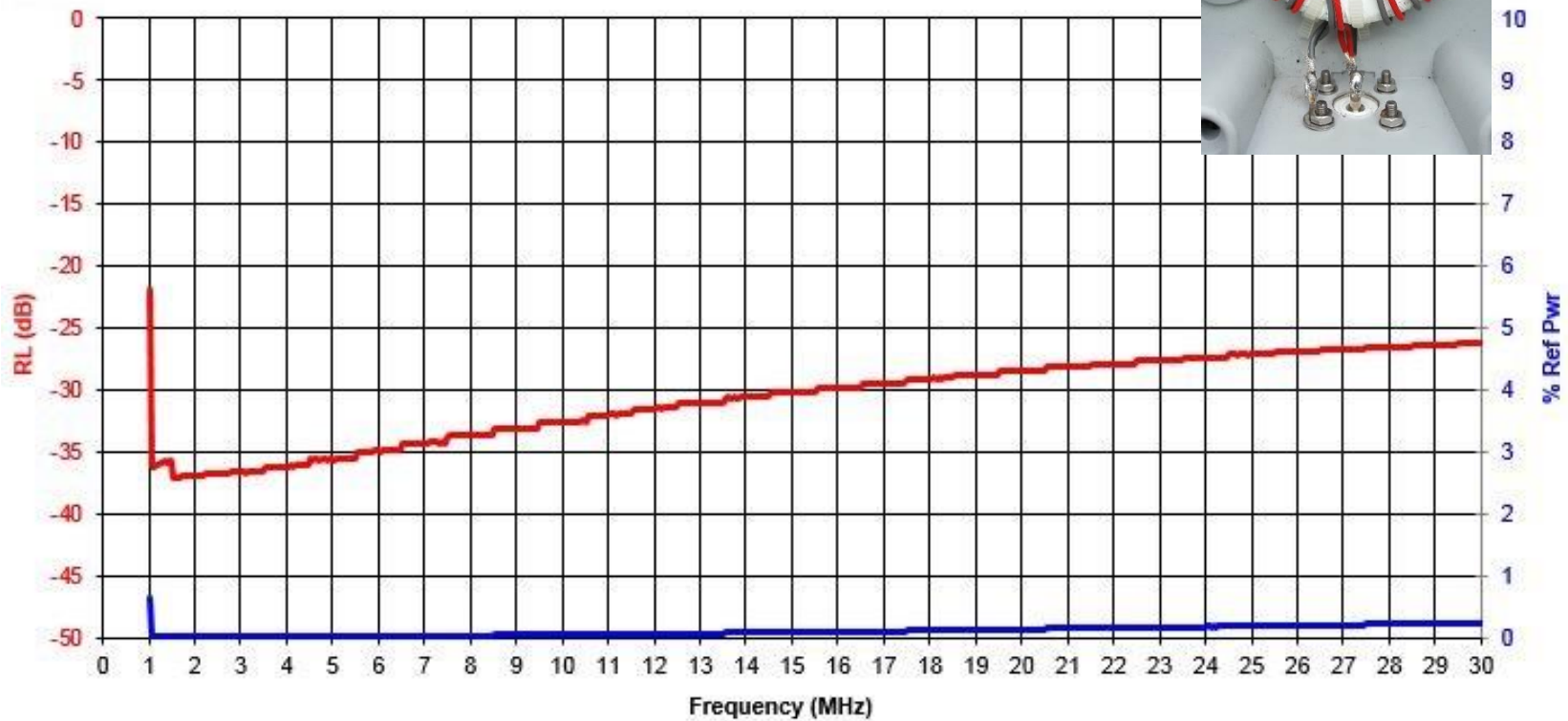


Het meten aan baluns

4:1 balun afgesloten met 200 ohm weerstand

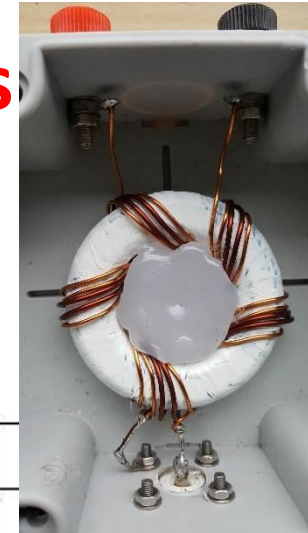


RL & % Ref Pwr vs Frequency

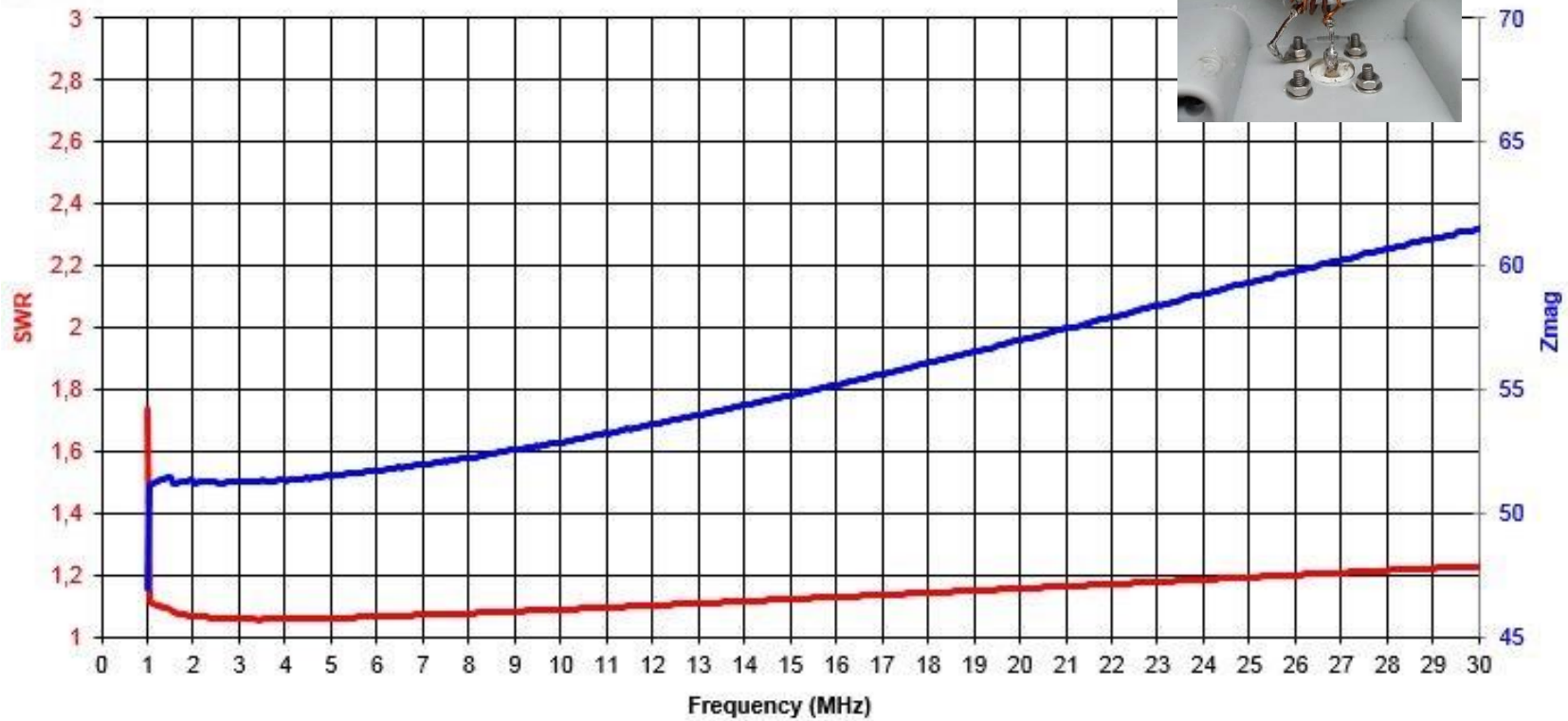


Het meten aan baluns

6:1 balun afgesloten met 300 ohm weerstand

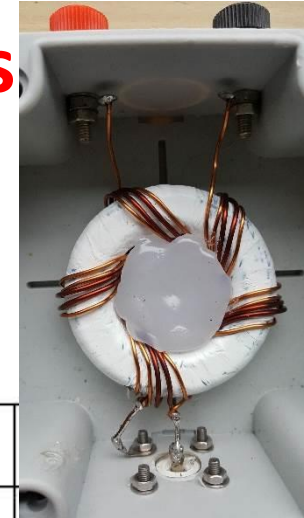


SWR & Zmag vs Frequency

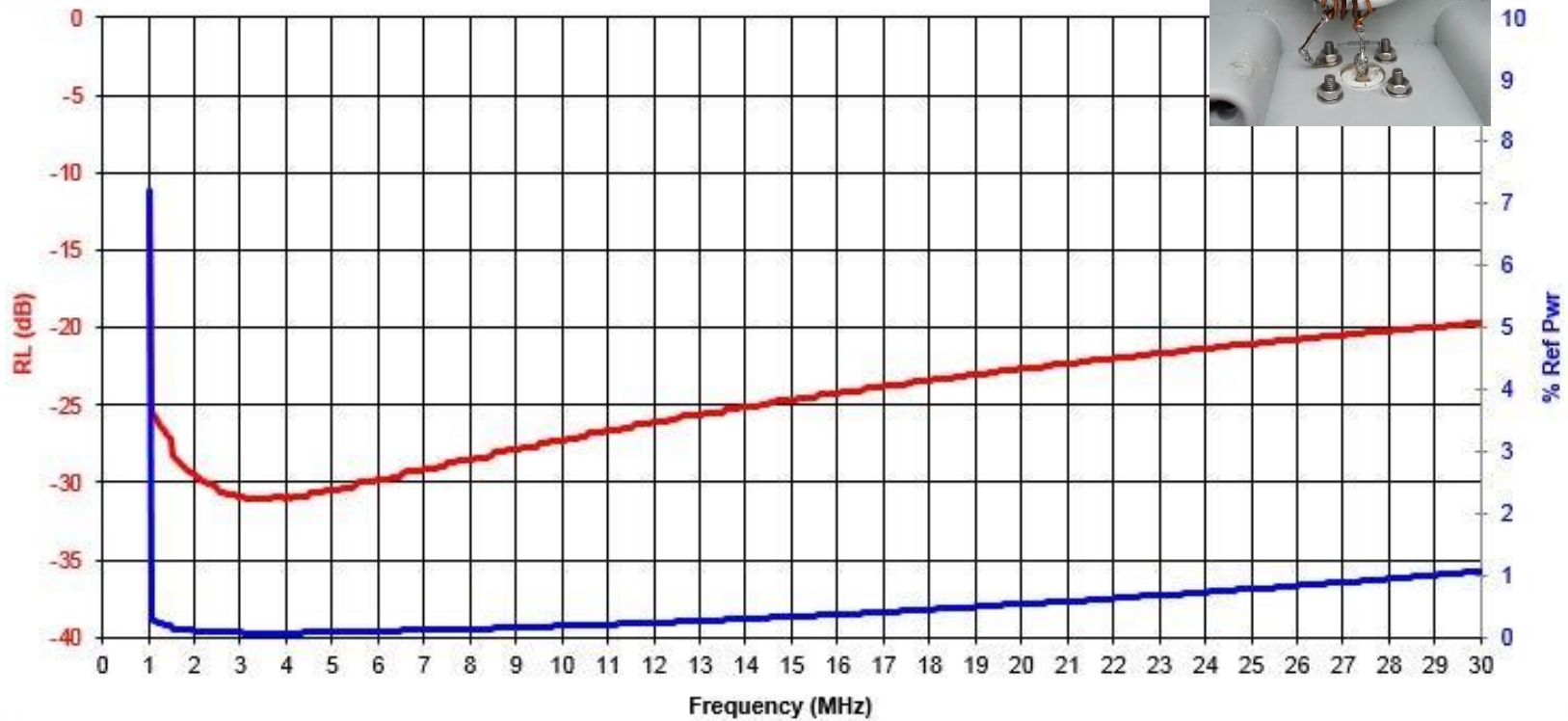


Het meten aan baluns

6:1 balun afgesloten met 300 ohm weerstand



RL & % Ref Pwr vs Frequency

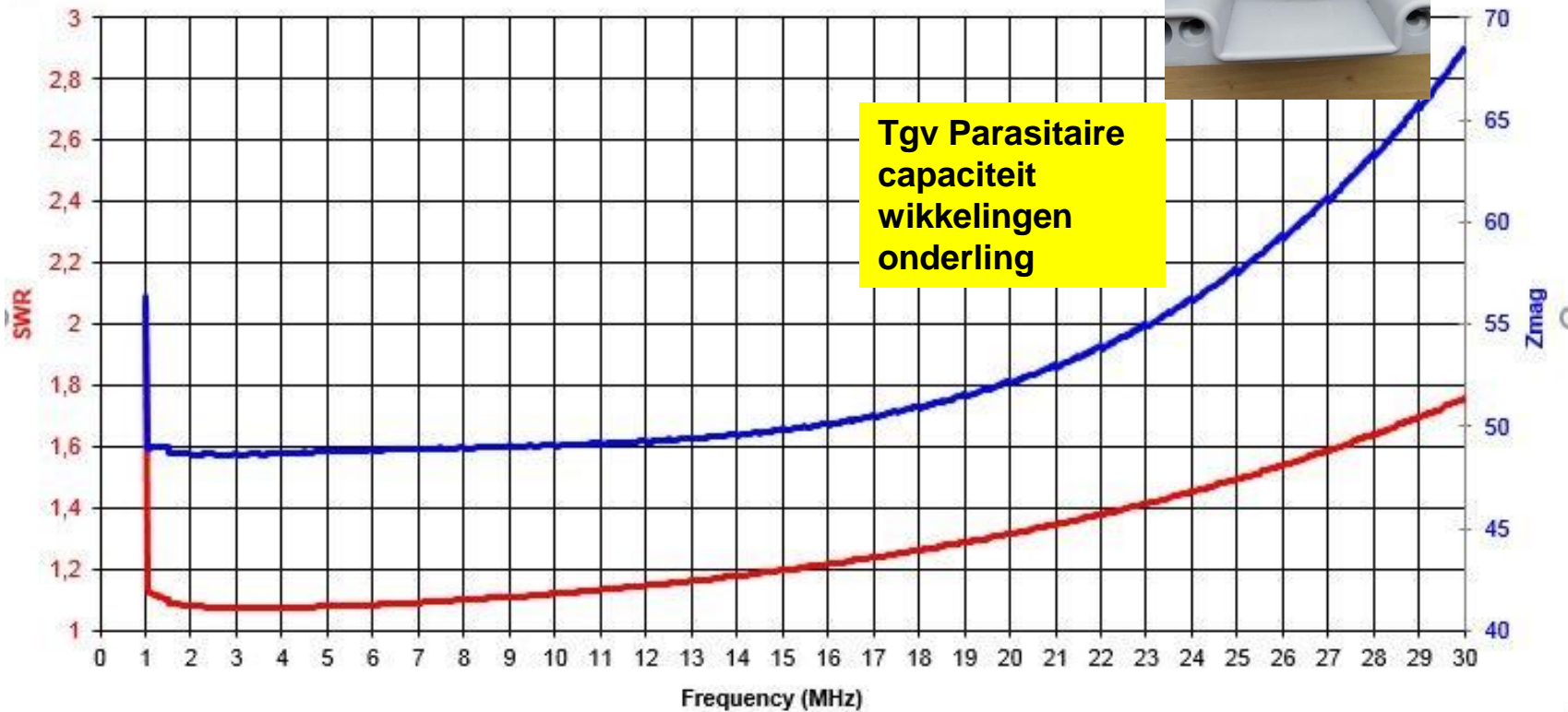


Het meten aan baluns

9:1 balun afgesloten met 450 ohm weerstand

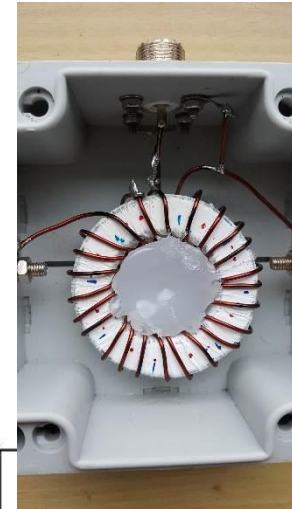


SWR & Zmag vs Frequency

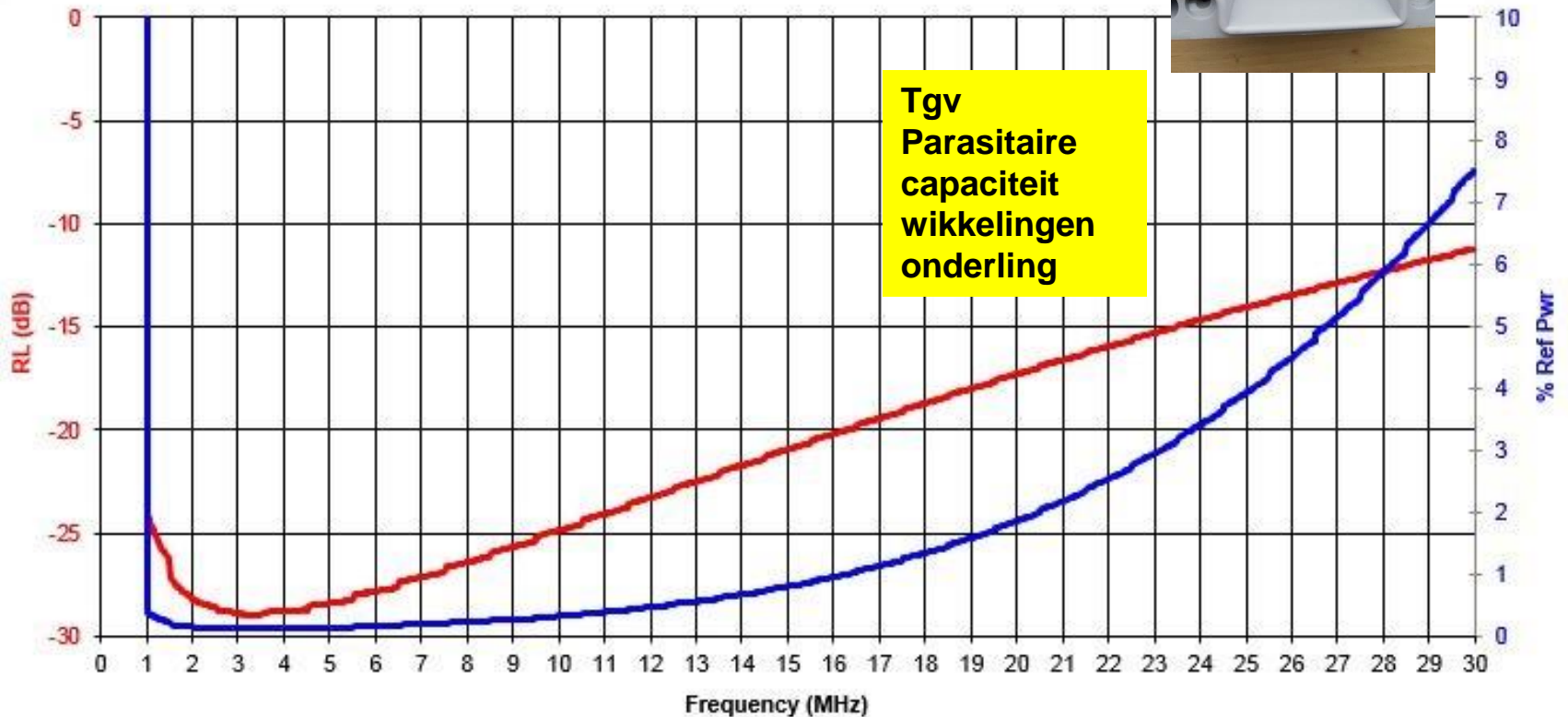


Het meten aan baluns

9:1 balun afgesloten met 450 ohm weerstand



RL & % Ref Pwr vs Frequency



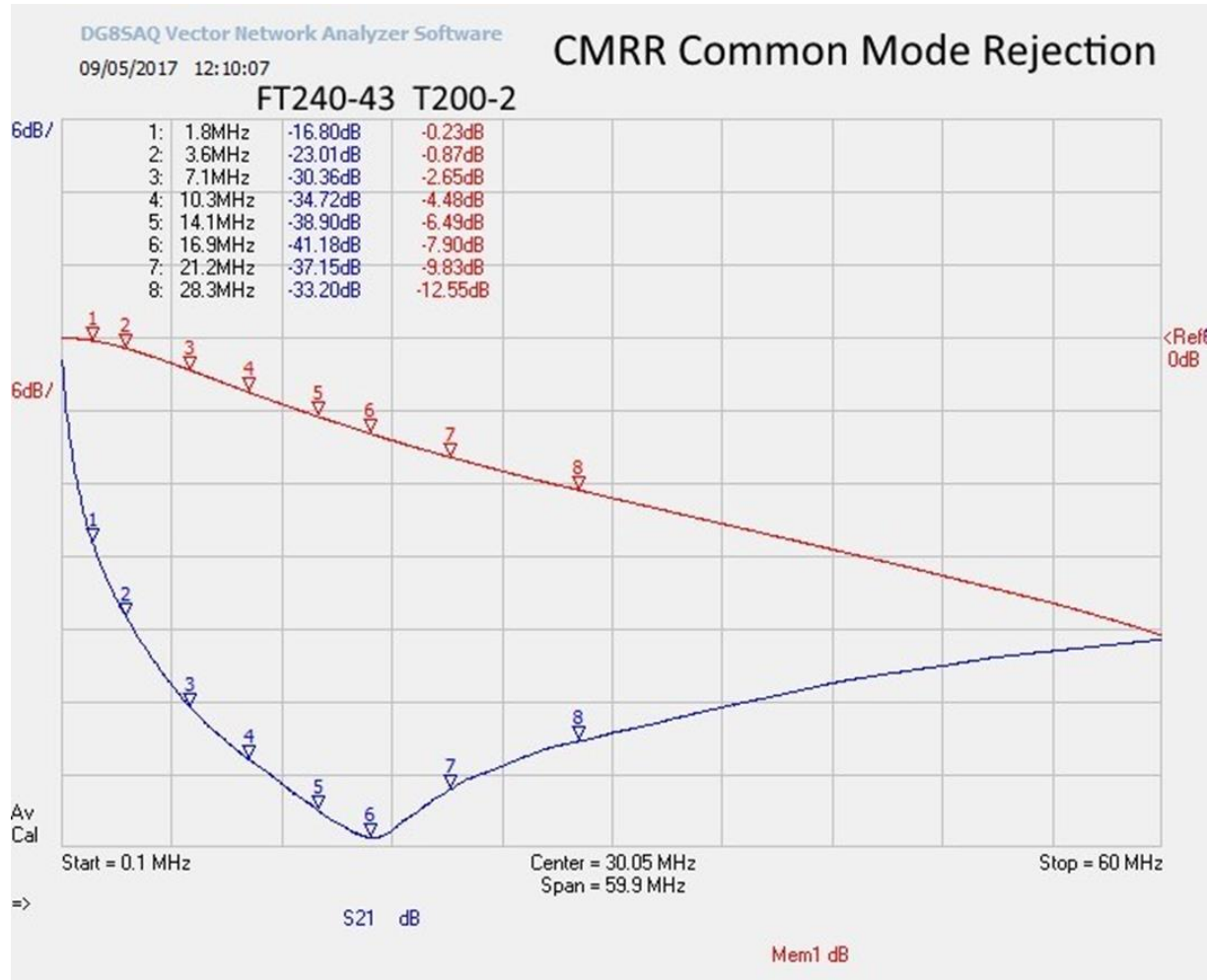
Waarom je geen ijzerpoeder kern (T200-2) moet gebruiken voor een balun.



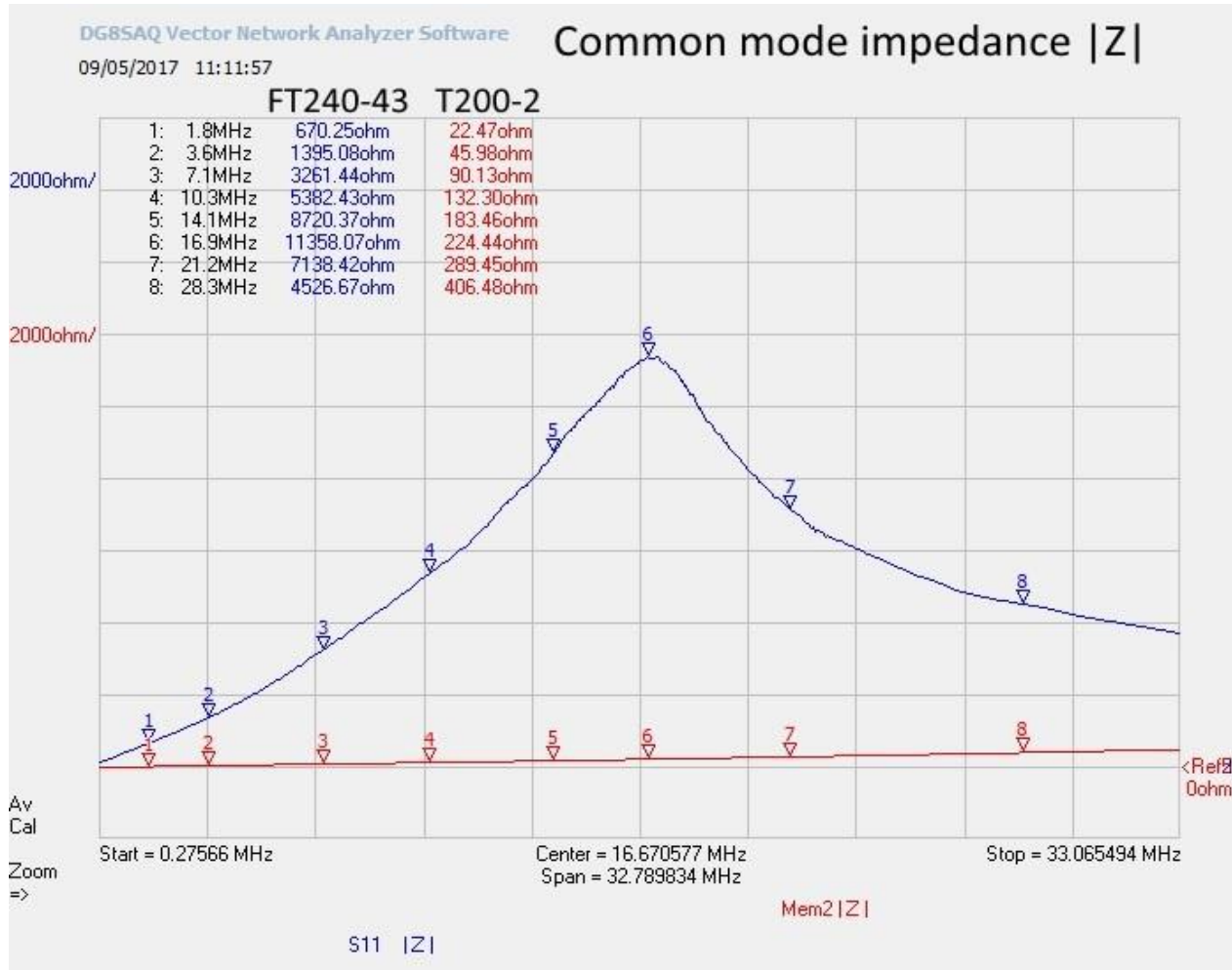
12 windingen RG58
coax op een T200-2
ijzerpoeder kern en
op een FT240-43
ferriet kern

Een goed werkende 1:1 balun moet een impedantie (Z_{mag}) hebben van minstens 1000 ohm isolatie en een TL van -20dB over het totale frequentie gebied

Waarom je geen ijzerpoeder kern (T200-2) moet gebruiken voor een balun.



Waarom je geen ijzerpoeder kern (T200-2) moet gebruiken voor een balun.



Literatuur

- [Wolfgang Wipperman: http://www.dg0sa.de/inhaltbalun.htm](http://www.dg0sa.de/inhaltbalun.htm)
- Using baluns and ununs, Steve Nichols, G0KYA:
<http://www.infotechcomms.net/downloads/Baluns-and-Ununs.pdf>
- https://www.nonstopsystems.com/radio/frank_radio_baluns.htm
- <http://www.iz2uuf.net/wp/index.php/2017/05/09/dont-wind-chokes-on-red-toroids/>.
- <http://www.mm0zif.org.uk/training-zone/antennas/142-2/>
- <http://www.packetradio.com/windom.htm>
- <https://ham.stackexchange.com/questions/6140/why-are-some-11-current-baluns-twice-as-complicated-as-others>
- <http://www.dx-wire.de/lng/en/standard-choke-balun-1kw.html>
- <http://www.vk3bq.com/2014/09/24/11-current-balun/>
- <http://www.g8jnj.net/balunsandtuners.htm>
- https://vk6ysf.com/unun_9-1.htm

Voor meer informatie omtrent baluns?

Google is je beste vriend!!

Google™ Is Your Best Friend ...

