

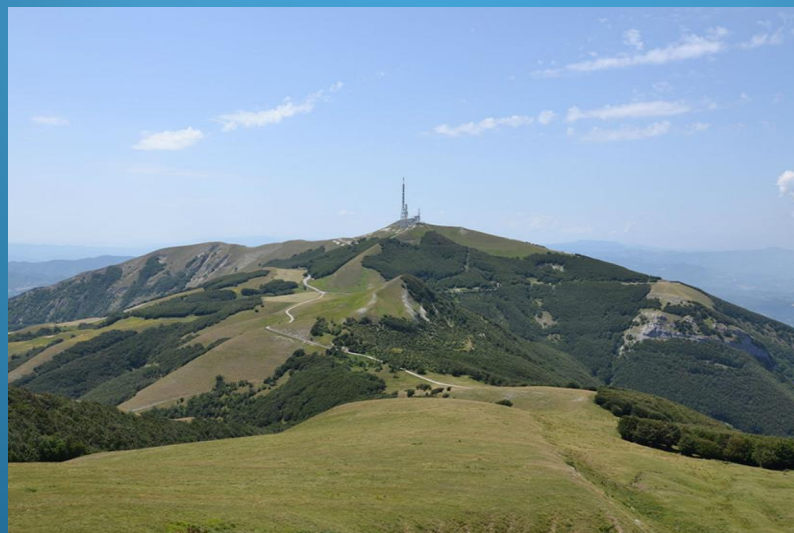
Una stazione da contest

Le antenne, i sistemi d'accoppiamento e i
filtri in cavo coassiale

IQ₅NN – JN63GN

QTH Monte Nerone (PU)

1360 m. a.s.l.



Antenne per una stazione da contest portatile

Si impiegano quasi esclusivamente antenne Yagi

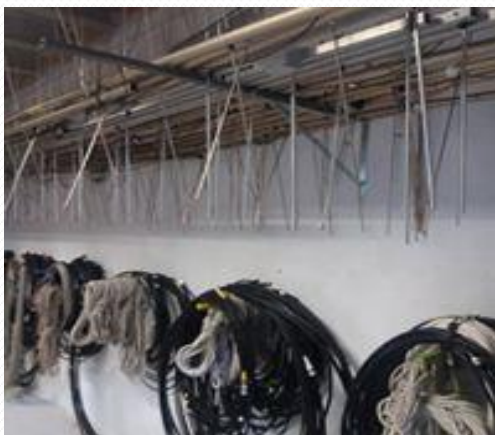
Caratteristiche meccaniche

- Robustezza
- Facilità di montaggio e smontaggio
- Lunghezza del boom contenuta al fine di evitare eccessive sollecitazioni al rotore

Antenne per una stazione da contest portatile

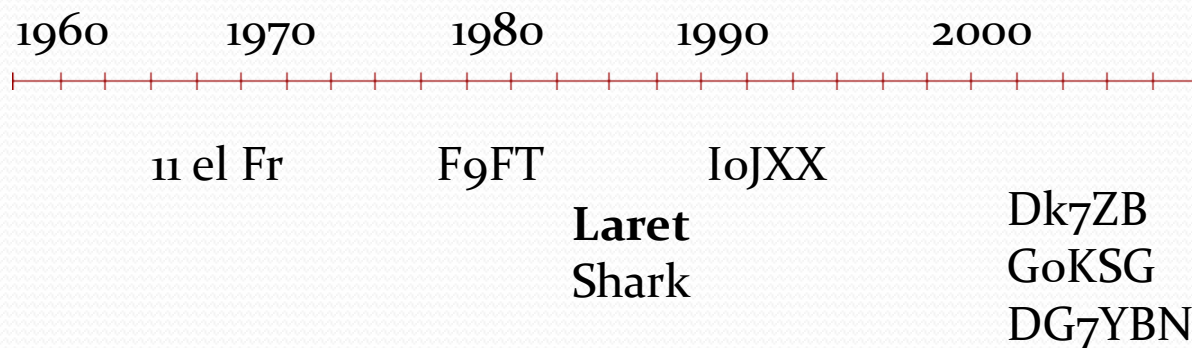
Caratteristiche elettriche

- Elevato guadagno in rapporto alla lunghezza del boom
- Elevato rapporto Avanti retro e fianco retro
- Elevato adattamento d'impedenza
- Poca variabilità del ROS in funzione delle condizioni meteo



Le antenne. Evoluzione nel corso degli anni

Dagli anni 60 a oggi



Contest VHF anni 70

IW3QEY/3 m.te Joanaz e IV3QDG dalla Rocca di Monfalcone



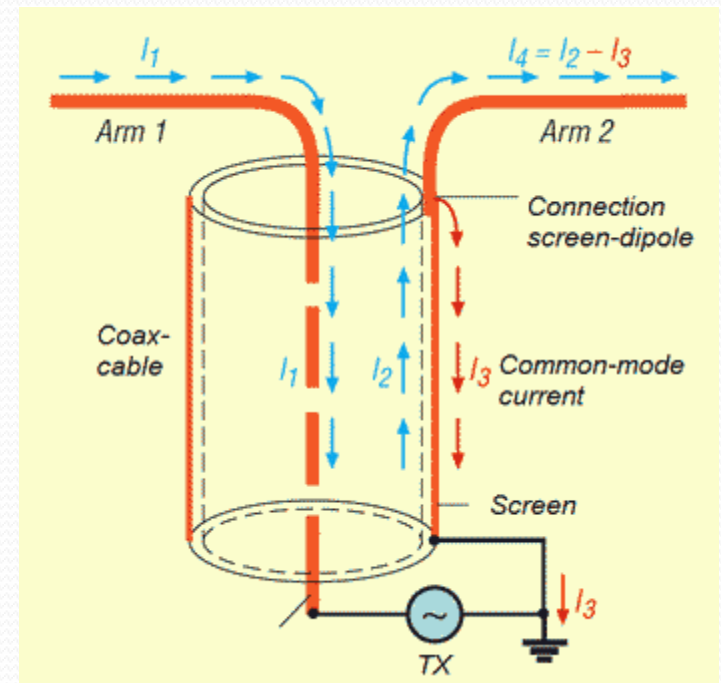
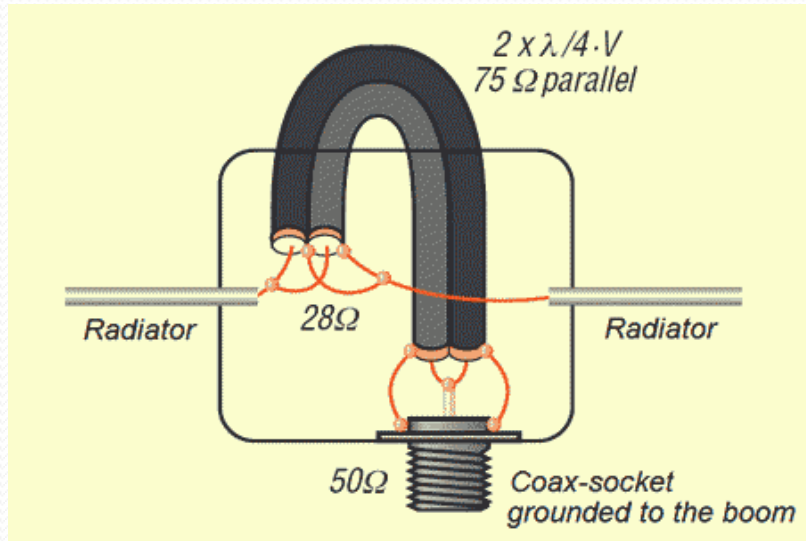
Contributi teorici allo sviluppo delle antenne yagi V-UHF per radioamatori

- Günter Hoch DL6WU: articoli su VHF Communications fine anni 70 e inizio anni 80
- Rainer Bertelsmeier, DJ9BV : articoli su DUBUS 1987 – simulazioni con NEC su antenne yagi per 144 e 432 MHz
- Anni 90 – simulatori per antenne disponibili ai radioamatori. Le antenne di DK7ZB – GoKSG – DG7YBN

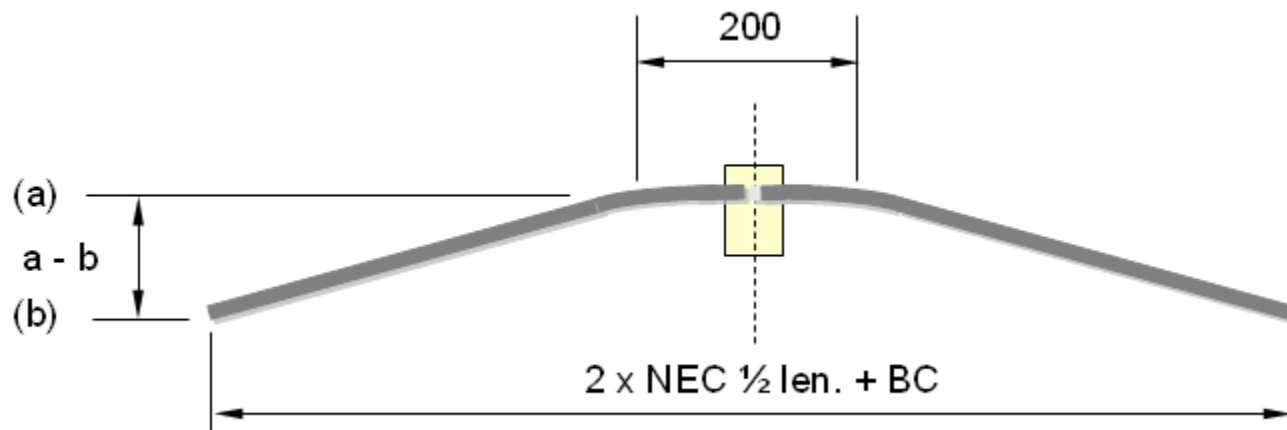
Il problema del driver element

- Le antenne yagi VHF attuali presentano un'impedenza bassa. Generalmente 28 Ohm o anche 12,5 Ohm
- Bisogna trasformare l'impedenza a 50 Ohm
- Il driver element è bilanciato mentre il cavo coax non lo è. Serve un balun
- Il sistema di DK7ZB “adattamento in cavo coax”
- Il sistema di DG7YBN – K6STI “bending element”

Il Driver element di DK7ZB

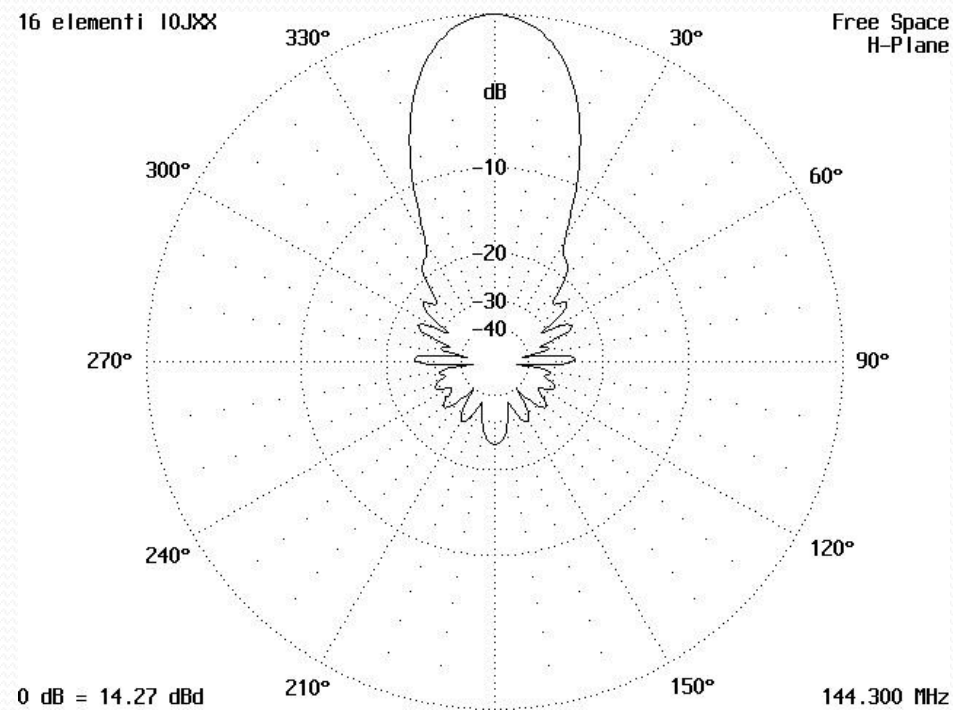


Il dipolo di DG7YBN – K6STI

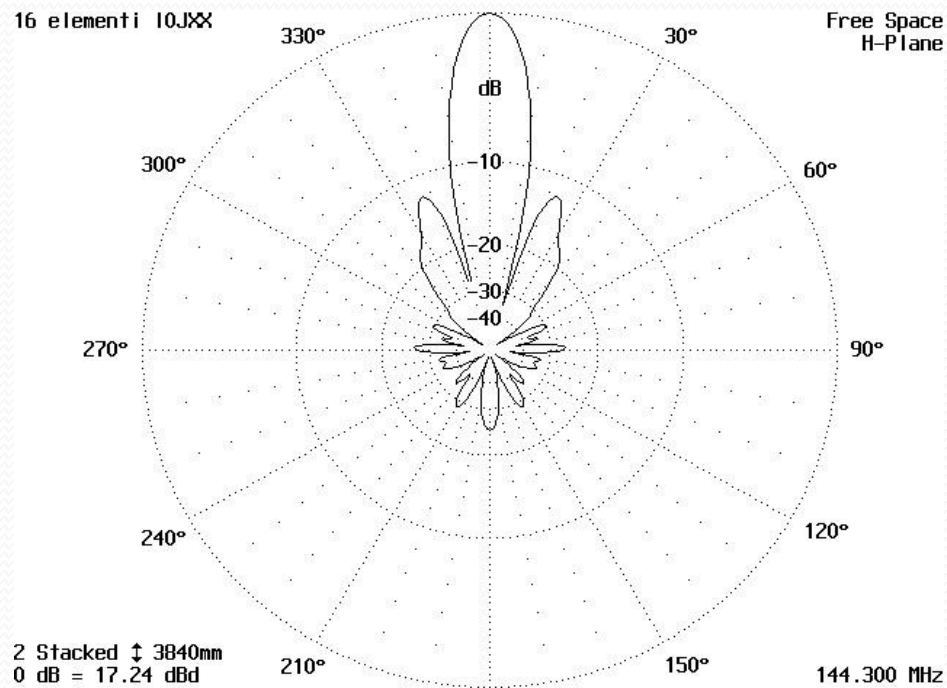


Le antenne di IQ5NN

- 16 el JXX

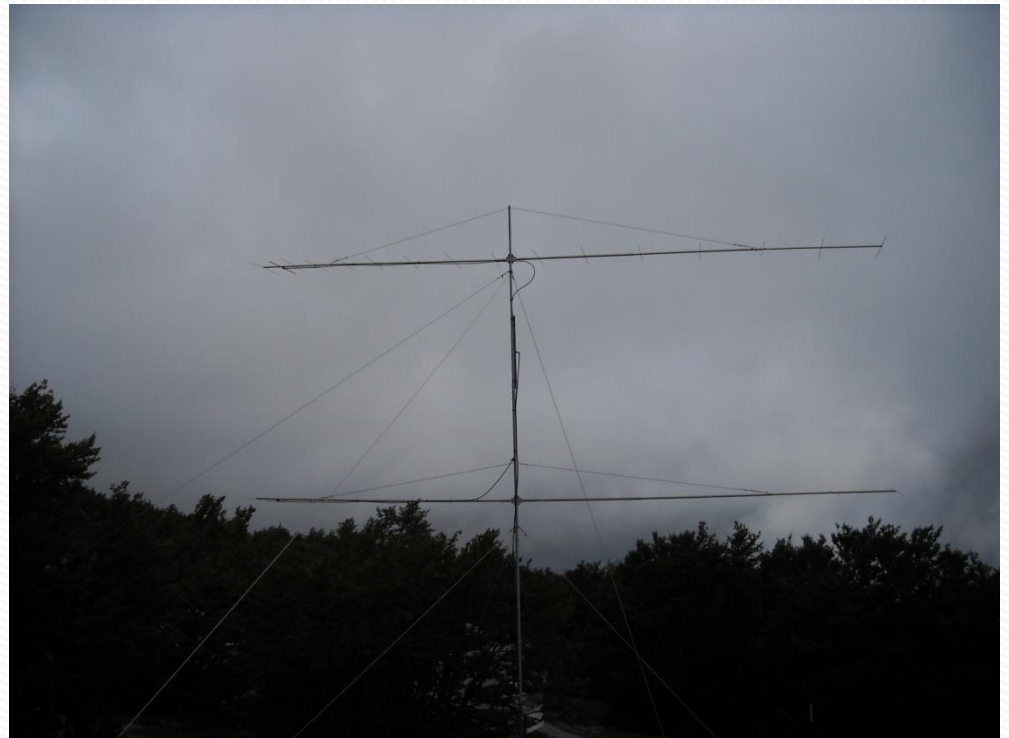


2x 16 el JXX

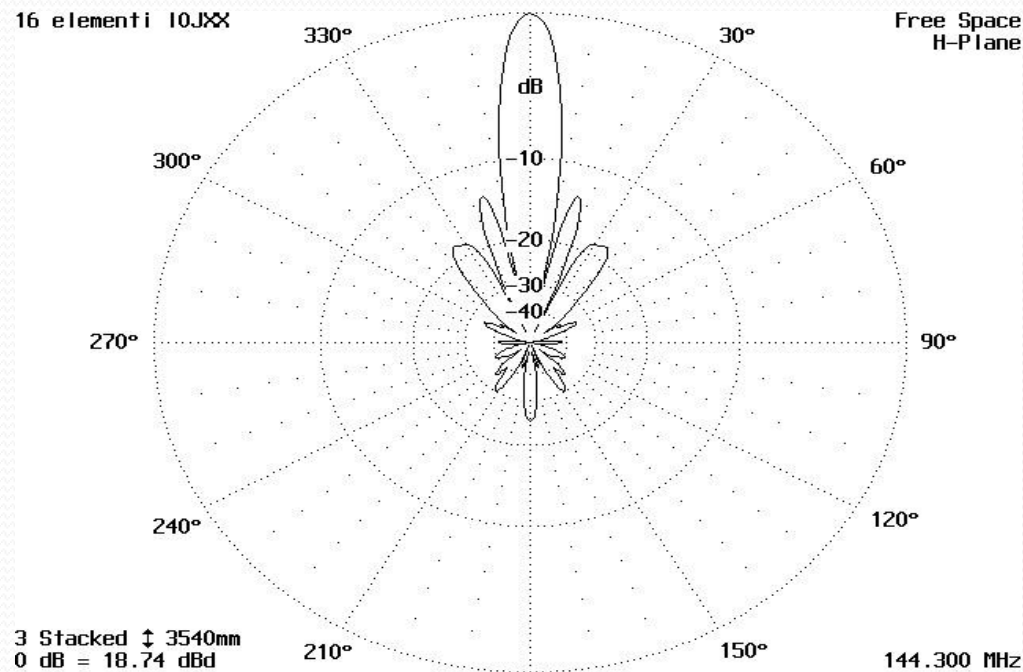


Spaziatura 3,84 mt – guadagno 17,24 dBd

2x16JXX



3 x16 el JXX

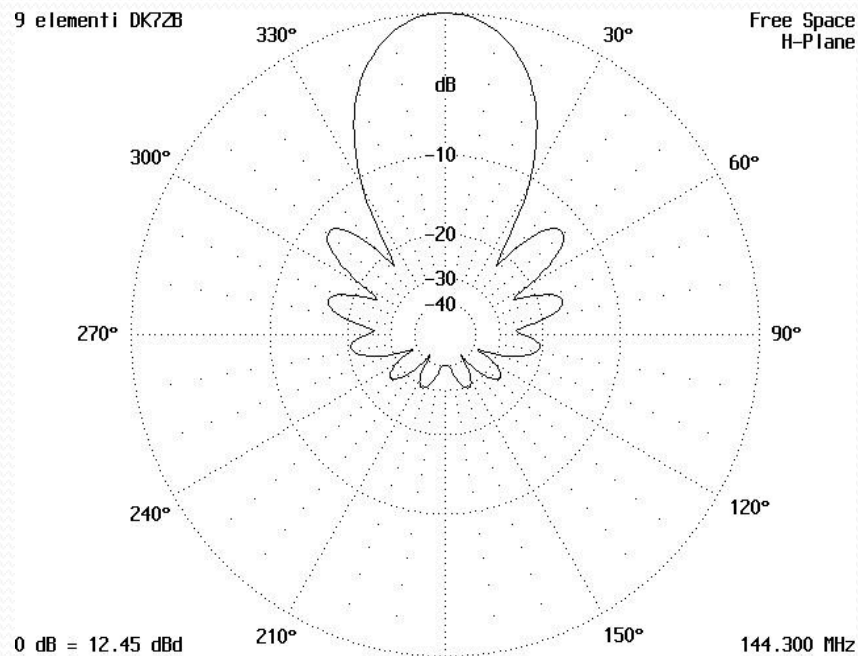


Spaziatura 3,54 mt – guadagno 18.74 dBd

3x16JXX

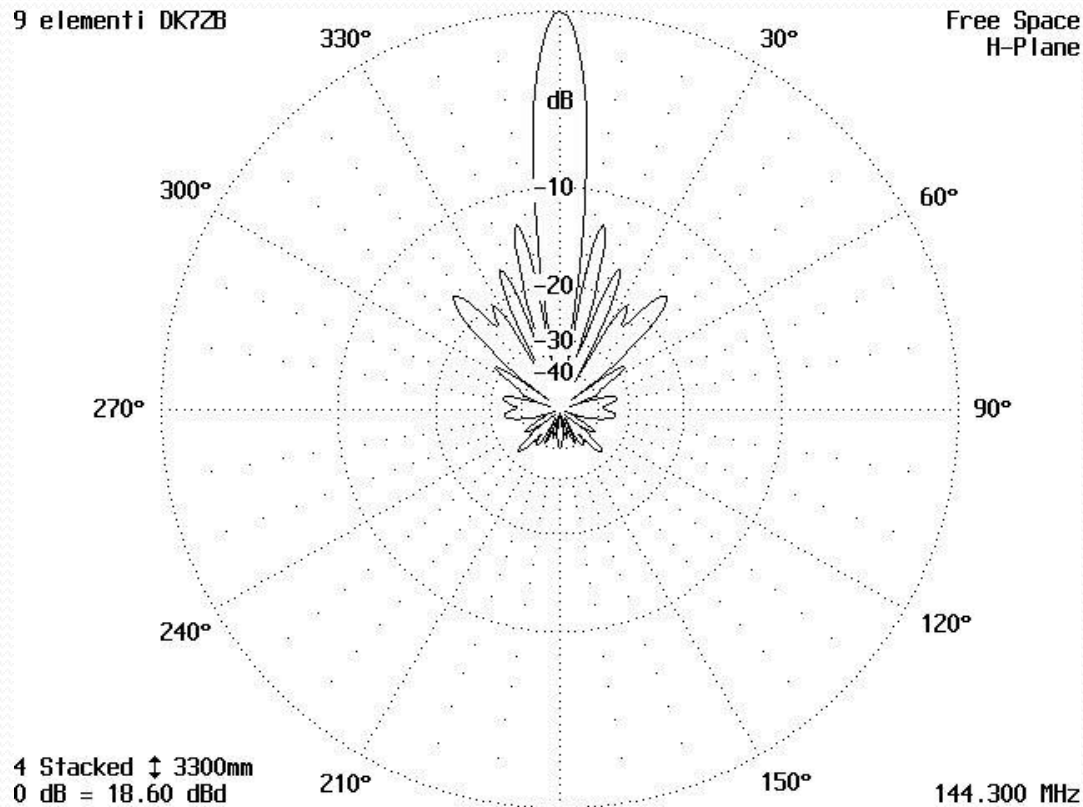


9 el DK7ZB



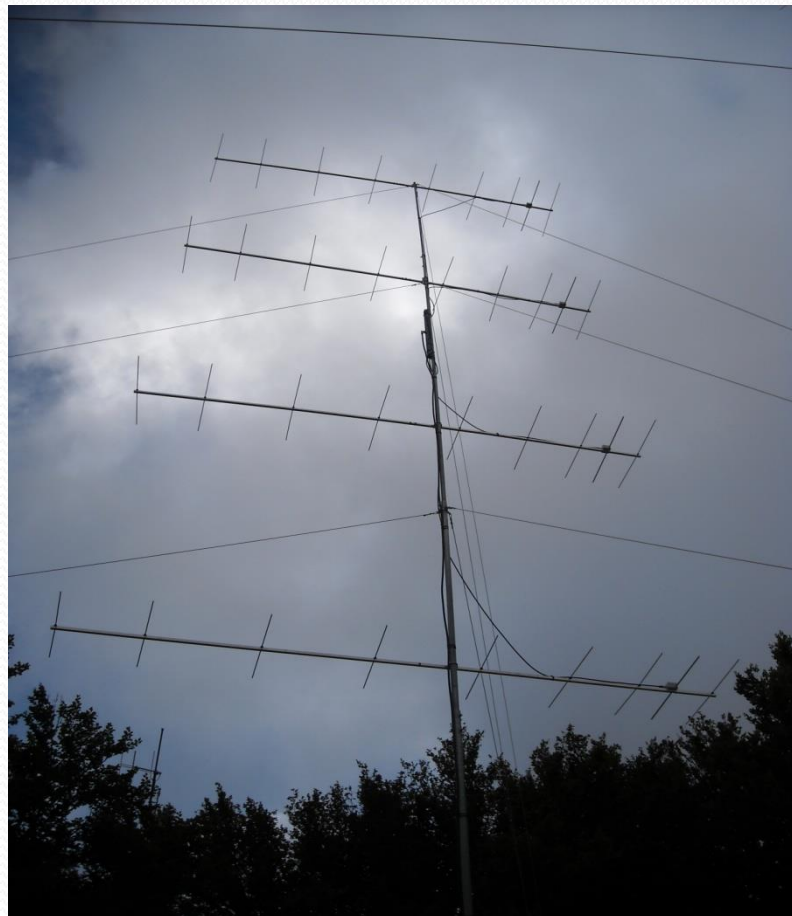
5 mt. boom

4 x 9 el DK7ZB

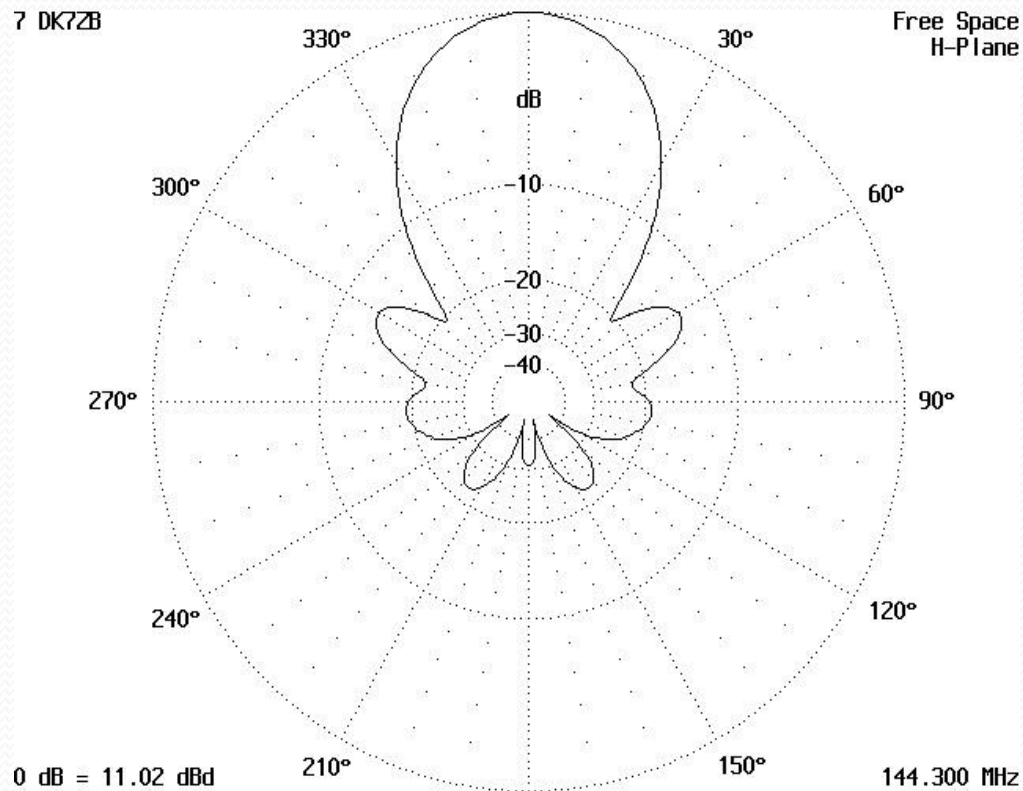


Spaziatura 3,3 mt. guadagno 18,6 dBd

4x9 el DK7ZB



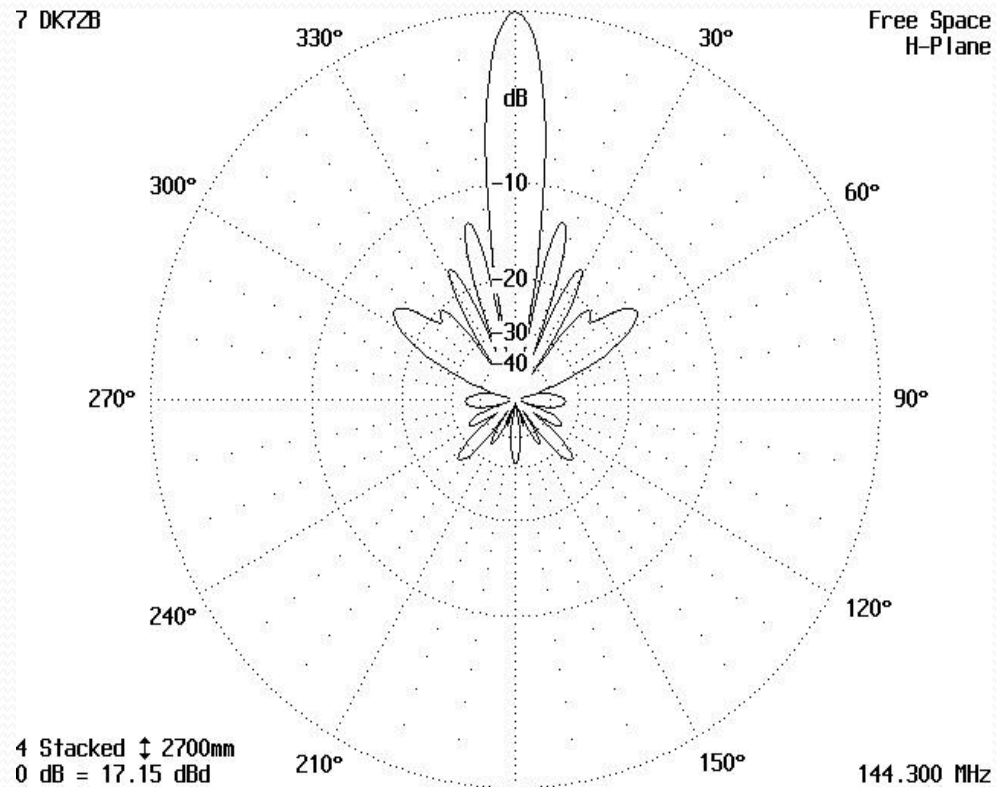
7 el DK7ZB



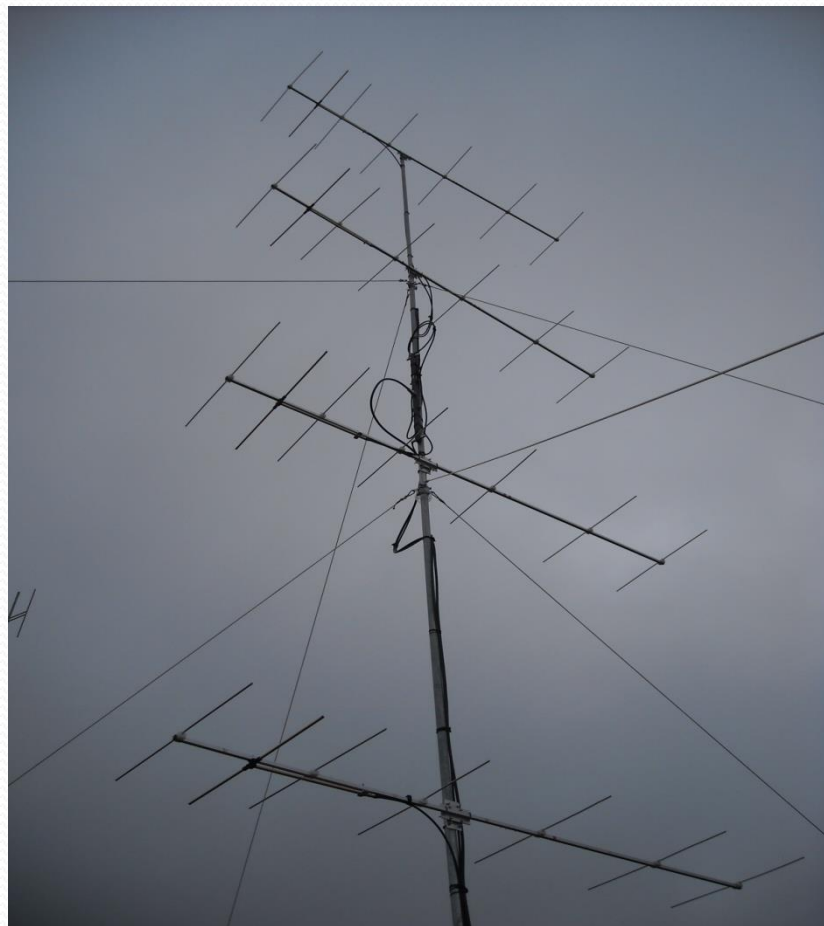
Messa a punto della antenna 7 el. DK7ZB



4x 7 el DK7ZB



4x7 el DK9ZB



A.R.I. - 48 meeting Alpe Adria IQ5NN

Accoppiatori coassiali

Come si determina l'impedenza

$$Z = \sqrt{Z_a \cdot Z_b}$$


Si possono costruire in due modi:

a) Lamda quarti

b) Lamda mezzi. Per quest'ultimi l'impedenza da trasformare al centro deve Essere doppia:

Per 4 antenne $Z = \sqrt{25 \cdot 100} = 50 \text{ Ohm}$

Per 2 antenne $Z = \sqrt{50 \cdot 100} = 70,7 \text{ Ohm}$

Come costruire gli accoppiatori

Il programma di VK3UM

VK3UM Transmission Line Calculator

Help About Exit

Concentric Tube Ratio

☐ Inner Diameter

☐ Outer Diameter

☐ Impedance

Tube Type: Required Value Preset ☐ 50 ☐ 75

Convert fractions to a decimal value

☐ 1/64 ☐ 1/32 ☒ 1/16 ☐ 1/8 ☐ 1/4

☒ Inner Value ☒ Outer Value

1/4 wave transition

Z In Ports Z Out Z required

Coaxial Lengths

Velocity Factor Frequency MHz

☐ Solid ☒ Air Dielectric

Wave length in mm

1/4 1/2 3/4 1

☐ M ☐ cm ☒ mm ☐ ft ☐ ins

VK3UM Ver 1.21

VSWR Calculator

Forward Power Watts

49.7 w 50.3 w

Reflected Power Watts

0.00 w 0.69 w

VSWR

1.01 1.27

Return Loss

45.4 dB 18.5 dB

Coupler Directivity Efficiency

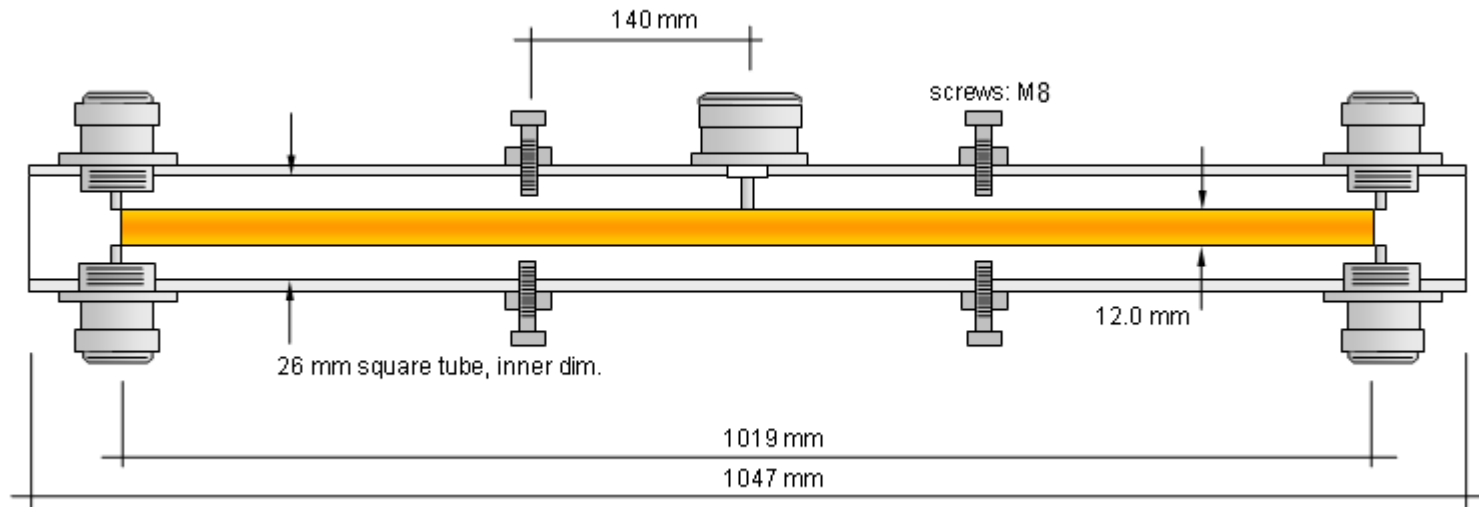
25 dB

☒ Dish Reflection Coefficient

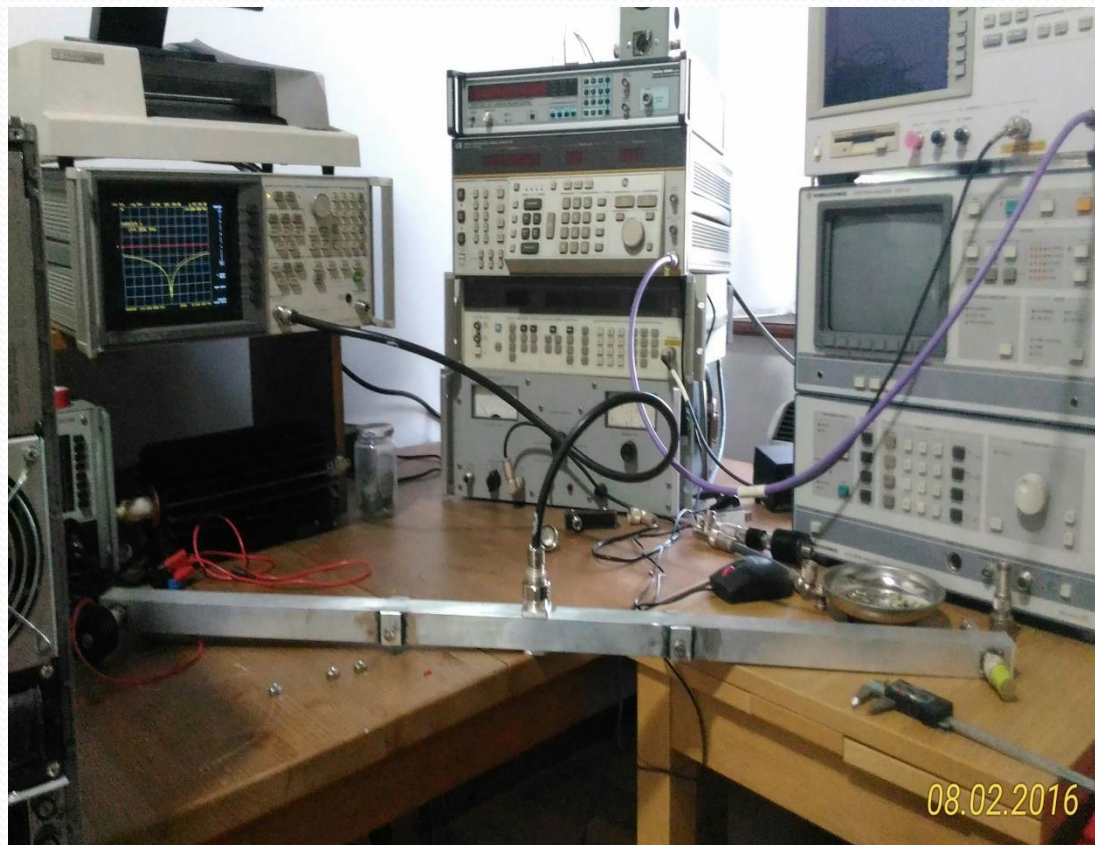
Directivity Introduced Error ... (max/min)

Accoppiatore ½ ONDA

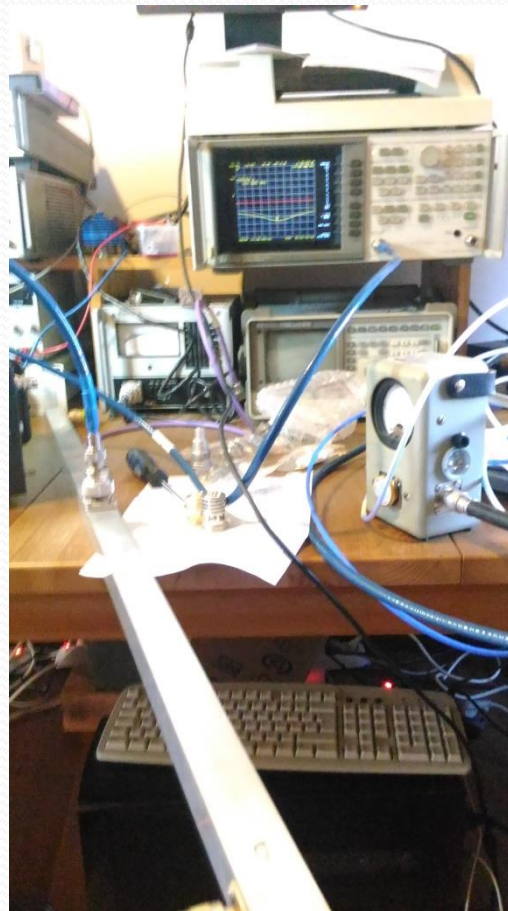
Hartmur Klüver DG7YBN "2 m & 70 cm High performance Power Splitters" Dubus 2/2016



Realizzazione e misure



Costruzione degli accoppiatori e loro taratura



Realizzazione dei cavi di accoppiamento

- I cavi coassiali di accoppiamento devono trasferire il segnale dalle singole antenne al punto di somma che è l'accoppiatore.
- È importante che nel punto di somma i segnali giungano in fase.
- Per fare ciò non è necessario che i cavi coassiali abbiano tutti la stessa lunghezza. È indispensabile però che siano tutti multipli interi della lunghezza d'onda, infatti ad ogni lunghezza d'onda il segnale compie una rotazione di fase di 360° .

Come si realizzano i cavi di accoppiamento

- 1) si determina la lunghezza fisica tra il radiatore dell'antenna e l'accoppiatore.
- 2) si divide il valore così determinato per la lunghezza d'onda. Si deve considerare, ovviamente, il fattore di velocità del cavo. (es. RG213 - 0,66)
- Il valore così ottenuto si arrotonda al numero naturale superiore.

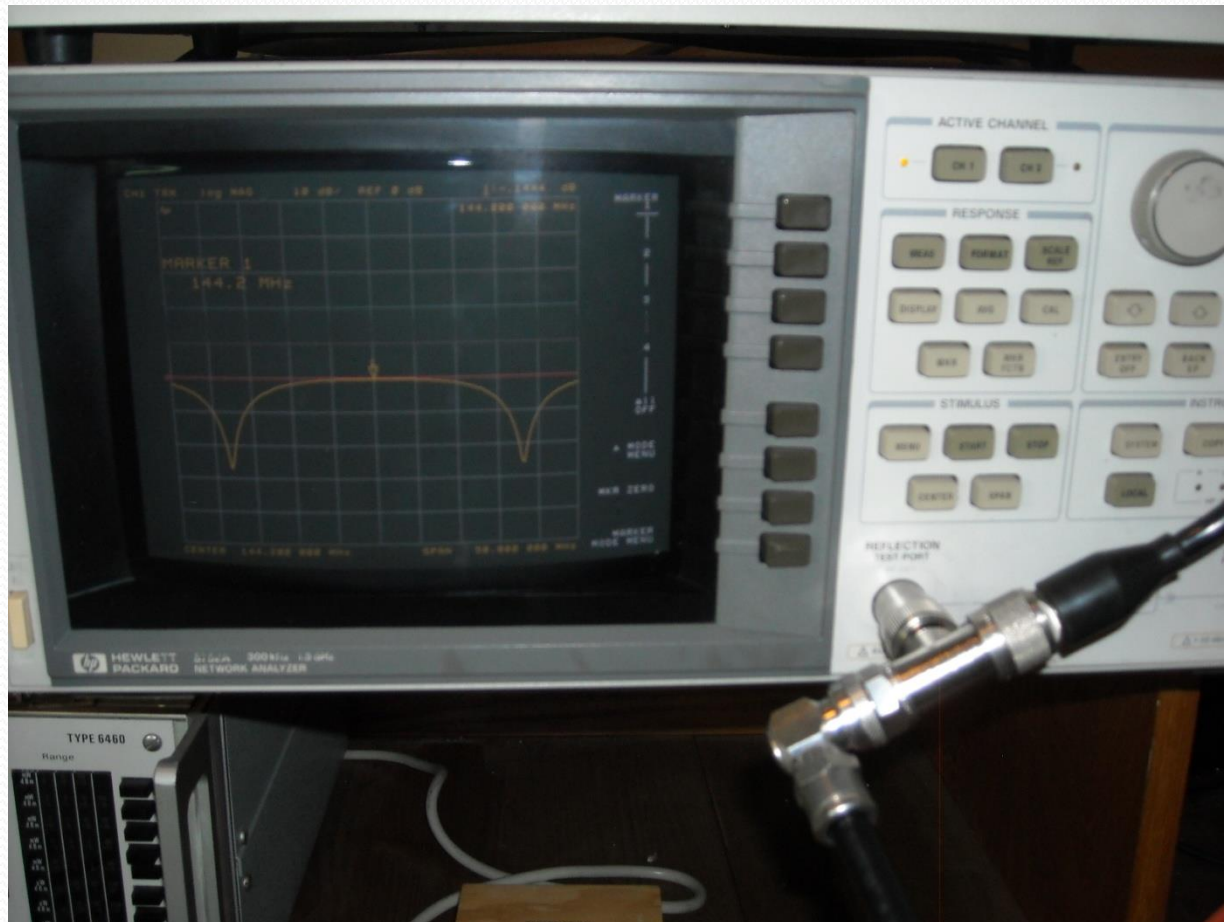
Taratura dei cavi - metodi

- A) con un wattmetro
- B) con un SNA o un analizzatore di spettro con tracking
- C) con un VNA

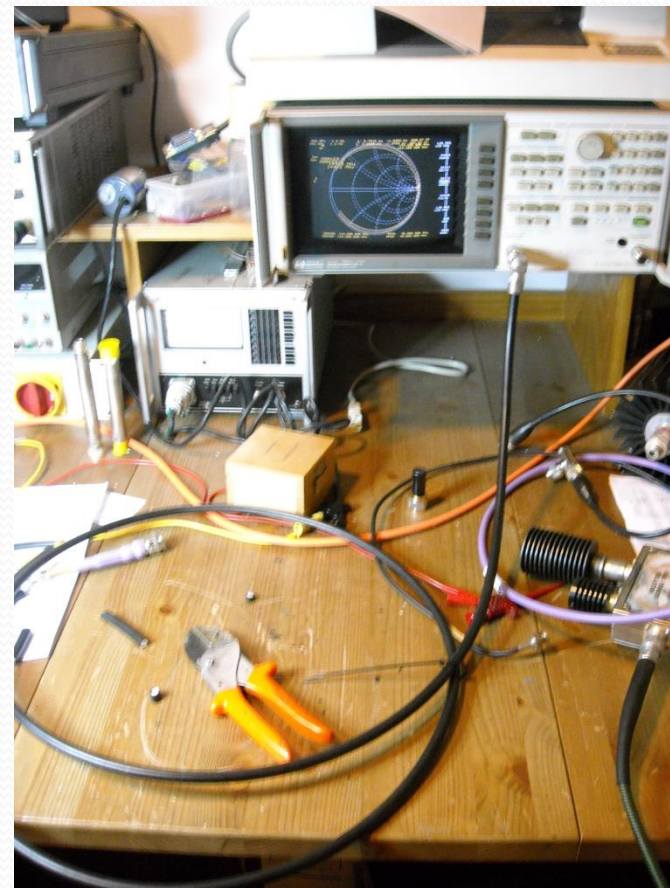
Misura con un wattmetro



Misura con un SNA



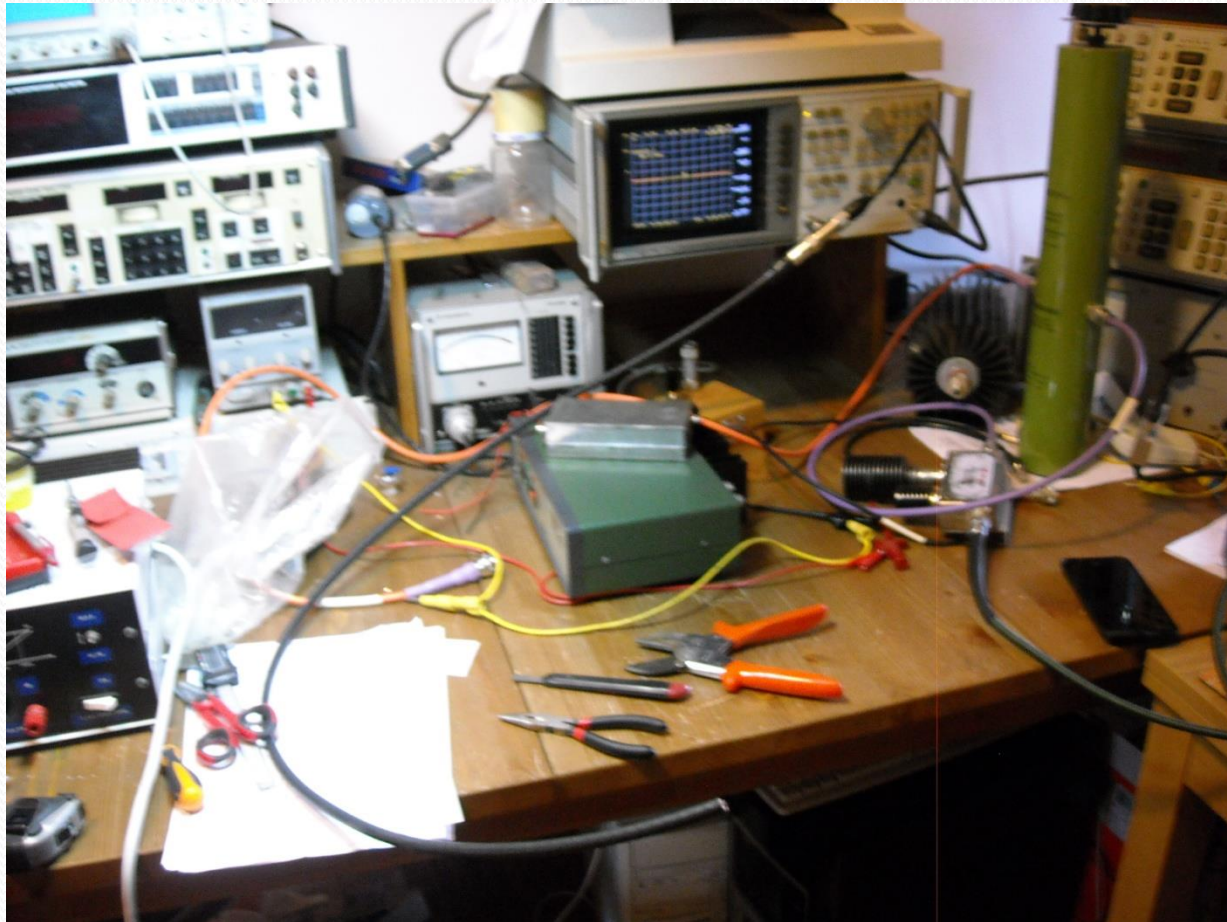
Misura con un VNA



Il problema delle interferenze e la realizzazione dei filtri



Filtro notch in cavo coax a 92.2 MHz



Taratura e realizzazione



Predita d'inserzione a
144 MHz < 0,1 dB
Att. a 92.2 MHz 34 dB



Bibliografia

- Günter Hoch DL6WU “*Yagis Antennas*” VHF Communications Edition 3/1977 pg. 157 - 166
- Günter Hoch DL6WU “*More Gain With Yagi Antennas*” VHF Communications Edition 4/1977 pg. 204 - 211
- Günter Hoch DL6WU “*Optimum Spacings Of Directional Antennas*” VHF Communications Edition 3/1979
- Günter Hoch DL6WU “*Extremely Long Yagi Antennas*” VHF Communications 3/1982
- Günter Hoch DL6WU “*Estimation The Gain Of Yagi Antennas From Chart Data*” VHF Communications 2/1985
- Steve Powlishen K1FO “*Staking Yagis is a Science*” Ham Radio Magazine may 1985
- Lionel Edwards VE7BQH “*A G/T Study Of Two Meter Yagi Antennas*” DUBUS TECHNIK V pg.42 – 50
- Rainer Bertelsmeier, DJ9BV “*Yagi Simulation: Cad-Software For Evaluation And Development*” DUBUS No. 4/1991 pg. 3 - 11
- Rainer Bertelsmeier, DJ9BV “*Opt2 YAGIS*” DUBUS TECHNIK V pg. 57 – 78
- Dragoslav Dobričić, YU1AW “*Yagi Antenna Q factor*” antenneX Issue No. 135 – July 2008
- Dragoslav Dobričić, YU1AW “*Performances of Wet Yagi Antennas*” antenneX Issue No. 136 – August 2008
- Dragoslav Dobričić, YU1AW “*Yagi Antenna Design Sensitivity*” Antennex Issue No. 138 – October 2008
- Dragoslav Dobričić, YU1AW “*Yagi Antenna Design Sensitivity in Practice*” Antennex Issue no. 139 – November 2008
- Hartmur Klüver DG7YBN “*Staking Beyond DL6WU*” DUBUS 4/2013 e 1/2014
- Justing Johnson G0KSG “*Reflector Impedance Control Within Yagis Antennas*” Dubus 3/2015 – 1/2016
- Hartmur Klüver DG7YBN “*2 m & 70 cm High performance Power Splitters*” Dubus 2/2016
- Microwave Scalar Network Measurement Hewlett Packard May 1, 1986
- Perform Cable Test with a Network Analyzer: From Basic Measurement to Advanced Signal Integrity Measurements for Next Generation High Speed Serial Standards -Agilent Technologies June 2012-
- Techniques for Advanced Cable Testing Using FieldFox handheld analyzers -Keysight Technologies -Application Note

Siti internet

- YU₃XL
http://www.qsl.net/de/member1/yu7xl/my_yagi_lfa_antennas_for_144_mhz1.htm
- DG₇YBN <http://dg7ybn.de/>
- YU₁CF <http://www.yu1cf.com/>
- GoKSC <https://www.goksc.co.uk/144mhz-lfa-yagis.html>
- DK₇ZB <https://www.qsl.net/dk7zb/>
- YU₇EF <http://www.yu7ef.com/>
- VK₃UM <http://www.vk3um.com/impedance%2ocalculator.html>

Grazie per l'attenzione

