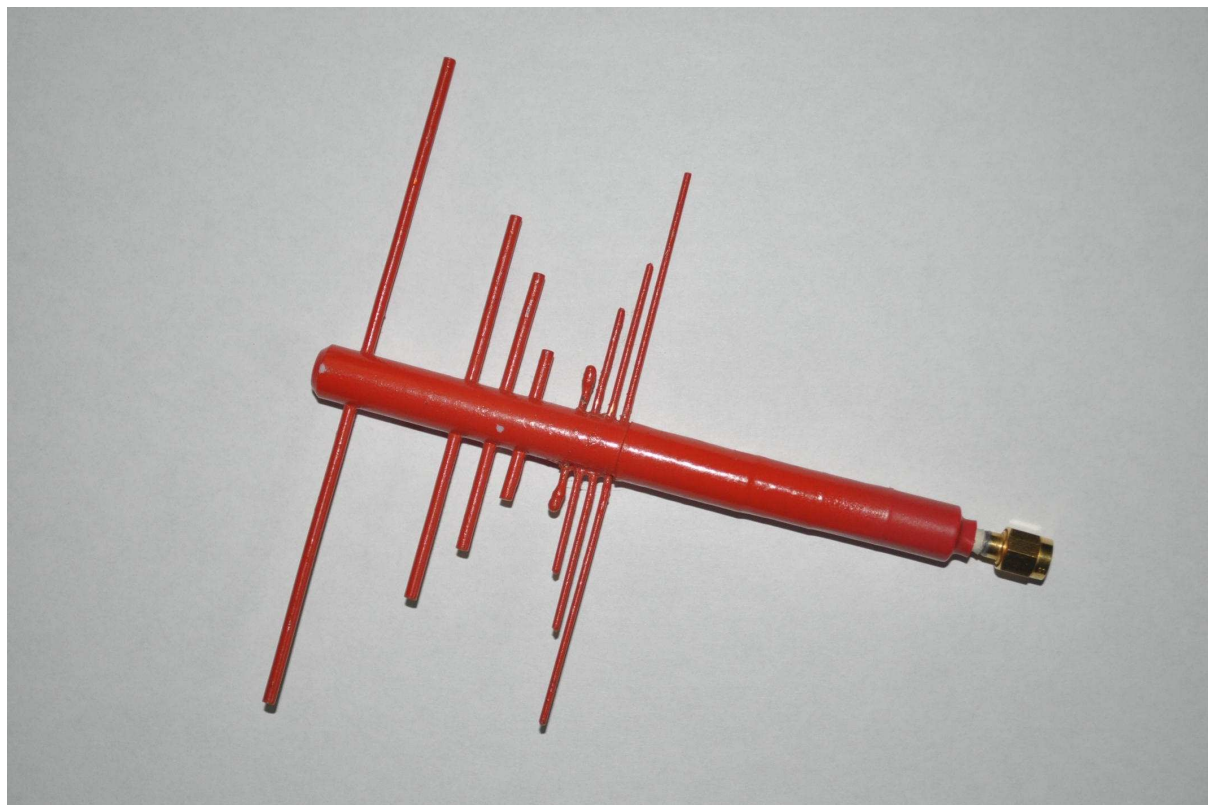


Roman Wesolowski DJ6EP

(Nie o mojej, ale o pracy jednego z najlepszych między nami pisze poniżej!)

Wielopasmowy oświetlacz luster parabolicznych wg. Rene` HB9MPU



Antena budowana przez Rene` w latach dziewięćdziesiątych.

Ze wzrostem zainteresowania wyższymi pasmami mikroalowymi rosną również problemy z realizacją odpowiednich systemów antenowych.

Gdzie w pasmie 23-cm wykonanie nawet paru sfazowanych anten nie przedstawia bardzo dużego problemu, wygląda to dla wyższych pasm mikrofalowych zdecydowanie trudniej.

Najpóźniej od pracy w pasmie 6 cm staje się zastosowanie lustra parabolicznego praktycznie nieuniknione.

Supernym kompromisem jest zastosowanie jednego lustra parabolicznego z odpowiednim oświetlaczem, które pozwalałoby na pracę na wszystkich pasmach mikrofalowych między 1 GHz a 6 GHz.

Większość znanych wielopasmowych oświetlaczy posiada niestety tę wadę, że dla poszczególnych częstotliwości pracy zmienia się również położenie punktu, w którym powinno leżeć ognisko paraboli.

Zupełnie skrajnym przykładem jest zastosowanie anteny typu „Logarytmik Periodic“.

Przyglądając się dokładniej zasadzie pracy anten tego typu, podpada szybko, że elementy aktywne dla poszczególnych pasm są nawet o parę centymetrów od siebie oddalone.

Oznacza to praktycznie że reflektor anteny jest tylko dla jednego pasma poprawnie oświetlony.

Największą zaletą oświetlacza wg. HB9MPU jest właśnie fakt, że elementy aktywne leżą mechanicznie patrząc bardzo blisko siebie. Inaczej mówiąc oznacza to, że reflektor, który w końcu decyduje o zysku systemu antenowego jest na wszystkich pasmach prawie że idealnie nasświetlony.

Co do anteny:

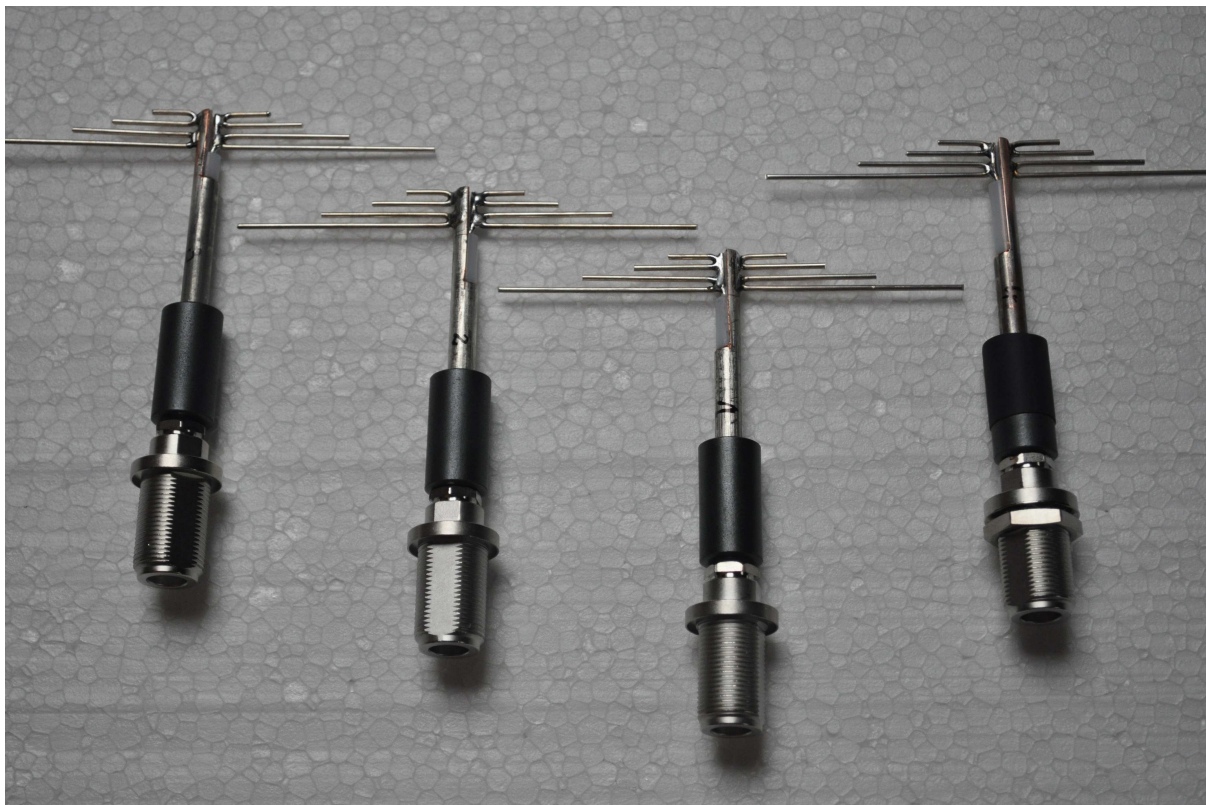
Oświetlacz jest w pełnej wersji czteropasmowa kombinacja elementów aktywnych (obsługuje pasma 23, 13, 9 i 6 cm) i do nich należące reflektory.

Charakterystyka anteny pozwala na idealne nasświetlenie reflektora o stosunku $F/D = 0,5$.

Zysk anteny i stwierdzony stosunek kierunkowości odpowiada oczekiwaniom dwuelementowej Yagi-anteny.

Oczywiście istnieje możliwość realizacji oświetlacza wg. własnych potrzeb, np. tylko dla pasm 23 i 13 cm.





W celu stwierdzenia powtarzalności zostały wykonane i pomierzone cztery oświetlacze. W wyniku tego powstały anteny o przynajmniej dobrych parametrach.

Konstrukcja:

Mechanicznym nosnikiem i jednocześnie linia zasilająca antenę jest około 10-cio centymetrowy odcinek Semirigidu UT 250 o średnicy 6,3mm. Zastosowanie kabla UT 141 (3,6mm) jest również możliwe.

Na końcu koncentryka rozcinamy (wzdłuż osi) na odcinku około 25mm opłot kabla i usuwamy połowę tego ekranu. W zależności od długości częściowo usuniętego opłotu zmienia się dopasowanie dla poszczególnych pasm (patrz komentarz pomiarów poszczególnych anten).

Odcinek ten traci w ten sposób właściwości linii koncentrycznej pracuje jednocześnie jako symetryzator vibratorów.

Na odcinku około 10 milimetrów należy usunąć (znowu wzdłuż osi kabla) połowę teflonowej izolacji kabla i żyłę zasilającą odgiąć o około 1 mm od pozostałej części teflonu. Tak przygotowany semirigid gotowy jest do montażu połówek dipoli. Dalsze szczegóły wyjaśnia fotografia i rysunek anteny.

Wzajemny, pojemnościowy wpływ elementów aktywnych zmienia podczas strojenia (zmiany jego długości) również częstotliwość rezonansu „sąsiedzkich elementów”

Przy odrobinie cierpliwości można sobie z tym zagadnieniem jednak poradzić.

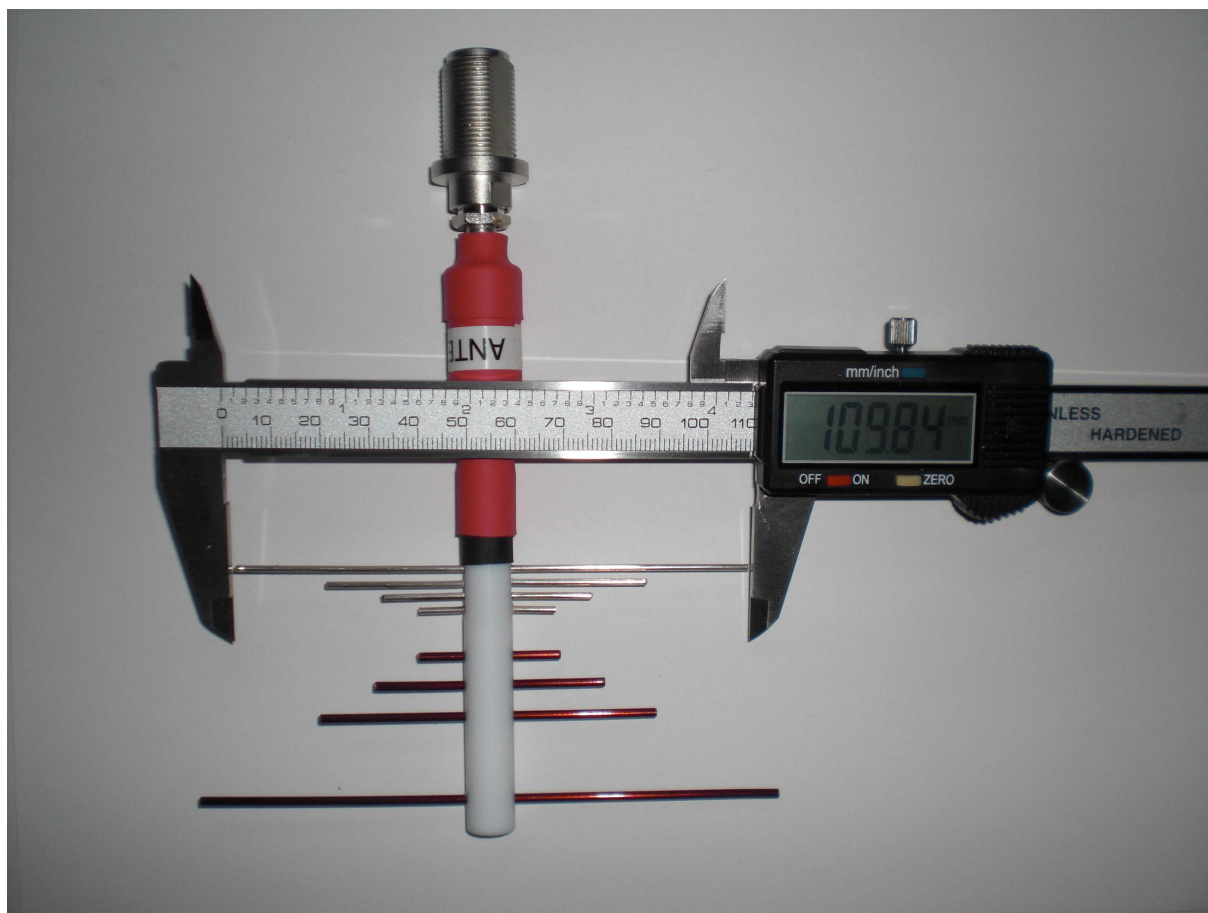
Na rysunku podane wymiary są wyrażone „trochę na zapas” czyli trochę za długie. Ostateczna długość elementów uzależniona jest nawet od takich drobnostek jak: odgięcie żyły odizolowanego koncentryka, dokładność ugięcia elementów, ilości

użytej cyny a przede wszystkim od odstepu między poszczególnymi dipolami. Strojąc te cztery wymienione anteny stwierdziłem, że nie ma dwóch naprawdę identycznych oświetlaczy. Rozbieżności wymiarów między poszczególnymi antenami leżą w granicy dziesiątek milimetra co praktycznie nie ma żadnego znaczenia.

Nie wolno tutaj zapomnieć, że mowa jest między innymi o półfalowym dipolu na częstotliwość 5,76 GHz!!!

Dla orientacji podam długości całkowite dipoli już zestrojonej anteny:

Dla pasma:	23 cm (najlepszy SWR przy)	1296 MHz =	109,8 mm
	13 cm	2320 MHz =	68,6 mm
	9 cm	3400 MHz =	44,9 mm
	6 cm	5760 MHz =	29,0 mm



Uwzględniając ostatnie zdania polecam zacząć strojenie anteny od najdłuższego dipola skracając go stopniowo do prawie odpowiedniej długości. Przy tym należy koniecznie zwrócić uwagę, że dipol musi być mechanicznie symetryczny. Podczas strojenia, kontrola długości obydwu połówek dipola względem nosnika reflektorów jest użytecznym indykatorem (patrz zachowanie anteny nr.3 w pasmie 9 cm). Po wstępnym zestrojeniu potrzebnych nam pasm należy przeprowadzić ostateczne strojenie oświetlacza korygując ponownie długości dipoli.

W odległości około 30 mm od dipoli nasunięty jest na kabel zasilający pierścień ferrytowy, który tłumi skutecznie po oplocie kabla płynące prądy w.c.z. Zastosowanie ferrytu nie jest konieczne, w niektórych wypadkach można jednak było zaobserwować lekkie przegięcie charakterystyki promieniowania anteny.

Jeszcze pare przydatnych wskazówek.

Gdzie przy strojeniu promienników dla pasm 23 i 13 cm precyzyjne ucinaczki są właściwym narzędziem, należy już dipol dla 5,7GHz „stroić” drobnym pilniczkiem. Zmiana długości dipola w granicach 1mm przesuwa częstotliwość rezonansu o setki megaherców!!!

Za mocno skrócony wibrator daje się „naprawić” małą perelką cyny na końcówkach elementu (na końcu elementów, wysoka impedancja, mało prądu, mało strat !)

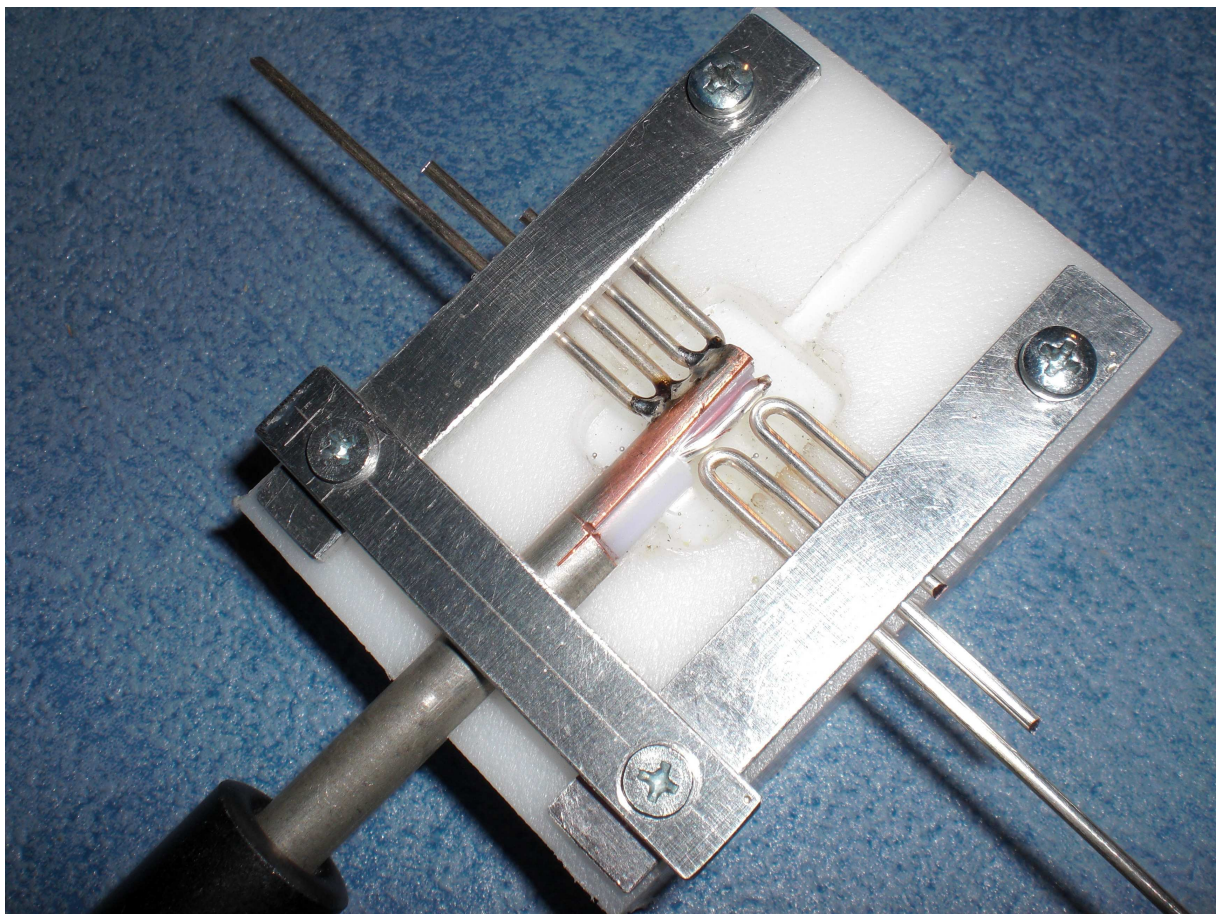
Nosnik reflektorów jest jak wynika z rysunku nr. 1 walkiem teflonowym. Materiał który prawie nie daje się kleić!

Poza wysokością dipoli zastosowana mała ilość kleju żywicznego i późniejsze ściągnięcie rozciągniętego nosnika reflektorów parocentymetrowym odcinkiem koszulki termokurczliwej dawała mnie zawsze zadowalającą stabilność mechaniczną.

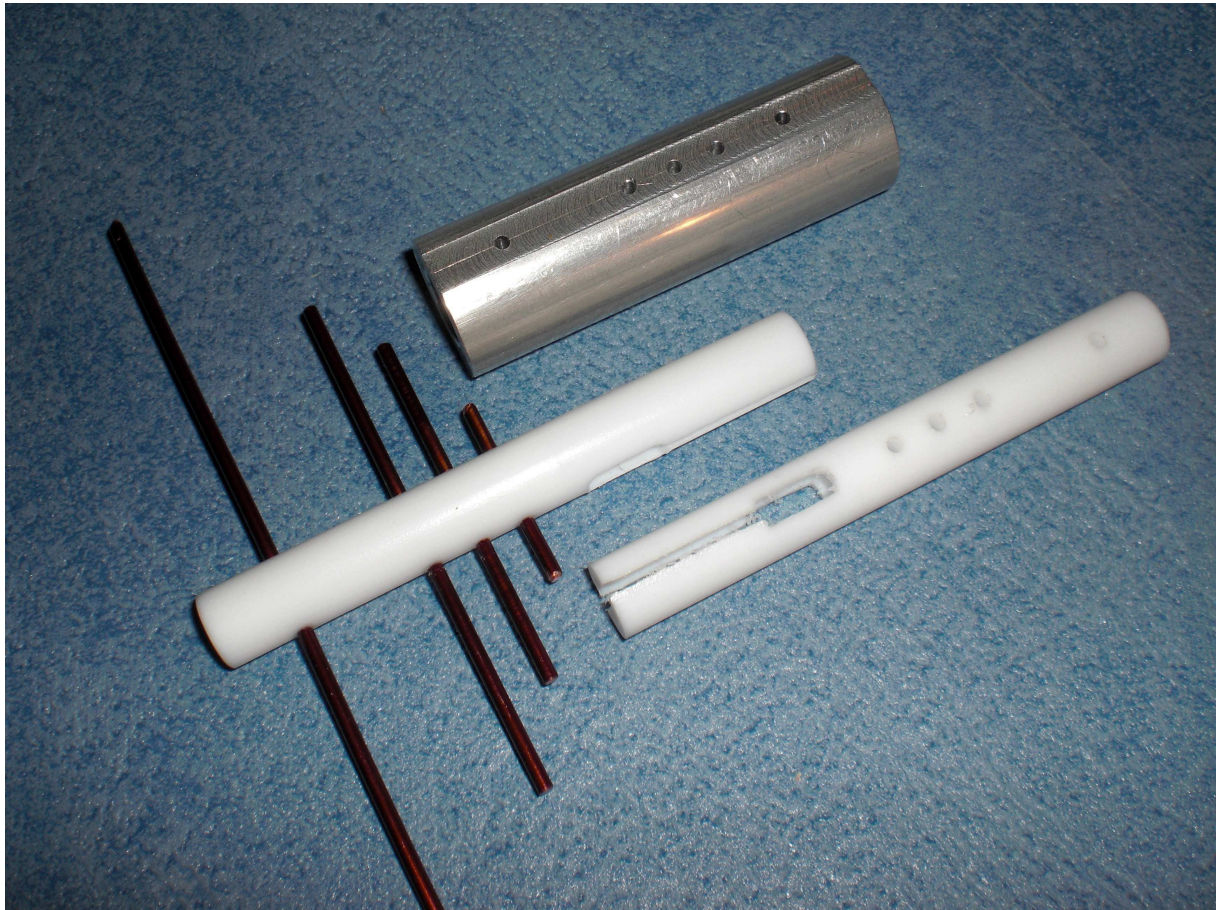
Podczas strojenia wibratorów nasuwałem tylko na czas pomiarów teflonowy nosnik z reflektorami.

Reflektory anteny nie muszą być strojone i wystarcza zupełnie zachowanie na rysunku nr.1 podanych wymiarów.

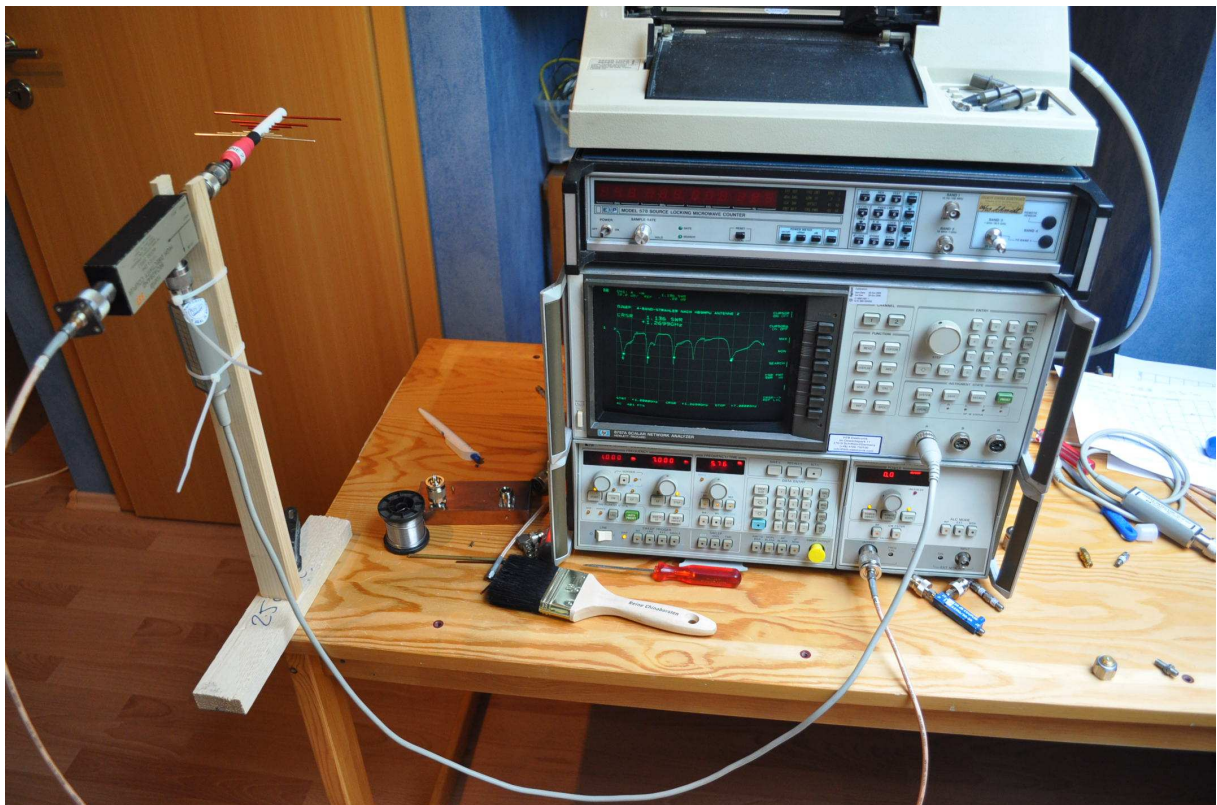
Opisany oświetlacz wymaga koniecznie ochrony przed wpływami atmosferycznymi.

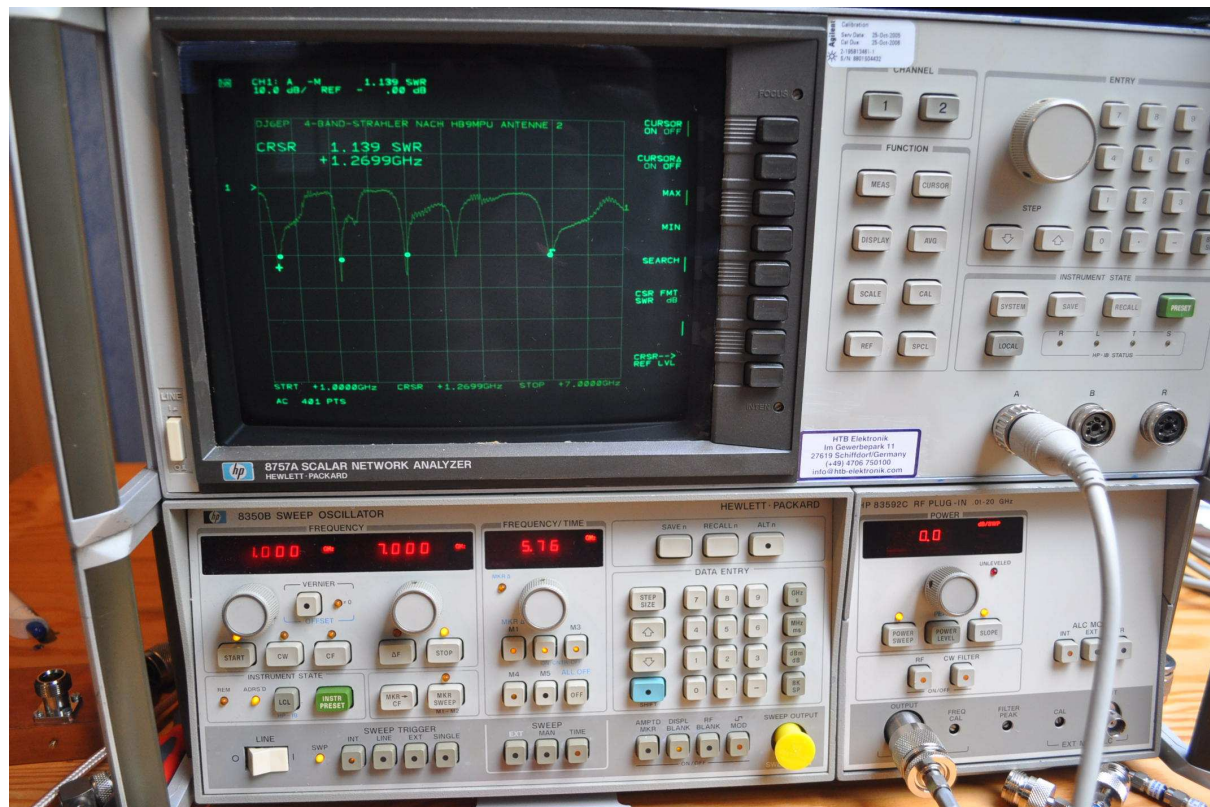


Tak wykonany uchwyt ułatwia znacznie lutowanie wszystkich elementów.

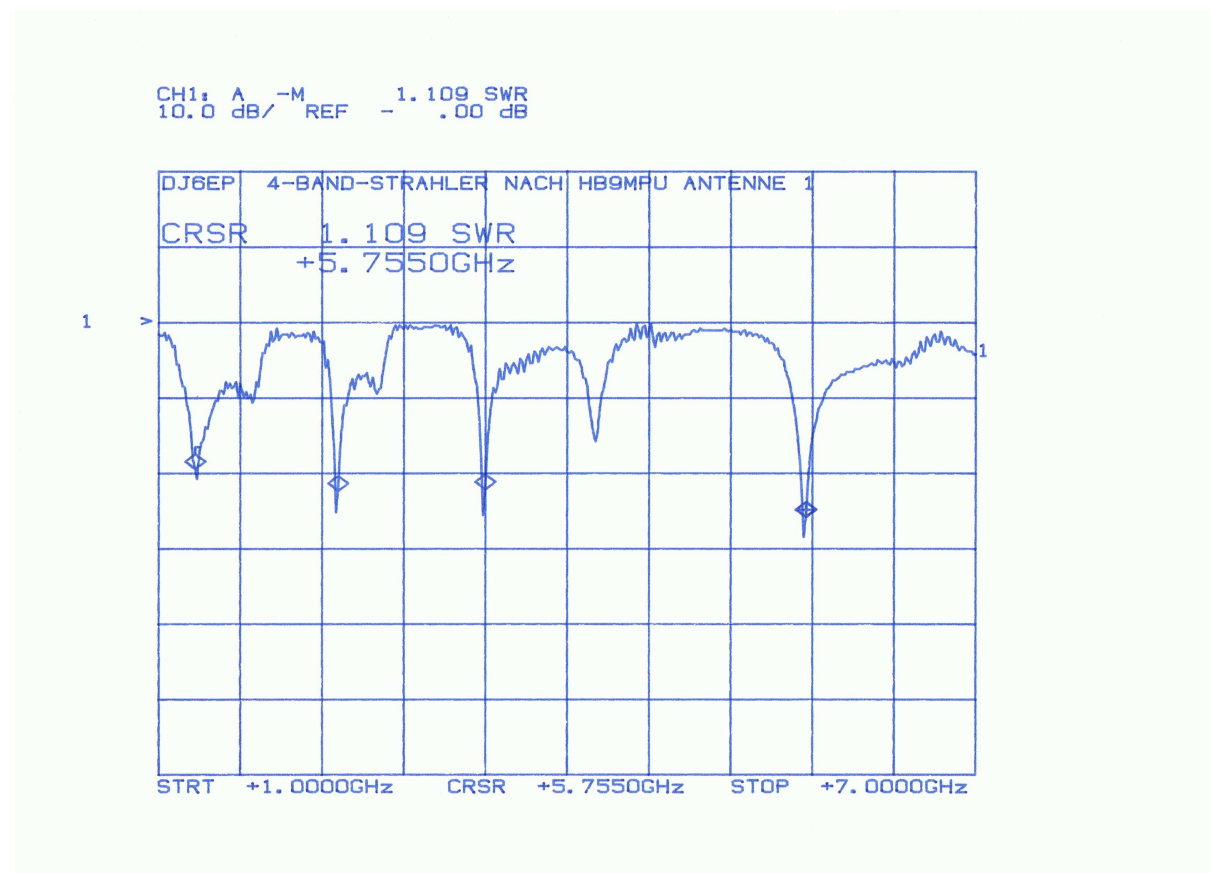


Budowa reflektora.
Długości poszczególnych reflektorów nie są bardzo krytyczne i nie trzeba ich stoic.

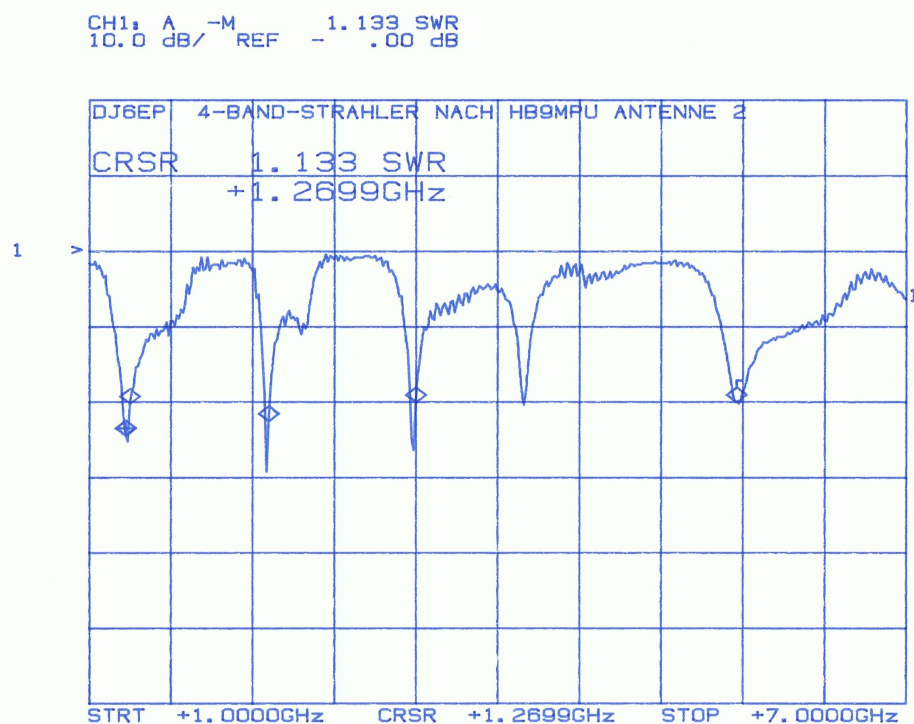




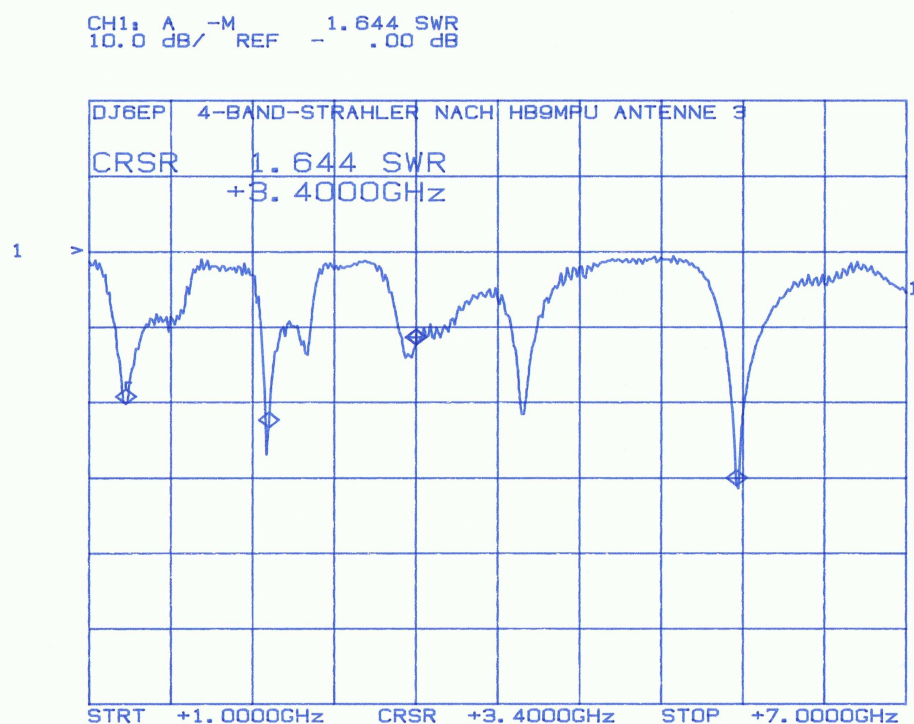
Pomiary i strojenie anten.



Antena Nr.1 M1 - 1296 MHz, M2 - 2320 MHz, M3 - 3400 MHz, M4 - 5760 MHz
Polowa oplotu kabla zdjeta na dlugosci 25 mm.

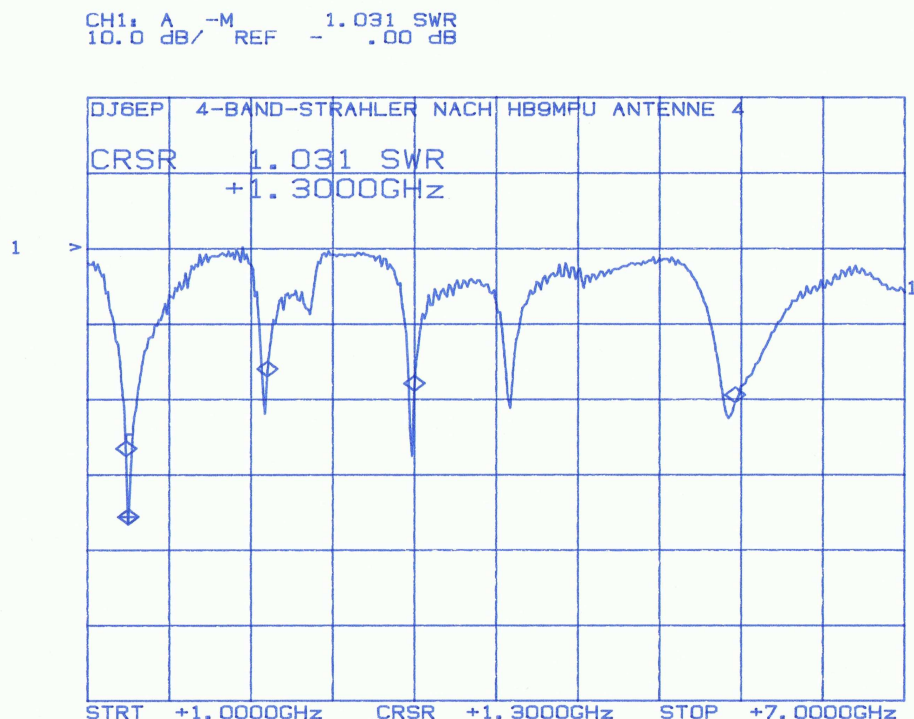


Antena Nr.2 M1 - 1296 MHz, M2 - 2320 MHz, M3 - 3400 MHz, M4 - 5760 MHz
Polowa oplotu kabla zdjeta na dlugosci 25 mm.



Antena Nr.3 M1 - 1296 MHz, M2 - 2320 MHz, M3 - 3400 MHz, M4 - 5760 MHz
Polowa oplotu kabla zdjeta na dlugosci **18 mm** – dobre rezultaty na wysokich pasmach.

Stosunkowo zle dopasowanie anteny dla pasma 9cm bazuje na niepoprawnym zestrojeniu. Dipol lezy co prawda w pozadanym zakresie czestotliwosci, jest jednak geometrycznie niesymetrycznie dociety.



Antena Nr.4 M1 - 1296 MHz, M2 - 2320 MHz, M3 - 3400 MHz, M4 - 5760 MHz
Polowa opłotu kabla zdjeta na dlugosci **30 mm** – bardzo dobre dopasowanie na 23cm.

Mein besonderer Dank gilt OM Michael DB6NT (Kuhne electronic) der sich bereit erklärt hat, die ersten zwei Antennen, als Kontrollmessung meine Ergebnisse, zu untersuchen.

Dziękuję OM Michael DB6NT (firma Kuhne electronic) za przeprowadzenie pomiarów kontrolnych dla pierwszych dwóch wykonanych anten.

Wyniki pomiarów wykonanych przez DB6NT wyglądają nawet nieco lepiej niż te w moich domowych warunkach.

Powód jest zupełnie prosto wytłumaczalny.: Kierunkowość używanego mostka lub sprzęgacza była o parę decybeli lepsza niż ta w moich pomiarach zastosowanego sprzęgacza kierunkowego.

37377C

MODEL: DJ6EP
DEVICE ID: Ant 1

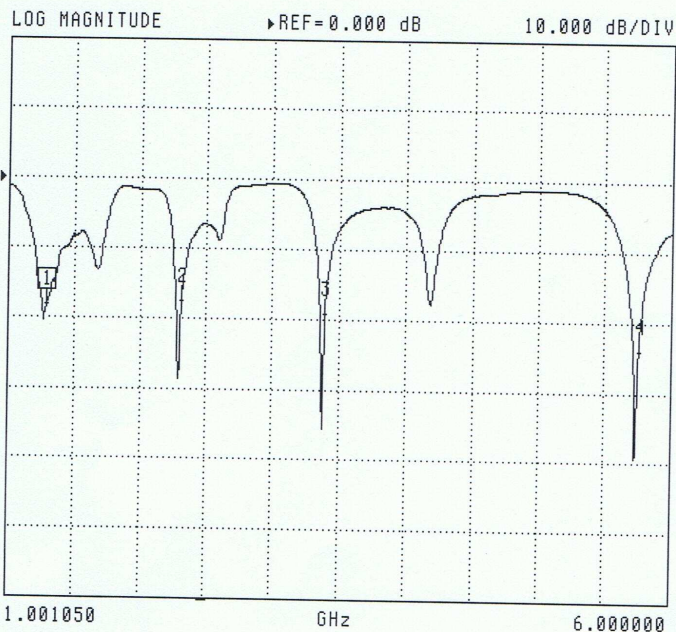
DATE: 09/03/2009 13:37
OPERATOR: DBENT

Page 1

START: 1.001050 GHz GATE START: - ERROR CORR: 12-TERM
STOP: 6.000000 GHz GATE STOP: - AVERAGING: 1 PT
STEP: 0.003725 GHz GATE: - IF BNDWIDTH: 1 KHz
WINDOW: -

PARAMETER: -----CH1-----
NORMALIZATION: -S11-
REFERENCE PLANE: OFF
SMOOTHING: 0.0000 mm
DELAY APERTURE: 0.0 PERCENT

S11 FORWARD REFLECTION



CH 1 - S11
0.0000 mm REF
0.000 dB OFFSET
0.00° OFFSET

MARKER 1
1.295325 GHz
-18.260 dB

MARKER TO MAX
MARKER TO MIN

2 2.319700 GHz
-17.614 dB
3 3.399950 GHz
-19.272 dB
4 5.761600 GHz
-24.078 dB

MARKER READOUT
FUNCTIONS

37377C

MODEL: **DJGEP**
DEVICE ID: **Ant 2**

DATE: 09/03/2009 13:40
OPERATOR: **DBGNT**

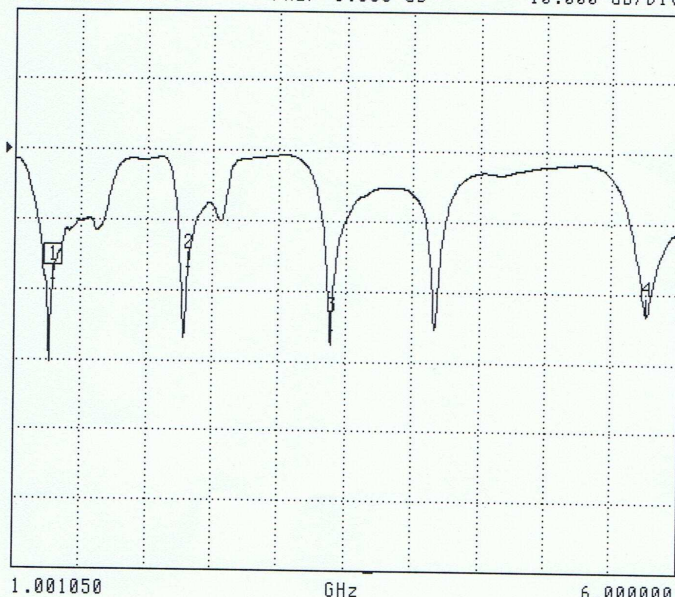
Page 1

START: 1.001050 GHz GATE START: - ERROR CORR: 12-TERM
STOP: 6.000000 GHz GATE STOP: - AVERAGING: 1 PT
STEP: 0.003725 GHz GATE: - IF BNDWDTH: 1 KHz
WINDOW: -

PARAMETER: -----CH1-----
NORMALIZATION: -S11-
REFERENCE PLANE: 0.0000 mm
SMOOTHING: 0.0 PERCENT
DELAY APERTURE: -

S11 FORWARD REFLECTION

LOG MAGNITUDE ▶REF=0.000 dB 10.000 dB/DIV



CH 1 - S11
0.0000 mm REF
0.000 dB OFFSET
0.00° OFFSET

▶MARKER 1
1.295325 GHz
-18.665 dB

MARKER TO MAX
MARKER TO MIN

2 2.319700 GHz
-16.804 dB

3 3.399950 GHz
-25.481 dB

4 5.761600 GHz
-22.817 dB

MARKER READOUT
FUNCTIONS

Dobrze dopasowany oświetlacz ma lepszą odbitą i to dla wszystkich pasm niż -16dB.

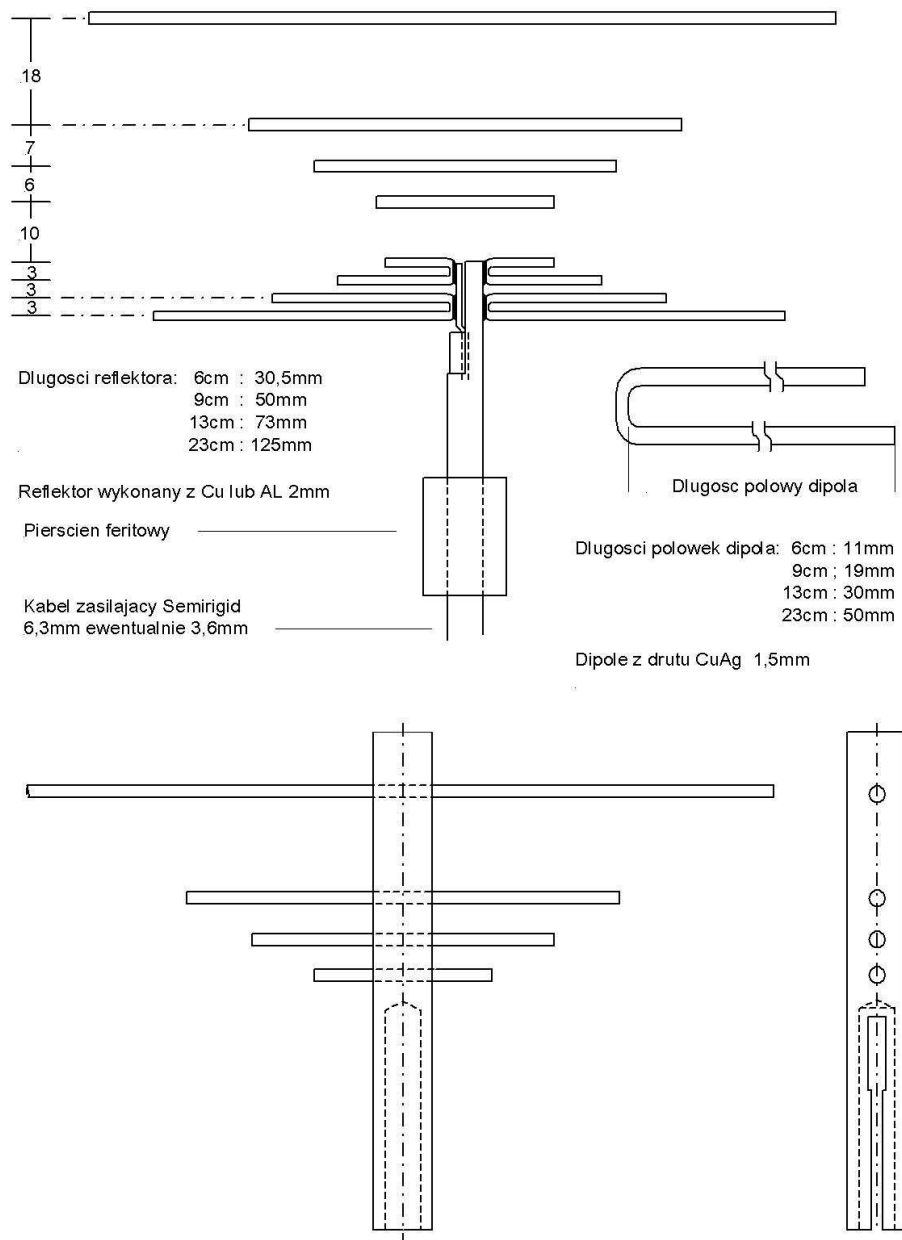
Jak do tej pory pracują w Polsce trzy stacje na oświetlaczach wg. HB9MPU i mogę z zadowoleniem stwierdzić, że naprawdę z dobrymi rezultatami.



System antenowy Staszka SP3DRT



Antena Michala SP3WYP



Nosnik reflektorów wykonany z wałka teflonowego 10mm. Wykonany odwrót o średnicy kabla koncentrycznego i podłużne przecięcie wałka pozwala na nasunięcie nosnika na przylutowane dipole. Na wysokości samych dipoli rozcięcie jest nieco poszerzone i nie koliduje z lutami.

Rysunek nr.: 1 Szczegóły konstrukcji.

Zycze powodzenia w budowie tego naprawde swietnego oswietlacza!

Best 73! Roman DJ6EP
dj6ep@ aol.com