

**Tomasz Ciepielowski SP5CCC  
Andrzej Janeczek SP5AHT  
Krzysztof Krassowski SP4TKK**

# **Pasmo 50 MHz**

**50MHz 50 MHz 50 MHz**

**PPU ZMAG WYDAWNICTWO C&J  
WARSZAWA 1992**



# KRÓTKOFALOWIEC POLSKI

Miesięcznik

Wiadomości dla wszystkich  
zainteresowanych łącznością radiową

Bogaty dział techniczny (min. 25% objętości):  
transceivery, odbiorniki, anteny, aparatura pomiarowa,  
usprawnienia...

Informacje klubów specjalistycznych PZK:

SP DX C - wyprawy, współzawodnictwa...

PK UKF - zawody, Top Lista, przemienniki, łączność satelitarna...

PK RVG - cyfrowe techniki łączności

SP-QRP-C, SP-IOTA-C...

Regulaminny zawodów i dyplomów

Przepisy krajowe i międzynarodowe

Wiadomości z różnych stron Polski (i nie tylko)

Także CBI

Informacje dotyczące prenumeraty:  
PPU ZMAG Wydawnictwo C&J,  
ul. Storczykowa 62, 04-535 Warszawa  
tel: 12-06-93 (9<sup>00</sup> - 15<sup>00</sup>)

Tomasz Ciepielowski SP5CCC  
Andrzej Janeczek SP5AHT  
Krzysztof Krassowski SP4TKK

## PASMO 50 MHz

PPU ZMAG WYDAWNICTWO C&J  
WARSZAWA, WRZESIEŃ 1992

**Opracowanie graficzne i skład komputerowy:**

Hanna i Andrzej Gawerek

05-120 Legionowo

ul. Siwińskiego 9 m.23

tel. 74-95-33

**Projekt okładki:**

Andrzej Gawerek

**Druk:**

Zakład Poligraficzny "ATELL"

05-120 Legionowo

ul. Warszawska 43.

tel. 74-41-74

**We would like to express our thanks to Geoff G4ICD, Neil G0JHC  
and Ferenc ON1KWV for their help and support.**

Copyright by: PPU ZMAG Wydawnictwo C&J  
Warszawa, ul. Storczykowa 62

**SPIS TREŚCI**

**WIADOMOŚCI OGÓLNE**

<b>1. Trochę historii</b> .....	5
1.1 Początki .....	5
1.2 Rok 1947 .....	6
1.3 Nowe rekordy .....	6
1.4 Odkrycie propagacji TE .....	7
1.5 Wczesne lata pięćdziesiąte .....	7
1.6 Rok 1957 .....	7
1.7 Lata chude, ale nie tylko .....	8
1.8 Przemiany w Europie .....	9
<b>2. Band Plan pasma 50 MHz</b> .....	10
<b>3. Propagacja w paśmie 50 MHz</b> .....	11
3.1 Tropo 73.2 Tropo - scatter .....	11
3.3 D - scatter .....	12
3.4 Zorza .....	12
3.5 E - zorzowa .....	12
3.6 E - polarna .....	12
3.7 Es .....	13
3.8 E - scatter .....	13
3.9 MS .....	13
3.10 F2 .....	13
3.11 F2 - scatter .....	13
3.12 F - rozproszona .....	14
<b>4. Prognozowanie warunków propagacyjnych</b> .....	15
4.1 Prognozowanie Es .....	15
4.2 Prognozowanie propagacji zorzowej .....	15
4.3 Prognozowanie F2 .....	16
<b>5. Lista beaconów w pasmach 28, 50 i 70 MHz</b> .....	18
<b>6. Lista krajów Europy zezwalających na pracę w paśmie 50 MHz</b> .....	23
<b>7. Lista krajów DXCC</b> .....	24
<b>8. Lista QSL Managerów</b> .....	26
<b>9. Rady praktyczne</b> .....	33
9.1 Łączności MS w paśmie 50 MHz .....	33
<b>10. Kluby specjalistyczne</b> .....	36
10.1 Polska Grupa 50 MHz .....	36
10.2 United Kingdom Six Metre Group .....	37
10.3 Six Metre International Radio Klub .....	37
<b>11. Dyplomy</b> .....	38
11.1 Dyplomy wydawane przez UK6MG .....	39
11.2 Dyplomy wydawane przez SMIRK .....	41

## DZIAŁ TECHNICZNY

12. Wstęp .....	43
13. Anteny .....	45
13.1 Dipol półfalowy .....	45
13.2 Pionowa antena ćwierćfalowa .....	46
13.3 Anteny typu Yagi .....	47
Trzyelementowa .....	47
Pięcioelementowa .....	48
Siedmioelementowa .....	49
Sześćcioelementowa .....	50
14. Antenowe filtry przeciwzakłóceniami .....	51
15. Antenowe przedwzmacniacze w.cz. ....	52
16. Kalibratory częstotliwości .....	54
17. Konwertery częstotliwości na pasmo 6 m .....	55
18. Transwertery na pasmo 6 m .....	61
19. Transceivery .....	77
19.1 Transceiver CW-SSB/6 m .....	77
19.2 Minitransceiver BARTEK na pasmo 6 m - koncepcja rozbudowy .....	97
20. Pomiary parametrów elektrycznych .....	99

## 1. TROCĘ HISTORII

### 1.1 Początki

Pierwsze próby wykorzystania 50 MHz (a dokładniej 56 MHz - 5 m) dla potrzeb łączności amatorskiej miały miejsce w USA i Wielkiej Brytanii w końcu lat 20-tych. W Polsce pasmo 6 m dostępne było, tak jak i w całej EU, w zakresie 56 - 60 MHz, a próby jego wykorzystania podejmowane były jeszcze w latach 1928-1929. Prekursorami byli w tej dziedzinie członkowie Lwowskiego Klubu Krótkofalowców.

Artykuły opisujące budowę aparatury na pasmo 56 MHz zamieszczane były w miesięczniku "Radjo - amator" w roku 1933, m.in. opis odbiornika i nadajnika zamieścił Tadeusz Truskowski (dziś OD5LX). Wydawany we Lwowie "Krótkofalowiec Polski" również poświęcał temu tematowi sporo miejsca. Szczególnie dużo publikował najbardziej płodny z polskich konstruktorów przedwojennych Jan Ziembicki SP1AR (po wojnie SP6FZ).

Właśnie w "Krótkofalowcu Polskim" 8/37 i 9/37 możemy znaleźć bardzo ciekawe informacje na temat prób łączności z samolotem (SP1AR i PL343) oraz na trasie Lwów - Białów (SP1AR, PL242, PL963, SP1MJ (dziś SP8MJ)). Do prób tych stosowane były superreakcyjne transceivery 0 - V -1 o mocy doprowadzonej ok. 6 W. Jako anteny stosowano pionową antenę  $\lambda/2$  z reflektorem  $\lambda/3$ .

Niestety nie dysponujemy żadnymi informacjami na temat międzynarodowych połączeń polskich stacji. Jeden z pierwszych znaczących rekordów odległości (4.000 km) w paśmie 6 m należy do W1EYM i W6DNS. Ustanowiony został 22 lipca 1938 roku. Jeszcze wcześniej G5BY przeprowadzał próby nadawania w kierunku Stanów Zjednoczonych na częstotliwości 56 MHz. 27 grudnia 1936 roku, w czasie kolejnego seansu, sygnały jego zostały odebrane przez W2HDX.

Pasmo 6 m (50-54 MHz) po raz pierwszy zostało udostępnione radioamatorom w USA. Było to 1 marca 1946 roku. Ten zakres częstotliwości był szczególnie aktywnie wykorzystywany w północno-wschodnich rejonach USA, przy niskiej (o ile w ogóle istniała) aktywności stacji w pozostałej części Stanów. Pionierzy pracy na tym paśmie używali emisji CW, AM i wąskopasmowej FM. Jako anteny stosowano dipole i anteny rombowe.

Pierwszą łączność wykorzystującą "skip" zanotowano 23 kwietnia 1946 o godzinie 22.43 pomiędzy W1LSN a W9DWU. Odległość między stacjami wynosiła 1700 km. Tej samej nocy zrealizowanych zostało jeszcze wiele innych łączności, wykorzystując propagację będącą kombinacją zorzy i warstwy Es.

Pierwsze transkontynentalne QSO w paśmie 6 m (a drugie w historii amatorskich łączności UKF) zostało przeprowadzone wieczorem 1 czerwca 1946 roku, kiedy to na CQ podane o godzinie 19.00 przez W6OVK odpowiedział W2BYM. Odległość między stacjami wynosiła 4150 km. Tego samego wieczoru inne dwie stacje amerykańskie (W1LU i W6NAW) również nawiązały łączność na 50 MHz.

W ciągu sierpnia 1946 roku nastąpił gwałtowny wzrost zainteresowania pasmem 6 m; wzrosła ilość stacji w Stanach oraz Kanadzie. Rozpoczęły też pracę pierwsze stacje eksperymentalne w Nowej Zelandii, Australii oraz na obszarze Pacyfiku. W Australii bardzo dużą aktywność przejawiały stacje: VK2WJ, VK2ABZ, VK2LS, VK2LZ, VK2NO.

We wrześniu i październiku 1946 przeprowadzono szereg prób transmisji między USA i Wielką Brytanią. W próbach tych uczestniczyli G5BY, G6DH oraz W1HDQ. Przeprowadzono wtedy pierwsze łączności "cross-band" 28 MHz/50 MHz.

## 1.2 Rok 1947

Był to rok maksimum 18 cyklu słonecznego i zarazem drugi rok aktywnej pracy w paśmie 6 m. Pojawiło się wiele nowych stacji: w Meksyku XE1KE rozpoczął pracę na 50.024 MHz używając 100 W nadajnika z lampą 829B oraz 4 elementowego beama na 27 m maszcie, w Chile CE3CV uzyskał zgodę na pracę na 50 MHz. W Europie holenderska stacja PA0UN z Eindhoven rozpoczęła - na podstawie specjalnego zezwolenia - pracę z mocą 100 W oraz 4 elementową anteną typu beam. Niedługo potem dołączyli do niego PA0UM oraz PA0WJ.

Zgodę na pracę w paśmie 6 m uzyskały stacje angielskie. Zezwolenie ważne były do 1 stycznia 1948, z późniejszym przedłużeniem ich ważności do 30 kwietnia 1948 dla wszystkich, którzy wpłacili 30 szylingów na rzecz poczty angielskiej. Stacje angielskie uzyskały zgodę na pracę mocą 25 W.

Pod koniec roku 1947 zanotowano bardzo znaczny wzrost aktywności amatorów w VK, ZL i Ameryce Południowej. W samej tylko Argentynie czynnych było około 50 stacji.

Pierwsze znaczące wydarzenie w roku 1947 miało miejsce 25 stycznia, kiedy major W.O.Brewer, J9AAK z Okinawy przeprowadził łączność z kapitanem B.Mitchelem KH6DD na Ewa, Oahu. Był to nowy rekord odległości: 7300 km. QSO nawiązano o godzinie 15.13 czasu hawajskiego i trwało 27 minut przy raportach z obu stron 57.

Drugie QSO tego samego dnia miało miejsce o 16.33 z W7ACS/KH6 (Pearl Harbour) i trwało do 16.48 kiedy sygnały zanikły. Raporty w trakcie tej łączności były jeszcze lepsze: 59 w obie strony.

## 1.3 Nowe rekordy

Mimo że stacje z RPA nie posiadały zgody na nadawanie na 50 MHz, ZS1T, ZS1P, ZS1AX i ZS1DJ aktywnie słuchali na nowym paśmie w nadziei na łączności cross-band. 26 marca 1947 roku odebrane zostały przez nich automatycznie nadawane sygnały stacji PA0UN. Stacja holenderska słyszana była z raportem 59+. Kilka dni później, 29 marca, przeprowadzono cross-band QSO między ZS1P i PA0UN. W czasie trwającego ponad godzinę QSO wymieniono raporty 59 w obie strony.

Siedem miesięcy po rekordowej łączności J9AAK i W7ACS/KH6, ten drugi przeprowadził QSO z VK5KL z Perth. Było to dokładnie 25 sierpnia, a odległość wyniosła 8560 km.

Stacje z RPA uzyskały zezwolenia na pracę w paśmie 6 m w październiku. W rezultacie już 11 października doszło do pierwszej łączności RPA - Europa. Była to łączność między PA0UN i ZS1T. Pobito przy tym rekord odległości z 25 sierpnia tego roku. Dystans między PA0UN i ZS1T wynosił 9600 km.

I ten rekord nie przetrwał długo. Nowe pasmo okazało się bardziej interesujące, niż ktokolwiek mógł przypuszczać. Znany już J9AAK z Okinawy raz jeszcze wpisał się na listę rekordzistów pasma 6 m. Jego nowy ODX tym razem wyniósł 16850 km i ustanowiony został 17 października w czasie łączności z CE1AH.

Koniec października obfitował w wiele łączności cross-band między Anglią i wschodnim wybrzeżem USA. 29 października przeprowadzona została pierwsza pełna łączność

w paśmie 6 m między PA0UN a W2AMJ. Pierwszy dzień listopada przyniósł z kolei duże otwarcie między wschodnim a zachodnim wybrzeżem USA. Dodatkowo nawiązano też łączność między W3OR i KL7DY. Nawiązano także szereg łączności przez Atlantyk. W listopadzie przeprowadzono pierwszą łączność Kanada-Anglia pomiędzy VE1QZ i G5BD.

Koniec roku 1947 był doskonałym okresem dla stacji angielskich. Poza szeregiem łączności transatlantycznych Anglicy nawiązali szereg ciekawych QSO z rzadkimi stacjami. I tak np. G6DH przeprowadził pierwszą łączność z MD5KW (Suez) i SU1HF (Egipt). Stacja z Suezem używała nadajnika o mocy 35 W, odbiornika 527 oraz 4 elementowego beama zainstalowanego na wysokości 21 m.

## 1.4 Odkrycie propagacji TE (transequatorial)

W końcu 1948 roku w Meksyku było czynnych 15 stacji pracujących w paśmie 6 m. Wiele z nich używało dużych mocy i anten typu Yagi. W Argentynie czynnych było 50 stacji, z których wiele używało nadajnika o mocy 300 W i anten skierowanych na północ.

Bardzo szybko okazało się, że istnieje między obu krajami wiele dobrych otwarć w paśmie 6 m. Otwarcia były długie, a siła sygnałów znaczna. Nie potrafiono jeszcze wytłumaczyć tej nowej formy propagacji, ale była ona chętnie wykorzystywana.

W dniach 24-26 stycznia 1948 miały miejsce silne burze jonosferyczne. Zaczęły się one o godzinie 14.00 czasu lokalnego i trwały do 07.00 w dniu 26 stycznia. W paśmie 6 m wystąpiły silne zorze i warstwy Es. Dnia 25 stycznia HC2ET rozmawiał z W5NXM i innymi stacjami z W5. Sygnały HC2ET słyszane były też dalej na północ USA, aż do W0. Było to pierwsze potwierdzone wystąpienie propagacji TE w czasie zaburzeń jonosferycznych.

W niecały miesiąc później, w czasie innej zorzy, B.Colburn W1ELP z Massachusetts pracował z HC2OT wykorzystując propagację TE. Była to pierwsza łączność W1-Ameryka Południowa.

## 1.5 Wczesne lata pięćdziesiąte

W kolejnym, 19 cyklu, zwiększała się aktywność Słońca. W paśmie 50 MHz pojawiły się nowe kraje. Po raz pierwszy słyhać było tu stacje CO, CX, PY, PZ, HK, TG, TI.

W tym samym czasie pojawiły się pierwsze artykuły techniczne dotyczące nowej emisji - SSB. Choć zdobywała ona coraz więcej zwolenników, na pasmach wciąż królował AM.

Na początku roku 1955 Szwajcarskie Federalne Obserwatorium Astronomiczne poinformowało, że rozpoczęty w kwietniu 1954 roku nowy, 19 już cykl słoneczny, będzie jednym z najbardziej efektywnych i jego maksimum będzie najwyższe ze wszystkich dotychczas zarejestrowanych. Wiosną 1956 roku wystąpiło kilka otwarć pomiędzy Ameryką Północną i Argentyną. Wydarzeniem roku 1956 był nowy rekord odległości ustanowiony w dniu 24 marca o godzinie 04.20 GMT przez JA6MR i LU9MA. Nowy ODX wyniósł 19200 km!

## 1.6 Rok 1957 - Międzynarodowy Rok Geofizyczny

Był to rok międzynarodowego programu badawczego dotyczącego geofizyki Ziemi. Badania dotyczyły w głównej mierze jonosfery, klimatologii, meteorologii i geomagnetyzmu.

W celu poszerzenia możliwości badań, w wielu krajach, które do tej pory nie zezwalały amatorom na pracę na 50 MHz, zezwolenia te zostały udzielone. Pierwszym krajem, który wydał takie specjalne zezwolenia była Portugalia. Wydano zezwolenia na pracę w paśmie

50-54 MHz z terminem ważności do grudnia 1958, czyli do końca Międzynarodowego Roku Geofizycznego. Zezwolenia otrzymały stacje CT1, CT2 i CT3.

Zezwolenia wydano też w tym czasie amatorom w Szwecji i Norwegii. Ta ostatnia zezwoliła na pracę w paśmie 50-54 MHz, ale tylko do godziny 19.00 GMT, a zezwolenia pierwotnie wydano z terminem ważności do 1 lipca 1958 roku (rozszerzono je później aż do końca 1959 roku).

Szwedzi uzyskali możliwość pracy w paśmie 50-50.5 MHz mocą 150 W i emisją CW (wyłącznie). Zezwolenia wydano jednak tylko posiadaczom licencji kategorii A, z terminem ważności do końca 1958 roku.

Stacje SM wykazywały się bardzo dużą aktywnością w eterze, np. SM7ZN przeprowadził - tylko w marcu - łączności z 29 stanami USA.

Polska również nie pozostała w tyle za innymi krajami. Wydano szereg indywidualnych zezwoleń, między innymi otrzymali je: SP2DX, SP5AR, SP6XA. Niestety, nie wykorzystali ich.

W ZSRR amatorzy pracowali na dostępnym dla nich paśmie 38-40 MHz, przeprowadzając łączności cross-band. Również z ...Polską, gdyż stacja SP5PRG otrzymała specjalne zezwolenie na pracę w tym paśmie i przeprowadziła łączności z ponad 10 republikami ZSRR.

Szwajcaria wydała tymczasowe licencje zezwalając na pracę mocą 50 W poza godzinami pracy TV (pozostało to niezmienione do dzisiaj).

Jednym z najbardziej znanych amatorów w czasie Międzynarodowego Roku Geofizycznego był Irlandczyk H. Wilson EI2W. Jego stacja zainstalowana w Foxrock na wysokości ok. 95 m n.p.m. wyposażona była w nadajnik AM 40 W, stabilizowany kwarcem o częstotliwości 50.016 MHz. EI2W był - z powodów służbowych - czynny w eterze jedynie do 28 stycznia 1958 roku. Jednak badania, jakie zdołał przeprowadzić w tym krótkim okresie sprawiły, że nawet dzisiaj jego odkrycia wciąż fascynują.

Zwiększona aktywność stacji przyczyniła się do lepszego poznania pasma. Przeprowadzono szereg ciekawych łączności. W znaczący sposób wzrosła aktywność stacji na kontynencie afrykańskim. Do pracujących już wcześniej około 50 amatorów z RPA dołączyły stacje z Kenii, Ugandy, Konga Belgijskiego, Północnej i Południowej Rodezji, Mozambiku.

18 lutego 1957 W8LPD z Cincinnati przeprowadził łączność z VQ2PL i ZE2JE. Było to pierwsze QSO między USA i Afryką.

## 1.7 Lata chude, ale nie tylko...

Koniec lat sześćdziesiątych i początek siedemdziesiątych to okres coraz większej ilości sprzętu fabrycznego produkowanego dla amatorów, ale równocześnie okres kolejnych minimum plam słonecznych i w konsekwencji spadek zainteresowania pasmem 6 m. Porównanie kolejnego, 20 cyklu aktywności Słońca, do cyklu 19 jest niekorzystne.

Pierwsza w cyklu 20 znacząca propagacja przez warstwę F2 miała miejsce zimą 1967 roku. Wystąpiła ona między południowymi stanami USA a Ameryką Południową. Największe wydarzenie DX-owe w trakcie trwania cyklu 20 miało miejsce 1 grudnia 1968 roku o godzinie 15.15 GMT, gdy W2UTH przeprowadził QSO z ZD8NK.

Warto też odnotować fakt pierwszego zarejestrowanego transatlantyckiego odbioru przez zorzę. W roku 1969 W2BOC zarejestrował tablicę kontrolną BBC-1 nadawaną na częstotliwości 41.5 MHz.

## 1. TROCĘ HISTORII

Początek lat siedemdziesiątych był bardzo ubogim sezonem DX-owym.

Od roku 1976 zaczynają się jednak dziać rzeczy atrakcyjne. W tym właśnie roku warstwa Es występuje częściej niż w latach poprzednich i jest bardzo intensywna.

Ciekawe wydarzenia DX-owe określone są w paśmie 6 m występowaniem kolejnych maksimum cykli słonecznych, nie będziemy więc ich opisywali. Każdy z nas, entuzjastów nowego pasma, doświadczy sam smaku lat tłustych i ...chudych.

Warto jednak, pisząc o historii 50 MHz, wspomnieć o pierwszej łączności cross-band 50/70 MHz. 17 listopada 1980 roku o godzinie 16.27 GMT VE1ASJ nadawał na 50.1 MHz i pracował z G4BPY, który nadawał na 70.1 MHz. Sygnały CW od G4BPY były odbierane z raportem 439, zaś sygnały VE1ASJ z raportem 599!

## 1.8 Przemiany w Europie

Rok 1989 to rok historycznych przemian w Europie. Sprawily one, że pasmo 6 m stało się dostępne również dla stacji z OK, HA, YO, ES, LY.

### A POLSKA?

Pierwsze wystąpienie w tej sprawie skierowane zostało do PIR przez UKF Managera PZK Tomasza Ciepiewskiego SP5CCC 23 lutego 1990 roku. Po wielu miesiącach rozmów, 5 czerwca 1992 roku w eterze pojawiła się pierwsza eksperymentalna stacja 3Z4PAR. Stacja nadawała z Olsztyna, a jej operatorami byli: Waldemar Krassowski SP4KM, Krzysztof Krassowski SP4TKK i Roman Kuczer SP4BOS. Zezwolenie było ważne do 15 czerwca 1992 roku.

W tym czasie 3Z4PAR przeprowadziła 888 QSO z 28 krajami i 150 LOC.

To był początek eksperymentalnej pracy w paśmie 6 m. Później nastąpiło rozszerzenie pracy stacji eksperymentalnych - od 18 lipca do 30 sierpnia 1992 pracowały w Warszawie:

3Z5PAR - Leszek Dunecki SP5EFO

SN5PAR - Tomasz Ciepiewski SP5CCC

SO5PAR - Marek Reszka SP5HEJ

SR5PAR - Włodzimierz Olszewski SP5TAW

W sierpniu 1992 wydane zostały kolejne zezwolenia.

Tym razem w próbach - oprócz wymienionych wyżej stacji warszawskich - brali udział:

3Z3PAR - Ryszard Grabowski SP3CUG

HF3PAR - Joachim Dodot SP3OCV

SR3PAR - Sławomir Skotarek SP3TYF

3Z4PAR - ZO PZK Olsztyn, op. SP4BOS, SP4KM, SP4TKK

3Z7PAR - Krzysztof Czyż SP7VMB

HF7PAR - Tadeusz Raczek SP7HT

SN7PAR - Sławomir Naroźniak SP7ITB

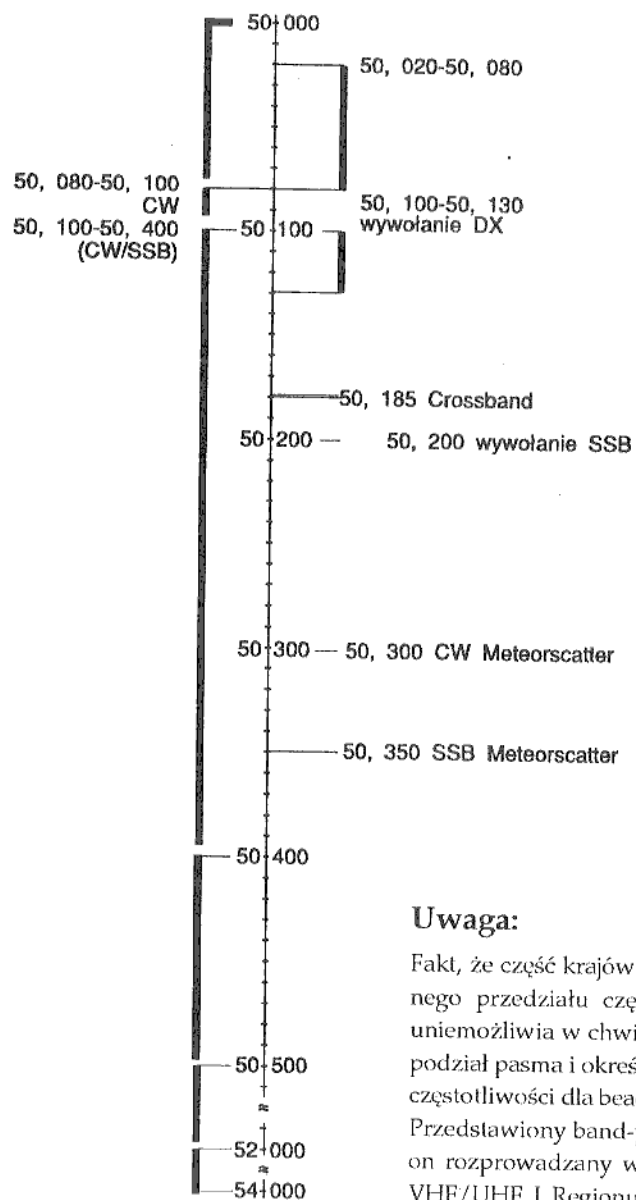
3Z9PAR - Roman Oprządek SP9EHS

SR9PAR - Krzysztof Chat SP9OJX

Łącznie przeprowadzono 1969 łączności z 33 krajami Europy i Azji.

Stacje używały transceiverów o mocy od 2 do 10 W i anten typu GP 5/8 λ oraz 5 el. Yagi. Pierwsze łączności stacji polskich zostały entuzjastycznie przyjęte przez zwolenników tego pasma w Europie. Liczymy, że już niedługo będziemy mogli pracować na 6 m używając własnych znaków.

## 2. BAND PLAN PASMA 50 MHz



### Uwaga:

Fakt, że część krajów nie posiada dostępu do pełnego przedziału częstotliwości (50.0-52.0 MHz) uniemożliwia w chwili obecnej bardziej dokładny podział pasma i określenie wyłącznego przedziału częstotliwości dla beaconów.

Przedstawiony band-plan jest prowizoryczny. Był on rozprowadzany w czasie spotkania Komitetu VHF/UHF I Regionu IARU, które odbyło się 29 i 30 marca 1992 roku w Wiedniu.

## 3. PROPAGACJA W PAŚMIE 50 MHz

EU, pn Afryka					Es					08-21*		
TR, 9Q												
V5, ZS			TEP 10-21							TEP 10-21		
HZ			TEP							TEP 09-10		
DU, VS6										08-11		
JA										08-10		
VK4,6,8										09-11		
VE, W						Es 15*				12-14+		
FG, VP2						Es 15*				12-14+		
HC, OA										11-13		
LU, PY												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII

- regularne połączenia w czasie maksimum aktywności Słońca
- - - nieregularne połączenia w czasie maksimum aktywności Słońca
- - - możliwość połączeń przy maksimum aktywności Słońca
- \* niezależnie od aktywności Słońca
- + do 18.00 UTC (przy równoczesnym wystąpieniu Es) (godziny w czasie UTC)

### Propagacja w paśmie 6m (DL7AV, CQ-DL6/91)

Pasma 50 MHz jest ciągle nie do końca poznane. Z całą pewnością najlepsze DX-owo warunki propagacyjne związane są z 11 letnim cyklem aktywności Słońca i mają miejsce w okresach jego największej aktywności. Ostatnie maksimum (w 22 cyklu) wystąpiło w roku 1989. Nie oznacza to jednak, że pasmo 6 m będzie teraz zamknięte. Jego usytuowanie pomiędzy pasmem 10 m i 2 m sprawia, że występują tu rodzaje propagacji spotykane na obu tych pasmach oraz inne, nieznane do tej pory. Nie rezygnujmy więc z 6 m, gdyż wielość form propagacji występujących w tym paśmie sprawia, że pozornie "martwe" pasmo może nagle ożyć, dając szansę na dalekie łączności. Oto krótki przegląd tych form:

### 3.1 Tropo

Nie jest tak spektakularna, jak w pasmach 2 m i wyżej, możliwe jest jednak nawiązywanie łączności na odległości do 800 km. Ten rodzaj propagacji może wystąpić o każdej

porze dnia i roku. Już moc rzędu 10 W i prosta antena umożliwiają w takich warunkach nawiązywanie łączności.

### 3.2 Tropo-scatter

Występuje dość często, podobnie jak zwykła propagacja troposferyczna. Zasięgi nie przekraczają jednak tych osiąganych przy zwykłej propagacji tropo. Dla przeprowadzenia łączności wymagana jest duża moc, rzędu 500 W i antena kierunkowa.

### 3.3 D-scatter

Występuje w miarę często, zapewniając dość regularną łączność na odległość rzędu 700-2000 km. Najczęściej występuje wczesnym rankiem, nie są jednak znane elementy pozwalające prognozować jej występowanie. Dla przeprowadzenia łączności wymagana jest duża moc (ok. 500 W) i antena kierunkowa.

### 3.4 Zorza

Występuje często i jest jakościowo znacznie skuteczniejsza, niż w paśmie 2 m. Regularnie uzyskuje się zasięgi do 2000 km. Czasami zorza występuje w połączeniu z innymi formami propagacji, dając możliwości pracy podobne w charakterze do łączności zorzowych, ale na odległości bardzo dalekie. Jako przykład mogą tu posłużyć łączności zorzowe:

- stacje W1 ze stacjami VK4; odległość ok. 14.000 km
- GM3WOJ z CX8BE; odległość 9.000 km
- YU3ZV z VE1YX; odległość 9.000 km
- EA8/DJ3OS z wieloma stacjami OH; odległość 5.000 km

Przykłady te świadczą o tym, że nawet w czasie "zwykłej" zorzy należy uważnie przysłuchiwać pasmo, aby nie przeoczyć wystąpienia tak dobrych warunków. Dla przeprowadzenia łączności wystarczy już moc 10 W (nawet przy łącznościach SSB).

### 3.5 E-zorzowa

Występuje tylko w czasie bardzo silnej propagacji zorzowej. Uzyskuje się zasięgi rzędu 2200 km, kierując antenę na północ w bardzo szerokim kącie - od wschodu do zachodu. Nie zanotowano do tej pory otwarć na południe. Propagacja tego typu charakterystyczna jest bardzo silnym "rozmyciem" (flutter) sygnału. Często wymagane jest zmniejszenie szybkości telegrafowania poniżej 50 zn./min. aby przeprowadzić QSO.

### 3.6 E-polarna

Znana jest dzięki doświadczeniom amatorów z regionów polarnych. Wiadomo, że występuje ona bardzo często, ale tylko poza kręgiem polarnym lub w jego bliskości. Dla stacji położonych na szerokościach geograficznych Polski, aby osiągnąć obszar kręgu polarnego, wystarczy pojedyncze odbicie przy propagacji Es. Mimo że jest bardzo wiele stacji nadających z obszaru poza kręgiem polarnym, zanotowano ledwie kilka łączności tego typu. Wydaje się jednak, że właśnie ten typ propagacji jest jedynym umożliwiającym łączności z KL7 i obszarami podobnie położonymi.

Propagacja E - polarna występuje głównie w czasie miesięcy letnich. Jak do tej pory nie zanotowano jej wystąpienia w okresie zimy.

### 3.7 Es

Warstwa sporadyczna jest najbardziej użyteczną formą propagacji, zapewniającą nawiązywanie łączności we wszystkich kierunkach i na odległości od 250 do 2200 km przy jednym odbiciu, do 8000 km przy kilku odbiciach od warstwy Es. Praktycznie przez cały rok (z wyjątkiem lutego i marca) przez średnio 15 dni w każdym z pozostałych miesięcy może wystąpić Es. Najlepsze miesiące dla jej wystąpienia to: maj, czerwiec, lipiec i sierpień, kiedy to średnio 90 % dni to dni, kiedy występuje warstwa Es. Najbardziej pewne dla wystąpienia wielokrotnego odbicia od warstwy Es (a w konsekwencji łączności na odległości ponad 5000 km) są wczesne godziny poranne oraz późne godziny wieczorne, nawet noc. Jedna z najmocniejszych i trwających najdłużej propagacji Es z wielokrotnym odbiciem (multi-hop Es) miała miejsce 6 czerwca 1988. Rozpoczęła się o 16.00 GMT i trwała nieprzerwanie do ok. 10.00 GMT dnia następnego. Setki stacji europejskich pracowały ze stacjami W i VE.

Już przy użyciu niewielkich mocy i anten kierunkowych możliwe jest nawiązywanie dalekich łączności.

### 3.8 E-scatter (FAI)

Występuje podczas silnej propagacji typu Es. Ze względu na mnogość form propagacji typu "scatter" występujących na 6 m, istnieje duża trudność w ocenie, który z rodzajów właśnie wystąpił. Sygnały są tu zwykle słabsze niż np. przy Es. Wymagana jest duża moc nadajnika i wieloelementowa antena unoszona w elewacji (kilka stopni).

### 3.9 MS (odbicie od meteorów)

Występuje wielokrotnie w ciągu roku, w okresach występowania silnych rojów meteorów (patrz tabela na s.10).

Bardzo podobna do propagacji MS w paśmie 2 m z tą jednak różnicą, że odbicia od śladów meteorów są zdecydowanie mocniejsze i dłużej trwające. Bardzo często czas tych odbić osiąga 5 minut, co stwarza niesłuszne wrażenie wystąpienia propagacji typu Es. Dla nawiązania łączności wystarczy niewielka moc i prosta antena (nawet GP). Najlepsze jednak rezultaty można uzyskać stosując nadajnik ok. 100 W i antenę kierunkową.

### 3.10 F-2

Jest to propagacja nieznana tym, którzy pracują DX-owo w paśmie 2 m. W paśmie 6 m jest to najbardziej "skuteczny" DX-owo rodzaj propagacji. Otwarcia typu F2 trwają od kilku minut do kilku godzin. Osiągane odległości zawierają się w przedziale od 2750 km do odległości równych nawet 3/4 obwodu Ziemi. Dla szerokości geograficznych Polski propagacja ta występuje w ciągu dnia (ew. we wczesnych godzinach wieczornych). W ciągu roku występuje zdecydowanie w miesiącach wiosennych oraz na jesieni i zimą. W zanzadzie nie występuje w okresie Es. Wymagana moc ok.100 W ERP.

### 3.11 F2-scatter

Ten typ propagacji pojawia się przy silnej propagacji F2. Może być to odbicie zarówno w kierunku zgodnym z propagacją F2, jak też w kierunku przeciwnym (wstecz, ang.back-scatter). Ten rodzaj propagacji jest w zasadzie jednym znanym rodzajem propagacji umo-



## Roje meteorowe (czasy w godzinach UT)

(za: Z. Bienkowski, Poradnik Ultrakrótkofalowca, WKiŁ 1988)

Lp.	Nazwa, okres	Okres wyst., data max	Pora występowania	Liczba ech na godzinę	Prędkość [km/h]	Korzystne kierunki i czasy			
						SW-NE	E-W	SW-NW	N-S
1.	Quadrantydy 1-4 stycznia	9h 3 sty	00-24	100	41	01-15	23-03 11-16	23-05	00-06 09-15
2.	Lyridy 20-24 kwietnia	2d 21 kw	19-13	15	48	23-02 06-09	02-04	04-08 20-23	05-10 20-02
3.	Eta Akwarydy 4-27 maja	5d 5 maj	01-14	20	64	02-07	04-09	06-10	02-05 08-11
4.	Piscidy 8 maja	7d 8 maj	02-20	30	-	07-10	09-13	12-15	04-09 14-17
5.	Nu Piscidy 12 maja	3d 12 maja	00-19	20	-	06-09	08-12	11-14	03-07 13-17
6.	Arietydy dz. 29 maja-18 czer.	8d 7 cze	02-18	60	39	05-09 12-14	07-11	09-14	03-07 11-14
7.	Perseidy 1-16 czerwca	8d	03-19	40	29	05-10 13-15	08-12	04-05 10-14	04-08 12-15
8.	Lyridy 16 czerwca	2d	19-13	10	-	23-02 06-09	02-04	03-08 20-23	05-10 20-02
9.	Delta Akwar. 4 lipca-13 sierp.	2d 29 lip	20-08	15	42 33	21-02	22-03	01-05	03-06 21-24
10.	Perseidy 5-14 sierpnia	4d 12 sie	00-24	60	60	06-13	09-14 19-00	18-02	07-12 21-02
11.	Drakonidy 9 października	1d 9 paź	00-24	10	23	17-23	07-10	05-13	08-13
12.	Orionidy 11-27 paździer	2d 21 paź	21-12	20	66	23-03	01-06	03-08	05-09
13.	Taurydy poł. 15 wrz.-15 gru.	20d 9 lis	17-08	10	30	19-23	21-02	23-04	01-05
14.	Leonidy 15-18 listopada	3h 17 lis	22-14	10	72	01-05	04-07	05-10	23-04
15.	Geminidy 9-14 grudnia	3d 12 gru	17-11	60	36	04-07	23-03	05-05	03-07
16.	Ursydy 22 grudnia	12h	00-24	15	34	07-19	-	18-06	-

zliwiający nawiązywanie łączności z JA. Znane są przypadki, że nawiązywano łączności EU - JA przy mocach rzędu 10 W i prostej anteny typu GP.

## 3.12 F- rozproszona (TEP)

Wystąpić może jedynie na naszej szerokości geograficznej i pozwala na nawiązywanie łączności ze stacjami łączącymi na południe od Polski. Ten typ propagacji w połączeniu z Es daje szansę na łączności z krajami, które są trudne do "zrobienia" przy wykorzystywaniu innych rodzajów propagacji. Takie połączenie F rozproszony i Es mają miejsce w miesiącach letnich i trwają bez przerw aż do połowy października. Ich czas występowania to przedział między 15.00 a 24.00 GMT.

## 4. PROGNOZOWANIE WARUNKÓW PROPAGACYJNYCH

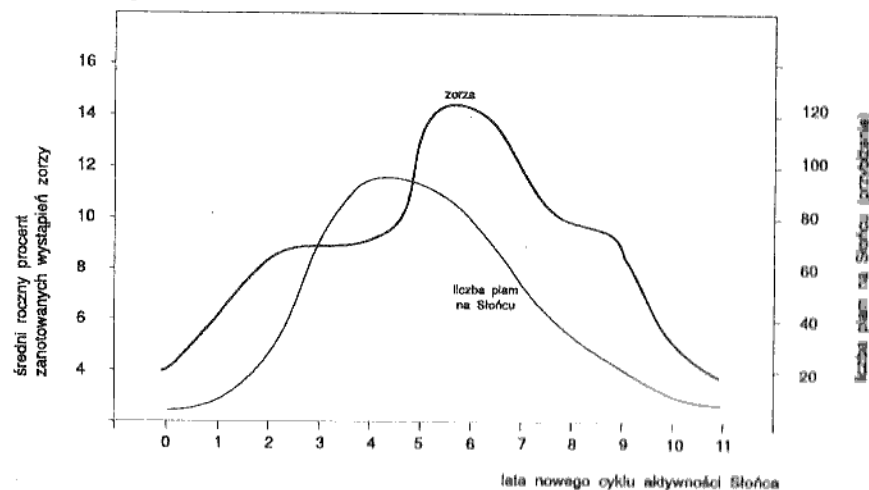
Wiedza, jaką dysponujemy, nie pozwala na dokładne określenie, kiedy wystąpią określone rodzaje propagacji. Istnieje jednak cały szereg zjawisk geofizycznych pozwalających na określenie (z dużym prawdopodobieństwem) wystąpienia korzystnych warunków propagacyjnych.

## 4.1 Prognozowanie Es

Prostym sposobem pozwalającym przewidzieć wystąpienie Es jest monitorowanie pasma 10 m. Pojawienie się short skipu na 10 m (słychać stacje położone w odległości ok. 600 km) oznacza, że MUF (maximal useful frequency) najprawdopodobniej osiągnęła 50 MHz. Dużym ułatwieniem będzie znajomość częstotliwości beaconów nadających w paśmie 10 m. Dla przykładu: jeżeli słyszymy beacon OH2TEN (28.252.5 MHz), możemy spodziewać się na 6 m otwarcia w kierunku Finlandii. Lista beaconów podana jest na stronie 18. Warto też zapoznać się z cyklem artykułów opisujących mechanizm powstawania Es ("Krótkofalowiec Polski" 2, 3, 4 i 5/1992).

## 4.2 Prognozowanie propagacji zorzowej

Zorza pojawia się w charakterystycznych cyklach rocznych, miesięcznych, jak również dziennych. Cykl dzienny posiada dwa maksima. Pierwsze, najsilniejsze, występuje zwykle między 16.00 a 18.00 czasu lokalnego. Drugie maksimum pojawia się zwykle 8 godzin później. Rzadko notowane są zorze w innych porach dnia. Zorza powtarza się co 27 dni, gdyż jest bezpośrednio związana z aktywnością Słońca. Znacznie częściej zorze występują w końcu marca i w końcu września, niż w innych porach roku. Analizując występowanie zorzy w 11 letnich cyklach aktywności Słońca, obserwuje się wyraźne opóźnienie maksimum zorzowego o około 2 lata.



Dla dokładniejszego śledzenia zorzy można korzystać z informacji podawanych przez szereg stacji profesjonalnych, jak również stacje amatorskie. Spośród stacji profesjonalnych można korzystać z informacji o aktywności Słońca podawanych przez WWV.

Stacja ta nadaje na częstotliwościach 2.5, 5.0, 10.0, 15.0, oraz 20.0 MHz. Komunikaty o aktywności Słońca nadawane są w 18 minucie po każdej równej godzinie. Pierwsza część informacji to wielkość strumienia słonecznego, po nim podawany jest współczynnik A (jest to miara dobowej aktywności geomagnetycznej) zmieniający się od 0 (brak zaburzeń) do 400 (bardzo silne zaburzenia geomagnetyczne). Jako kolejny podawany jest współczynnik K, będący logarytmiczną miarą aktywności geomagnetycznej i zmienia się od 0 do 9.

Ostatnią część omawianej informacji WWV stanowi przewidywana prognoza aktywności słonecznej na dzień następny. Informacje WWV uaktualniane są co 6 godzin. Śledząc informacje WWV bezpośrednio lub zbierając je od stacji amatorskich na 28.885 MHz, można z dużym prawdopodobieństwem określić wystąpienie zorzy. Wystąpi ona najprawdopodobniej wtedy, kiedy wzrastać będzie współczynnik K. Informacja o współczynniku K podawana jest przez WWV co 3 godziny.

Można przyjąć, że współczynnik K=4 oznacza możliwość pojawienia się zorzy. Jeżeli wraz ze wzrostem współczynnika K wzrasta współczynnik A, wystąpienie zorzy staje się jeszcze bardziej prawdopodobne. Obrazuje to poniższe zestawienie (za G4UPS i KA3B):

K	A	Warunki geomagnetyczne	Prawdopodobieństwo wystąpienia zorzy
0	0	cisza	0
1	3	cisza	0
2	7	cisza	0
3	15	niestabilne	niski
4	27	możliwość burzy	niskie
5	48	słaba burza	niskie
6	80	silna burza	wysokie
7	140	silna burza	wysokie
8	240	silna burza	zorca
9	400	silna burza	zorca

Inne możliwości uzyskania informacji to nasłuch alertów zorzowych na częstotliwościach VHF Net 14.345 MHz podawanych przez stacje amatorskie usytuowane na północy Europy lub wykorzystanie komunikatów stacji DK0WCY, pracującej na częstotliwości 10.14 MHz. Wystąpienie zorzy anonsovane jest tu przez podanie komunikatu: AURORA.

### 4.3 Prognozowanie F2

Można powiedzieć, że prognozowanie tego rodzaju propagacji to ciągle słuchanie... ale na szczęście nie tylko! Pamiętajmy, że sygnały pojawiają się tu niespodziewanie, najczęściej z niskimi poziomami i na krótko (często kilka minut). Aby nie spędzać całych dni na nasłuchu szumu z pasma, warto skorzystać ze zdobytych już doświadczeń. Pierwszy sposób to nasłuch na częstotliwości 28.885 MHz i 3.718 MHz, gdzie podawane są informacje o otwarciach. Z doświadczeń poprzednich sezonów można określić, kiedy (pora roku, pora dnia) można spodziewać się otwarć w różnych kierunkach. Większość otwarć w kierunku

### 4. PROGNOZOWANIE WARUNKÓW PROPAGACYJNYCH

VK8 (również Azji i Oceanii) notowana była w październiku. Zaczynały się one ok. 08.00 GMT, rzadko notowano otwarcia ok. 11.00 GMT. Anteny należy kierować początkowo na azymut 60°, a gdy słyhać już pierwsze stacje - należy prowadzić nasłuch w azymucie 30° - 130°. Z reguły jako pierwsze słyszane są sygnały stacji TV nadających z terenu Rosji i Chin. Warto też przesłuchiwać pasmo 48 MHz, gdzie nadają stacje TV z interesującego nas rejonu. Lista kilku takich stacji zawarta jest w tablicy przedstawionej poniżej.

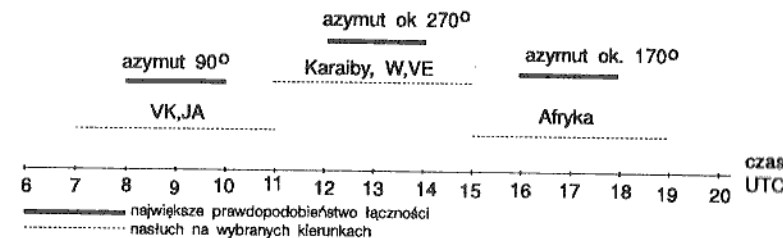
Wykaz niektórych (słyszanych w EU) nośnych wizji nadajników TV

Częstotliwość [MHz]	Kraj
45.240	Nowa Zelandia
45.249	Nowa Zelandia
45.259	Nowa Zelandia
45.261	Nowa Zelandia
46.172	Australia
46.239	Australia
46.240	Australia
48.240	Malezja Zach.
48.246	Ghana
48.248	Gwinea
48.250	Malezja Wsch.
48.260	Zimbabwe
49.750	Rosja (cz.azjatycka), Chiny

(Lista zawiera jedynie niektóre słyszane stacje. Najważniejsza informacja zawarta w niej, to zakresy częstotliwości, na których warto słuchać).

Z początkiem listopada pojawiają się możliwości przeprowadzania QSO ze wschodnimi wybrzeżami USA i Kanady oraz Ekwadorem. Zwykle otwarcia zaczynają się około 10.30 GMT. Anteny powinny być skierowane na azymut ok. 290°. Po otwarciu, nasłuch należy prowadzić w azymucie 230° - 330°.

Poniżej prezentujemy wykres ułatwiający kontrolę pasma w okresie od października do początku grudnia.



Przewidywane kierunki propagacji F2 w okresie jesieni (październik-grudzień).

Pamiętajmy jednak, że istnieje bardzo silna zależność propagacji F2 od aktywności Słońca. Aktualnie (rok 1992) mamy już za sobą maksimum 22 cyklu (rok 1989).

## 5. LISTA BEACONÓW W PASMACH 28, 50 i 70 MHz

### Beacony 28 MHz

LISTA BEACONÓW 28 MHz						
Częstot.	Znak	Miejscowość	LOC	Antena	Kierunek	ERP [W]
28.050	PY2GOB	Sao Paulo		Vertical		15
28.175	VE3TFN	Ottawa	FN25	Ground Plane	Omni	10
28.180	ZS6PW	Pretoria	KG4H	3 el.Yagi	0	10
28.195	IY4M	Bologna	JN51QV	5/8 Vertical	Omni	20
28.200	GB3SXE	Crowborough	JQ01BB	Dipole	0/180	8
28.200	W6WX/B	Stanford, CA	CM87			
28.200	KF4MS	St.Petersburg	EL87	Ground Plane	Omni	75
28.202	ZS5VHF	Durban	KG50JG	Ground Plane	Omni	10
28.205	DL0IGI	Mt.Predigstuhl	JN67KQ	Vertical Dipole	Omni	100
28.207	KJ4X/B	S.Carolina	EM84			
28.207	KE4NL	Sarasota, FL	EL87	Vertical	Omni	5
28.2075	5Z4ERR	Nairobi	KJ88MX	Vertical	Omni	15
28.208	W8FKL/4	Venice, FL	EL47EH	Vertical	Omni	10
28.208	WA1HOB	Marlboro, MA	FN42	Vertical	Omni	75
28.209	NX2O/B		FN30			
28.210	3B8MS	Tamarind Fall	LG89	Ground Plane	Omni	75
28.210	K4KMZ	Elizabethtown	EN67	Vertical	Omni	20
28.212	ZD9GI	Gough Island	IE59BP	Ground Plane	Omni	
28.213	EA6RCM	Palma, Majorca	JM19HO	Ground Plane	Omni	3
28.213	PT7BCN	Fortaleza	IH06RF	Ground Plane	Omni	5
28.215	GB3RAL	Slough, Berks	IO91RL	Ground Plane	Omni	20
28.215	LU4XI	Puerto Deseado				
28.215	LU1DZ	Buenos Aires	GF06			
28.217	WB9VMY	Oklahoma City	EM15	Ground Plane	Omni	4
28.219	5B4CY	Zyghi, Cyprus	KM64PR	Ground Plane	Omni	26
28.220	LU4XS	Patagonia	FD			
28.222	W9UXO	Chicago, IL	EN61	Ground Plane	Omni	10
28.222	HG5GEW					
28.225	PY2AMI	Sao Paulo	GG67IF	Ground Plane	Omni	10
28.2275	EA6AU	Mallorca		Ground Plane		10
28.230	EA1DVY					
28.230	ZL2MHF	Mt.Climie	RE78NU	Vertical Dipole	Omni	50
28.232	N4LMZ	Mobile, AL	EM60			
28.232	W7JPI	Sonoita, AZ		Yagi	45°	5
28.234	KD4EC	Jupiter, FL	EL	Vertical	Omni	7
28.235	VP9BA	Bermuda	FM72	Ground Plane	Omni	10
28.237	LA5TFN	Oslo	JO59KR	5/8 Vertical	Omni	10
28.239	YO2X	Timisoara	KN05OS	Dipole		2
28.240	YO2KPH					
28.240	OA4CK	Lima	FH17MW			15
28.245	A92C	Bahrain	LL56FD	Dipole	135°/315	

28.247	EA2HB	San Sebastian	IN93			
28.248	K1BZ	Belfast, Maine				
28.249	EA3JA	Barcelona	JN11			
28.250	Z21ANB	Bulawayo	KG47	Ground Plane	Omni	15
28.250	4N3ZHK	b.Jugoslawia				
28.250	W3SV	Philadelphia	FN20CD			
28.252	OH2TEN	Helsinki	KP20KE	Ground Plane	Omni	10
28.252	WB4JHS	Thomasville, GA		Vertical	Omni	7
28.255	LU1UG	General Pico	FF84DH	Ground Plane	Omni	5
28.257	DK0TEN	Konstanz	IN47OQ	Ground Plane	Omni	40
28.260	VK5WJ	Adelaide	PF95	Ground Plane	Omni	10
28.262	VK2RSY	Dural (Sydney)	QF46LH	1/2 Vertical	Omni	25
28.264	VK6RWA	Perth, WA	QF78			
28.266	VK6RTW	Albany, WA	QF85			
28.267	OH9TEN	Pirttikoski	KP36OI	Ground Plane	Omni	20
28.268	KB4UPI	Alabama	EM63			
28.269	W9KFO	Eaton, Ind		3/4 Vertical	Omni	4
28.270	VK4RTL	Townsville	QH30			
28.272	9L1FTN	Freeport	IJ38	Vertical	Omni	10
28.275	AL7GQ	Jackson, Miss	EM42	Loop		1
28.275	ZS1LA	Still Bay	KF05QO	3 el.Yagi	315°	20
28.278	DF0AAB	Kiel	JO54GH	Ground Plane	Omni	10
28.280	YV5AYV	Caracas	FK60NI	TH6 Yagi		
28.280	LU8EB	Buenos Aires				5
28.281	VE1MUF	Keswick Bay	FN65AX			1
28.282	VE2HOT	Montreal	FN35	Vertical Dipole	Omni	5
28.282	OK0EG					
28.284	VP8ADE	Adelaide I.	FC52WK	V-Beam		8
28.285	KE2DI	Rush, NY	FNJ2			
28.286	KAIYE	Rochester, NY	FN13DA	Vertical Dipole	Omni	2
28.287	W8OMV	Ashville, NC	EM85	Ground Plane	Omni	5
28.287	H44SI	Solomon Is.	QI90			15
28.288	W2NZH	Moorestown, NJ		Ground Plane	Omni	5
28.290	VS6TFN	Mount Matilda	OL72	Vertical	Omni	10
28.292	ZD8HF	Ascension Is. I122TB	Vertical	Omni		1
28.2925	LU2FFV	San Jorge		Ground Plane		5
28.294	WC8E	Deerpark, Ohio				
28.295	WB8UPN	Cincinnati		Ringo	Omni	10
28.295	W3VD	Laurel, MD	FM19	Vertical Dipole	Omni	10
28.297	WA4DJS	Ft.Lauderdale	EL96	5/8 Vertical	Omni	30
28.299	PY2AMI	Sao Paulo		Vertical Dipole		10
28.302	PIZETE					
28.302	ZS1LA	Stillbay		3 el.Yagi		20
28.315	ZS6DN	Irene	KG44	Ground Plane	Omni	100
28.325	DF0THD					
28.888	W6IRT	North Hollywood		Ground Plane		5
28.890	WD0GOE	Freeburg				
28.992	DL0ANN	Nuernberg		Delta Loop		1

## Beacony 50 MHz

LISTA BEACONÓW 50 MHz						
Częstot.	Znak	Miejscowość	LOC	Antena	Kierunek	ERP [W]
50.000	GB3BUX	Buxton	IO93BF	Turnstile	Omni	15
50.005	H44HIR	Solomon Is.	QI90	1/4 Vertical	Omni	10
50.005	ZS2SIX	#	KF25	Dipole	0°/180°	25
50.007	XE2HWP	La Paz				
50.0075	K0GUV	Minn.	EN26			
50.008	H10VHF					
50.008	DX1HB	Manila	PK04			
50.010	VE7SIX	Kaleden	DN09	Quad		
50.012	JA2IGY	Mie, Japan	PM84JK	Ground Plane	Omni	10
50.012	JD1ADP	Ogasawara I.	QL17	Dipole		
50.012	OZ4VM	Faroe Denmark	JO46	Turnstile	Omni	10
50.012	ZS8MI	Marion Island	KE83			
50.014	CU3URA	Azores	HM68			
50.015	PJ4B	Bonaire	FK52			
50.015	SZ2DH	Athens	KM27	4 el. Yagi		5
50.015	V51VHF	Namibia	JG87	Ground Plane	Omni	50
50.015	4N3SIX	Slovenia	JN76	5 el.		
50.017	JA6YBR	Miyazaki	PM5J	Turnstile	Omni	50
50.018	V51VHF	Windhoek	JG87	Dipole		
50.0195	P29BPL	P.Moresby	QI30			
50.020	CX1CCC	Montevideo	GF15	Ground Plane		
50.020	GB3SIX	Anglesey	IO73TJ	3 el. Yagi	270°	100
50.021	OZ7IGY	Tollose	IO55VO	Turnstile	Omni	30
50.022	FR5SIX	Reunion Is.	LG78	Halo	Omni	2
50.0245	ZP5AA	Asuncion	GG14	Vertical	Omni	5
50.0245	9H1SIX	Malta	IM75FV	Ground Plane	Omni	7
50.025	OH1SIX	Ikaalinen	KP11QU	Turnstile	Omni	50/3
50.0259	YV4AB	Valencia	FK50			
50.027	JA7ZMA	Fukushima	QM07	6 el. Yagi	180°	400
50.027	ZS6PW	Meyers Park	KG44	Yagi	Various	
50.030	CT0WW	Portugal	IN61GE	H. Dipole	45°/225°	40
50.032	ZD8VHF	Ascension Is.	IF22TB	5/8 Vertical	Omni	50
50.033	LU8YYO	Nequen	FF50			
50.035	ZB2VHF	Gibraltar	IM76HE	Vertical	Omni	
50.039	FY7THF	French Guiana	GJ35	Ground Plane	Omni	100
50.040	SV1SIX	Athens	KM17	Vertical Dipole	Omni	50
50.040	VO1ZA	St. John's	GN37	Vertical	Omni	1
50.042	GB3MCH	St. Austell	IO70OJ	Dipole	90°/270°	40
50.045	OX3VHF	Greenland	GP60XR	Ground Plane	Omni	20
50.045	YV5ZZ	Caracas	FK60			
50.046	VK8RAS	A.Springs	PG66	2 X Dipole		15
50.047	FX4SIX	Poitiers	IN06CQ	2 x Turnstile	Omni	50
50.048	JA7YYL	Japan	QM08OW	Ground Plane		10
50.050	GB3NHQ	Potters Bar	IO91VQ	Turnstile	Omni	15
50.050	ZS6DN/B	Pretoria	KG44	5 el. Yagi	135°	100
50.051	LA7SIX	Tromso	IP99LP	4 el. Yagi	210°	20
50.057	TF3SIX	Iceland	HP94CC	5/8 Vertical	Omni	50
50.060	GB3RMK	Inverness	IO77UO	Dipole	0°/180°	40

50.060	K4TQR	Alabama	EM63	Dipole		3
50.060	PY2AA	Sao Paulo	GG66	Ground Plane		25
50.060	WB0RMO	Nebraska	EN10	Squalo		100
50.060	W5VAS	Louisiana	EM50	1/2 Vertical		
50.061	KH6HME	Hawaii	BK29	H-Quad		25
50.061	K1NFE	Burlington	FN31	Turnstile	Omni	15
50.062	GB3NGI	Garvagh	IO65PA	Dipole	140°/320°	15
50.062	WA8R	Kentucky	EM79	Halo		1
50.0625	GB3NGI	Londonderry	IO65PA	Dipole		25
50.0628	KB6BKN	California	CM88	Squalo		3
50.063	W3VD	Maryland	FM19	Squalo		10
50.064	GB3LER	Lerwick	IP90ID	2x3 el. Yagi	45°/135°	50
50.065	GB3IOJ	Jersey	IN89WE	Vertical	Omni	10
50.065	W0IJR	Colorado	DM79	Halo		20
50.066	KB5KYB	Mississippi	EM50		Omni	3
50.066	VK6RPR	Perth	OF78	Ground Plane	Omni	10
50.0661	WD7Z	Yucca	DM24MV	Squalo		75
50.067	OH9VHF	Pittikoski	KP36OI	10 dBd	Omni	35
50.067	KD4LP	Tennessee	EM86	1/2 Vertical		75
50.067	N7DB	Boring, OR	CN85TM	Halo		10
50.0685	W4RFR	Tennessee	EM66	Halo		2
50.069	K6FV	Woodside, CA	CM87UL	Various		100
50.070	EA3VHF	Barcelona	JN01	5 el. Yagi	315°	1
50.070	KB4UPI	Alabama	EM63	Dipole		4
50.070	KK4M/7	Las Vegas	DM26			
50.070	KM4ME	Alabama	EM64	Vertical		1
50.070	K0HTF	Iowa	EN31	Inverted Vee		3
50.070	N4LTA	S.C.	EM34	Halo		10
50.070	N4MW	Tennessee	EM55	Dipole		3
50.070	WA7ECY	Oregon	CN85	Vertical		10
50.070	W2CAP/1	Mass.	FN41	Vertical		15
50.071	W0VD	Missouri	EM27	1/4 Vertical		10
50.072	KS2T	New Jersey	FM29VX	1/4 Vertical		10
50.072	KW2T	New York	FN13	Squalo		1
50.073	KH6HI	Hawaii	BL01	Dipole		80
50.074	NN7K	Oregon	CN92	Dipole		10
50.074	WB5DSH	OK	EM15FL	Halo		30
50.075	K7IHZ	Mesa, AZ	DM43	Squalo		10
50.075	LU1DMA	Mendoza	FF57	2 el. Quad		10
50.075	NL7XM/2	New York	FN30	Vertical		10
50.075	VS6SIX	Hong Kong	OL72	Ground Plane	Omni	10
50.075	WA4IOB	Georgia	EM73			
50.075	WB4OSN	Florida	EL96	Ringo		3
50.075	WB4WTC	Virginia	FM06	Loops		10
50.0767	W6SKC/B	Nogales, AZ	DM41ML	Halo		20
50.077	N5JM	New Orleans	EL49XW	Vertical		3
50.077	N0LL	Kansas	EM09	Halo		22
50.077	WB2CUS/3	Delano, PA	FN10	Squalo		2
50.0775	W8UR	Michigan	EN75	Dipole		2
50.078	PT7BCN	Fortaleza	HI06RF	Ground Plane	Omni	3
50.079	TI2NA	San Jose	EJ79	Dipole		20
50.080	SK6SIX		JO57IQ	Vertical Dipole	Omni	1/10
50.080	WB4OOJ	FLA	EM87	Vertical		210

50.082	HC8SIX	Galapagos Is.	EI59	5/8 Vertical	Omni	4
50.082	VE1MUF	N.B.	FN66	5 el.		10
50.084	3D2FJ	Fiji				
50.086	VE2STL	Quebec	FN46	Vertical Dipole		2
50.086	VP2MO	Monsterrat	FK86	6 el.		10
50.087	LU1MA	Mendoza	FF57	Vertical	Omni	8
50.091	9L1SL	Freetown	IJ38	Vertical		10
50.091	9L1US	Sierre Leone	IJ38	Vertical	Omni	14
50.092	HC2FG	M. Animas	EI97	J-Dipole		50
50.098	LU2MFO					
50.099	KH6EQI	Pearl Hbr	BK29	Yagi		100
50.314	FX4SIX	France	JN06	X-Dipole		50
50.321	ZS5SIX	South Africa	KG50	Halo	Omni	10
50.491	JZ1ZGW		PM95	Dipole		10
50.500	5B4CY	Zyghi, Cyprus	KM64PR	Ground Plane	Omni	20
50.904	ZS1STB	South Africa	KF05	5/8 Vertical	Omni	
51.022	ZL1UHF					
52.320	VK6RTT	Wickham	OG89	J-Dipole		25
52.325	VK2RHV	Newcastle	QF57	V-Dipole		10
52.330	VK3RGI	Geelong	QG26	Vertical		10
52.345	VK4ABP	Longreach	QG26	Vertical		10
52.370	VK7RST	Hobart	QE37	Vertical		16
52.420	VK2RSY	Sydney	QF56	Turnstile		40
52.425	VK2RGB	Gunndedah	QF59		Omni	5
52.435	VK3RMV	Hamilton	QF12	Dipole		15
52.440	VK4RTL	Townsville	QH30	1/4 Vertical		10
52.445	VK4RBM					
52.4452	VK4RIK	Mt. Haren	QH23	Dipole		15
52.450	VK5VF	Mt. Lofty	PF95	Turnstile		10
52.460	VK6RPH	Perth	OF78		Omni	10
52.465	VK6RTW	Albany	OF84		Omni	10
52.470	VK7RNT	Launceston	QE38		Omni	10
52.510	ZI2MHF	Mt. Climie	RE78	Vertical		4

Beacony 70 MHz

LISTA BEACONÓW 70 MHz						
Częstot.	Znak	Miejscowość	LOC	Antena	Kierunek	ERP [W]
70.000	GB3BUX	Buxton, Derby	IO93BF	2 x Turnstile	Omni	20
70.010	GB3REB	Chatham	JO01GK	2 el.Yagi	270°	28
70.015	GB3EAB	Haverhill	JO02			
70.020	GB3ANG	Dundee	IO86MN	3 el.Yagi	160°	100
70.025	GB3MCB	St.Austell	IO70OI	2 el.Yagi	45°	40
70.040	GB3REB	Chatham	JO01GK	2 el.Yagi	270°	28
70.114	5B4CY	Zyghi, Cyprus	KM64PR	4 el.Yagi	315°	15
70.120	ZB2VHF	Gibraltar	IM76HF	4 el.Quad	0°	50
70.130	EI4RF	Slane	IO63SN	2 x 5 el.Yagi	45° / 135°	25

Lista sporządzona została wg stanu na dzień 1 lipca 1992.

Wiele beaconów jest okresowo wyłączanych, inne pojawiają się jedynie w okresie próbnym i nigdy później nie są czynne. Zdecydowana większość jednak pracuje stale pozwalając na kontrolę propagacji w różnych kierunkach.

## 6. LISTA KRAJÓW EU

zezwalających na pracę w paśmie 6 m wraz z przydzielonym zakresem częstotliwości pracy.

Kraj	Pasmo [MHz]	Uwagi
Albania		dotychczas pracowały tylko ekspedycje
Austria	50.0-52.0	Na obszarach nie objętych programem TV nadawanym w 1 kanale
Belgia	50.0-50.5	
Bulgaria	50.0-52.0	
Czecho-Słowacja	50.0-52.0	Poza godzinami TV
Dania	50.0-52.0	
Finlandia	50.0-50.5	
Francja	50.0-52.0	Na pewnych obszarach kraju praca zakazana
Grecja	50.0-52.0	
Hiszpania	50.0-50.2	
Holandia	50.0-50.45	
Irlandia	50.0-50.5	Pełna ochrona TV w kanale 1
Islandia	50.0-52.0	
b. Jugosławia	50.0-51.9	
Lichtenstein		Brak stacji stałych. Kraj aktywny dzięki ekspedycjom (głównie HB9)
Litwa	50.110 (jedna częst.)	Jedno zezwolenie: LY2WR
Luksemburg	50.0-50.45	
Malta	50.0-52.0	
Monaco		do chwili obecnej brak zgody
Niemcy	50.08-50.	Poza godzinami TV (1 kanał)
Norwegia	50.0-52.00	Poza godzinami TV (1 kanał)
Polska		
Portugalia	50.0-50.5	
Rumunia	50.0-50.5	
San Marino	50.0-50.5	
Szwajcaria	50.0-52.0	Legalna praca tylko poza godzinami TV
Szwecja	50.0-52.0	Poza godzinami TV (1 kanał) - tam gdzie występują zakłócenia
Watykan	50.1575 +/- 6.5 kHz	
Węgry		Brak danych
Wielka Brytania	50.0-52.0	Stacje NOVICE mogą pracować w paśmie 51.0-52.0
Włochy	50.1575 +/- 6.5 kHz	

Uwaga:

W wielu z w/w krajów licencje wydane zostały na czas określony (głównie do końca 1993 roku).

## 7. LISTA KRAJÓW DX CC

(Gwiazdka oznacza, że z terytorium danego kraju pracują stacje posiadające oficjalne (zgodne z obowiązującymi w danym kraju przepisami) zezwolenia na wykorzystywanie pasma 50 MHz i łączności z nimi uznawane są przez DXCC).

### OCEANIA

American Samoa \*  
Auckland & Campbell Is.  
Australia \*  
Baker & Howland Is.  
Banaba I.  
Brunei  
Central Kiribati  
Chatham Is. \*  
Christmas I.  
Cocos (Keeling)  
Conway Reef  
East Malaysia  
East Kiribati \*  
Fiji \*  
French Polynesia \*  
Guam \*  
Hawaiian Is. \*  
Indonesia  
Johnston \*  
Kermadec Is.  
Kingman Reef  
Kure I.  
Lord Howe Is.  
Macquarie I. \*  
Mariana Is. \*  
Marshall Is. \*  
Mellish Reef  
Micronesia \*  
Midway Is. \*  
Minami-Torismima  
Nauru  
New Caledonia \*  
New Zealand \*  
Niue  
Norfolk I. \*  
North Cook Is.  
Palau  
Palmyra & Jarvis Is.  
Papua/New Guinea  
Philippines \*  
Pitcairn Is. \*  
Rotuma I.  
Solomon Is. \*

South Cook Is.  
Tokelau Is.  
Tonga \*  
Tuvalu \*  
Vanuatu \*  
Wake I.  
Wallis et Futuna \*  
Western Kiribati \*  
Western Samoa \*  
Willis I.

### ASIA

Abu Ail, Jabal At Tair  
Afghanistan  
Andaman & Nicobar  
Armenia  
Asiatic Russia  
Azerbaijan  
Bahrain  
Bangladesh  
Bhutan  
China  
Cyprus  
Georgia  
Hong Kong \*  
India  
Iran  
Iraq  
Israel \*  
Japan \*  
Jordan  
Kampuchea  
Kazakhstan  
Kuwait  
Kyrgyzstan  
Laccadive Is.  
Laos  
Lebanon  
Macao  
Maldives  
Mongolia  
Myanmar  
Nepal  
Oman

Ogasawara \*  
Pakistan  
Qatar  
Saudi Arabia  
Singapore  
South Korea \*  
Spratly Is.  
Sri Lanka  
Syria  
Tajikistan  
Taiwan  
Thailand  
Turkey \*  
Turkmenistan  
United Arab Emirates  
U.K.Bases, Cyprus \*  
Uzbekistan  
Vietnam  
West Malaysia  
Yemen

### NORTH & CENTRAL AMERICA

Alaska \*  
Anguilla \*  
Antigua \*  
Aves I.  
Bahamas \*  
Barbados \*  
Belize \*  
Bermuda \*  
British Virgin Is. \*  
Canada \*  
Cayman Is. \*  
Clipperton I.  
Cocos I.  
Costa Rica \*  
Cuba \*  
Desecheo Is. \*  
Dominica \*  
Dominican Republic \*  
El Salvador \*  
Greenland \*

Grenada \*  
Guadeloupe \*  
Guantanamo Bay \*  
Guatemala \*  
Haiti \*  
Honduras \*  
Jamaica \*  
Martinique \*  
Mexico \*  
Montserrat \*  
Navassa I.  
Nicaragua  
Panama \*  
Puerto Rico \*  
Revillagigedo Is. \*  
Sable I. \*  
St.Christopher & Nevis Is. \*  
St.Lucia \*  
St.Martin \*  
St.Paul  
St.Pierre et Miquelon  
St.Vincent \*  
San Andres y Providencia \*  
Sint Maarten, Saba, St.Eu-statius \*  
Turks & Caicos \*  
United Nations Hq. \*  
United States \*  
US Virgin Is. \*  
Canal Zone

### SOUTH AMERICA AND ANTARCTICA

Antarctica  
Argentina \*  
Aruba \*  
Bolivia \*  
Brasil \*  
Chile \*  
Colombia \*  
Easter I. \*  
Ecuador \*  
Falkland Is. \*  
Fernando de Noronha \*

French Guiana \*  
Galapagos Is. \*  
Guyana \*  
Juan Fernandez Is. \*  
Malpelo I.  
Netherlands Antilles \*  
Paraguay \*  
Peru \*  
Peter 1 I.  
St.Peter &  
St.Paul Rocks \*  
San Felix Is. \*  
South Georgia I.  
South Orkney Is.  
South Sandwich Is.  
South Shetland Is.  
Suriname \*  
Trinidad & Tobago \*  
Uruguay \*

### EUROPE

Aland I.  
Albania  
Andorra  
Austria \*  
Azores \*  
Balearic Is.  
Belgium \*  
Bulgaria  
Belarus  
Corsica  
Crete  
Czechoslovakia  
Denmark \*  
Dodekanese  
England \*  
Estonia  
European Russia  
Faroe Is.  
Finland \*  
France \*  
Franz Josef Land  
Germany \*  
Gibraltar \*  
Greece \*  
Guernsey \*  
Hungary  
Iceland

ITU Geneva  
Ireland \*  
Isle of Man \*  
Italy \*  
Jan Mayen  
Jersey \*  
Kaliningrad  
Latvia  
Liechtenstein  
Lithuania  
Luxembourg \*  
Malta \*  
Malyj Vysotskij  
Market Reef  
Moldova  
Monaco  
Mount Athos  
Netherlands \*  
Northern Ireland \*  
Norway \*  
Poland  
Portugal \*  
Romania  
San Marino  
Sardinia \*  
Scotland \*  
Sov.Mil.Or.Malta \*  
Spain  
Svalbard  
Sweden \*  
Switzerland  
Ukraine  
Vatican  
Wales \*  
Yugoslavia \*

### AFRICA

Agalega &  
St.Brandon  
Algeria  
Amsterdam &  
St.Paul  
Angola  
Ascension I. \*  
Benin  
Botswana \*  
Bouvet I.  
Burkina Faso  
Burundi  
Cameroon

Canary Is. \*  
Cape Verde  
Central African Rep. \*  
Ceuta & Melilla  
Chad  
Chagos  
Comoros  
Congo  
Crozet  
Djibouti  
Egypt  
Equatorial Guinea  
Ethiopia  
Gabon \*  
Gambia \*  
Ghana  
Glorioso Is.  
Guinea \*  
Guinea-Bissau \*  
Heard I.  
Ivory Coast \*  
Juan de Nova & Europa  
Kenya  
Kerguelen  
Lesotho  
Liberia \*  
Libya  
Madagascar  
Madeira \*  
Malawi  
Mali  
Mauritania  
Mauritius  
Mayotte  
Morocco \*  
Mozambique  
Namibia \*  
Niger  
Nigeria \*  
Pagalu  
Penguin Is.  
Pr.Ed & Marion Is.  
Reunion I.  
Rodriguez I.  
Rwanda  
St.Helena  
Sao Tome & Principe  
Senegal \*  
Seychelles  
Sierra Leone \*

## 8. LISTA QSL MANAGERÓW

Publikujemy listę QSL Managerów stacji aktywnych w paśmie 6 m. Są to zarówno stacje stałe i wyprawy DX-owe. Być może wielu z tych stacji nie usłyszymy prędko ze względu na pogarszające się gwałtownie warunki propagacyjne na pasmach wyższych (w tym też 50 MHz). Wciąż jednak istnieje szansa na atrakcyjne otwarcia DX-owe, szczególnie w okresie jesieni i zimy 1992 oraz wiosny 1993.

Listę sporządził KA3B. Jest to stan na 1 maja 1992 r.

A22BW	-	DK3KD	CU2/G3RFS	-	G3RFS
A35AS	-	DJ9ZB	CU2/G3KOX	-	G3KOX
A35EM	-	JR1FYS	CU2/W6JKV	-	W6JKV
A35EM (91)	-	JA1OEM	CU3/K6EDX	-	ZL4AAA
A35IC	-	JJ2ICA	CY0DXX	-	VE1AL
A35JT	-	W6JKV	CY0SAB	-	VE1CBK
AH3C	-	K9UIY	D44/N6TJ	-	N6TJ
AH3AD	-	KD0FZ	D68YD	-	JL3UIX
AH9AC	-	I8YCP	D68YH	-	JL3UIX
AH0H	-	JR1FVH	D68KN	-	JL3UIX
AH0AD	-	JF1RW	DU1JPN	-	JR1BMU
AH0/AH6J	-	J1DLZ	DU1/JR1FWR	-	JR1FWR
BT1CQ	-	JR1HHL	DU1/KG6UH	-	KG6UH
BT5MH	-	JA1FUJ	DU3/KE9A	-	WB9YXY
BV0AE	-	JA1UT	DU3/KE0SC	-	KE0SC
C2INI	-	VK2ZNC	DU3/KB6FIQ	-	KJ6WO
C6ADV	-	W1DDV	DU3/N6USV	-	KJ6WO
C6AFP	-	N4JQQ	DU3/KJ6WO	-	KJ6WO
C6AFR	-	WA4VCC	DU7/N7ET	-	N7ET
C6ANY	-	W2GHK	EA8/G3JVL	-	G3JVL
C6A/KM1E	-	KM1E	EA8/G0KPW	-	G0KPW
C6A/KA3B	-	KA3B	EJ4VNX	-	EJ9GR
C6A/KB4CRT	-	KB4CRT	EK0JA	-	JA1BK
CE3/KB6SL	-	NI6V	EL2B	-	G4YIB
CE0A/W6JKV	-	W6JKV	ES0SM	-	SM0KAK
CE0A/JG3KUT	-	JG3KUT	FG0HZW	-	W3OTC
CE0ZZZ	-	CE3BFZ	FG/F6CBC	-	F6CBC
CN2CW	-	F2CW	FG/F6EPY	-	F6EPY
CN2JP	-	AE6H	FG/W3OTC	-	W3OTC
CN8ST	-	K8EFS	FK1TS	-	VK3XGK
CO2KK	-	W9JUV	FK/JM1LTA	-	JA0VBJ
CP6/KA3B	-	KA3B	FK/JH0LFE	-	JA0VBJ
CT1DTQ	-	DK3RV	FK/JH0MGW	-	JA0VBJ
CT/G3SDL	-	G3SDL	FK/JH0NZN	-	JA0VBJ
CT3DH	-	OH2SX	FK/JH0SPE	-	JA0VBJ
CT3/W6JKV	-	W6JKV	FO0AQ	-	F6ESH
CT3/OH1NOA	-	OH1NOA	FO0CI	-	N7QQ

## 8. LISTA QSL MANAGERÓW

FO3BM	-	F2CW	J52US	-	WA8JOC
FP000	-	K1TOL	J6LB	-	K02A
FP05M	-	W1AIM	J6LOV	-	K2QIE
FP0GZZ	-	K1TOL	J6LRU	-	W8ILC
FP/KA3B	-	KA3B	J6LRV	-	K6GXO
FR5QT	-	F5QT	J6LSC	-	N9AG
FR/JG3KUT	-	JA3EGE	J6/N9AG	-	N9AG
FS/JA2EZD	-	JA2MNB	J6/W8NJR	-	W8NJR
FS/JG3KUT	-	JA3EGE	J73A	-	N6CW
FS/JLIRUC	-	JLIRUC	J73JW	-	K2QIE
FS/NZ2Y	-	NZ2Y	J73LC	-	KF4IL
FS/KA3B	-	KA3B	J73LL	-	K2QIE
FW/N6LYB	-	JG3GMG	J73/W6JKV	-	W6JKV
FW/W6JKV	-	W6JKV	J79T	-	W5EW
FY3FL	-	FC1LOU	J80A	-	JA2MNB
FY5FW	-	F1LZN	J88AR	-	WA4WIP
FY/FE1JJK	-	FE1JJK	J88BN	-	WA4WIP
H44X	-	H44SI	J8/KP2A	-	N6CW
HB0/HB9QQ	-	HB9QQ	J88/N4HSM	-	N4HSM
HB0/PA2VST	-	PA3EUI	J88/W6JKV	-	W6JKV
HB0/PA2HTS	-	PA3EUI	J88/VE3CPU	-	VE3CPU
HC5K	-	KT1N	JD1/JH1MAO	-	JH1MAO
HC5R	-	W7EJ	JD1/JH1LDK	-	JH1LDK
HC8K	-	KT1N	JD1/JH5EES	-	JH5EES
HC8U	-	W6UE	JD1/JN1BPM	-	JN1BPM
HC8GR	-	KT1N	JT/JA1OEM	-	JA1OEM
HC8VB	-	KT1N	JU1JA	-	JA1UT
HC8/WV7Y	-	WV7Y	JW/ON1CDQ	-	ON1CDQ
HH7PV	-	N2AU	JW/ON1AOI	-	ON1AOI
H18A	-	JA5DQH	JX7FDA	-	LA2KD
H18DAF	-	K3EST	KC6CQ	-	VE3JDO
H18/KP2A	-	N6CW	KC6CW	-	JA2NQG
HK0/W6JKV	-	W6JKV	KC6DX	-	JA2NVY
HL9CB	-	KO0SC	KC6EE	-	LA1EE
HL9TF	-	WB0DUL	KC6GV	-	LA2GV
HL9TG	-	WA7NF	KC6IN	-	V63AO
HL9TM	-	K3LTV	KC6MK	-	JH2HLT
HP3XAT	-	WB3KGY	KC6MS	-	JA2NQC
HR1LW	-	JA1LW	KC6MZ	-	J12UAY
HR/K6MYC	-	K6MYC	KC6NX	-	JA2KVD
HR/WA6GXF	-	WA6GXF	KC6SW	-	JA2KVD
HV3SJ	-	I0DUD	KC6TY	-	JG1RVN
I4YAJ	-	IK4BWC	KC6WZ	-	JA9AG
IK0/G0JHC	-	G0JHC	KC6YU	-	JH1NBN
IK2/G0JHC	-	G0JHC	KC6/W0RRY	-	OKDXA
IM0/IK2GSO	-	IK2GSO	KGSM	-	WE0G
J37A	-	N6CW	KH2/JK1XPK	-	JK1XPK

## Pasma 50MHz

KH3/KB5ENR	-	KA5WOO	P29PL	-	VK9NS
KH3/KH6CJQ	-	KH6CJQ	P40H	-	N4HSM
KH3/KN0E	-	K9UTY	P40JT	-	W6JKV
KH3/WY5L	-	N5DAS	P43FM	-	PA0FM
KH4/KH2F	-	N2AU	P4/W3B1X	-	W3B1X
KH5/AH3C	-	JA1BK	PE1MVJ/MM	-	PA3EUI
KH5/AH6IO	-	AH6IO	PJ/KP2A	-	N6CW
KH7/KD7P	-	KD7P	PJ2/OH1ZAA	-	OH1NCA
KH7/KH6JEB	-	KH6JEB	PJ4/PE1EWR	-	PE1EWR
KH8AH	-	JH4IFF	PJ4/WA3LRO	-	K2SB
KH8/JJ2ICA	-	JJ2ICA	PJ7/P43AS	-	P43AS
KH8/N2HNQ	-	JH4IFF	PJ7/W3B1X	-	W3B1X
KH8/N6AMG	-	AE6H	PJ9EE	-	YB3CN
KH8/NH6RT	-	JH4IFF	PJ9JT	-	W1AX
KH8/SM7PKK	-	SM7PKK	PJ0M	-	K2MUB
KH9/AH2BE	-	KA6V	PP8AO	-	PY2SB
KH9/N8BJQ	-	N8BJQ	PP8ZCB	-	G4SMC
KH0AC	-	K7ZA	PX5A	-	PY5CC
KH0/JH3TXR	-	JH3TXR	PY0FF	-	W9VA
KP2A	-	W3HMK	PZ1EE	-	WA4JTK
KP4BZ	-	K20C	S01A	-	EA2JG
KP5/KP2A (88)	-	N6CW	S79M	-	JR4PMX
KP5/KP2A (91)	-	WA2NHA	SK7NM	-	SM7EJE
KP5/W6JKV	-	W6JKV	SV0FE	-	K0TLM
KV4FZ	-	W2GHK	SZ2DH	-	SV1DH
KX6DW	-	KX6BU	T20AA	-	N4FJL
KX6OI	-	KX6BU	T20JJ	-	JF2KOZ
LA0BY	-	DF9PY	T20JT	-	W6JKV
LU1MMX	-	LU8MBL	T30DJ	-	W6JKV
LU2DEK	-	LU2EE	T30KY	-	NH6RT
LU5EZT/MM	-	LU3EX	T32B	-	JA1BK
NH7/KD7P	-	KD7P	T32AB	-	N7YL
NP2/N6CW	-	N6CW	T32HK	-	JL3UIX
OA8CW	-	KB4EKY	T32IO	-	AH6IO
OA8V	-	KB4EKY	T32JA	-	N6CW
OD5SK	-	KB5RA	T32LB	-	JH1BSE
OH0BT	-	OH3FP	T32VP	-	KH6VP
OH0BNP	-	OH2BNP	T32YO	-	JL3UIX
OH0M/OH2BOZ	-	OH2AP	T33JS	-	VK9NS
OR0TT	-	ON7TK	T33RA	-	KN6J
OX3LX	-	OZ1DJJ	T70A	-	T77C
OX/W6JKV	-	W6JKV	TA4/G3SDL	-	G3SDL
OX/WD5URO	-	WA5JCI	TF3EJ	-	TF3KB
OY3QN	-	OZ1ACB	TF6MM	-	W3HMK
OY6FRA	-	OY9JD	TF/LA6HL	-	LA6HL
P29HS	-	JH5KZC	TF/G4ODA	-	G4ODA
P29KK	-	VK4AH	TF/G4DHF	-	G4DHF

## 8. LISTA QSL MANAGERÓW

TF/PA3DWD	-	PA3DWD	VK9LE	-	VK3OT
TG9AWS	-	W3HMK	VK9LG	-	AE6H
TG9NX	-	N4FKZ	VK9L/JG3KUT	-	JG3KUT
TI9/W6JKV	-	W6JKV	VK9TAX	-	ZL2TAX
TL8MB	-	FE1JKK	VK9X/VK6BFV	-	JA0GPT
TR8BL	-	W3HMK	VK9YJ	-	VK3AWY
TR8CA	-	F6CBC	VK9ZLX	-	VK8ZLX
TR8DX	-	WA4VDE	VO2/KA1TRF	-	KA1TRF
TR8JLD	-	AK1E	VP2EE	-	KA3BDN
TT8CW	-	F2CW	VP2EHF	-	KA3BDN
TU4DH	-	F3HT	VP2EMF	-	W6JKV
V200PI/JR	-	G3OKQ	VP2EZ	-	WA4WIP
V21/JJ1TZK	-	JJ1TZK	VP2EZD	-	JA2MNB
V2A/W6JKV	-	W6JKV	VP2KBH	-	K8EFS
V2A/N4HSM	-	N4HSM	VP2MEA	-	N6CW
V2A/W7KNT	-	W7KNT	VP2MEZ	-	JA2MNB
V29A	-	W4FRU	VP2MJ	-	VE3EVW
V290A	-	W7KNT	VP2MN	-	WB2LCH
V3FB	-	WA4WIP	VP2MO	-	WB2LCH
V3GE	-	W6JKV	VP2VA	-	VE3MJ
V3IAB	-	WA4WIP	VP2VCW	-	N6CW
V3IIV	-	W6JKV	VP2VDX	-	N6CW
V4/KP2A	-	N6CW	VP2VFW	-	N6CW
V44KA	-	N0DH	VP2VGR	-	G4FJK
V7A	-	JJ1TZK	VP2VI	-	AB1U
V47EZD	-	JA2MNB	VP5D	-	W3HMK
V47SIX	-	N4HSM	VP5S	-	K1GAO
V51E	-	K8EFS	VP8BBK	-	G4RHA
V51Z	-	ZS6BUR	VP8PTG	-	G4RFV
		(NOV 90) OH2BH	VP8SSI SSB	-	AA6BB
V51SW	-	G0OUS	VP8SSI CW	-	KA6V
V63AD	-	JA7IMZ	VP9/K8WW	-	K8WW
V63AN	-	JA2NQG	VP9/WF8C	-	WF8C
V63AR	-	JA2NVY	VP9/WA4VCC	-	WA4VCC
V63AU	-	K6MYC	VQ9IF	-	KG5IF
V63AX	-	JJ2UAY	VQ9LW	-	WA2ALY
V63DX	-	JA7HMZ	VQ9QM	-	W4QM
V63GZ	-	JA0GZ	VR6JR	-	G3OKQ
V63JT	-	W6JKV	VS6CT	-	KA6V
V63WW	-	JA2NQG	VS6DO	-	WA3HUP
V73AQ	-	KX6OI	VS6DX	-	WA4BCQ
V73AT	-	K2CL	VS6WV	-	K0TLM
V85AG	-	JA9AG	VS6UO	-	G3IFB
V85DA	-	VKIDA	VS6UP	-	W7TUP
VK9CD	-	ZL2CD	VS6WA	-	W7TTR
VK9CK	-	F6IMS	WH4/KD7P	-	KD7P
VK9CL	-	F6IMS	WH0/KC6OPD	-	JF2KOZ



XE1FUX	-	KB9AW	ZD7CW	-	N4CID
XE2GBO	-	N6CW	ZD8ACJ	-	G0ACJ
XE2GDK	-	N6CW	ZD8DX	-	WB2K
XE2MX	-	K6VNX	ZD8Z	-	W6CF
XE2UZL	-	N6XQ	ZF2BL	-	K4QF
XE2/N6CW	-	N6CW	ZF2EW	-	K1FJM
XE2/N6XQ	-	N6XQ	ZF2GF	-	N4HSM
XE2/W6UZL	-	N6XQ	ZF2GJ	-	K6HCP
XE3HLV	-	NE8Z	ZF2KZ	-	OH1ZAA
XF4L	-	OH2BN	ZF2QY	-	WA1IML
XF4T	-	XE2TCQ	ZF2QR	-	W6JKV
XQ0X	-	CE3ESS	ZF8/ZF2AG	-	N8AG
XQ3SIX	-	N16V	ZF8/ZF2NV	-	KA3B
XU1SS	-	JA1UT	ZF8/ZF2PL	-	SM3TLG
XV2A	-	JH3DPB	ZK1RS	-	ZL4DO
XW8KVF	-	JA1UT	ZK1XD	-	VK3YY
XX9CT	-	KA6V	ZK1XP	-	JA1OEM
XX9DX	-	WA4BCQ	ZK1XT	-	FK1TS
XX9JN	-	KU9C	ZK1XH	-	JR1FYS
XX9KA	-	KC9V	ZK1XY	-	NH6RT
XX9SW	-	KU9C	ZK2HP	-	JR1FYS
XX9UT	-	JA1UT	ZK2KK	-	SM7PKK
YB0ARA	-	WA6AHF	ZK2KY	-	NH6RT
YB0ZDA	-	YC0UVO	ZK2RS	-	ZL4DO
YJ8GP	-	VK4BRG	ZK2/5W1GP	-	JH4IFF
YJ0AMI	-	JL1RUC	ZK3F	-	JA1WHG
YJ0ALB	-	ZL4LB	ZK3KK	-	SM7PKK
YJ0ATH	-	JH8FAC/7	ZK3KX	-	NH6RT
YJ10IND	-	VK4BRG	ZL40Y/A	-	ZL2TPY
YS1OD	-	WN5K	ZL70Y	-	ZL2TPY
YS1ECB	-	EA7EKX	ZL7TPY	-	ZL2TPY
YU3ZV	-	OE6LOG	ZL7FAX	-	ZL2TAX
YV4AB	-	YV4UY	ZL80Y	-	ZL2TPY
YV5ZZ	-	K8EFS	ZL8TPY	-	ZL2TPY
YV5/DL3ZM	-	K8EFS	ZL9TPY	-	ZL2TPY
YV0/W6JKV	-	W6JKV	ZP5ZR	-	LU8DPM
YX0AI	-	YV5ARV	ZP5/WN4KKN	-	AA5BT
ZA1ZDB	-	JH1EDB	ZS1/ZS9A	-	ZS9A
ZA1ZJ	-	JA1HGY	ZS1/ZS9Z	-	OH2BHI
ZA1ZLZ	-	JH1DLZ	ZS3E	-	K8EFS
ZB2HN	-	G3ZY	ZS3Z	-	ZS6BUR
ZB2/G4VXE	-	G4VXE	ZS8MI	-	ZS5AEN
ZB0T	-	DL1SDN	ZS9Z	-	ZS6BCR
ZB0W	-	G6YZC	ZS0Z	-	ZS6BCR
ZB0X	-	G1OIB	ZW0F	-	PY7ZZ
ZB0/G1CWP	-	G1CWP	ZX9A	-	PY5CC
ZC4AB	-	ZC4MK	ZY0FX	-	W9VA

1A0KM	-	10AMU	7Q7CM	-	N2AVR
1S0XV	-	JH3DPB	7Q7JA	-	JL1IHE
3D2PO	-	VK3OT	7Q7JWL	-	7Q7JL
3D2SM	-	JA1BK	7Q7RM	-	G0IAS
3D2TS	-	FK1TS			OCT/NOV 91
3D2XV	-	VK2BCH	7Q7TT	-	N6ZZ
3D2YY	-	JH4IFF	7Q7XX	-	JH3RRA
3W6PY	-	UL7PCZ	7X/FC1EAN	-	FC1EAN
3X1SG	-	ON6BV	7X/FD1NLQ	-	FD1NLQ
4D3HSP	-	4F3BAA	8P6CX	-	K2QIE
4F3BAA	-	JG2PUW	8P6JW	-	K2QIE
4G1A/3	-	JF2HZ	8P6KX	-	K2QIE
4J1FS	-	OH2BU	8P6KY	-	K2QIE
4S7/JA1OEM	-	JA1OEM	8P6LL	-	K2QIE
4U1UN	-	NA2K	8P6MH	-	K2QIE
4U5TU	-	G3SDL	8P9AC	-	JA2MNB
5B4/ZC4VHF	-	ZC4MK	8P9AY	-	K1COW
5H1HK	-	JE3MAS	8Q7/JF2MBF	-	JF2KOZ
5H1YK	-	JH8BKL	8R1AH	-	WCKD
5H3RA	-	JA3PAU	8R1/G4SMC	-	G4SMC
5N2MFE	-	G8MFE	8R1/G4CZZB	-	G4SMC
5N0/G3GJQ	-	G3GJQ	8R1/G4CVI	-	G4SMC
5N0/K1161SS	-	WA8JOC	9H1EL	-	LA2TO
5W1GP	-	JA6QCF	9H1IX	-	G0GZI
5W1GW	-	JA8YK	9H3LF	-	G4VXE
5W1HC	-	JL3UIX	9J2BO	-	W6ORD
5W1HP	-	JR1FYS	9J2FR	-	I2ZZU
5W1HK	-	JJ3MX	9J2HN	-	JH8BKL
5W1HK	-	JH4RHF	9L1RW	-	G4YIB
5W1HS	-	JJ3MX	9L1SL	-	WA8JOC
5W1IE	-	JR3RCT	9LIUS	-	WA8JOC
5W1TU	-	JA1WHG	9M2/JA1UT	-	JA1UT
5W1KM	-	JR3OIB	9M2FMX	-	JA1UT
5W1KT	-	AE6H	9M8SEA	-	JA1UT
6K10FM	-	JA1UT	9M8STA	-	JA1UT
6W1QC	-	JA8KJH	9N8CC	-	JH8BKL
6W1/F6CBC	-	F6CBC	9Q5EE	-	K1RH
6W1/JA8RWU	-	JA8RWU	9Q5NW	-	AL7EL
6Y5/K6MYC	-	K6MYC	9Q5TE	-	SM0BFJ
6Y5/N4HSM	-	N4HSM	9V1ES	-	JA1UT
6Y5/W3JO	-	W3JO	9V1SEA	-	9V1FH
6Y5/WS4F	-	WS4F	9X5NH	-	DJ6EA

**Prosimy - nie używaj  
QRG 50.110  
do łączności wewnątrz Europy.  
Być może przeszkadzasz  
komuś w zaliczeniu nowego  
DXCC!**

**Słuchaj na 28.885!  
Tu zawsze dowiesz się,  
co teraz dzieje się  
na "szóstce".**

## 9. RADY PRAKTYCZNE

Praca w paśmie 6 m różni się znacznie od tego, co znamy z pasm krótkofalowych czy też pasm UKF. Różnorodność form propagacyjnych określa w znacznym stopniu sposób pracy. Często pojawiające się zupełnie niespodziewane otwarcia wymuszają krótkie łączności. Poniżej spróbujemy podać - w bardzo skróconej formie - szereg praktycznych rad, które ułatwią start na tym nowym paśmie.

### \* Cross-band

Wszystkim zaczynającym pracę na 6 m, którzy nie dysponują jeszcze kompletnym sprzętem na to pasmo, proponujemy łączności cross-band 28/50 MHz.

Zwolennicy pasma 6 m ustalili, że na częstotliwości 28.885 MHz prowadzone będą wszelkie łączności związane z pasmem 50 MHz. Można tu usłyszeć informacje o propagacji, wyprawach DX-owych, czy też właśnie umówić się na przeprowadzenie łączności cross-band, jeśli tylko dysponujemy transceiverem z pasmem 10 m i odbiornikiem pokrywającym pasmo 6 m.

Po ustaleniu na 28.885 MHz częstotliwości naszego nadawania na 10 m (nie powinna to być oczywiście częstotliwość 28.885 MHz) oraz nadawania na 6 m naszego korespondenta możemy rozpocząć próby.

### \* Praca w czasie dobrych warunków

Wiele otwarć DX-owych trwa ledwie kilka minut. Oznacza to, że absolutną koniecznością jest szybka wymiana znaków i raportów, zanim sygnały korespondenta znikną. Szybkie zakończenie łączności to również szansa dla innych, że zdążą skorzystać z otwarcia. Szybka łączność to: wymiana (w sposób czytelny i bez błędów) jeden raz znaków korespondenta i swego, raportu oraz LOC. (również jeden raz). W paśmie 6 m najczęściej podaje się pierwsze cztery znaki LOC. np. KO02. Powtarzamy informacje jedynie wtedy, gdy nasz korespondent tego zażąda tego i powtarzamy dokładnie tylko tę informację, o którą prosił.

\* Nie prowadzimy łączności na 50.110 MHz! Jest to częstotliwość wywoławcza dla łączności międzykontynentalnych! Prowadząc tu łączności z silnym korespondentem nie usłyszymy słabszych z reguły sygnałów stacji DX-owych.

\* Jeżeli na nasze wywołanie CQ DX podane na 50.110 MHz zgłosiła się stacja z EU, w celu przeprowadzenia łączności przechodzimy na wyższą częstotliwość.

\* Zanim zaczniemy wołać CQ, najpierw uważnie przesłuchujemy częstotliwość.

\* Wołając CQ podajemy krótko jeden lub dwa razy znak, czytelnie go literując (podczas pracy fonią), później bardzo uważnie słuchamy.

\* Zanim zawołamy stację, musimy być pewni, jaki jest jej znak. Nie należy dowiadywać się tego dopiero w trakcie łączności z nią!

\* Podajemy swój znak zawsze w pełnej formie, a nie tylko sufiks; moment, w którym jesteśmy słyszani może być jedynym, kiedy istnieje możliwość odczytania (bez żadnych wątpliwości) naszego znaku. Dzieje się tak bardzo często przy pracy MS.

### 9.1 Łączności MS na 50 MHz - spróbuj i ty

Oto praktyczne rady Krzysztofa Krassowskiego SP4TKK, operatora jednej z nielicznych eksperymentalnych stacji polskich, które pracowały w paśmie 50 MHz w 1992 roku:

"Od dłuższego czasu panuje przekonanie, że łączności MS to domena elity operatorskiej, posiadającej wspaniale wyposażone stacje, anteny itp. Pasma 50 MHz pozwala obalić ten mit. Oczywiście każde QSO Meteor Scatter wymaga koncentracji uwagi i refleksu, lecz na "szóstce" może je przeprowadzić nawet młody, niedoświadczony operator - o ile ma szczęście oraz wie, gdzie i czego słuchać.

Na początek zajmijmy się wyposażeniem stacji. Aby myśleć o łącznościach za pomocą odbicia od śladów meteorów wystarczy (w czasie występowania rojów) prosty transwerter lub transceiver oraz kilkuelementowa antena (3, 4 czy 5 elementów). Jeżeli chodzi o moc, to w zupełności wystarcza moc rzędu 100 W ERP. Łączności MS na 50 MHz są możliwe praktycznie codziennie (najlepsza pora to 6.00 UTC), jednakże poza okresami występowania rojów potrzebna jest duża moc i rozbudowane systemy antenowe.

Ciekawym elementem łączności MS jest technika pracy. Specyfika propagacji spowodowała wytworzenie odrębnej procedury przeprowadzania łączności, innej niż "normalne" QSO. W czasie QSO MS stacje wołają i słuchają naprzemiennie przez ustalone okresy czasu. Na 144 MHz często nadaje się i słucha po 5 minut, co nie ma sensu na 50 MHz. Tutaj najczęściej stosuje się okresy 1 minutowe na CW i 30 sekundowe na SSB (w łącznościach umówionych) oraz 30 sekund na CW i 15 na SSB w łącznościach przypadkowych (random). Należy podkreślić dużą popularność łączności emisją SSB, co jest możliwe ze względu na stosunkowo długie (w porównaniu ze 144 MHz) bursty i dużą siłę sygnałów w czasie występowania rojów. Dzięki temu nie trzeba również stosować wielkich szybkości nadawania na CW - wystarcza 30 do 40 lpm. (choć, jeśli ktoś ma drogi sprzęt i lubi pracować tempem 1000 lpm., nic nie stoi na przeszkodzie...).

\* QSO MS rozpoczyna się, gdy jedna stacja woła drugą np. SP4TKK G0JHC SP4TKK G0JHC... Nie używa się "de" między znakami.

\* System raportów:

Raport składa się z dwóch cyfr, przy czym pierwsza określa długość trwania burstu, druga siłę sygnału:

Pierwsza cyfra

- 2 - burst do 5 sekund
- 3 - burst 5 - 20 sekund
- 4 - burst 20 - 120 sekund
- 5 - burst dłuższy niż 120 sekund

Druga cyfra:

- 6 - sygnał do S3
- 7 - S 4-5
- 8 - S 6-7
- 9 - S 8 i silniej

\* Raport można podawać po odebraniu znaku korespondenta lub własnego, lub jego części i należy go podawać w sekwencji, np. SP4TKK G0JHC 26 26 SP4TKK G0JHC 26 26 ...

\* Po odebraniu obu znaków i raportu należy rozpocząć nadawanie potwierdzenia w następującej sekwencji:

SP4TKK G0JHC R26 R26 SP4TKK...

Jeżeli znak kończy się na literę "R" należy nadawać:

OH2BC 3Z4PAR RR37 RR37 OH2BC...

\* Po odebraniu kompletnej informacji, tzn. znaku swojego, korespondenta oraz raportu z potwierdzeniem, należy rozpocząć nadawanie "łańcuchów" R, tzn.:

RRRRRRRRRRRRRR...

na SSB należy nadawać "roger roger roger", co - jak twierdzą niektórzy - ma swoiste właściwości terapeutyczne...

\* Jeżeli w czasie QSO "zgubiliśmy" jakąś informację, a drugi operator ma już wszystko, czego trzeba do zaliczenia łączności, należy nadawać:

BBB... - gdy potrzebujemy obu znaków

MMM... - gdy potrzebujemy swojego znaku

YYY... - gdy potrzebujemy znaku korespondenta

SSS... - gdy nie odebraliśmy raportu

OOO... - gdy cała informacja jest niekompletna

Oczywiście powyższe sekwencje mają zastosowanie tylko przy łącznościach emisją CW.

\* Jeżeli pracujemy emisją SSB, litery należy wymawiać zgodnie z zasadami wymowy angielskiej (chyba, że umówimy się na inny język). Potwierdzające "R" należy wymawiać zawsze jako "roger" (czytaj rodzer).

Teraz trochę spostrzeżeń praktycznych. Pracując od 5 do 15 czerwca 1992 pod znakiem 3Z4PAR udało mi się przeprowadzić 5 łączności MS na 50 MHz. Muszę przy tym zaznaczyć, że jestem typowym KF-owcem i moje wcześniejsze kontakty z UKF-em ograniczały się do lokalnych łączności FM. Pracowałem mocą rzędu 100 W ERP (FT-690 + PA 15 W output, 4 el. HB9CV).

Oto pełna lista QSO MS stacji 3Z4PAR:

1. G0JHC 26/26 6.06.92 - pierwsze QSO MS na 50 MHz w SP
2. G6HCV 26/27
3. OZ4VV 26/26
4. OH2BC 37/36
5. IK1EGC 26/26 (random QSO)

Szczególnie utkwiała mi w pamięci łączność z Karim OH2BC (50 W, 4 x 11 el. Lang Ya-gi). Cała łączność trwała 5 minut i oprócz wymiany standardowych informacji, pozwoliliśmy sobie na wymianę pozdrowień, ja podałem nawet QSL info (bursty dochodziły do 20 sekund!!!). Tak komfortową łączność należy zawdzięczać systemowi antenowemu OH2BC oraz - oczywiście - sprzyjającym warunkom propagacyjnym.

Gdzie umawiać się na skedy MS? VHF net na 14.345 MHz nie jest najlepszym miejscem. Praktycznie wszyscy operatorzy z "szóstki" słuchają na 28.885 MHz (tzw. liaison frequency) i tam można to zrobić bez większych problemów. Przy okazji - słuchanie na 28.885 to połowa sukcesu, tu można usłyszeć "gorące" raporty o aktywności na paśmie, otwarciach itp. Jest to również częstotliwość do łączności "cross-band" (22 czerwca pracowałem cross-band z W2CAP/1 i kilkunastoma stacjami z Europy i Azji).

Mając na uwadze niewielkie szanse na łączność z SP za pomocą innych rodzajów propagacji, zapraszam Koleżanki i Kolegów do łączności MS na 50 MHz, gdy tylko otrzymamy licencje.

## 10. KLUBY SPECJALISTYCZNE

### 10.1 Polska Grupa 50 MHz (PG 50)

Powstała z inicjatywy Ryszarda Grabowskiego SP3CUG jako jeden z elementów działań mających przybliżyć moment przyznania pasma 6 m stacjom polskim. Grupa zapoczątkowała swoją działalność w grudniu 1991. Na Zjeździe w Poznaniu (23 marca 1992 roku) ustalono następujący regulamin działania PG 50:

1. Polska Grupa 50 MHz działa w ramach Polskiego Związku Krótkofalowców.
2. Członkiem Grupy może zostać każdy krótkofalowiec, który złoży deklarację (wypełnioną ankietę), uiści wpisowe w wysokości minimum 10000 zł oraz prześle dwie zwrotnie zaadresowane koperty ze znaczkami na druki.
3. Grupa zajmuje się wzajemnym udzielaniem pomocy, wydaje biuletyny informacyjne (częstotliwość ukazywania się w zależności od potrzeb), publikuje materiały w czasopiśmie krótkofalarskich. Organizuje zjazdy regulaminowe, spotkania towarzyskie. Współpracuje z podobnymi grupami w innych krajach, wydaje dyplom.
4. W pierwszym roku funkcjonowania (1992/93) działa zespół koordynacyjny wybrany na Zjeździe w Poznaniu i Managerowie wytypowani w okręgach lub województwach. Na wniosek zainteresowanych zespół koordynacyjny może powołać managerów rejonowych.
5. Zjazd przedstawicieli grupy odbywać się będzie na wiosnę każdego roku. W zjazdach z głosem decydującym biorą udział managerowie wybrani w okręgach, województwach lub rejonach. Managerowie wybierają na kolejny rok zespół koordynacyjny z członków grupy. Managerowie uczestniczą w zjazdach na koszt członków z terenu, który reprezentują. W Zjeździe mogą brać udział wszyscy członkowie i sympatycy grupy.
6. Ważne informacje przesyłane będą na adres managerów, do obowiązku których należy rozpowszechnienie informacji na swoim terenie.
7. Biuletyn informacyjny grupy wysyłany będzie członkom, którzy dostarczą kolejne koperty zwrotnie zaadresowane ze znaczkami na druki.
8. Korespondencję należy kierować na adres szefa grupy (w bieżącej kadencji Ryszard Grabowski SP3CUG, ul. Niemiecka 18/10, 64-100 Leszno).
9. Autorzy publikacji dotyczących 50 MHz zamieszczanych w polskich czasopiśmie zwolnieni są od wpisowego, a w dalszych latach od składki.
10. W grupie nie funkcjonuje komisja rewizyjna (rolę tę pełni Główna Komisja Rewizyjna PZK).  
PG 50 wydaje nieregularny biuletyn "ABC 50 MHz". Sprawami związanymi z kolportażem tego periodyku zajmuje się Krzysztof Hłuchyj SP3GVL (ul. Małachowskiego 5/1, 64-800 Chodzież)

### 10.2 United Kingdom Six Metre Group (UK6MG).

Grupa została założona w 1982 roku przez Kena G5KW i Steva G4JCC, entuzjastów pasma 6 m. Jej podstawowym celem jest publikowanie i wymiana informacji o propagacji, wiadomościach DX-owych w celu zwiększenia zainteresowania pasmem 6 m wśród krótkofalowców. UK6MG wydaje kwartalny biuletyn Six News zawierający informacje operatorskie, artykuły techniczne, informacje o beaconach, QSL managerach i inne.

Zainteresowani dalszymi szczegółami o działalności UK6MG oraz ewentualnym członkostwem w Klubie powinni kontaktować się z przedstawicielem UK6MG w Polsce, Krzysztofem Krassowskim SP4TKK (Skr. poczt 21, 10-950 Olsztyn 1)



### 10.3 Six Metre International Radio Klub (SMIRK)

Grupa powstała w USA stawia sobie podobne cele, jak UK6MG. Jest otwarta dla wszystkich entuzjastów pasma 6 m. Wydaje szereg dyplomów zarówno dla nadawców, jak i SWL. Wszelkie informacje na temat działalności SMIRK można uzyskać pisząc do Sekretarza Klubu: Ray Clark K5ZMS, 7158 Stone Fence, San Antonio, TX 78227, USA.

## 11. DYPLOMY

Wszystkie znane dyplomy mogą być zdobywane również za łączności przeprowadzone tylko w paśmie 6 m. Każdy może zdobyć dyplomy WAC 6 m, WAZ 6 m, czy DXCC 6 m. Życzymy tego wszystkim z całego serca!

Istnieje jednak szereg dyplomów wydawanych tylko za łączności z pasma 6 m.

Oto niektóre z nich.

### DIP-MED Award

Wydawany jest za łączności z pięcioma z listy 26 krajów basenu Morza Śródziemnego. Kraje te to: Albania, Algieria, W. Baleary, Ceuta i Melilla, Korsyka, Cypr, W. Dodekanez, Egipt, Francja, Gibraltar, Grecja, Hiszpania, była Jugosławia, Liban, Libia, Malta, Monaco, Maroko, Sardynia, Sycylia, Syria, Tunezja, Turcja, Włochy.

Obowiązkowa jest łączność z Malcią.

### 9H Diploma

Wymagane jest zebranie 10 punktów (stacje spoza EU - 5 pkt) za łączności ze stacjami z Malty. Łączność ze stacją 9H daje 1 pkt, z 9H4 - 2 pkt, za łączność z 9H1MRL również 2 pkt.

Opłata za każdy z powyższych dyplomów wynosi 12 IRC lub 2 USD.

Potwierdzona lista kart QSL (podpisana przez 2 licencjonowanych nadawców) powinna być przesłana na adres:

MARL Award Manager  
Walter A. Gatt 9H1DU  
P.O. Box 575  
Valetta, Malta

### 50 MHz CE Award

Dyplom wydawany za potwierdzone łączności z trzema różnymi okręgami Chile. Listę QSL (podpisaną przez 2 licencjonowanych nadawców) należy przesłać na adres:

The Award Manager  
Federachi  
Casilla 72, Valparaiso  
Chile

Koszt dyplomu: 10 IRC

### Worked All Scottish Regions Award

Wymagane są potwierdzenia po jednej łączności z każdym z dziewięciu regionów Szkocji. Listę QSL (podpisaną przez 2 licencjonowanych nadawców) wraz z wyraźnym zaznaczeniem, że chodzi o nalepkę 50 MHz, należy wysłać na adres:

The Award Manager  
Aberdeen ARS

67 Greenfern Road, Mastrick  
Aberdeen, AB2 6TP  
Szkocja

Lista regionów: Borders, Central, Dumfries and Galloway, Fife, Grampian, Highland or Island, Lothian, Strathclyde and Tayside.

Koszt dyplomu: 10 IRC

### WELSH Award

Za potwierdzone łączności z 24 (3 x 8) stacjami z Walii. Należy przeprowadzić łączności z trzema stacjami z każdego z ośmiu hrabstw walijskich. Potwierdzoną przez dwóch licencjonowanych nadawców listę QSL należy przesłać na adres:

The Award Manager  
Carmarthen ARS  
P.O. Box 4  
Camarthen, Dyfed, SA31 1AA  
Walia

Lista hrabstw: Clwyd, Dyfed, Gwent, Gwynedd, Mid Glamorgan, Powys, South Glamorgan, West Glamorgan.

Koszt dyplomu: 8 IRC

### The GOLF DELTA Award

Za łączności ze stacjami z Wyspy Man. Należy zebrać 3 punkty. Łączność ze stacją klubową GD3FLH liczy się za 2 pkt, każda stacja GD daje 1 pkt. Potwierdzoną przez dwóch licencjonowanych nadawców listę łączności należy posłać na adres:

A. Matthewman GD4GWQ  
20 Terrence Avenue  
Douglas  
Isle of Man

Koszt dyplomu: 12 IRC (5 USD)

### 11.1 Dyplomy wydawane przez UK6MG

#### UK6MG 6 x 6 Award

Dyplom - współzawodnictwo dla członków UK6MG. Za łączności z różnymi lokatorami, krajami i hrabstwami Wielkiej Brytanii. Łącznie 6 x 6 (tzn. 36 łączności) daje prawo do uzyskania dyplomu 1 - go stopnia. Kolejne wielokrotności 36 dają wyższy stopień dyplomu.

stopień 2 - łącznie 72 QSO (lokatory+kraje+hrabstwa)

stopień 3 - 108 QSO

stopień 4 - 144 QSO

stopień 5 - 180 QSO

stopień 6 - łącznie 216 QSO, klasa najwyższa, "gold star"

Uzyskanie każdego kolejnego stopnia potwierdzone jest oddzielnie i dołączane do dyplomu podstawowego (stopień 1). Tabela wyników publikowana jest w periodyku UK6MG.

Dyplom i uaktualniana na bieżąco tabela współzawodnictwa przypomina nieco tabelę DXCC. Aby znaleźć się na liście współzawodnictwa 6 x 6 należy przesłać wyciąg z logu ze zgłaszanymi do współzawodnictwa łącznościami. Można zgłaszać dowolną liczbę uzupełnień do tabeli współzawodnictwa. Nalepki wydawane są jednak wg uprzednio podanych zasad, tzn. 72, 108 itd. Nie wymaga się dołączania kart QSL, łączności w logach korespondentów powinny być jednak kompletne.

Dodatkowo zgłaszający musi dołączyć pisemną deklarację o rzetelnym wypełnieniu zgłoszenia. Award Manager dyplomu - współzawodnictwa rezerwuje sobie prawo do sprawdzenia kart QSL w przypadku wątpliwości. Łączności zgłaszane do dyplomu - współzawodnictwa muszą być przeprowadzone ze stacjami pracującymi legalnie w paśmie 6 m (Patrz: Lista krajów DXCC s.24). Łączności cross-band są ważne tylko z tymi krajami, gdzie nie są wydawane zezwolenia na pracę na 6 m. Zalicza się łączności po 1 stycznia 1989 r.

Lokatory zaliczane są wg dwóch pierwszych liter systemu sześciopunktowego (oficjalnie obowiązującego). Jedna łączność może być wzięta do zaliczenia pola LOC., kraju i hrabstwa. Np. łączność z GD3AHV daje 3 punkty: za pole (IO), za kraj (GD), za hrabstwo(IOM).

Dyplom - współzawodnictwo dostępne jest na tych samych zasadach dla nasłuchowców, z tym zastrzeżeniem, że log musi zawierać znaki obu korespondentów (zgłaszanego do listy i jego korespondenta).

Wszystkie łączności muszą być przeprowadzone z własnego QTH lub innego, ale położonego w promieniu 100 km od QTH domowego.

Wszelkie informacje dotyczące dyplomu-współzawodnictwa łącznie z listą krajów oraz formularzami zgłoszeń można uzyskać od GW8ZCP:

Maureen Wright  
6 CWM Eithin  
Wrexham, CLWYD, LL12 8JY  
Walia

Przesyłając zgłoszenie na dyplom po raz pierwszy należy dołączyć opłatę w wysokości 5 USD, jako opłatę kosztów administracyjnych. Nie są wymagane opłaty przy składaniu wniosków na kolejne stopnie dyplomu, należy dołączyć jednak SASE + 1 USD jako rekompensatę kosztów przesyłki pocztowej.

### Worked 100 Countries on 50 MHz

Dyplom wydawany za potwierdzone łączności ze 100 krajami DXCC na 6 m. Do zgłoszenia należy załączyć fotokopię podobnego dyplomu (np. ARRL DXCC, RSGB), jeżeli ktoś już taki posiada, lub fotokopię 100 kart QSL. Zgłoszenia należy wysyłać na adres GW8ZCP.

Koszt dyplomu: 2 funty dla członków UK6MG, 5 funtów dla nie-członków UK6MG (ew. ekwiwalent w USD).

## 11.2 Dyplomy wydawane przez SMIRK

### 50 Countries Six Metre Award

Dyplom wydawany za potwierdzone łączności z 50 krajami wg listy DXCC. Zgłoszenie - potwierdzone przez 2 licencjonowanych nadawców lista QSL.

### SMIRK Seals

Za łączności z członkami klubu SMIRK. Nalepki wydawane są za łączności z 100, 250, 500 członkami klubu. Zgłoszenie powinno zawierać: datę, czas łączności, znak oraz numer członkowski w klubie.

### 1000 SMIRK Certificate

Za łączności z 1000 członków SMIRK. Zgłoszenie powinno zawierać: datę, czas łączności, znak, numer członkowski w klubie.

### DX Decade Club (DXDC)

Wydawany za nawiązanie łączności z 10 krajami. Należy załączyć potwierdzoną przez 2 licencjonowanych nadawców listę QSL oraz listę zawierającą: datę i godzinę łączności, znak i numer członkowski w klubie. Nalepki wydawane są za każde kolejne 5 krajów.

### Century Club Certificate

Dyplom za łączności z 100 krajami. Do listy zgłoszenia zawierającej datę i czas łączności, znak należy dołączyć listę kart QSL potwierdzoną przez 2 licencjonowanych nadawców.

### Ogólne zasady obowiązujące przy dyplomach wydawanych przez SMIRK:

- opłatę należy dokonywać w USD
- nie wysyłać oryginałów kart QSL (jedynie potwierdzoną listę)
- nie zalicza się łączności "cross-band"
- liczą się łączności po 1 stycznia 1976 roku - award managerem wszystkich dyplomów jest KC5TK
- koszt dyplomów:
  - \* 1000 SMIRK, DXDC - 3 USD
  - \* 50 Countries Six Meter - 5 USD
  - \* Country Club Certificate - 5 USD
  - \* każda nalepka - 1 USD
- Adres, na który należy przysyłać zgłoszenia:
  - Six Meter International Radio Klub (SMIRK)
  - SMIRK Award Manager
  - Don Abell KC5TK
  - 6821 West Ave.
  - San Antonio,
  - TX 78213 USA

# DZIAŁ TECHNICZNY

## 12. WSTĘP

W Polsce nie jest produkowany sprzęt typowo krótkofalarski, jednak ostatnie zmiany zachodzące w naszym kraju spowodowały, że na rynku spotkać można różnego rodzaju transceivery oraz dodatkowe wyposażenie importowane z krajów Europy Zachodniej. Nie wszystkie transceivery wielopasmowe posiadają jednak zakres 6 m. Najbardziej znane firmy produkujące transceivery z tym zakresem to YEASU (FT) i ICOM (IC).

Oto przegląd niektórych fabrycznych transceiverów umożliwiających pracę emisjami AM, FM, CW, SSB w paśmie 6 m:

**FT 650** - posiada oprócz 50 MHz również pasma 28 i 24 MHz, moc 100 W;  
odbiornik pokrywa zakres 24.5 ... 56 MHz

**FT 690** - 50 ... 54 MHz, 2.5 W

**FT 690 RMKII** - jak FT690, 10 W

**FT 736R** - czteropasmowy: 50, 144, 430 i 1296 MHz, moc 25/10 W

**FT 767GX** - posiada wszystkie pasma KF i możliwość zainstalowania specjalnego dodatkowego modułu na pasmo 6 m o mocy 10 W output

**HT 106** - tylko 50 MHz, 10 W, SSB i CW

**IC 575A** - dwupasmowy na pasmo 10 m i 6 m, odbiornik pokrywa zakres 26 ... 56 MHz, nadajnik 28 ... 29.7 MHz i 50 ... 54 MHz, moc 1 ... 10 W

**IC 575H** - jak IC 575A, moc 100 W

**IC 726** - posiada wszystkie pasma KF od 160 m do 6 m (w paśmie 6 m 10 W), odbiornik pokrywa zakresy 30 kHz ... 30 MHz oraz 46.2 ... 61.1 MHz

**IC 900** - jak FT 736, ale samochodowy

**TS 680** - posiada oprócz wszystkich pasma KF również podzakres 50 MHz

Oprócz transceiverów produkowane jest również wyposażenie dodatkowe, które umożliwia pracę w paśmie 6 m:

### Konwertery

RN 6/2 RX - umożliwia słuchanie stacji pracujących w paśmie 50 MHz przy pomocy odbiornika (transceivera) 144 MHz

RN 6/10 RX - jak wyżej, ale z urządzeniem na pasmo 28 MHz

### Transwertery

RN 6/10/25 - umożliwia pracę w paśmie 50 MHz (moc 25 W) z wykorzystaniem transceivera 28 MHz

RN 6/2/25 - jak wyżej, ale z transceiverem na pasmo 144 MHz

### Wejściowe wzmacniacze antenowe

LNA 6 - 10 dB/100 W

LNA R6 - 12 dB/200 W

### Wzmacniacze mocy

RN 690PA - liniowy wzmacniacz mocy 3/25 W

FL 6020/6 m - jak wyżej, 10 W

Oczywiście przedstawione przykłady sprzętu produkowanego przez znane firmy nie wyczerpuje wszystkiego, co można znaleźć na rynku. Urządzeń takich przybywa z roku na rok, w miarę jak przybywa nowych krajów, w których oficjalnie dopuszczona jest praca w paśmie 6 m.

Niestety, większość tego sprzętu jest dość droga i nie każdy (dotyczy to zwłaszcza początkujących krótkofalowców) może sobie pozwolić na jego zakup. Posiadając jednak podstawowy zasób wiedzy z zakresu konstrukcji elektronicznych, trochę cierpliwości, wolnego czasu, a przede wszystkim chęci - możemy pokusić się o własnoręczne skonstruowanie urządzenia do pracy w paśmie 6 m. W dalszej części książki przedstawimy propozycje, z których skorzystać mogą konstruktorzy o różnym zasobie wiedzy i doświadczenia.

Posiadacze sprzętu na inne pasma (w tym również CB) mogą wykonać konwerter lub transwerter. Początkującym (jak również nie posiadającym jeszcze licencji nadawcy) proponujemy najpierw wykonanie konwertera umożliwiającego nasłuch. Bardziej zaawansowani mogą wykonać kompletny transceiver.

## 13. ANTENY

Niezależnie od pasma, na którym pracujemy, znaczny wpływ na osiągnięte wyniki ma prawidłowo wykonana i dopasowana antena. Podobnie jak urządzenia nadawcze, tak i anteny stanowią obiekt zainteresowania producentów sprzętu krótkofalarskiego. Dysponując odpowiednimi funduszami możemy wybrać jedną z wielu oferowanych anten fabrycznych. Oto wybrane przykłady takich anten:

A50-3 - 3 elementowa, 8 dBd, Beam

A50-5 - 5 elementowa, 10.5 dBd, Beam

A50-6 - 6 elementowa, 11.2 dBd, Beam

CHA-62DB - pionowa, 6.5 dB

COM CA 52HB - 2 elementowa HB9CV, 6.3 dBd

COM CA 52HB4 - 4 elementowa HB9CV, 8.3 dBd

KLM 6M7LB - 7 elementów, 11.5 dBd

PKW 450 - 4 elementowa Yagi, 6 dBd

PKW 450L - 4 elementowa Yagi, 7.8 dBd

PKW 450Q - 4 elementowa Quad, 8.1 dBd

PKW 650 - 6 elementowa Yagi, 8.1 dBd

PKW 650L - 6 elementów Yagi, 9.8 dBd

617-6B - 6 elementowa, 14 dBd, Boomer

Oprócz anten tylko na 50 MHz spotkać możemy anteny wielopasmowe, takie jak:

CA 350D - pionowa, dwupasmowa, 28/50 MHz, 2.15/6.5 dB

CP 6 - pionowa, sześciopasmowa, 3.5/7/14/21/28/50 MHz

CX 701 - pionowa, trzypasmowa, 50/145/430 MHz, 2.15/6/8.4 dB

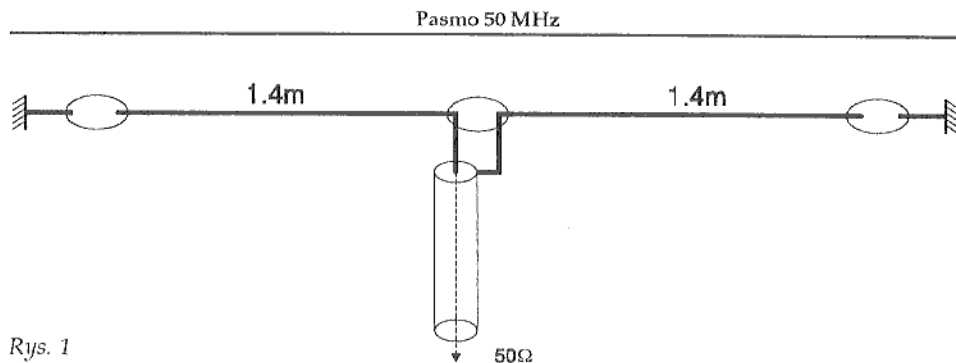
Spotyka się również fabryczne anteny samochodowe na pasmo 50 MHz, np. CS50, która pracuje poprawnie w zakresie 46 ... 54 MHz (istnieją trzy typy tej anteny różniące się sposobem mocowania).

Podobnie jak sprzęt do odbioru i nadawania, również anteny możemy wykonać we własnym zakresie. Poniżej przedstawiamy kilka opisów anten, które można wykonać samemu.

### 13.1 Dipol półfalowy

Jedną z najprostszych anten jest dipol półfalowy (rysunek 1). Posiada ona "znormalizowaną" impedancję (50...75  $\Omega$ ) i dlatego nie wymaga odrębnego dopasowania do powszechnie stosowanych linii zasilających. Antenę tego typu przeznaczoną do pracy w paśmie 6 m można wykonać z dwóch odcinków przewodu lub linki miedzianej (o średnicy co najmniej 2 mm i długości 1.4 m każdy) oraz trzech izolatorów porcelanowych. Charakterystyka promieniowania takiej anteny w płaszczyźnie poziomej ma kształt ósemki z maksimum przypadającym w kierunkach prostopadłych do anteny. Skuteczność tej anteny nie



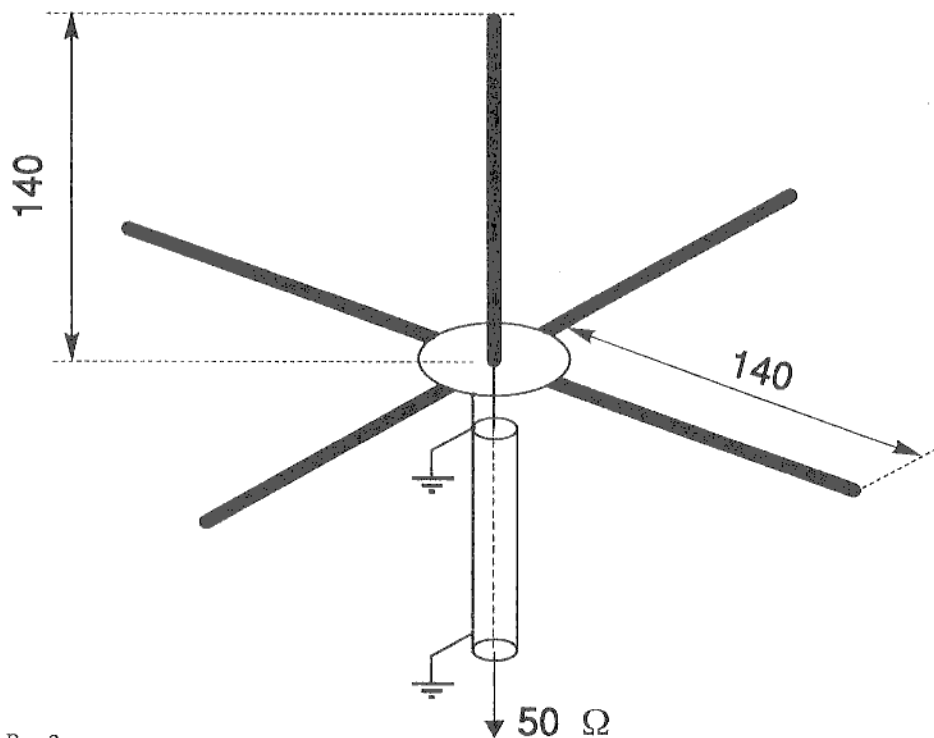


Rys. 1

jest najlepsza, tym niemniej w zupełności wystarcza do prowadzenia łączności (również DX-owych).

### 13.2 Pionowa antena ćwierćfalowa (GP)

Jest to również bardzo prosta antena nadająca się do łączności DX-owych. Posiada ona dookólną charakterystykę promieniowania w płaszczyźnie poziomej oraz mały kąt promieniowania. Szkic konstrukcji takiej anteny na pasmo 6 m przedstawiono na rysunku 2.



Rys. 2

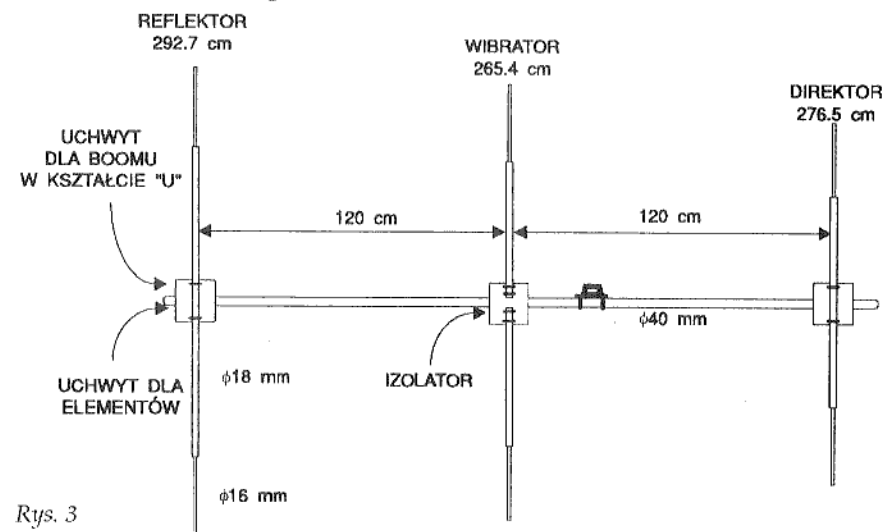
Część promieniującą można wykonać z odcinka rurki duraluminiowej (lub nawet wodociągowej) o średnicy 3/4 cala i długości 1.4 m, zaś przeciwwagi z czterech odcinków drutu miedzianego (lub linki) o średnicy około 2 mm. Do zamocowania promiennika i przeciwwag na dachu należy zastosować izolator, np. energetyczny. Końce przeciwwag powinny być naciągnięte za pomocą żyłki nylonowej. Impedancja anteny wynosi w zależności od średnicy promiennika 30...35 Ω (przeciwwagi pod kątem 90°). Poprzez odchylenie przeciwwag w dół uzyskujemy zwiększenie impedancji do wymaganej wartości 50 Ω (przeciwwagi pod kątem 135°).

Antenę GP na 6 m można również uzyskać przez odpowiednie skrócenie wszystkich elementów typowej anteny CB lub innej fabrycznej anteny, np. AFM-871. Warto wiedzieć, że o skuteczności anteny pionowej (jak i każdej innej anteny) decyduje wysokość zainstalowania oraz sprawny system uziemiający: im więcej przeciwwag, tym lepsza skuteczność takiej anteny.

### 13.3 Anteny typu Yagi

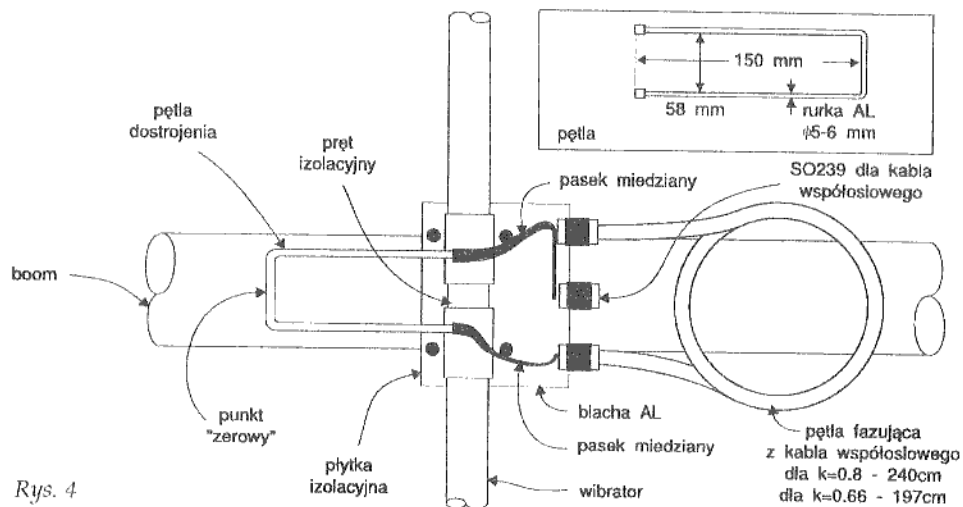
Niewątpliwie do pracy DX-owej najczęściej wykorzystywane są anteny typu Yagi ze względu na duży zysk, jak również dużą kierunkowość (możliwość ograniczenia sygnału zakłócającego). Przy konstruowaniu takich anten na pasmo 50 MHz można z powodzeniem zastosować elementy anten telewizyjnych (np. z nie wykorzystywanego już I czy II kanału). Przedstawione poniżej opisy pochodzą z ARRL Antenna Book i AMA Magazyn 2/92.

#### 3 elementowa Yagi



Rys. 3

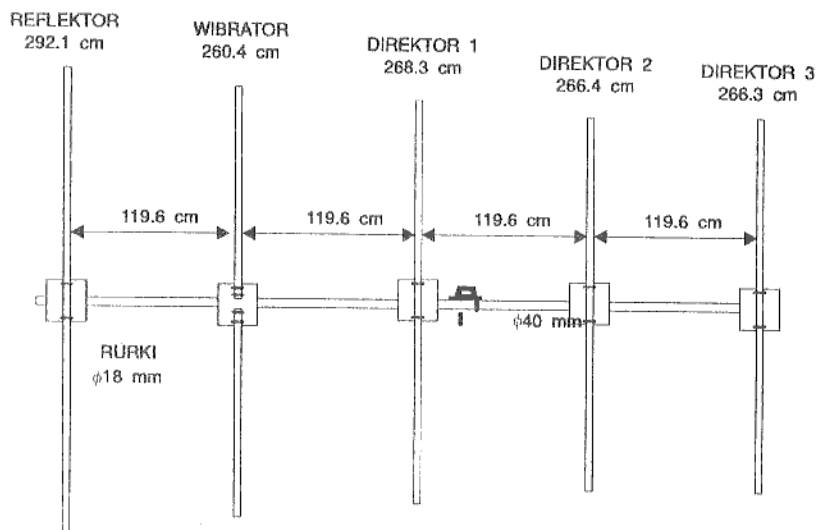
Wymiary tej anteny zostały obliczone na maksymalny zysk. Wibrator podzielony na dwie połówki i odizolowany od nośnika, którego długość wynosi 2.4 m. Sposób zasilania promiennika pokazany jest na rysunku 4 (wymiary identyczne jak dla Yagi 5 el.; długość pętli dostrojonej dla anteny 3 elementowej wynosi 175 mm).



Rys. 4

Antena jest zasilana kablem koncentrycznym i impedancji 50 Ω. Stroi się na minimalny WFS zmieniając długość elementu promieniującego (wibratora).

### 5 elementowa Yagi



Rys. 5

Sposób zasilania anteny taki, jak na rysunku 4. Antena ma teoretyczny zysk w stosunku do dipola 9.2 dB, stosunek przód-tył 18 dB. Boom anteny ma 5.2 m długości i wykonany jest z duraluminiowej rurki o średnicy 40-50 mm. Elementy anteny wykonano z rurek duralowych

φ 10 i φ 16 mm. Przymocowane są one do prostokątnego kawałka blachy aluminiowej o grubości 5 mm za pomocą uchwytów w kształcie litery U. Blacha ta jest z kolei przytwierdzona do boomu za pomocą podobnych uchwytów.

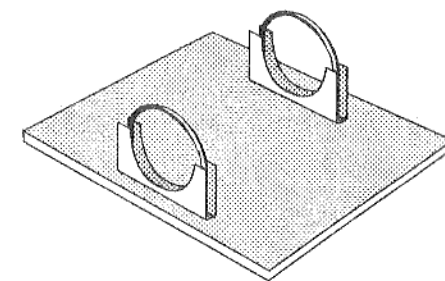
Także wibrator przymocowany jest do boomu w podobny sposób, ale na prostokącie z materiału izolacyjnego o grubości 10 mm. Elementy wibratora są połączone mechanicznie za pomocą walca z materiału izolacyjnego.

Warto zwrócić uwagę na fakt, że wibrator jest najkrótszym elementem anteny (posiada zworę wydłużającą).

Fazowe zasilanie λ/2 jest wykonane z kabla koncentrycznego zwiniętego w pętlę, którą można przymocować do boomu.

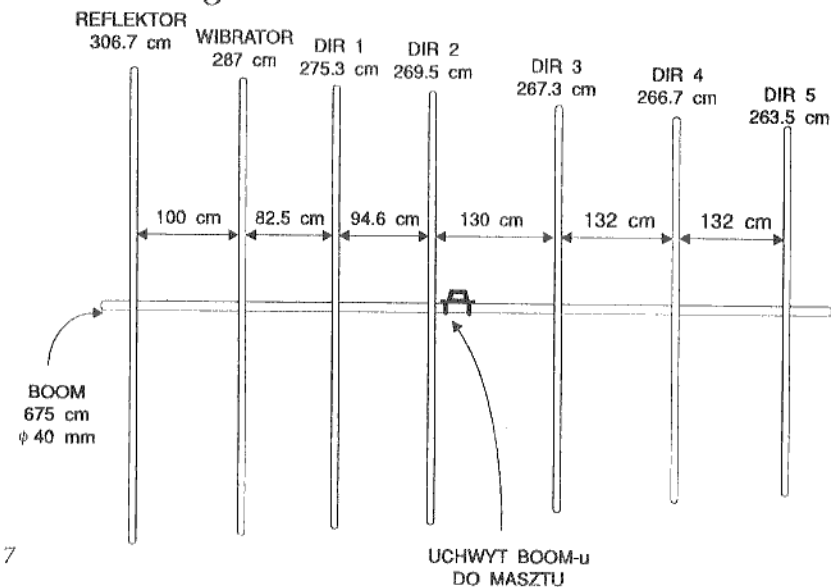
Płytki pomocnicze do mocowania elementów anteny do boomu przedstawiono na rysunku 6.

Płytki nie muszą być metalowe, można je wykonać z materiału izolacyjnego. Wskazane byłoby zabezpieczyć uchwyt "U" przed korozją (najlepiej poprzez cynkowanie lub kadmowanie).



Rys. 6

### 7 elementowa Yagi



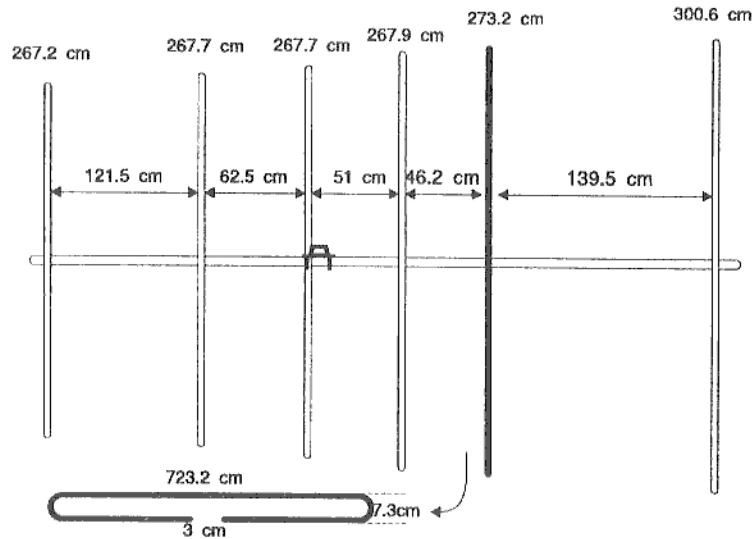
Rys. 7

Jej konstruktorem jest DL1BU. Zysk anteny jest podobny jak w przypadku Yagi 5 elementowej. Lepsze natomiast jest tłumienie przód-tył i szersze pasmo przenoszenia. Antena ta zasilana jest inaczej, niż opisane poprzednio - za pomocą gamma matcher.

Boom ma długość 6.75 m i wykonany jest z rurki duralowej  $\phi$  40 mm. Poszczególne elementy anteny mogą być teleskopowe (z rurek duralowych  $\phi$ 18/16 mm). Przymocowane są one do boomu pojedynczym uchwytem w kształcie litery "U", którego końce przechodzą przez otwory wywiercone w elementach. W miejscu mocowania do boomu elementy należy wzmocnić poprzez nawleczenie na nie rurki o średnicy 20 mm.

Długość rurki gamma matcher od środka wibratora do miejsca podłączenia wynosi 31 cm. Dostrojczy (trymer) gamma kondensator po zestrojeniu należy zastąpić kondensatorem stałym. Dwa elementy rozpierające gamma matcher (utrzymujące stałą odległość) są wykonane z pleksi. Kondensator może być wykonany wewnątrz gamma matchera poprzez centryczne wsunięcie pręta o długości 35 cm odizolowanego od matchera np. nasuniętą koszulką teflonową lub krążkami wyciętymi z innego materiału izolacyjnego.

### 6 elementowa Yagi



Rys. 8

Na zakończenie przedstawiamy szkic konstrukcyjny 6 elementowej anteny Yagi, która została praktycznie wypróbowana przez Autorów. Poszczególne elementy wykonano z rurki duraluminiowej o średnicy 15 mm.

Dane teoretyczne anteny:

zysk 8.5 dBd (10.8 dBi)

tłumienie przód/tył 16 dB

$\alpha_H$  ok.  $95^\circ$

$\alpha_E$  ok.  $65^\circ$

Impedancja zasilania ok. 62  $\Omega$

WFS przy zastosowaniu kabli zasilających o różnej impedancji:

50  $\Omega$  1.4

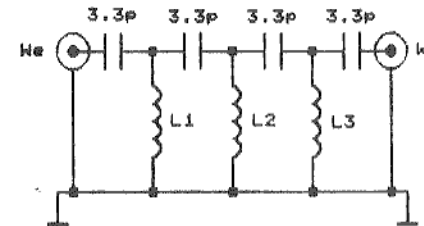
60  $\Omega$  1.1

75  $\Omega$  1.3

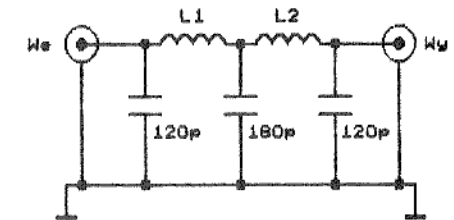
## 14. ANTENOWE FILTRY PRZECIWKŁÓCENIOWE

Często zdarza się, że mimo sprawnego sprzętu (zarówno naszego urządzenia nadawczego, jak i odbiorników TV naszych sąsiadów) w trakcie naszego nadawania na ekranie telewizora powstaje siatka, przebiegają ukośne linie bądź powstają plamy o różnej jasności

Zadaniem przedstawionych prostych filtrów antenowych jest ograniczenie lub wyeliminowanie tych niekorzystnych zjawisk (zakłóceń TVI).



Rys.9 Filtr górnoprzepustowy



Rys.10 Filtr dolnoprzepustowy

Układ z rysunku 9 (filtr górnoprzepustowy) włącza się na wejście odbiornika telewizyjnego. Zadaniem tego filtru jest ograniczenie poziomu sygnałów o częstotliwościach poniżej 60 MHz. Impedancja wejściowa i wyjściowa układu wynosi 75  $\Omega$ . Pozwala to na wmontowanie filtru bezpośrednio w obwód instalacji antenowej TV (jak najbliżej wejścia antenowego). Cewki L1, L2 i L3 zawierają po 3 zwoje drutu DNE 1 nawinięte na średnicy 4 mm.

Układ z rysunku 10 (filtr dolnoprzepustowy) włącza się na wyjściu urządzenia nadawczego (transceivera).

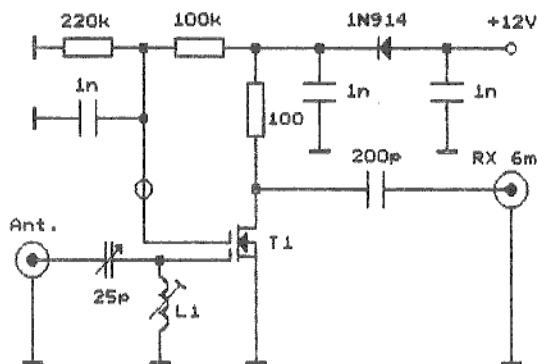
Impedancja filtru (zarówno wejściowa jak i wyjściowa) wynosi 50  $\Omega$ , a jego częstotliwość odcięcia wynosi około 60 MHz.

Cewki L1 i L2 zawierają po 8 zwojów drutu DNE 1 nawiniętych na średnicy 4 mm.

Obydwa filtry - aby spełniały swe zadanie prawidłowo - powinny być starannie zaekranowane.

## 15. ANTENOWE PRZEDWZMACNIACZE W.CZ.

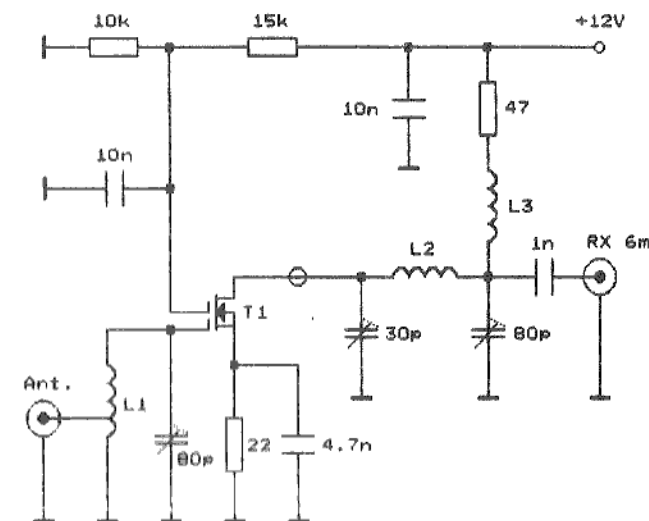
Przedwzmacniacze w.cz. podnoszą wypadkową czułość odbiornika i mogą być bardzo przydatne przy odbiorze sygnałów DX-owych. Poniżej przedstawiamy przykładowe opisy dwóch przedwzmacniaczy na pasmo 6 m. Obydwa układy charakteryzują się wzmocnieniem około 20 dB, małymi szumami i dużą odpornością na przesterowanie. Zbudowano je z zastosowaniem dwubramkowych tranzystorów typu MOSFET.



Rys.11 Przedwzmacniacz wg W5VJB

Układ z rysunku 11 został opisany przez W5VJB w QST. W rozwiązaniu można zastosować tranzystory typu 3SK48, 3SK51 lub 3N204.

Cewka L1 zawiera 10 zwojów drutu CuAg 1 nawiniętych na średnicy 6 mm. Strojenie układu jest bardzo proste, ogranicza się bowiem do ustawienia trymera 25 pF na największą siłę odbieranego sygnału.



Rys.12 Przedwzmacniacz wg F6CRP

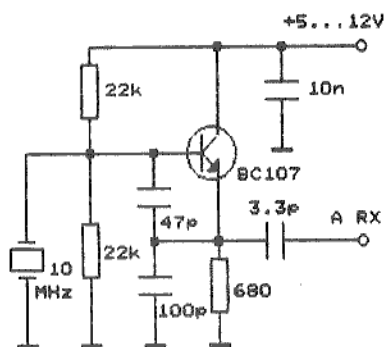
Na rysunku 12 przedstawiono nieco bardziej złożony układ. Został on opracowany przez F6CRP i opisany w Radio REF 7-8/1991. Cewki L1 i L2 to cewki powietrzne. L1 zawiera 10 zwojów drutu CuAg 1 nawiniętych na średnicy 5 mm, a L2 - 9 zwojów takiego samego drutu. Cewka L3 to typowy dławik przeciwzakłóceńowy o indukcyjności 200  $\mu$ H. Spadek napięcia na rezystorze w źródle tranzystora wynosi 0,3...0,4 V. Napięcie zasilania układu może wynosić 4,8...12 V (prąd drenu 6...9 mA).

Układ zmontowano metodą przestrzenną na foliowanej miedzią płytce o wymiarach 40 x 60 mm. Płytkę tę stanowi jednocześnie ekran (masę). Strojenie układu polega na ustawieniu trymerów na maksimum siły odbieranego sygnału.

Warto zwrócić uwagę, że w obydwu przedstawionych rozwiązaniach konstruktorzy zastosowali miniaturowe perełki ferrytowe nałożone bezpośrednio na końcówkę tranzystora (w układzie z rysunku 11 - na drugą bramkę, w układzie z rysunku 12 - na dren) celem wyeliminowania podwzbudzeń wzmacniacza.

## 16. KALIBRATORY CZĘSTOTLIWOŚCI

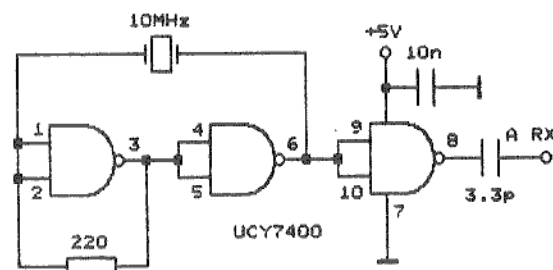
Przedstawione poniżej kalibratory częstotliwości są prostymi urządzeniami umożliwiającymi wyznaczenie początku pasma 50 MHz. Ich napięcie wyjściowe jest zbliżone kształtem do prostokątnego i umożliwia skalowanie odbiorników w następujących punktach: 10, 20, 30, 40, 50... MHz. Podstawowym elementem każdego z opisanych kalibratorów jest generator stabilizowany rezonatorem kwarcowym 10 MHz.



Rys.13 Kalibrator tranzystorowy

Na rysunku 13 zamieszczono schemat kalibratora tranzystorowego, w którym można zastosować w zasadzie dowolny tranzystor, np. BC107, BF194... Drugi kalibrator (rysunek 14) jest jeszcze bardziej prosty, zawiera minimalną liczbę elementów składowych. Można go zmontować nawet w ciągu 10 minut, lutując elementy bezpośrednio do wyprowadzeń układu scalonego UCY7400.

Każdy z układów po zmontowaniu powinien być sprawdzony przy pomocy bardzo dokładnego cyfrowego miernika częstotliwości. Korekcję częstotliwości można przeprowadzić włączając w szereg z rezonatorem kondensator zmienny (trymer 30 pF) lub dobraną indukcyjność (około 10 zwojów drutu DNE 0.3 na korpusie filtra 12 x 12). Włączenie pojemności powoduje powiększenie częstotliwości, zaś indukcyjności obniżenie o około 3 kHz. Sygnał z kalibratora podajemy bezpośrednio na wejście sprawdzanego odbiornika (konwertera) 50 MHz.



Rys.14 Kalibrator na układzie scalonym

## 17. KONWERTERY CZĘSTOTLIWOŚCI NA PASMO 6 M

Opisane poniżej konwertery są przystawkami umożliwiającymi rozszerzenie zakresu odbioru posiadanego odbiornika 10 m lub 2 m bez konieczności dokonywania przeróbek wewnątrz urządzenia.

Pierwszy z opisanych układów (rysunek 15) to prosty konwerter 6 m/10 m powstały na bazie płytki konwertera FM OIRT-CCIR. Oryginalne takie układy (jak również płytki) są dostępne w sklepach i na różnego rodzaju giełdach sprzętu elektronicznego. Przystosowane są one do przesunięcia częstotliwości pasma zachodniego 87...108 MHz na pasmo 65...75 MHz. Przeważnie wykorzystuje się w tych konwerterach układy scalone UL 1042, pełniące funkcję mieszacza i heterodyny. Wiele z nich posiada przedwzmacniacz tranzystorowy i takie właśnie układy są najodpowiedniejsze dla naszych celów. Przeróbka konwertera ogranicza się wówczas do wymiany rezonatora kwarcowego 27 MHz na rezonator takiego samego typu, lecz o częstotliwości 22 MHz oraz przewinięcia obwodów rezonansowych.

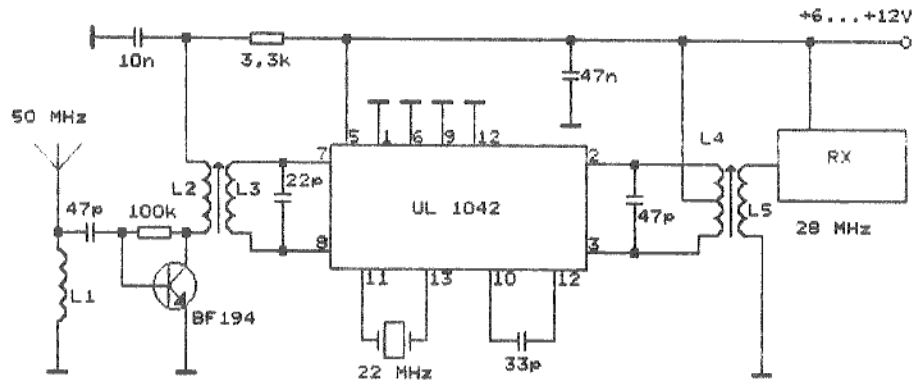
Cewki L1...L5 można nawinąć na korpusach filtrów 12 x 12 mm drutem DNE 0.3 mm: L1 - 5 zwojów, L2, L3 - 7 zwojów, L4 - 2 x 3 zwoje, L5 - 2 zwoje.

Cewka L1 wraz z kondensatorem sprzęgającym tworzy filtr górnoprzepustowy. Zadaniem tego prostego obwodu jest stłumienie częstotliwości wejściowej odbiornika 28 MHz oraz dopasowanie niskoomowej anteny. Obwód z cewką L3 należy zestroić na częstotliwość środkową pasma, czyli 51 MHz, zaś L4 na 29 MHz. W układzie następuje przemiana różnicowa, tzn. przy częstotliwości generatora 22 MHz początek pasma 50 MHz wypada w odbiorniku dokładnie na 28 MHz (odpowiednio 52 MHz - 30 MHz).

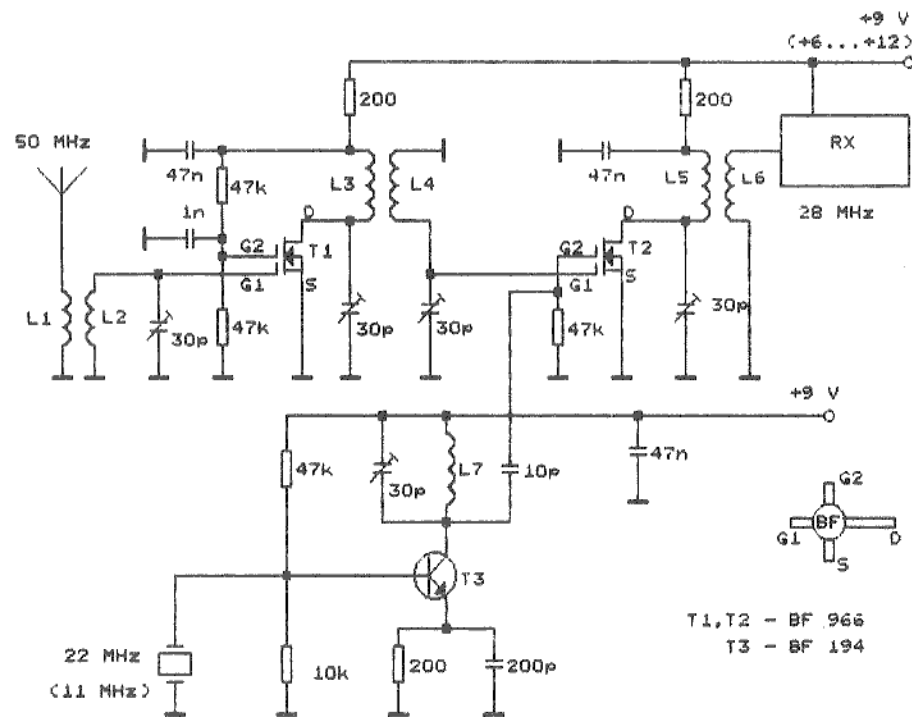
Gdyby wystąpiły problemy z uruchomieniem, w pierwszej kolejności sprawdzamy pracę generatora kwarcowego. Należy w tym celu - przy pomocy sondy w.cz. - skontrolować, czy występuje na różkach 10...13 UL 1042 sygnał w.cz.

Strojenie konwertera jest proste i ogranicza się do ustawienia rdzeni w cewkach na maksimum siły odbieranego sygnału.

Drugi konwerter (rysunek 16) również przystosowany jest do odbiornika 28 MHz, ale posiada lepsze parametry: większą czułość, mniejszy poziom szumów własnych oraz lepszą selektywność. Uzyskano to dzięki zastosowaniu dwubramkowych tranzystorów polowych MOSFET (np. typu BF 966), które pracują w stopniu wzmacniacza w.cz. i mieszacza, a także dzięki dodatkowemu generatorowi kwarcowemu.



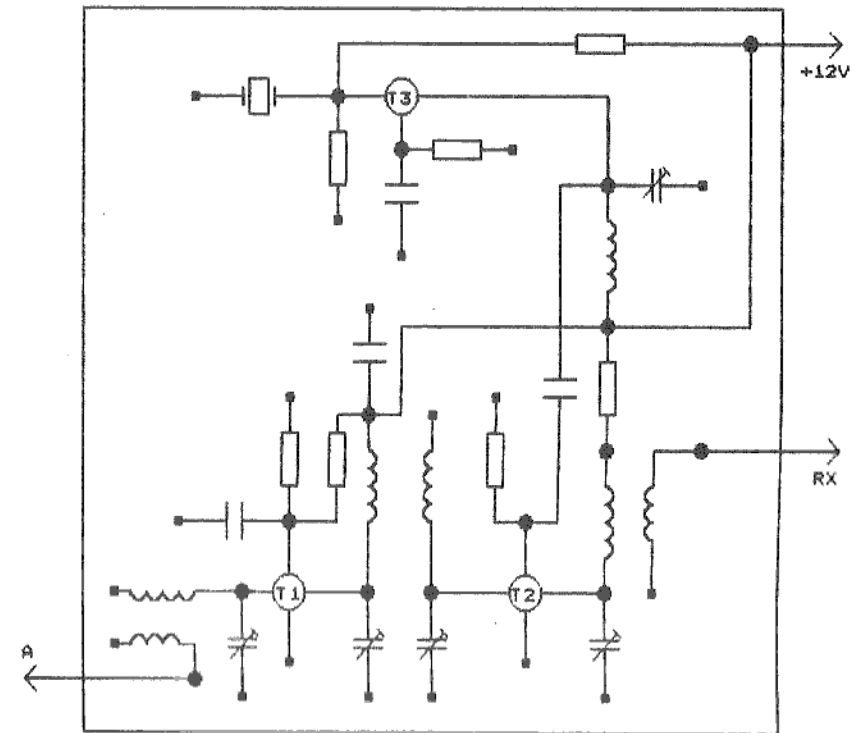
Rys.15 Układ na bazie konwertera OIRT-CCIR



Rys.16 Konwerter na układach MOSFET

Sygnal z anteny wzmocony w układzie wzmacniacza pasmowego 50...52 MHz na tranzystorze T1 podany jest na pierwszą bramkę tranzystora T2, który pracuje jako mieszacz. Na drugą bramkę tego tranzystora przychodzi sygnał z generatora kwarcowego 22 MHz (tranzystor T3). Różnica częstotliwości sygnału odbieranego i generatora zawarta w paśmie 28...30 MHz skierowana jest za pośrednictwem cewki L6 na wejście odbiornika 10 m.

Układ elektryczny konwertera zmontowano na foliowanej miedzią płytce o wymiarach 60 x 60 mm (rysunek 17). Zastosowano montaż powierzchniowy, polegający na lutowaniu elementów do punktów ("wysepek") o średnicy około 5 mm, uzyskanych przez wyfrezowanie warstwy miedzi. Pozostała powierzchnia folii miedzianej stanowi ekran (masę).



Rys.17 Rozmieszczenie elementów na płycie montażowej

Powietrzne cewki nawinięto zwój przy zwoju drutem DNI 0.6 mm wykorzystując pięt (np.wiertło) o średnicy 6 mm. Powzajemnie uzwojenia mają następującą liczbę zwojów: L1, L6 - 2 zwoje, L2, L3, L4 - po 10 zwojów, L7 - 12 zwojów

Strojenie układu ogranicza się do ustawienia trymerów ceramicznych 30 pF tak, aby uzyskać rezonans dla częstotliwości: L1...L4 - 51 MHz, L5 - 29 MHz, L7 - 22 MHz. Pomocny tu może być generator (TDO, GDO).

Przy zastosowaniu łatwo dostępnego rezonatora 11 MHz należy dodatkowo włutować między bazę a emiter tranzystora T3 kondensator rzędu 68 pF (oczywiście tylko w przypadku braku oscylacji generatora).

Na rysunku 18 przedstawiono schemat konwertera umożliwiającego odbiór pasma 6 m za pomocą odbiornika 144 MHz (radiotelefonu 2 m). Układ ten wraz z rysunkiem płytki drukowanej opisał OK2UWF w magazynie "AMA" 1/92.

Zasada pracy tego konwertera zbliżona jest do pracy układu opisanego wyżej. Główna różnica polega na zastosowaniu innych obwodów rezonansowych oraz dodatkowych stopni w układzie generatora - potrajacza i wzmacniacza (tranzystory T3 i T4). Zastosowano również dodatkowy zasilacz 8.5 V z tranzystorem T2 i diodą Zenera D.

Generator na tranzystorze T1 pracuje na trzeciej harmonicznej rezonatora kwarcowego 10.510 MHz. Przy powieleniu uzyskuje się częstotliwość 94.59 MHz co pozwala (przy mieszaniu sumacyjnym) na przesunięcie częstotliwości 144.59 MHz na częstotliwość odbioru 50 MHz. Lepiej więc zastosować rezonator 10.444 (31.333) MHz lub 15.666 (94.0) MHz, bowiem wtedy częstotliwość 50 MHz będziemy odbierali na 144 MHz a 52 MHz - na 146 MHz.

Na rysunkach 19 i 20 przedstawiono płytkę drukowaną i rozmieszczenie elementów.

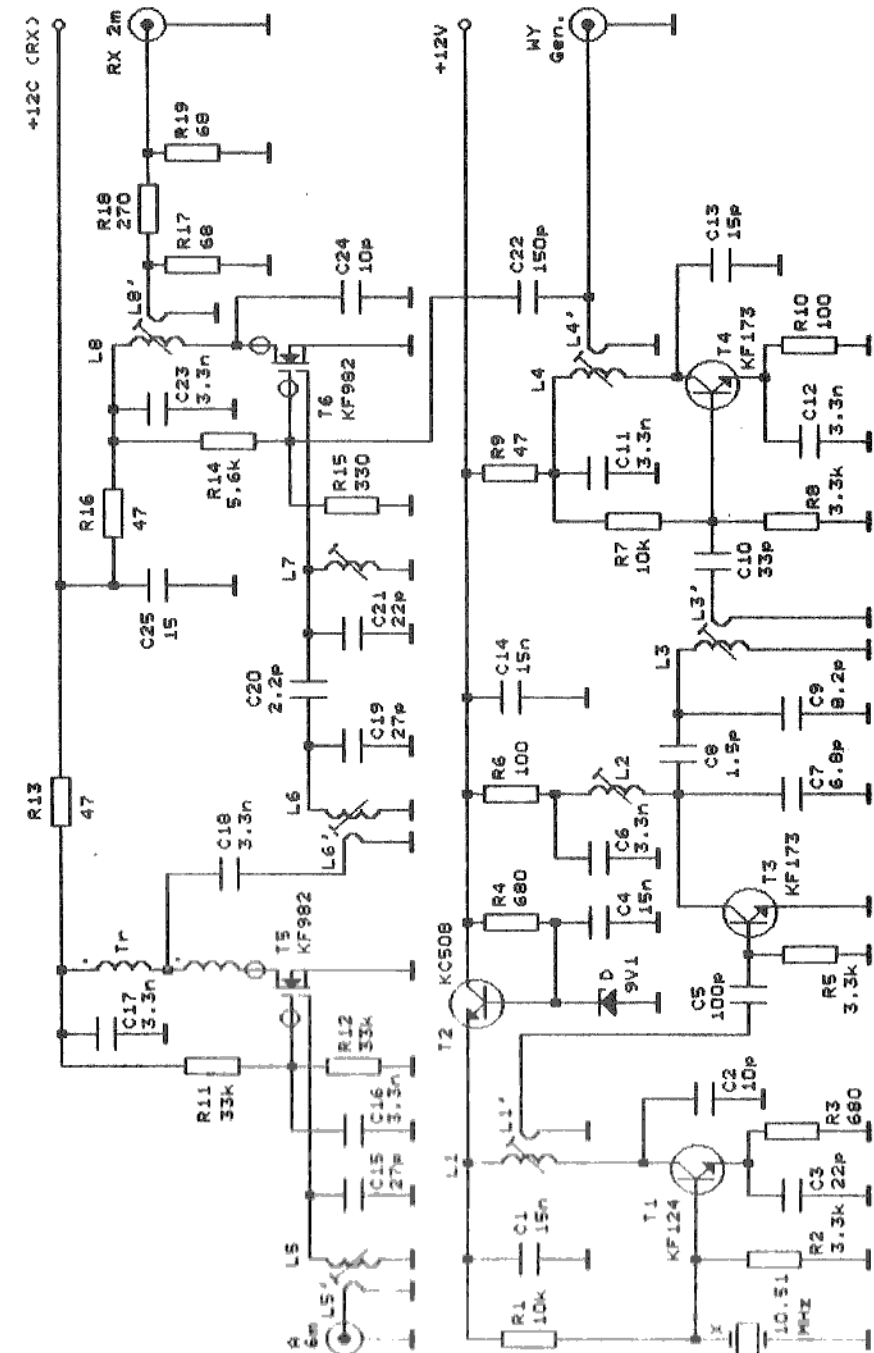
Wszystkie cewki można nawinąć na korpusy filtrów p.c.z. 12 x 12 mm:

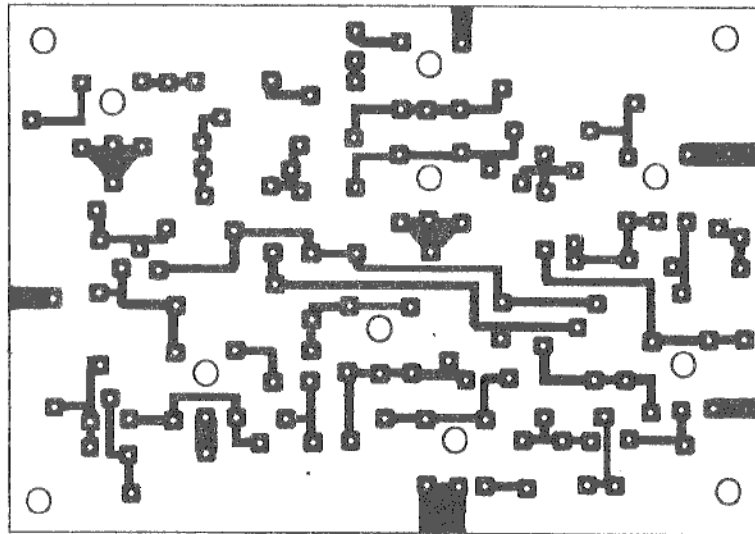
- L1 - 12 zwojów DNE 0.2 mm
- L1' - 3 zwoje DNE 0.2 mm
- L2, L3, L4, L5 - 5 zwojów DNE 0.5 mm
- L3', L4' - 1 zwój DNE 0.5 mm
- L5' - 2 zwoje DNE 0.4 mm
- L6, L7 - 8 zwojów DNE 0.4 mm
- L6' - 1 zwój DNE 0.4 mm
- L8 - 3 zwoje DNE 0.5 mm
- L8' - 3/4 zwoja DNE 0.5 mm

Transformator Tr posiada 5 zwojów DNE 0.2 mm nawiniętych (bifilarnie) na rdzeniu pierścieniowym RP-10, U11.

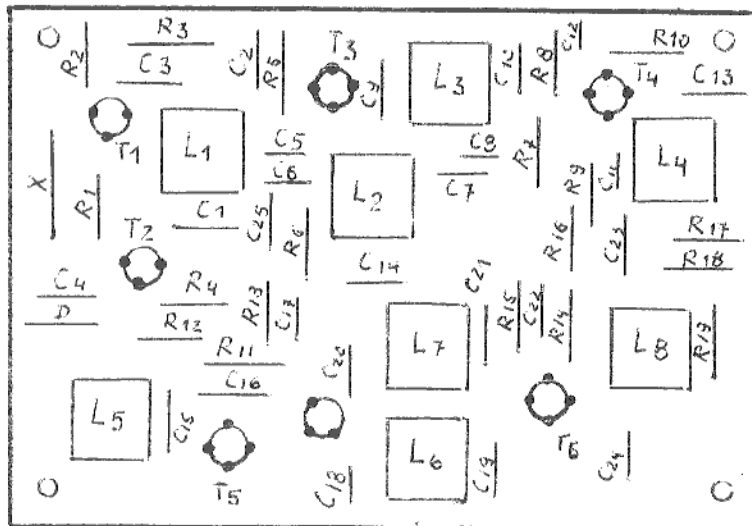
Przy uruchomieniu należy najpierw sprawdzić generator kwarcowy, a następnie zestroić powielacz i wzmacniacz tak, by uzyskać maksimum sygnału w.c.z. na uzwojeniu L4' przy częstotliwości 94 MHz. Jeżeli upewnimy się, że generator pracuje prawidłowo, dalsze uruchomienie jest bardzo proste i ogranicza się do ustawienia rdzeni w cewkach wzmacniacza i mieszacza na maksimum siły odbieranego sygnału.

Wszystkie konwertery po zestrojeniu powinny być starannie ekranowane (na przykład zamknięte w blaszanym pudełku). Chodzi o to, aby sygnał z anteny lub obwodu zasilania nie przedostawał się na wejście odbiornika z pominięciem układu konwertera. Przewód łączący wyjście konwertera z wejściem odbiornika powinien być ekranowany i możliwie jak najkrótszy.





Rys.19 Płytką drukowaną



Rys.20 Rozmieszczenie elementów na płytce

## 18. TRANSWERTERY NA PASMO 6 M

Transwertery są przystawkami umożliwiającymi posiadaczom urządzeń nadawczo - odbiorczych na inne pasma (np. transceivera 28 MHz lub radiotelefonu CB) pracę w zakresie 6 m.

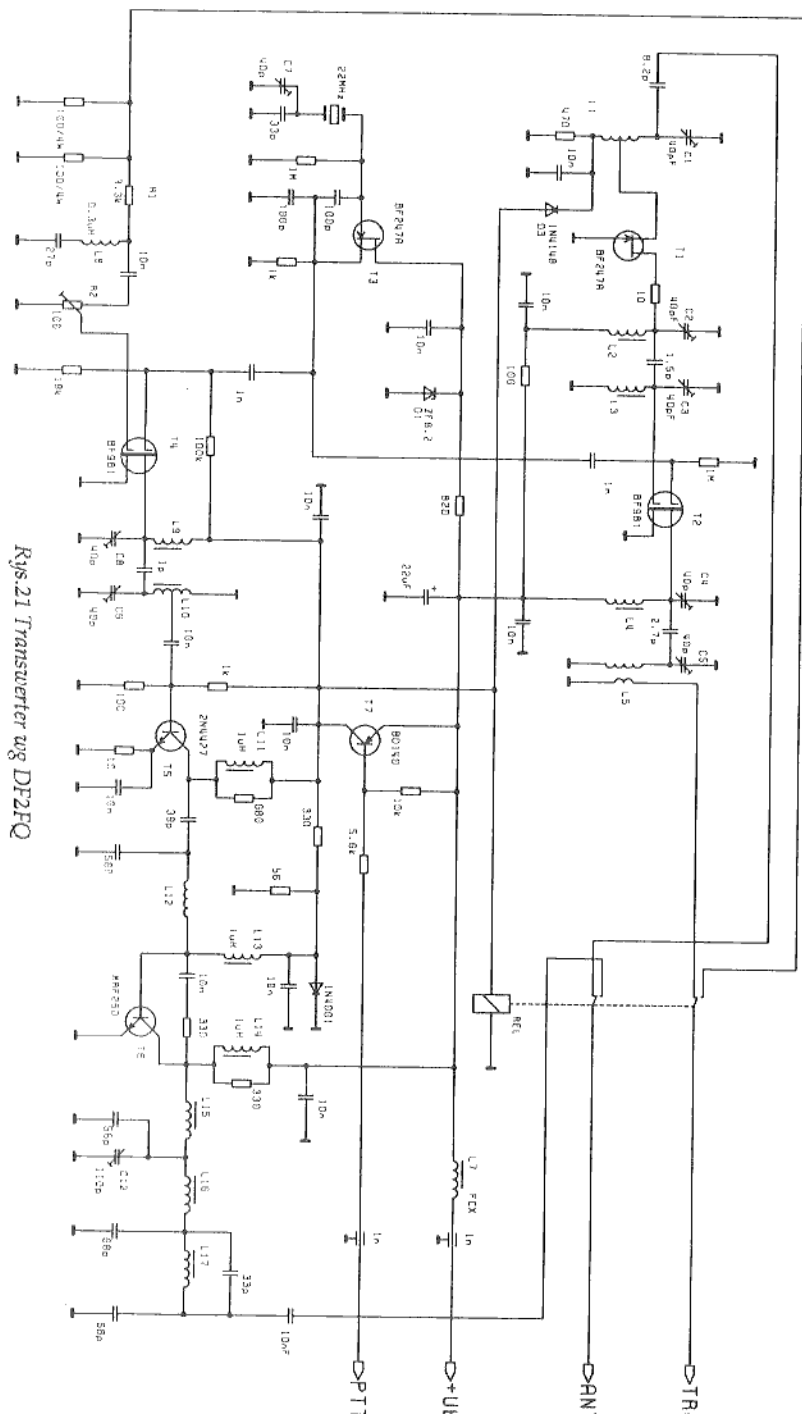
Poniżej zostanie opisanych kilka takich urządzeń, które pozwalają na rozszerzenie pracy posiadanego transceivera 28...30 MHz na pracę w paśmie 50...52 MHz.

Pierwszy układ został opracowany przez niemieckiego krótkofalowca DF2FQ i opisany w miesięczniku CQ DL 12/90. Moc wyjściowa transwertera wynosi 8...10 W przy mocy sterującej minimum 10 mW, maksimum 15 W. Układ pracuje liniowo, możliwa jest więc praca emisją SSB. Napięcie zasilania 12 V może pochodzić z tego samego zasilacza, z którego zasilane jest urządzenie sterujące (jeśli zasilacz "wytrzyma" dodatkowe obciążenie około 2 A). Załączenie nadajnika transwertera następuje poprzez gniazdo PTT.

Schemat ideowy urządzenia przedstawiono na rysunku 21. Przy odbiorze sygnał z anteny poprzez styki przekaźnika podawany jest na wzmacniacz z uziemioną bramką na tranzystorze polowym T1. Na wejściu znajduje się pojedynczy filtr L1C1, zaś na wyjściu filtr pasmowy 50...52 MHz (L2C2, L3C3). Po filtrze pasmowym sygnał jest mieszany w mieszaczu na dwubramkowym tranzystorze polowym MOSFET (T2). Na drugą bramkę tego tranzystora podawany jest sygnał z generatora (T3).

Częstotliwość generatora wymuszona jest rezonatorem kwarcowym 22 MHz a napięcie zasilania - diodą Zenera D1 (8 V). Sygnał będący różnicą częstotliwości wejściowej oraz częstotliwości generatora poprzez filtr pasmowy 28...30 MHz (L4C4, L5C5) podany jest na gniazdo TRCV i dalej na wejście transceivera 10 m. Generator oraz mieszacz pracują stale, zarówno przy odbiorze jak i nadawaniu, przy czym wzmacniacz z tranzystorem T1 jest "zatykany" napięciem. Zwarcie punktu PTT do masy (np. przyciskiem przy mikrofonie w transceiverze) powoduje przejście tranzystora T7 w stan nasycenia i załączenie przekaźnika antenowego toru nadajnika. Jednocześnie podanie napięcia 12 V poprzez diodę D3 na źródło tranzystora T1 powoduje wyłączenie wzmacniacza w.cz. odbiornika. Sygnał z nadajnika poprzez styki przekaźnika podany zostaje na wejście mieszacza z tranzystorem T4. Impedancja wejściowa tego stopnia wynosi 50  $\Omega$  dzięki sztuczemu obciążeniu w postaci dwóch rezystorów 100  $\Omega$ /4 W połączonych równolegle. Poziom sygnału podanego na pierwszą bramkę tranzystora T1 zależy od ustawienia potencjometru montażowego R2 oraz wartości rezystora R1 (jego wartość na schemacie jest podana z zapasem bezpieczeństwa). Przy wartości rezystora 2,2 k $\Omega$  moc sterująca może wynosić 1...15 W, zaś przy wartości 330  $\Omega$  odpowiednio 100 mW do 2,5 W. Przy zwarceniu zacisków tego rezystora (R1 = 0  $\Omega$ ) czułość wejścia nadajnika jest największa i wynosi 10...250 mW. Sterowanie może wówczas odbywać się z pominięciem wzmacniacza końcowego transceivera (niektóre fabryczne transceivery wyposażone są już w gniazda umożliwiające sterowanie bezpośrednio z mieszacza toru transwertera).





Rys. 21 Transverter węg. DF2FQ

Dobranie odpowiedniego poziomu sterującego jest bardzo istotne szczególnie przy emisji SSB, która jest podatna na zniekształcenia nieliniowe wynikające z przesterowania tranzystorów. Dodatkowy filtr szeregowy z cewką L8 (eliminatory) zapobiega doprowadzeniu do mieszacza drugiej harmonicznej pasma 28 MHz. Mieszacz nadajnika (T4) różni się od stopnia z tranzystorem T2 tylko innym punktem pracy wynikającym z zastosowania dzielnika rezystorowego w bramce drugiej, na którą również podany jest sygnał z generatora 22 MHz.

Na wyjściu mieszacza pracuje również filtr pasmowy, z tym że zestrojony na częstotliwość 50...52 MHz. Z odczepu cewki L10 sygnał - już w paśmie 6 m - podany jest na dwustopniowy wzmacniacz liniowy z tranzystorami T5 i T6. Wyściowy stopień mocy posiada dodatkową stabilizację termiczną dzięki diodzie krzemowej D2, która swą obudową przylega do obudowy tranzystora T6. W przypadku np. niedopasowania do anteny czy przesterowania tranzystora wzrost jego prądu kolektora powoduje nagrzewanie złącza diody, obniżenie napięcia przedpięcia z około 0.75 do 0.65 V, a tym samym i prądu spoczynkowego tranzystora T6.

Warto zwrócić uwagę, że kolektor tego tranzystora znajduje się pod napięciem również podczas odbioru, ale przez złącze nie płynie prąd, ponieważ odłączone jest napięcie polaryzacji bazy. Na wyjściu wzmacniacza znajduje się złożony filtr L15...L17 zapobiegający powstawaniu zakłóceń TVI. Badania egzemplarza modelowego na analizatorze widma wykazały niewielki poziom częstotliwości harmonicznych na wyjściu transwertera (powyżej 80 dB, IM3 = -62 dBm).

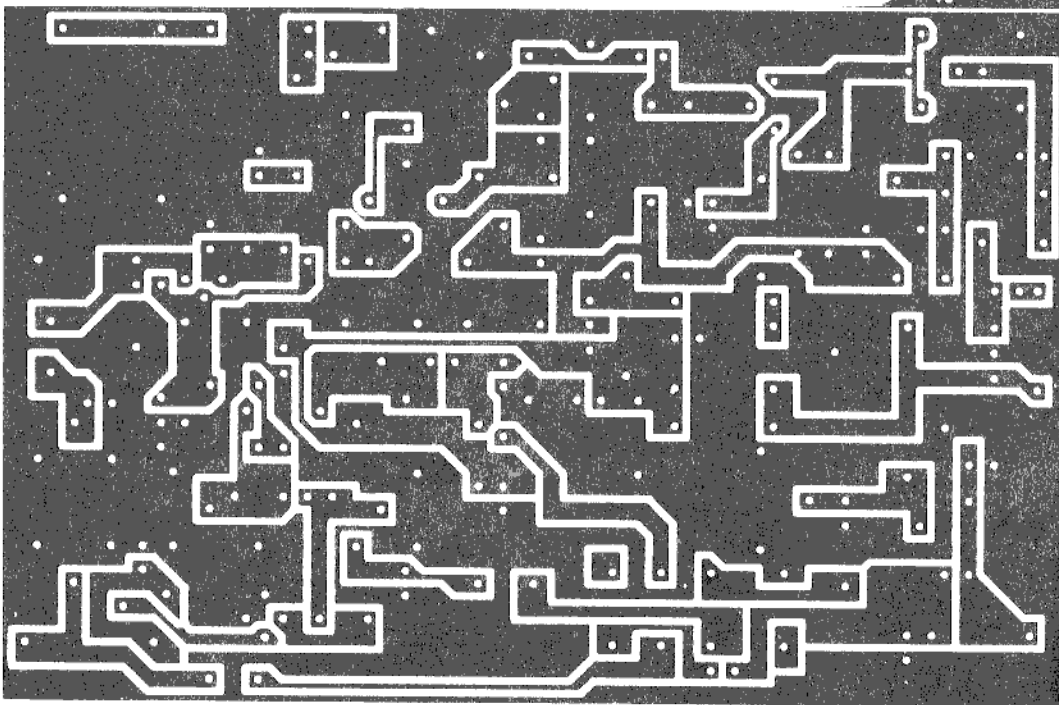
Cały układ transwertera zmontowano na płytce drukowanej przedstawionej na rysunku 22. Rozmieszczenie elementów na płytce pokazuje rysunek 23. Większość elementów na płytce montowana jest poziomo. Część cewek nawinięto na rdzenie ferrytowe, a część jest powietrzna.

- L1 - powietrzna, 9 zwojów CuAg 1 mm na średnicy 6 mm, długość nawinięcia 15 mm, odczep na 3 zwoju
- L2, L3, L9 - na rdzeniu ferrytowym T37/2 (RP10-U11), 9 zwojów DNE 0.5 mm
- L4 - 15 zwojów jak L2
- L5 - 13 zwojów jak L2 + 2 zwoje uzwojenia sprzęgającego
- L8 - dławik 0.33 μH
- L10 - jak L2, odczep na pierwszym zwoju od masy
- L11, L13, L14 - dławiki 1 μH
- L12 - 7 zwojów jak L2
- L16 - 8 zwojów jak L2
- L15 - powietrzna, 5 zwojów CuAg 1 mm na średnicy 6 mm, długość nawinięcia 15 mm
- L17 - powietrzna, 7 zwojów CuAg 1 mm na średnicy 6 mm, długość nawinięcia 10 mm

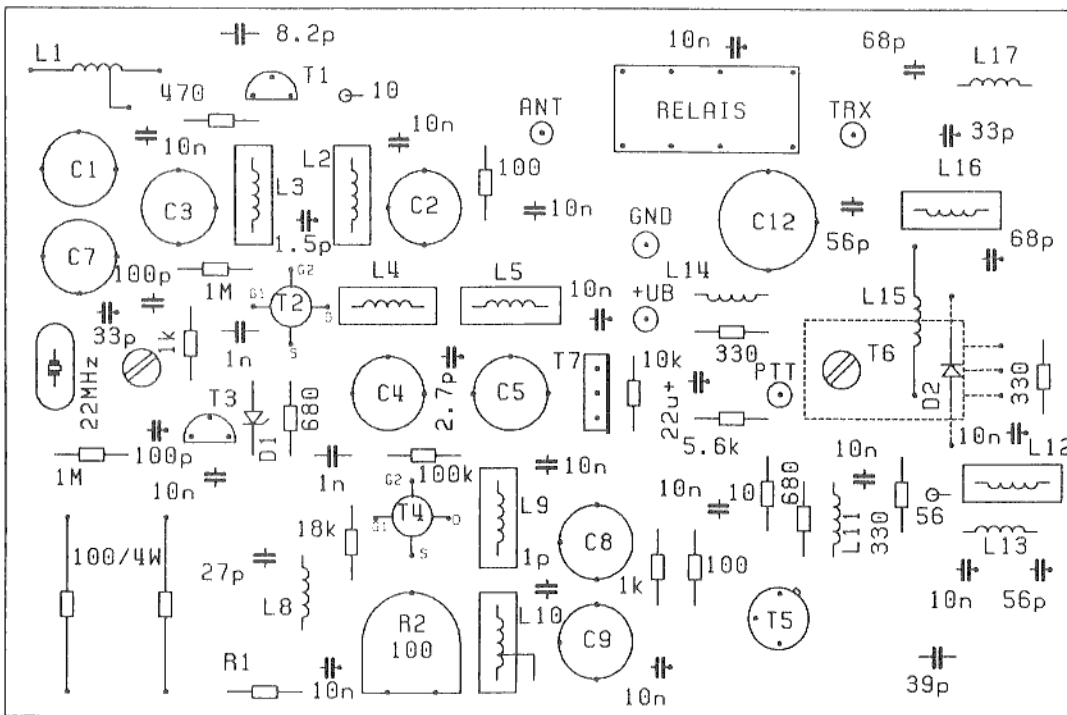
Po zmontowaniu układu sprawdzamy na drugich bramkach tranzystorów polowych MOSFET obecność sygnału w.cz. generatorem. Przy pomocy trymera C7 ustalamy częstotliwość 22 MHz (+/- 1 kHz). Strojenie odbiornika ogranicza się do ustawienia trymerów C1...C5 na maksimum siły odbieranego sygnału. W przypadku wzmocnienia mniejszego

od 18 dB może zająć konieczność korekty liczby zwojów cewek L1...L5. Jeżeli cewki zostały wykonane poprawnie, to strojenie nadajnika sprowadza się do ustawienia trymerów C8, C9, C12. Przy tej operacji wyjście antenowe nadajnika powinno być obciążone rezystorem 50 Ω/6 W oraz sondą w.cz. (lepszy byłby oscyloskop o częstotliwości granicznej powyżej 50 MHz), a punkt PTT zwarty do masy.

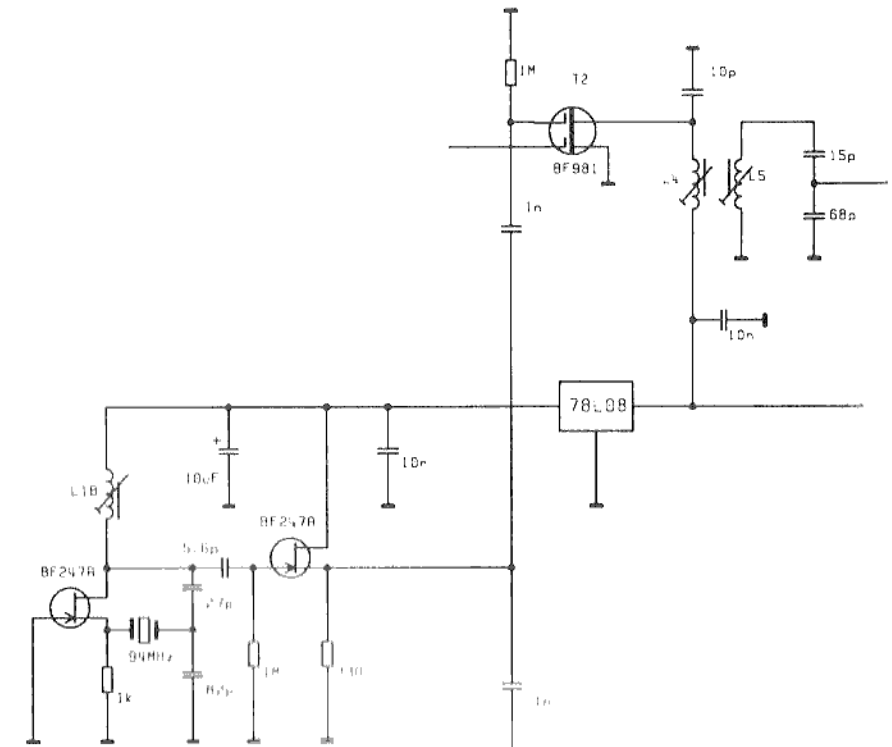
Korzystając z oscyloskopu będziemy mogli skontrolować jakość sygnału wyjściowego i w przypadku znacznych zniekształceń sinusoidy dobrać poziom wystawiania przy pomocy rezystorów R1, R2, bądź skorygować punkty pracy tranzystorów T5, T6. W rozwiązaniu modelowym punkty pracy tranzystorów ustalają rezystory 100Ω i 56Ω między bazą a masą. Chcąc przystosować transwerter do pracy z transceiverem 144 MHz należy zmienić układ generatora w ten sposób, aby tranzystor T3 pracował jako separator (wtórnik źródłowy) a właściwy generator 94 MHz powinien być na oddzielnej małej płytce (rysunek 24).



Rys.22. Płytką drukowaną



Rys.23. Rozmieszczenie elementów na płytce



Rys.24. Modernizacja układu generatora

Drugi z przedstawionych transwerterów został skonstruowany przez angielskiego krótkofalowca GW3XYW i opisany w Radio Communication 4/86. Transwerter ten posiada nieco lepsze parametry od opisanego poprzednio, przy pewnej komplikacji układowej.

Schemat ideowy zasadniczej części układu przedstawiono na rysunku 25. Wzmacniacz w.cz. 50 MHz (TR5) oraz mieszacz 50 MHz/28 MHz (TR6) wykonane są na dwubramkowych tranzystorach polowych MOSFET. Między tranzystorami znajduje się filtr pasmowy 50...52 MHz, natomiast wyjście jest szerokopasmowe (T3). Właściwej selekcji sygnałów 28 MHz dokonują obwody wejściowe części odbiorczej transceivera.

Generator układu - również wspólny dla toru nadajnika i odbiornika - pracuje na dwóch tranzystorach. Pierwszy stopień z tranzystorem TR8 wzbudzany jest rezonatorem kwarcowym 22 MHz. Drugi stopień z tranzystorem polowym TR7 pełni funkcję separatora - wzmacniacza 22 MHz. Przy takiej konstrukcji można zastosować dostępne rezonatory 11 MHz czy nawet 5.5 MHz, przy czym w tym drugim przypadku obwód L2C42 należy zestroić na 11 MHz. Dodatkową zaletą takiego układu jest bardziej czyste widmo (idealna sinusoida sygnału wyjściowego) przy nieco większej amplitudzie sygnału, co również wpływa korzystnie na dynamikę i czułość, zarówno strony odbiorczej jak i nadawczej.

Sygnał z nadajnika podany jest na mieszacz również za pomocą potencjometru montażowego (TRV1), przy czym brak dodatkowego tłumika rezystorowego zmusza do sterowania układu bardzo małą mocą (kilka mW), czyli z pominięciem wzmacniacza w transceiverze. Mieszacz nadajnika (TR1, TR2) jest zrównoważony i również wykonany na dwubramkowych tranzystorach polowych MOSFET. Na wyjściu mieszacza znajduje się dodatkowy filtr szeregowy C10L5 pełniący funkcję "pułapki" na częstotliwość 28 MHz. Taka konstrukcja mieszacza sprawia, że posiada on znacznie bardziej czyste widmo sygnału wyjściowego w porównaniu z poprzednio opisanym transwerterem.

Bezpośrednio po mieszaczu pracuje dwustopniowy driver na tranzystorach średniej mocy TR3, TR4. Moc wyjściowa stopnia wynosi około 0.3 W. Dopasowanie do wyjścia zapewniają trymery C20, C21.

Układ zmontowany jest na dwóch płytkach montażowych laminowanych miedzią. Na rysunkach 26a i 26b przedstawiono sposób montażu części odbiorczej wraz z generatorem. Jest to kompletny konwerter umożliwiający przesunięcie częstotliwości 50 MHz na 28 MHz. Wzmacniacz w.cz., jak również mieszacz i generator, oddzielone są przegrodami ekranującymi z blachy ocynkowanej. Po jednej stronie płytki (rysunek 26a) znajdują się tranzystory, cewki, rezonator kwarcowy oraz część elementów RC, zaś po drugiej stronie (rysunek 26b) pozostałe elementy RC.

Montaż jest tak pomyślany, że poszczególne elementy połączone są ze sobą za pośrednictwem izolowanych przepustów (odcinków drutu srebrzonego) bądź kondensatorów blokujących (przepustowych). Odcinki drutu srebrzonego stanowiące punkty lutownicze wstawione są w sfazowane wiertłem otwory (chodzi o to, aby punkty te były odizolowane od warstwy miedzi - masy). Na rysunkach punkty te oznaczono współosiowymi okręgami

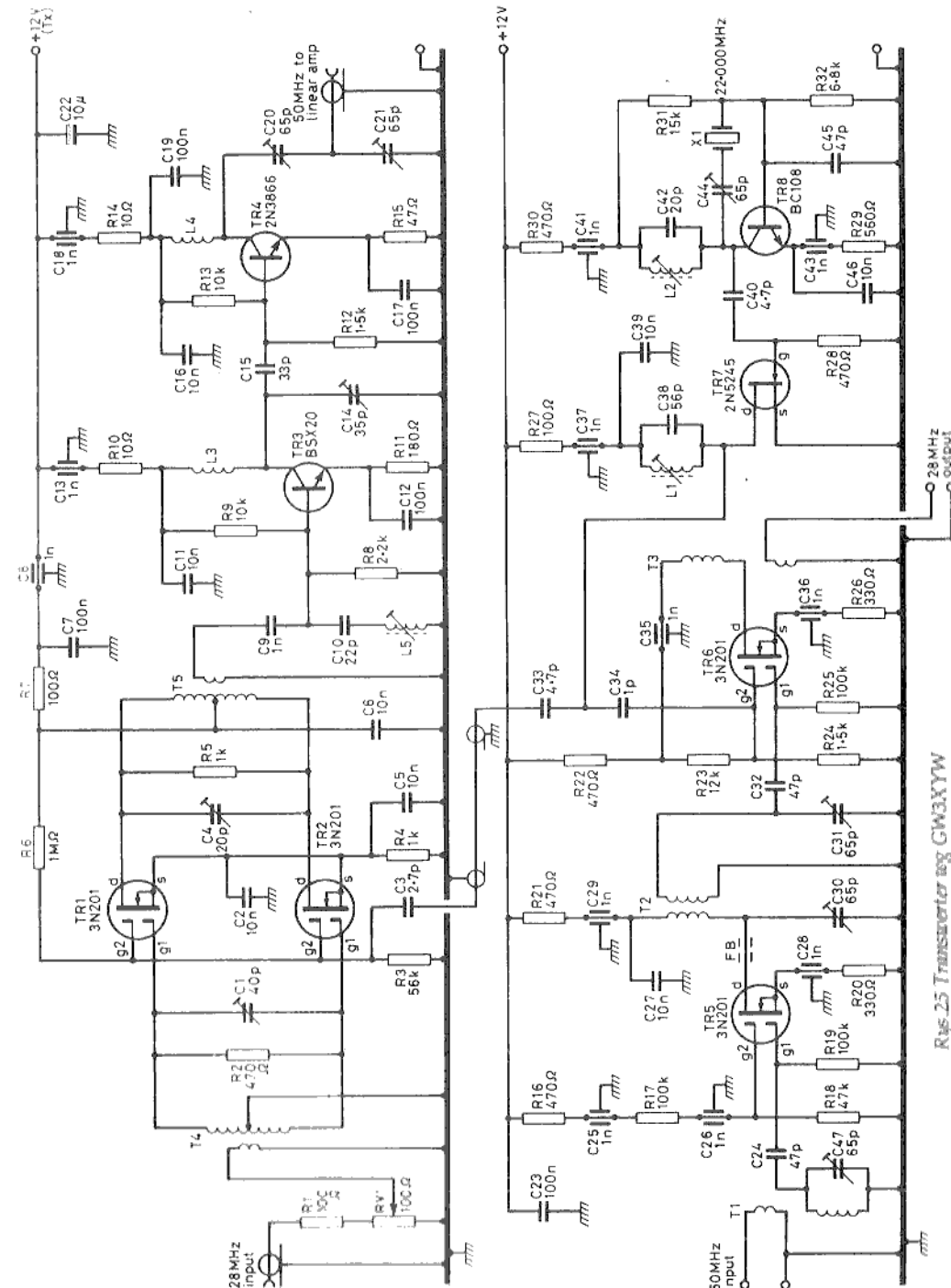
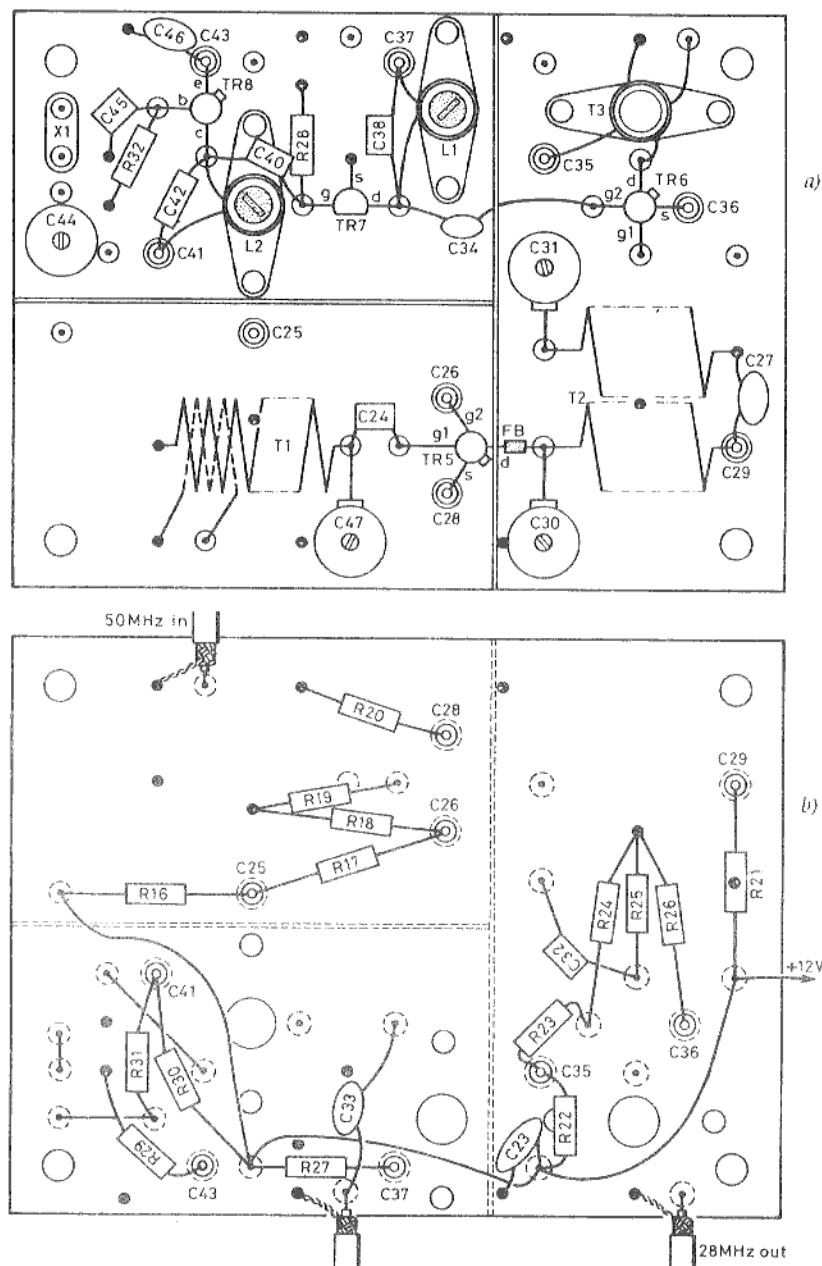


Fig. 25 Transverter by GW3XYW



Rys.26 Sposób montażu części odbiorczej

pojedynczymi (punkty przepustowe) bądź podwójnymi (kondensatory przepustowe). Czarne punkty to połączenia z masą.

Na rysunku 27a i 27b przedstawiono sposób montażu części nadawczej (wzmacniacz + driver). Również i tutaj zastosowano podobny sposób montażu i takie samo oznaczenie punktów połączeniowych.

Na rysunku 28 znajduje się schemat ideowy trzystopniowego wzmacniacza końcowego współpracującego bezpośrednio z transwerterem. Wszystkie tranzystory wzmacniacza pracują liniowo. Moc wyjściowa układu wynosi ponad 25 W przy zasilaniu 12 V.

Na rysunkach 29a i 29b pokazano sposób montażu wzmacniacza. Poszczególne stopnie oddzielone są ekranami. Tranzystory przykręcone są do aluminiowej płyty (o takiej samej wielkości jak płytka montażowa) stanowiącej część radiatora.

Sposób wykonania uzwojeń:

T1 - uzwojenie pierwotne 2 zwoje, uzwojenie wtórne 7 zwojów drutu DNE 1 na średnicy 12 mm

T2 - uzwojenie pierwotne i wtórne po 7 zwojów drutu DNE 1 na średnicy 12 mm

T3 - uzwojenie pierwotne 25 zwojów drutem DNE 0,3, wtórne 2 zwoje drutem  $\phi 1$  mm w izolacji igelitowej nawinięte na korpusie o średnicy 7 mm z rdzeniem (np. z OTV LIBRA)

T4 - uzwojenie pierwotne 2 zwoje drutem w izolacji igelitowej, wtórne 2 razy po 8 zwojów drutem DNE 1 nawinięte na korpusie jak T3

T5 - uzwojenie pierwotne 2 razy po 4 zwoje drutu DNE 1, wtórne 2 zwoje drutem w izolacji igelitowej, nawinięte na korpusie jak T3

L1 - 12 zwojów drutem DNE 1 na korpusie jak T3

L2 - 20 zwojów drutem DNE 1 na korpusie jak T3

L3 i L4 - 7 zwojów drutem DNE 0.8 na korpusie jak T3

L5 - 9 zwojów drutu DNE 1 na korpusie jak T3

L101, L103, L106 - cewki powietrzne po 7 zwojów drutu DNE 0.5 na średnicy 7 mm

L102 - powietrzna, 5 zwojów drutu DNE 0.5 na średnicy 7 mm

L104 - powietrzna, 3 zwoje drutu DNE 0.5 na średnicy 7 mm

L105 - powietrzna, 8 zwojów drutu DNE 0.5 na średnicy 7 mm

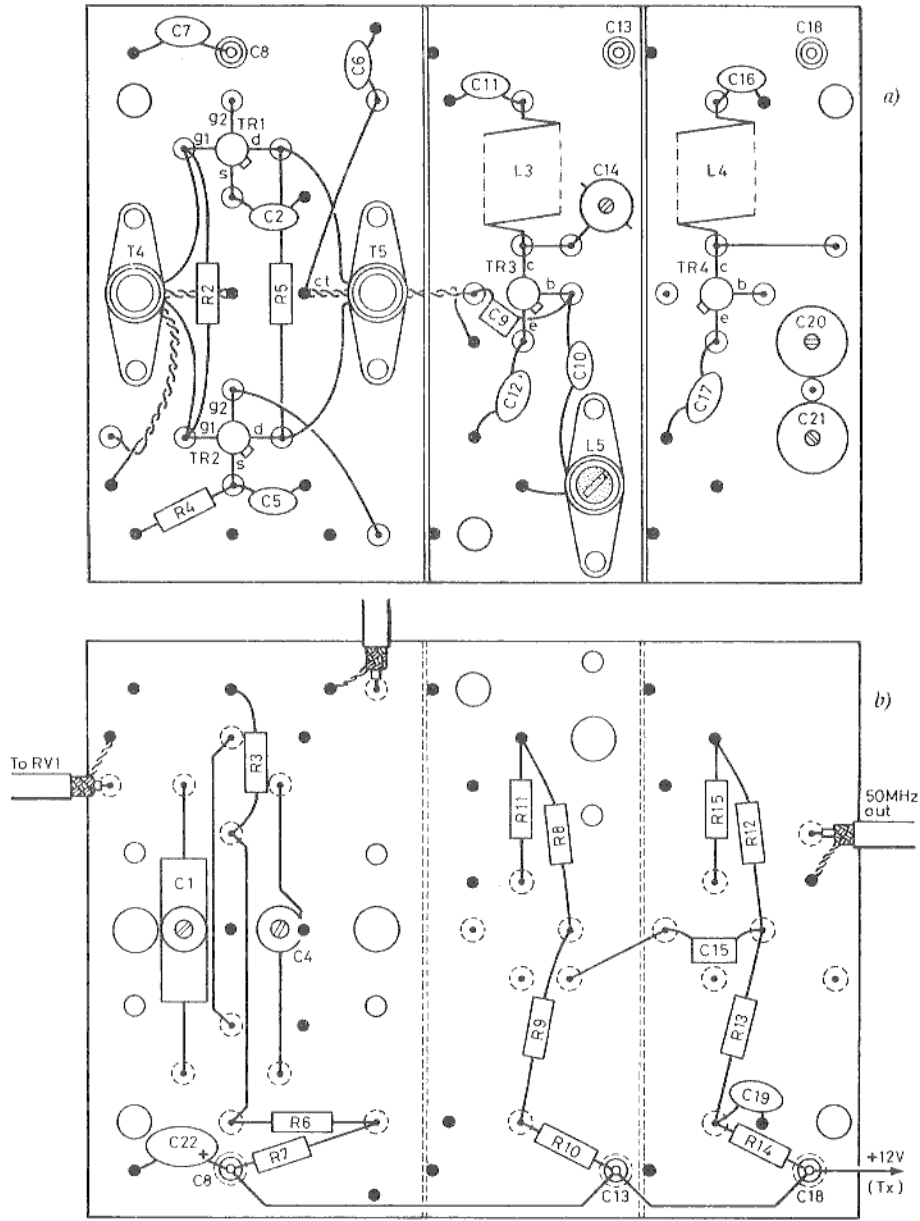
RFC101, 102, 103 - typowe dławiki 5  $\mu$ H

Kolejny transwerter został opracowany przez PE1AOE. Jego szczegółowy opis sporządzone przez PA0DKO znaleźć można w miesięczniku "Electron" 3/1991, a polskie opracowanie Z.Bieńkowskiego SP6LB w "ABC 50 MHz" 5/92.

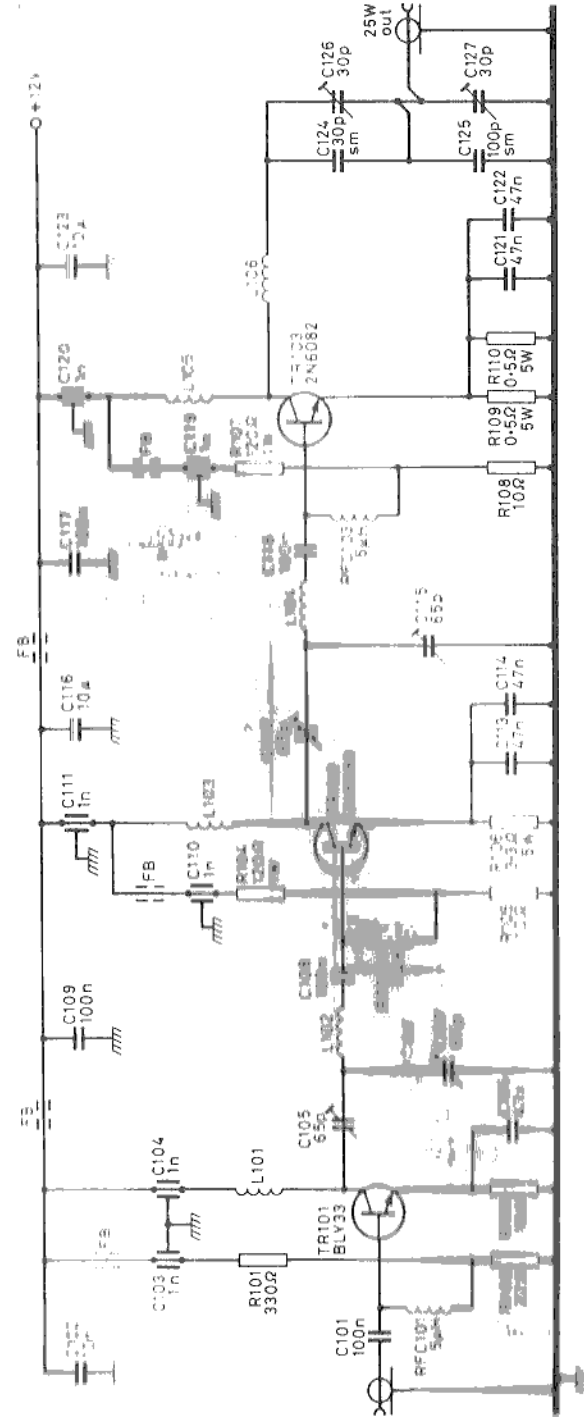
Urządzenie pozwala na nasłuchiwanie i nadawanie w paśmie 50 MHz przy wykorzystaniu transceivera 144 MHz. Przy sterowaniu na 144 MHz mocą 0.5 W daje on na wyjściu 100 mW.

Na rysunku 30 przedstawiony jest schemat transwertera.

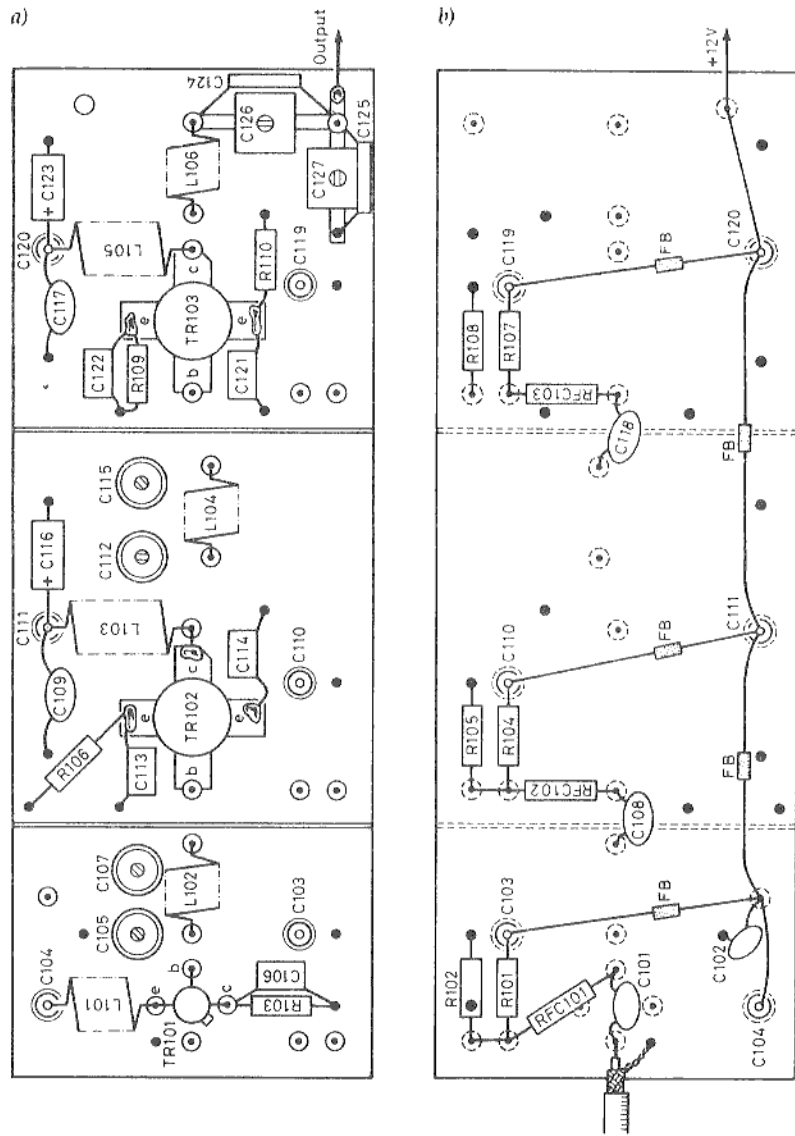
Wchodzący sygnał 50 MHz jest wzmacniany na dwubramkowym tranzystorze MOS FET BF981. Do bramki 1 tego tranzystora dołączony jest obwód rezonansowy z cewką L1.



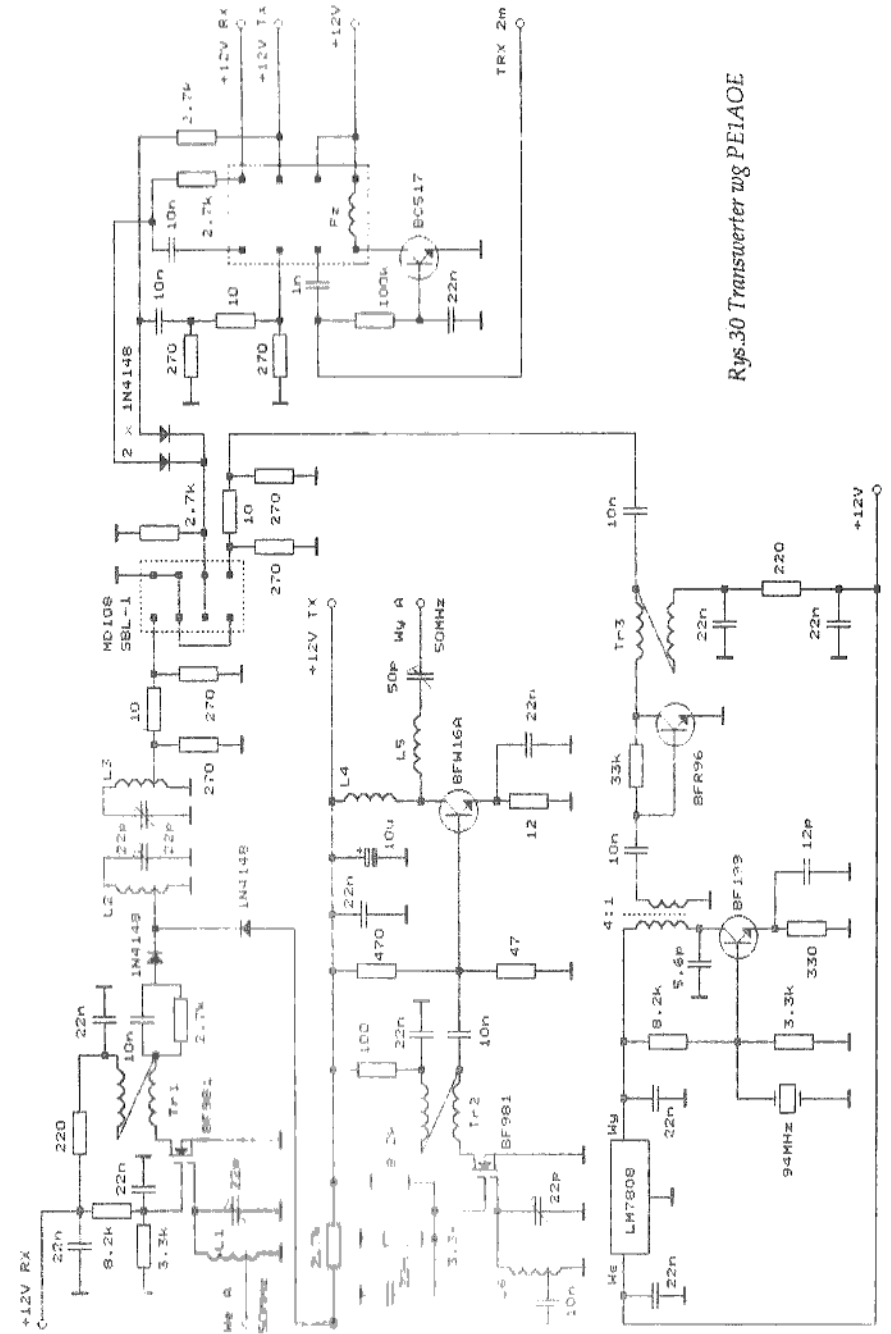
Rys.27 Sposób montażu części nadawczej



Rys.28 Wzmacniacz końcowy



Rys.29 Sposób montażu wzmacniacza



Rys.30 Transwerter wg PE1AOE

W drenie, zamiast obwodu rezonansowego, znajduje się transformator impedancji, co daje wprawdzie mniejsze wzmocnienie, ale za to bezwzględną stabilność układu (odporność na samowzbudzenie się).

Wzmocniony sygnał 50 MHz podawany jest poprzez diodę przełącznikową 1N4148 na filtr pasmowo przepustowy L2L3, a następnie, po odfiltrowaniu, na mieszacz SBL 1 poprzez tłumik 3 dB (zapewniający prawidłowe obciążenie tego mieszacza).

Mieszacz SBL 1 pracuje wraz z filtrem pasmowo przepustowym L2L3 zarówno przy odbiorze, jak i przy nadawaniu. Do mieszacza doprowadzony jest sygnał 94 MHz (także przez dopasowujący tłumik 3 dB, co daje optymalne warunki pracy mieszacza).

Sygnał 144 MHz jest dołączany do transwertera poprzez przełącznik. Podczas odbioru przełącznik ten jest wzbudzony w wyniku podania ok. +12 V na wejście / wyjście 144 MHz. Napięcie to w nowszych transceiverach wykorzystywane jest do zasilania i sterowania przedwzmacniaczy antenowych. Dodatkowo napięcie przełącza tranzystor BC517 (BC547) w stan nasycenia, co powoduje załączenie przełącznika. W czasie nadawania sygnał 144 MHz przechodzi przez tłumik 3 dB, który ułatwia dopasowanie nadajnika do transwertera. Sygnał nadawczy 50 MHz uzyskany z mieszacza SBL 1 przechodzi przez filtr pasmowy L3L2 i poprzez diodę przełącznikową 1N4148 jest doprowadzony do wzmacniacza na BF981. Transformator dopasowujący w drenie tego tranzystora pozwala na dopasowanie do wejścia wzmacniacza końcowego BFW16A. Dla zwiększenia stabilności wzmacniacza BFW16A zaleca się blokowanie jego drugiej bramki kondensatorem 56 pF, którego krótkie doprowadzenia powinny być przylutowane wprost do końcówek tranzystora BFW16A.

Oscylator 94 MHz pracuje (jako overtoneowy na 5 harmonicznnej) na tranzystorze BF 199, po którym następuje wzmacniacz BFR96. Sygnał z oscylatora doprowadzony jest do mieszacza SBL 1 także poprzez tłumik 3 dB.

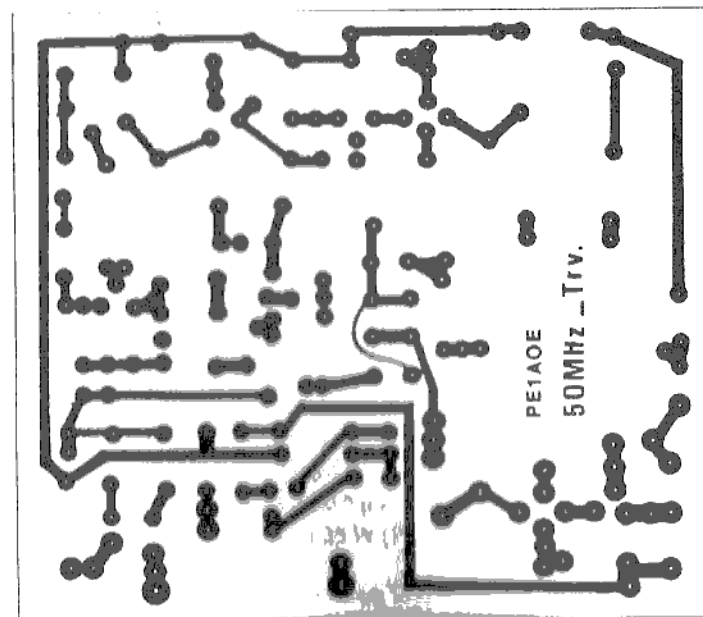
Na rysunku 31 pokazano płytkę drukowaną (dwustronnie foliowaną miedzią) o wymiarach 80 x 94 mm. Spodnia część płytki stanowi masę i jednocześnie ekran.

Na rysunku 32 pokazano rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej. W układzie można zastosować przełącznik ITT typu Rz2G12 lub podobny na napięcie 12 V. Tranzystor BFW16A ma założony mały radiator z blachy aluminiowej.

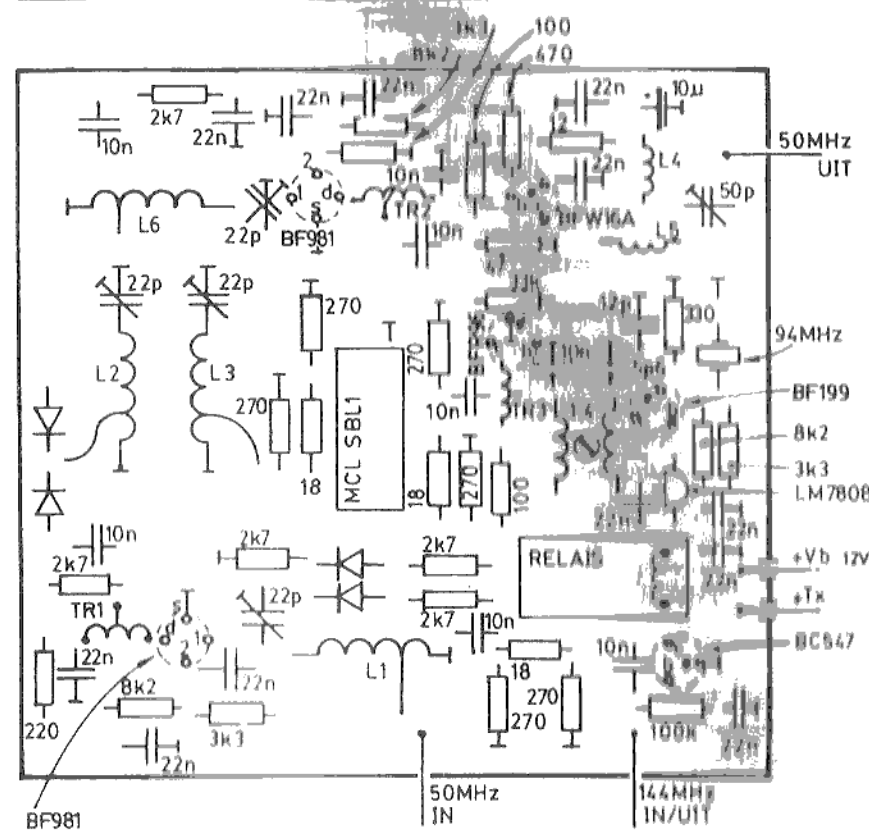
Sposób wykonania uzwojeń:

- Tr1, Tr2, Tr3 - 2 x 6 zwojów DNE 0.2 nawiniętych bifilarnie na miniaturowym pierścieniu ferrytowym
- L2, L3 - cewki powietrzne, 16 zwojów DNE 0.8 (odczep na 2 zwoju) na średnicy 8 mm
- L1, L6 - cewki powietrzne, 11 zwojów DNE 0.8 (odczep na 2.5 zwoju) na średnicy 8 mm
- L4 - cewka powietrzna, 7 zwojów DNE 0.8 na średnicy 8 mm
- L5 - cewka powietrzna, 5 zwojów DNE 0.8 na średnicy 8 mm

Transformator oscylatora o przekładni 4:1 - 4 zwoje DNE 0.2 na miniaturowym pierścieniu ferrytowym (uzwojenie pierwotne) i 2 zwoje DNE 0.2 (uzwojenie wtórne)



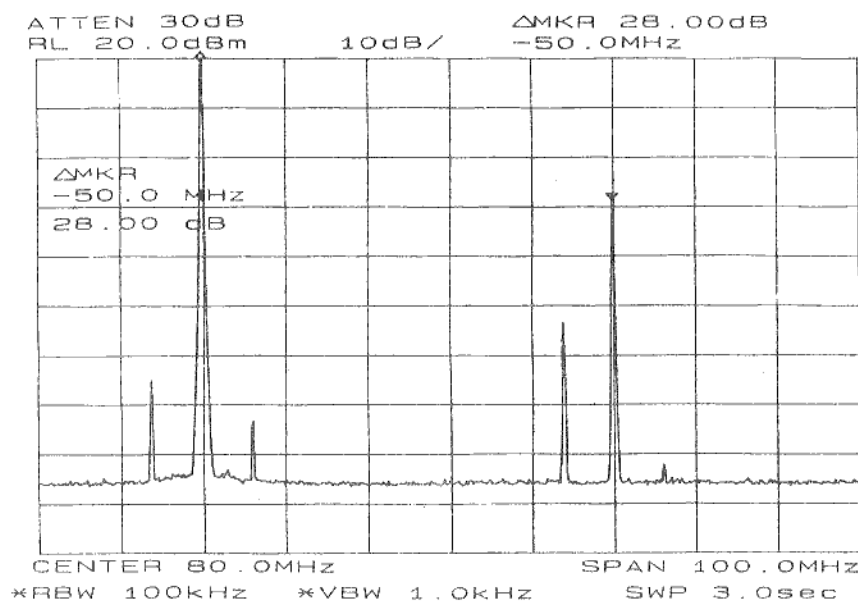
Rys. 31 Płytkę drukowaną



Rys. 32 Rozmieszczenie elementów

Strojenie transwertera jest bardzo prosta. Najpierw dostraja się obwody oscylatora 94 MHz na maksimum mocy mierzonej sondą diodową. Pomiaru tego dokonuje się na rezystorze 270  $\Omega$  na wyjściu transformatora Tr 3. Następnie doprowadza się niewielki sygnał 50 MHz do wejścia i dostraja się L1, L2 i L3 na maksimum na wyjściu transwertera. W czasie nadawania dostraja się obwody L5 i L6 także na maksimum sygnału.

Na rysunku 33 pokazano spektrum sygnału wyjściowego o mocy 100 mW (przy ograniczeniu 1 dB). Sygnały w pobliżu 50 MHz są osłabione o ponad 60 dB. Druga harmoniczna 50 MHz jest osłabiona o 28 dB. Obok niej występuje sygnał oscylatora osłabiony o około 52 dB. Jeżeli w dalszym stopniu nadajnika zastosujemy filtr dolnoprzepustowy, sygnały 94 MHz i 100 MHz można będzie jeszcze bardziej wytłumić.



Rys.33 Spektrum sygnału wyjściowego

## 19. TRANSCEIVERY

### 19.1 Transceiver CW-SSB/6 m

Przedstawiony opis pochodzi z belgijskiego miesięcznika CQ- QSO 01...05/1991. Konstruktorami tego transceivera jest grupa krótkofalowców pod przewodnictwem Ferencza ON1KWV.

Parametry transceivera:

- zakres częstotliwości 50...50.5 MHz (może zostać dowolnie zmienione w zależności od obowiązującego band-planu)
- emisje: SSB (LSB, USB) CW
- tłumienie fali nośnej i niepożądanego wstęgi bocznej minimum 45 dB (zależy od zastosowanego filtra kwarcowego)
- czułość odbiornika lepsza od 0.5  $\mu$ V
- moc wyjściowa nadajnika ok.25 W (PEP)
- impedancja We/Wy 50  $\Omega$

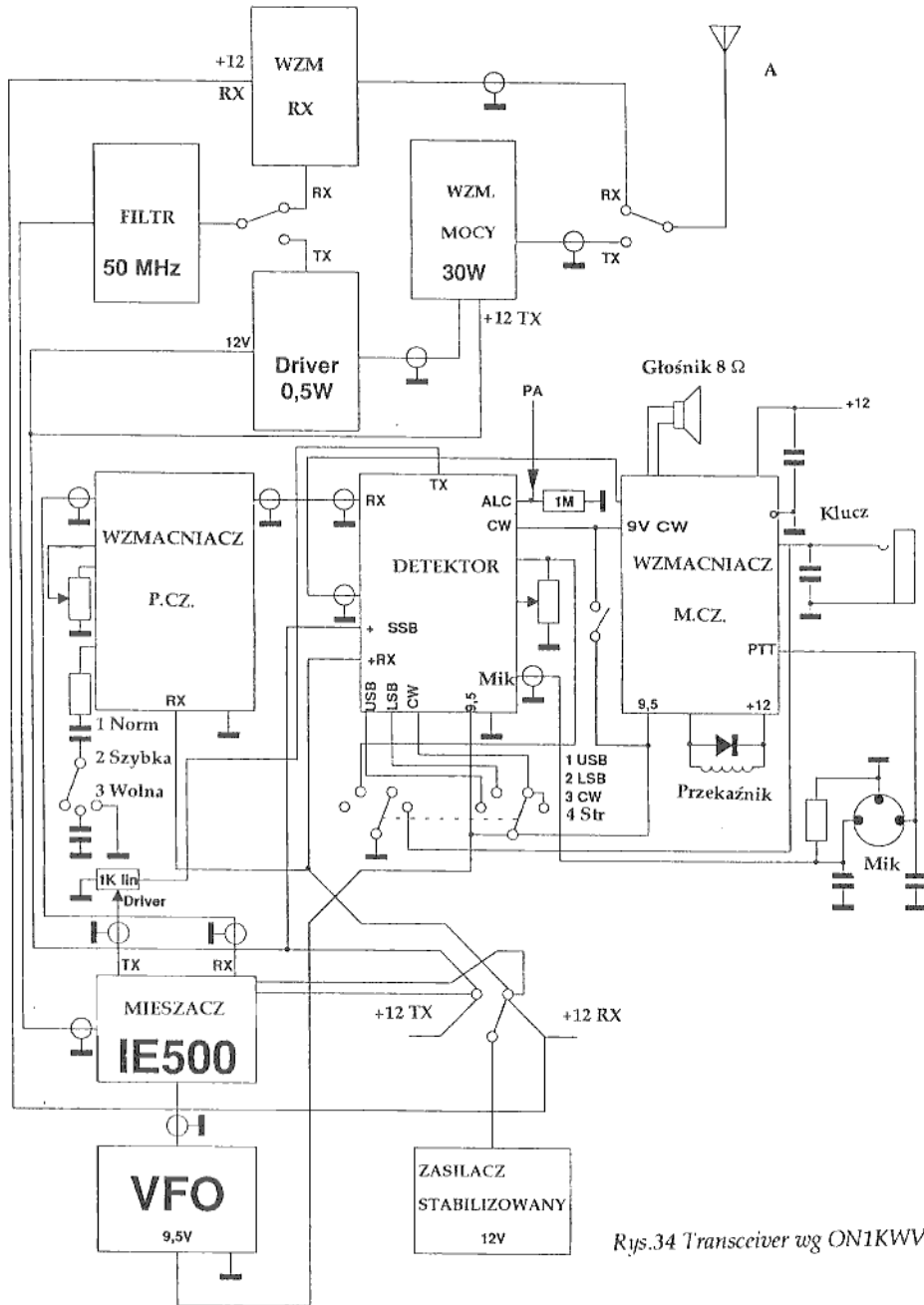
Jest to klasyczne rozwiązanie transceivera z pojedynczą przemianą częstotliwości z wykorzystaniem fabrycznego filtra kwarcowego SSB oraz generatora z premikserem częstotliwości. Schemat blokowy urządzenia zawierający połączenia między głównymi blokami (płytkami) przedstawiono na rysunku 34.

Cały układ transceivera zamontowany został na 7 płytkach drukowanych, przy czym tam, gdzie istniała konieczność zapewnienia bardzo krótkich połączeń w obwodach w.cz., fragmenty nadajnika i odbiornika umieszczono na wspólnej płytce. Przy odwzorowywaniu układu niektóre płytki mogą być zaadaptowane z innych sprawdzonych rozwiązań bądź zaprojektowane i dostosowane do posiadanych podzespołów.

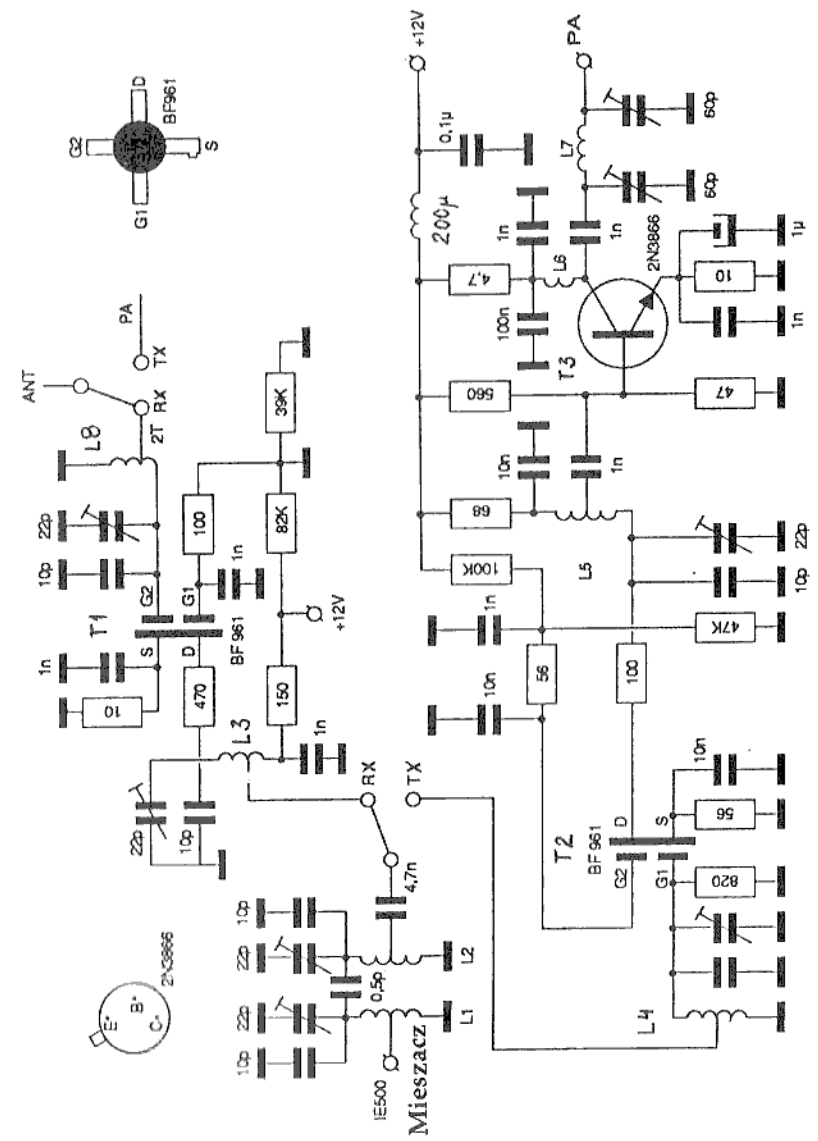
Na rysunku 35 przedstawiono wzmacniacz w.cz. RX i przedwzmacniacz (driver) TX. Przy odbiorze sygnał z anteny poprzez filtr LC nastrojony na częstotliwość 50 MHz jest podawany na bramkę tranzystora polowego MOSFET (T1) a następnie poprzez odczep obwodu w drenie kierowany jest na pasmowy filtr dwuobwodowy. Z wyjścia obwodu L1 odfiltrowany i wzmożony sygnał podany jest na mieszacz diodowy. Ten sam filtr dwuobwodowy pracuje również przy nadawaniu. Sygnał SSB z nadajnika uformowany w paśmie 50 MHz kierowany jest na wzmacniacz z tranzystorem polowym MOSFET (T2) a następnie na wzmacniacz średniej mocy T3. Całkowite wzmocnienie tych dwóch stopni nadajnika dochodzi do 40 dB. Moc wyjściowa ostatniego stopnia przy dokładnym zestrojeniu obwodów LC na obciążeniu 50  $\Omega$  przekracza 1 W. Dzięki filtrowi wyjściowemu typu  $\pi$  (cewka L7 + kondensatory 60 pF) możliwe jest dopasowanie wyjścia do anteny bądź do dalszego stopnia mocy.

Rysunek 36 zawiera szkiełko płytki drukowanej układu, zaś rysunek 37 rozmieszczenie elementów na niej wraz z zaznaczeniem pułapek ekranujących wykonanych z blachy ocynkowanej. Wszystkie cewki zamontowane w układzie opisanym wyżej to cewki powietrzne, nawinięte drutem CuAg 1 mm.

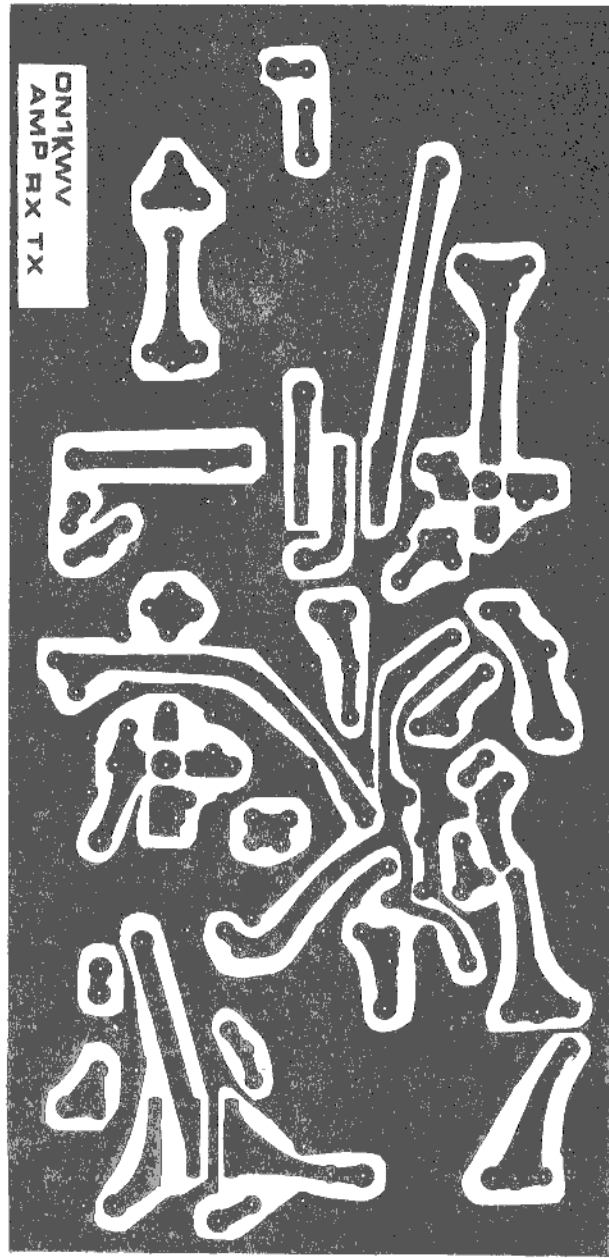




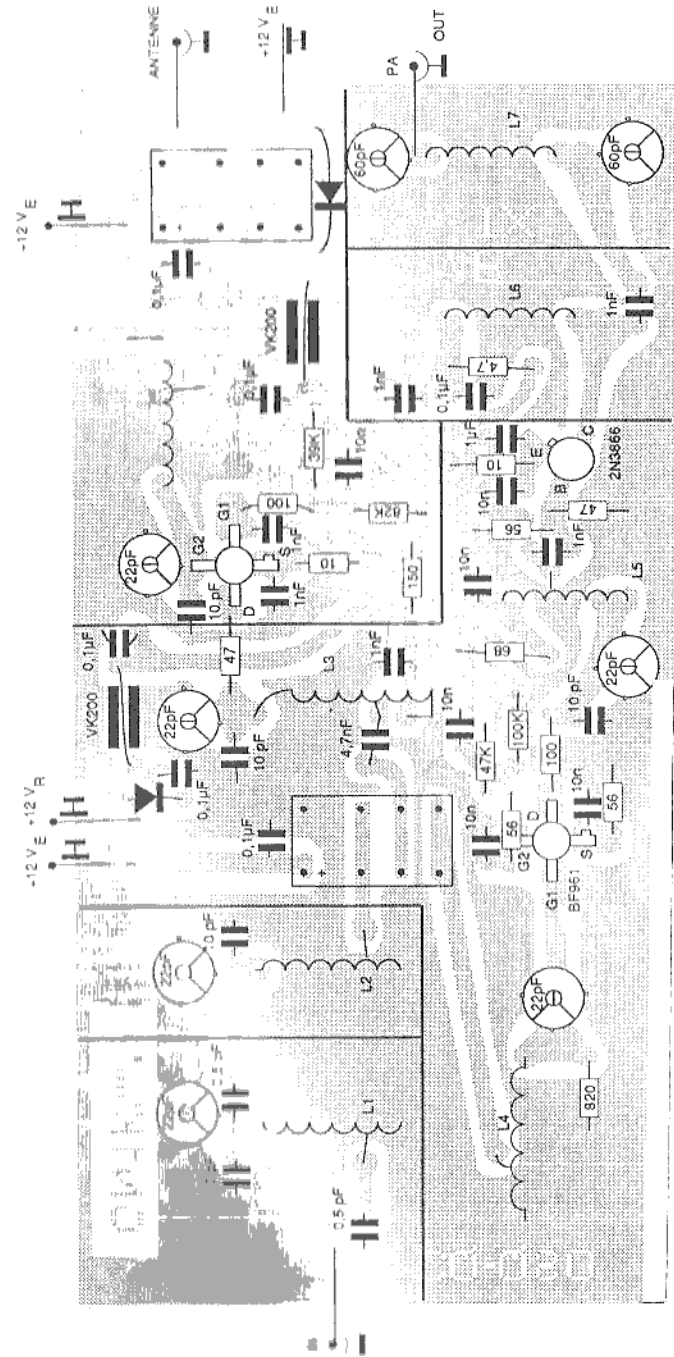
Rys.34 Transceiver wg ON1KWV



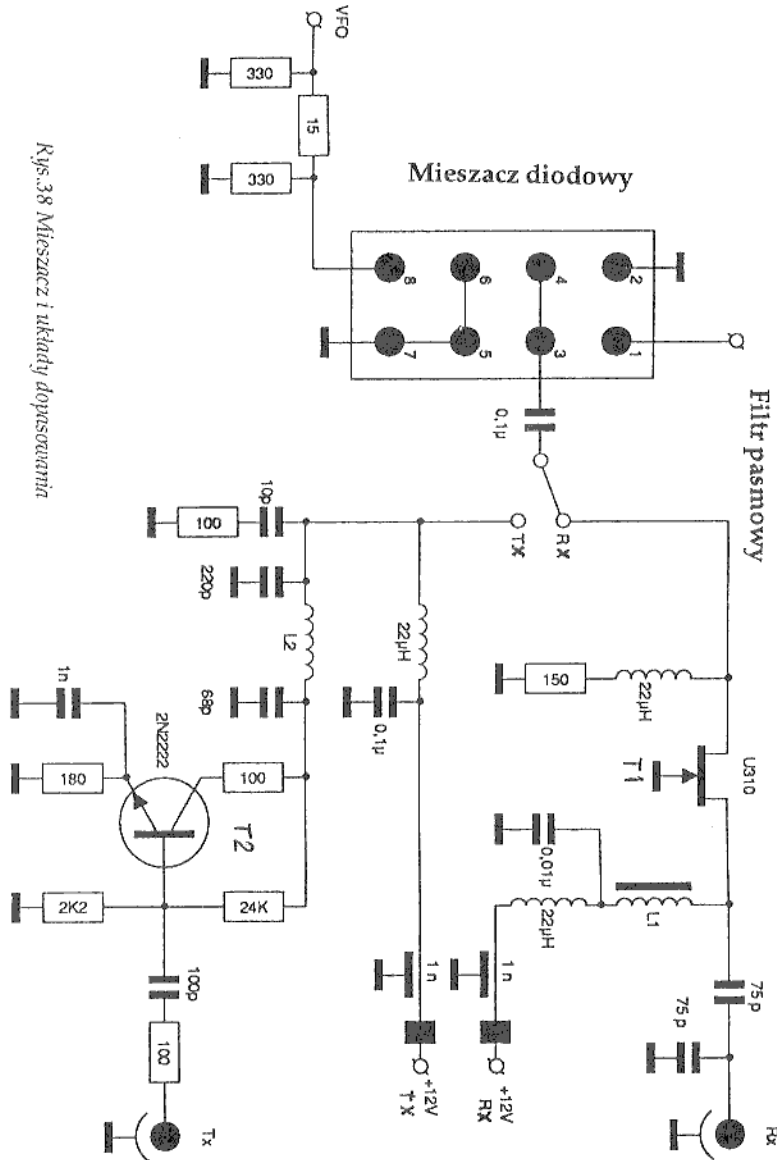
Rys.35 Wzmacniacz w.cz. i driver



Rys.36 Płytką drukowaną



Rys.37 Rozmieszczenie elementów



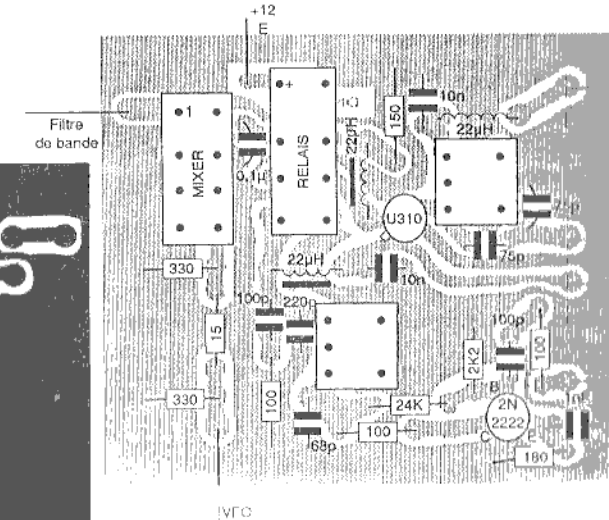
Rys.38 Mieszacz i układy dopasowania

Sposób wykonania poszczególnych cewek:

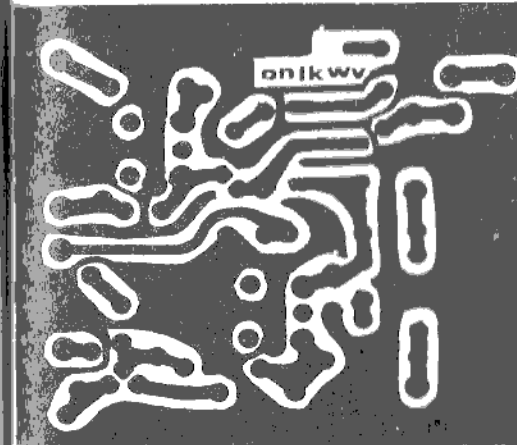
- L1, L2, L8 - 10 zwojów na średnicy 10 mm, odczep po 2 zwoju
- L3, L5 - 10 zwojów na średnicy 8 mm, odczep po 1.5 zwoju
- L4 - 10 zwojów na średnicy 8 mm, odczep po 2 zwoju
- L6 - 12 zwojów na średnicy 4 mm
- L7 - 6 zwojów na średnicy 4 mm

Na rysunku 38 przedstawiono mieszacz wraz z układami dopasowania. Mieszacz ten jest wspólny podczas nadawania i odbioru (pracuje dwukierunkowo). Jest to układ fabryczny IF-500 (czterodiodowy, podwójnie zrównoważony). Na jedno z wejść tego mieszacza poprzez rezystorowy tłumik typu podawany jest sygnał z przestrajanego generatora (VFO). Na drugie wejście podczas odbioru przychodzi sygnał z filtru pasmowego i wzmacniacza w.cz. 50 MHz. Sygnał wyjściowy odbiornika jest wzmacniany na tranzystorze polowym T1 i kierowany dalej na filtr p.cz. Przy nadawaniu uformowany sygnał p.cz. 9 MHz podany jest na mieszacz za pomocą wzmacniacza OE z tranzystorem T2. Obydwa wzmacniacze przełączane są napięciowo za pomocą przełącznika.

Na rysunku 39 pokazano płytkę drukowaną mieszacza i układu dopasowania a na rysunku 40 rozmieszczenie elementów na płytce. Cewki L1 i L2 (zestrojone na częstotliwość pośrednią np. 9 MHz) można nawinąć na korpusy filtrów p.cz. 12 x 12 mm. Cewka L1 zawiera 30 zwojów a L2 20 zwojów drutu DNE 0.2. Można tutaj zaadoptować posiadane filtry p.cz. 10.7 MHz. Dokładną liczbę zwojów i pojemność kondensatorów współpracujących z cewkami należy dobrać za pomocą GDO. W przypadku trudności z nabyciem diodowego mieszacza fabrycznego można wykonać taki układ samodzielnie, np. według opisu zamieszczonego w książce "Konstrukcje krótkofalarskie dla początkujących" (A.Janeczek, WKiŁ 1991).



Rys.40 Rozmieszczenie elementów



Rys.39 Płytką drukowaną

Na rysunku 41 przedstawiono generator przestrajany VFO z układem premiksera. Jego zasada działania jest następująca: sygnał kwarcowy o częstotliwości 38 MHz jest mieszany z sygnałem z generatora przestrajanego LC 3...3.5 MHz. Częstotliwość 38 MHz uzyskiwana jest z generatora z tranzystorem T1 sterowanego rezonatorem kwarcowym, zaś sygnał 3...3.5 MHz z generatora pracującego na tranzystorze polowym FET T2. Drugi taki sam tranzystor pracuje w układzie separatora (T3). Obydwa te sygnały (stały i przestrajany) mieszane są w mieszaczu na układzie scalonym US1 (PLESSEY SL 1641 lub SL 1640). Sygnał będący sumą tych częstotliwości wejściowych jest odfiltrowany w filtrze górnoprzepustowym z cewkami L3, L4. Układ scalony US2 (PLESSEY SL 1612, SL 1611 lub SL 1610) pełni funkcję liniowego wzmacniacza sygnału o częstotliwości wyjściowej 41...41.5 MHz, który jest następnie doprowadzany do mieszacza diodowego. Wzmacniacz z tranzystorem T4 pełni funkcję automatycznej regulacji wzmocnienia układu US2 zapewniając stałą wartość napięcia w.c. 1.5 V. Cały układ VFO jest zasilany stabilizowanym napięciem 6 V (wynika to z zastosowania układów PLESSEY) uzyskiwanym ze stabilizatora scalonego US3 (7806).

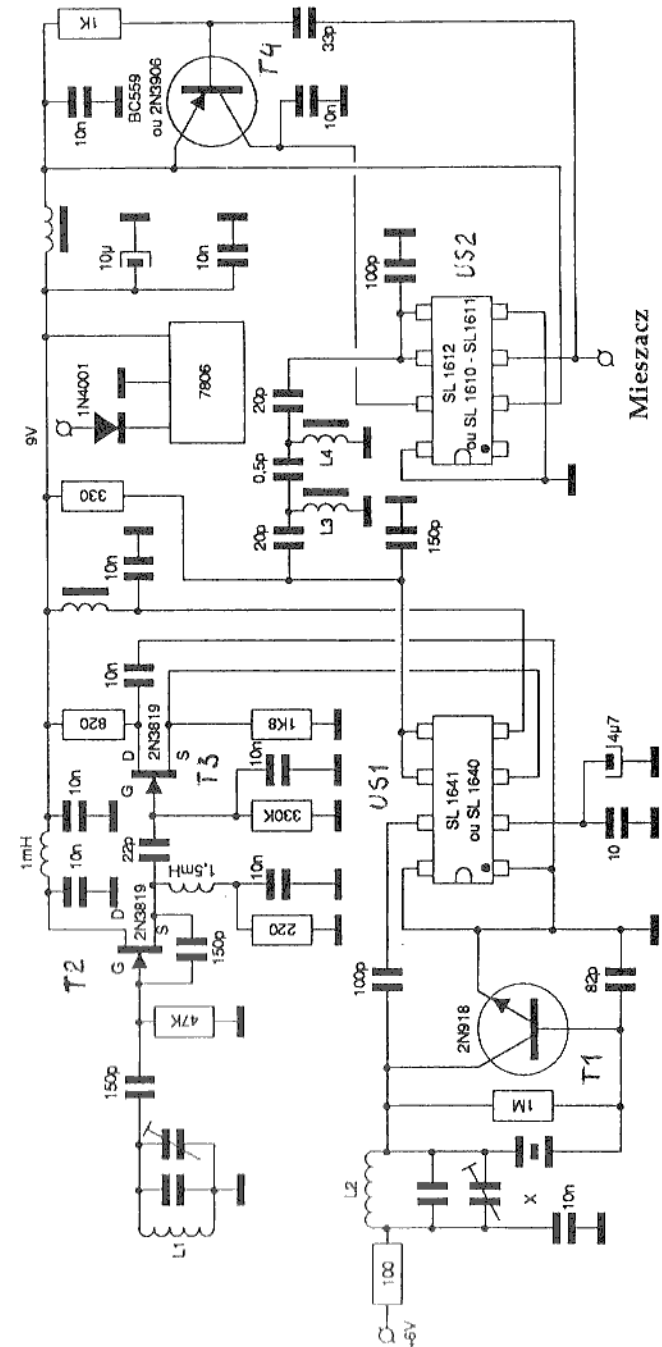
Rysunek 42 przedstawia płytkę drukowaną generatora VFO a rysunek 43 rozmieszczenie elementów na płycie.

Cewkę L1 można nawinąć na korpusie filtru p.cz. 12 x 12 mm (30 zwojów DNE 0.2) lub wykorzystać gotową cewkę o indukcyjności około 10  $\mu$ H charakteryzującą się solidną konstrukcją. Najlepsza będzie tutaj cewka bez rdzenia nawinięta srebrzoną taśmą lub drutem na ceramicznym korpusie. Cewka powinna być bezwzględnie zamknięta w kubku ekranującym. Od solidności wykonania tej cewki oraz przekładni kondensatora strojenieowego zależy w dużym stopniu stabilność częstotliwości wyjściowej generatora VFO. Przypomnieć tu również należy o zastosowaniu dobrych kondensatorów w obwodzie tranzystora T2 (powinny one mieć zerowy współczynnik temperaturowy).

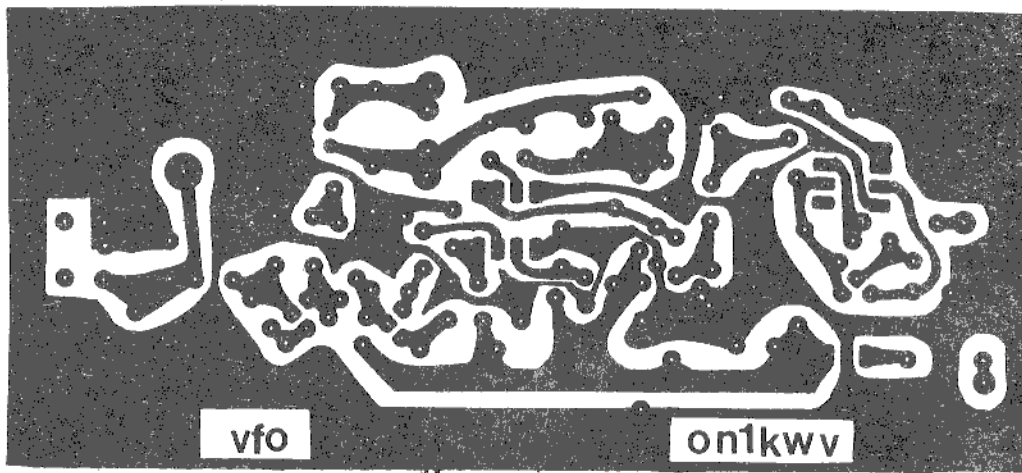
Cewki L2, L3, L4 mogą być nawinięte na filtrach 7 x 7 mm. Będą one wtedy zawierały po 8 zwojów drutu DNE 0.2. Można tu zaadoptować gotowe cewki fabryczne o indukcyjności około 0.9  $\mu$ H. Przy ustalaniu częstotliwości wyjściowej generatora VFO należy kierować się częstotliwością zastosowanego filtru kwarcowego oraz zakresem pracy transceivera.

Warto wiedzieć, że wymagany zakres można uzyskać przez zmianę rezonatora kwarcowego lub kondensatora dołączonego do cewki L1, przy czym im większa pojemność tego kondensatora tym mniejsza częstotliwość generatora, lepsza stabilność oraz mniejszy zakres przestrajania i trudności z odfiltrowaniem sygnału wyjściowego. Przy filtrze 9 MHz (fVFO = 41...41.5 MHz) zastosowane częstotliwości składowe 38 i 3...3.5 MHz okazały się optymalne.

Na rysunku 44 zamieszczono wzmacniacz pośredniej częstotliwości wraz z układem automatycznej regulacji wzmocnienia. Po filtrze 9 MHz sygnał wzmacniany jest w trzystopniowym wzmacniaczu p.cz. na tranzystorach polowych MOSFET T1, T2, T3 z obwodami rezonansowymi 9 MHz. Drugie bramki tych tranzystorów sterowane są napięciem pochodzącym z układu ARW. Punkty pracy wzmacniaczy p.cz. ustalają diody Zenera 2.1 V. Przy zastosowaniu tranzystorów typu 40673 i 2N4416 wzmocnienie całego układu dochodzi do



Rys. 41 Układ generatora



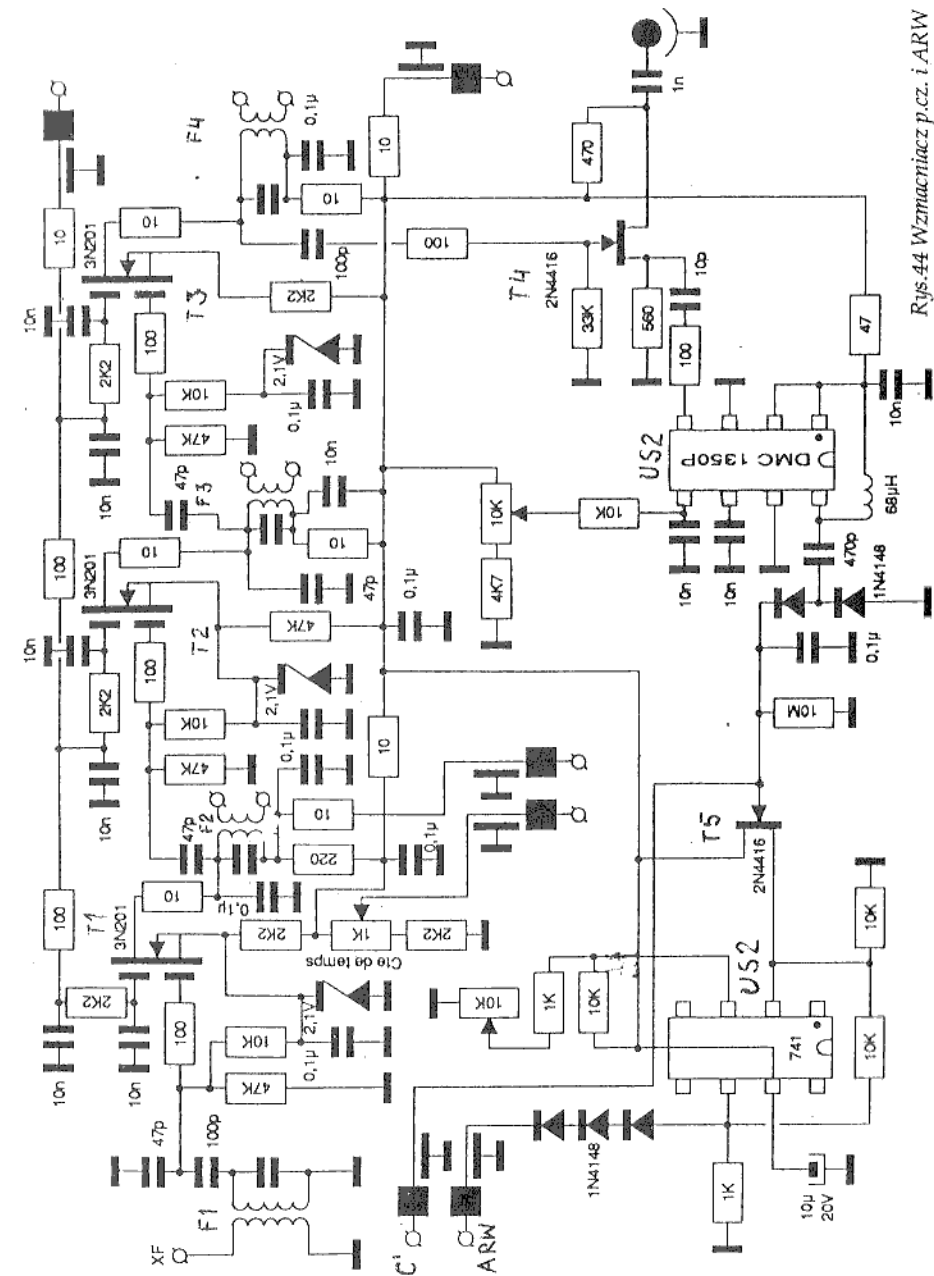
Rys.42 Płytki drukowane



Rys.43 Rozmieszczenie elementów

110 dB (czułość około  $0.3 \mu\text{V}$  przy 10 dB sygnał/szum). Zakres działania ARW dochodzi do +/- 120 dB.

Na tranzystorze T4 następuje rozdzielanie sygnałów: z drenu na detektor SSB, ze źródła na układ ARW. Niezbędne dodatkowe wzmocnienie sygnału p.cz. konieczne do prawidłowego funkcjonowania układu automatyki uzyskiwane jest dzięki układowi scalonemu US1 (MC 1350). Z wyjścia tego układu sygnał p.cz. podlega detekcji w podwajaczu napięcia. Stałą czasową ARW zapewnia kondensator  $0.1 \mu\text{F}$  i rezystor  $1 \text{ M}\Omega$  oraz dodatkowy obwód RC dołączany na zewnątrz układu za pośrednictwem specjalnego przełącznika (stała czasowa). Napięcie stałe poprzez wtórnik źródłowy (T5) podlega dalszemu wzmocnieniu we wzmacniaczu operacyjnym US2 ( $\mu\text{A}$  741). Z wyjścia tego wzmacniacza napięcie podane



Rys.44 Wzmacniacz p.cz. i ARW

jest poprzez trzy diody 1N4148 (próg działania ARW) na drugie bramki tranzystorów polowych MOSFET. Zakres działania ARW zależy od ustawienia potencjometrów montażowych 100 k $\Omega$ .

Na rysunku 45 zamieszczono płytkę drukowaną wzmacniacza p.cz. z układem ARW, a na rysunku 46 rozmieszczenie elementów na płycie. Wszystkie filtry LC (9 MHz) można zaadaptować z filtrów p.cz. 12 x 12 mm (10.7 MHz).

Na rysunku 47 przedstawiono detektor wraz z układem formowania sygnału SSB oraz generatorem fali nośnej (BFO). Podczas odbioru sygnał ze wzmacniacza p.cz. podany jest na filtr kwarcowy a następnie na detektor z układem scalonym US2 (nóżka 7). Na drugie wejście tego układu (nóżka 13) przychodzi sygnał z BFO. Wyjściowy sygnał m.cz. poprzez filtr dolnoprzepustowy oraz potencjometr siły głosu kierowany jest na wzmacniacz małej częstotliwości.

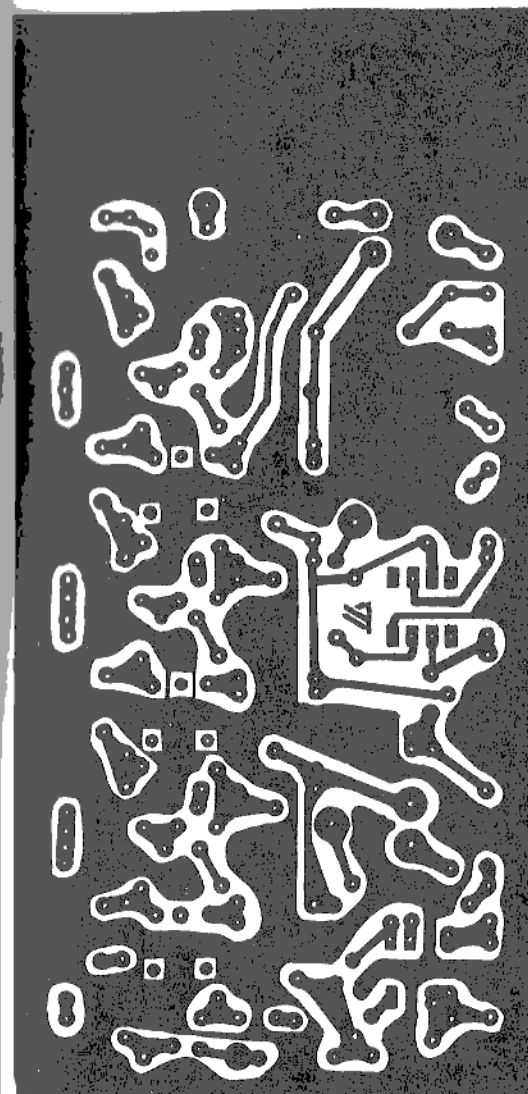
Przy nadawaniu sygnał z mikrofonu jest wzmacniany w układzie o sprzężeniu bezpośrednim na tranzystorach T1, T2 i dalej poprzez potencjometr 10 k $\Omega$  podany jest na zrównoważony modulator z układem scalonym US1 (nóżka 13). Na drugie wejście (nóżka 8) dochodzi sygnał z generatora fali nośnej. Zrównoważenia dokonuje się potencjometrem montażowym 470  $\Omega$ .

Wyjściowy sygnał DSB poprzez filtr symetryczny 9 MHz oraz wzmacniacz z tranzystorem polowym T8 podany jest na filtr kwarcowy. Zadaniem tego filtra jest wycięcie "zbędnej" wstęgi bocznej czyli uzyskanie sygnału SSB oraz zapewnienie wymaganej selektywności odbiornika. W układzie pracują również dwa generatory BFO z rezonatorami kwarcowymi: LSB z tranzystorem T5 i rezonatorem 9001.5 kHz, CW z tranzystorem T6 i rezonatorem 8999.5 kHz.

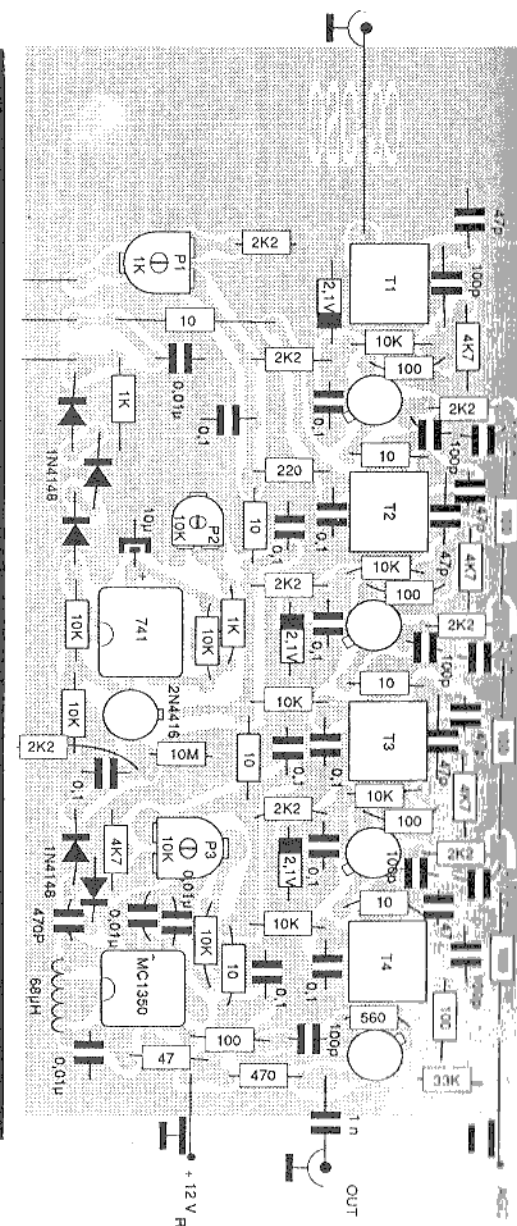
Podanie napięcia na punkt USB powoduje załączenie generatora z tranzystorem T6 oraz spolaryzowanie w kierunku przewodzenia diody D1, która powoduje dołączenie trymera 40 pF obniżając częstotliwość pracy do wartości 8998.5 kHz. Sygnały z obydwu generatorów skierowane są na wzmacniacz z tranzystorem T7 a następnie rozdzielone są na układy US1, US2.

Uformowany sygnał SSB poprzez wzmacniacz z tranzystorem T4 skierowany jest następnie na mieszac diodowy. Podczas pracy emisją CW załączany jest dodatkowo generator kwarcowy z tranzystorem T3 (ominięty zostaje w ten sposób układ modulatora). Kluczowanie generatora następuje poprzez obwód zasilania 9 V.

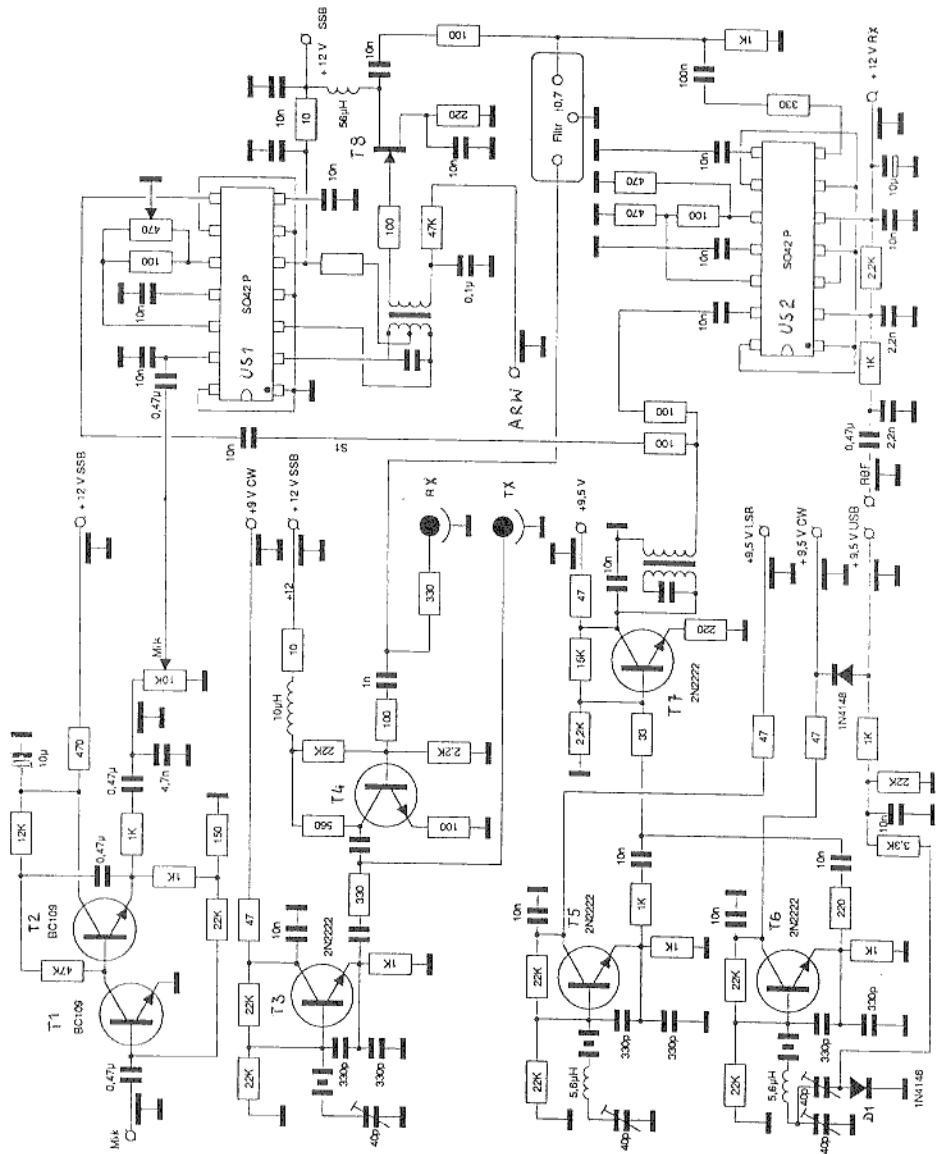
Na rysunku 48 przedstawiono płytkę drukowaną opisanego wyżej układu, a na rysunku 49 rozmieszczenie elementów wraz z przegrodami ekranującymi oddzielającymi generatory kwarcowe. Podobnie jak w poprzednich układach i tu jako obwody rezonansowe 9 MHz można zastosować filtry p.cz. 10.7 MHz (12 x 12 mm).



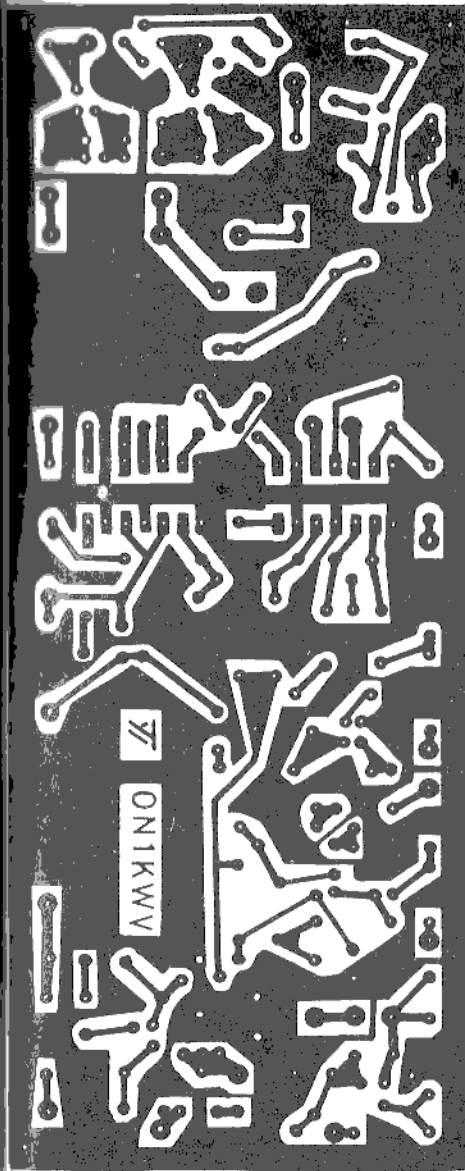
Rys. 45 Płytkę drukowaną



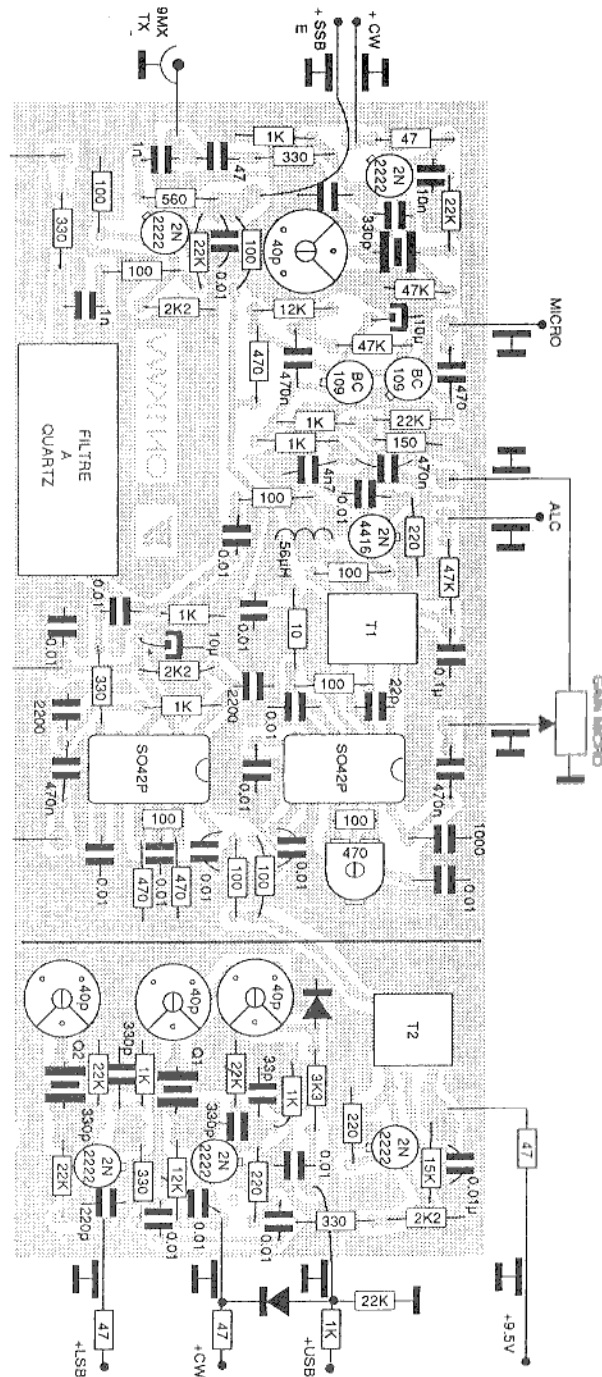
Rys. 46 Płytkę drukowaną



Rys.47 Detektor i układ formowania SSB



Rys.48 Płytką drukowaną



Rys.49 Rozmieszczenie elementów

Rysunek 50 przedstawia wzmacniacz małej częstotliwości wraz z układem manipulacyjnym i zasilaniem. Przy odbiorze sygnał m.cz. jest wzmacniany we wzmacniaczu z układem US3, a następnie steruje głośnik. Potencjometr R2 służy do regulacji siły głosu. Układ z tranzystorem T5 opóźnia załączenie napięcia zasilania. Podczas nadawania tranzystor T6 blokuje wejście wzmacniacza m.cz. Kondensator 22  $\mu\text{F}$  włączony w obwód bazy tranzystora T6 przedłuża blokowanie toru m.cz. przy przejściu z nadawania na odbiór.

Zasilacz stabilizowany 9 V wykonany z wykorzystaniem układu scalonego US1 oraz tranzystora T1 służy do zasilania generatora akustycznego z układem US2. Zadaniem tego generatora jest wytworzenie sygnału akustycznego o częstotliwości około 1 kHz w momencie zwarcia punktu M do masy (podsluch własnego kluczowania). Za pomocą tranzystora T2 podane jest napięcie 9 V na generator CW (tranzystor T3) z rysunku 47.

Zwieranie punktu M do masy odbywa się za pośrednictwem klucza telegraficznego dołączonego do gniazda manipulacyjnego lub po ustawieniu przełącznika w pozycji "strojenie". W tym samym momencie poprzez tranzystor T3 załączony zostaje przekaźnik nadawanie / odbiór (P1). Jedna para styków tego przekaźnika przełącza antenę z pozycji RX na TX, druga napięcie zasilania +12 V z odbioru na nadawanie a trzecia przyłącza głośnik z wyjścia wzmacniacza m.cz. do suwaka potencjometru 500  $\Omega$ . Potencjometrem tym można regulować siłę głosu generatora podsluchu. Na rysunku 51 przedstawiono płytkę drukowaną opisanego wyżej bloku, a rysunek 52 rozmieszczenie elementów na płytce.

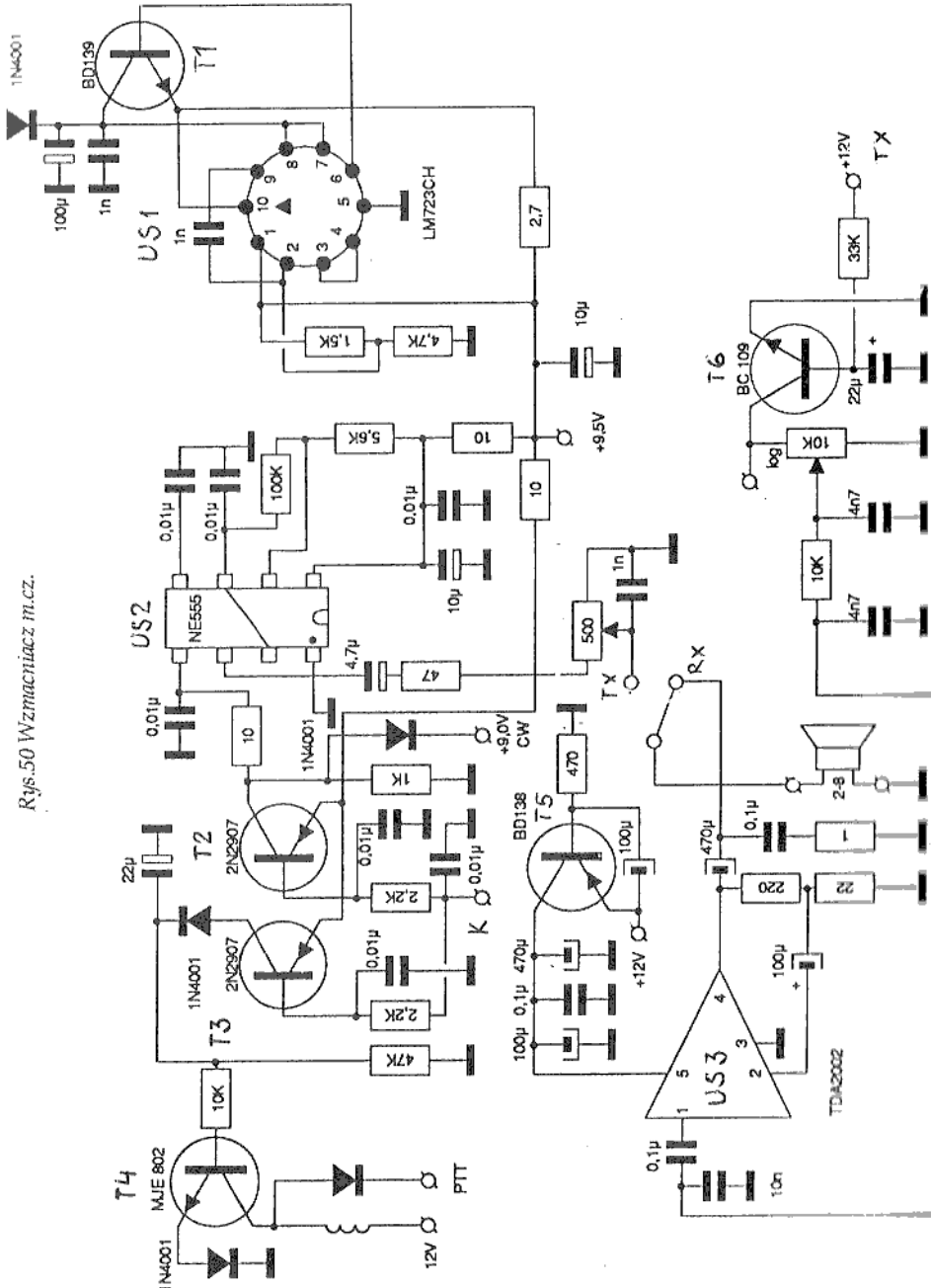
Rysunek 53 przedstawia trzystopniowy wzmacniacz końcowy transceivera. Tranzystory T1, T2 i T3 pracują liniowo dzięki dobraniu punktów pracy za pomocą rezystorów polaryzacji baz. Przy mocy sterującej 0.5 W i napięciu zasilania 12 V moc wyjściowa tego stopnia dochodzi do 25 W (przy prawidłowo ustawionych trymerach dopasowujących).

Rysunek 54 przedstawia płytkę drukowaną tego dodatkowego wzmacniacza, a rysunek 55 rozmieszczenie elementów na płytce. Tranzystor T1 ma założony radiator aluminiowy, tzw. popularnie "gwiazdkę", zaś tranzystory T2 i T3 są przykręcone bezpośrednio do tylnej ścianki obudowy transceivera, stanowiącej w tym przypadku radiator.

Cewki L1, L5, L8 to typowe dławiki 5  $\mu\text{H}$ , które można uzyskać poprzez nawinięcie około 15 zwojów drutu DNE 03 na pręciak ferrytowy o średnicy 2 mm. Pozostałe cewki - powietrzne - wykonane są drutem CuAg 1:

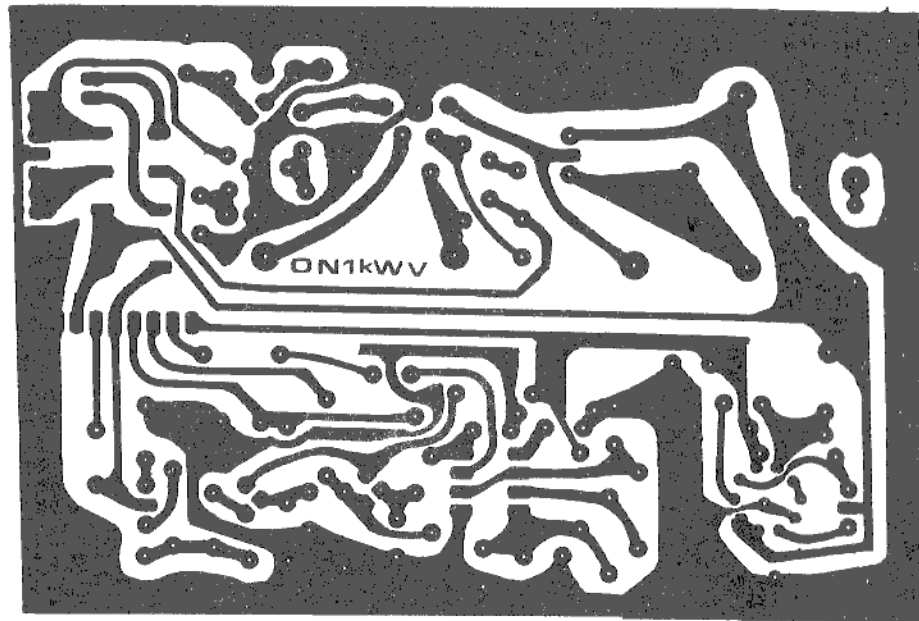
- L2, L4, L7 - 7 zwojów na średnicy 10 mm
- L3 - 6 zwojów na średnicy 11 mm
- L6 - 4 zwoje na średnicy 11 mm
- L9 - 8 zwojów na średnicy 10 mm

Dławiki 200  $\mu\text{H}$  to typowe dławiki przeciwzakłóceńowe o prądzie przenoszenia około 2 A, które również można nawinąć samemu.

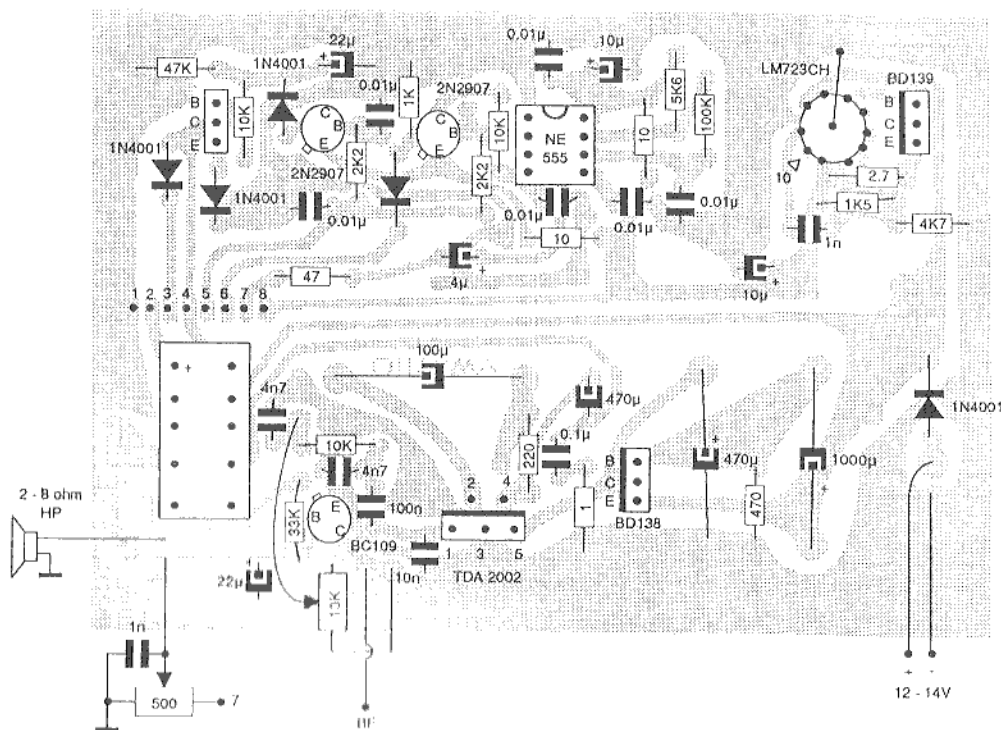


Rys. 50 Wzmacniacz m.cz.

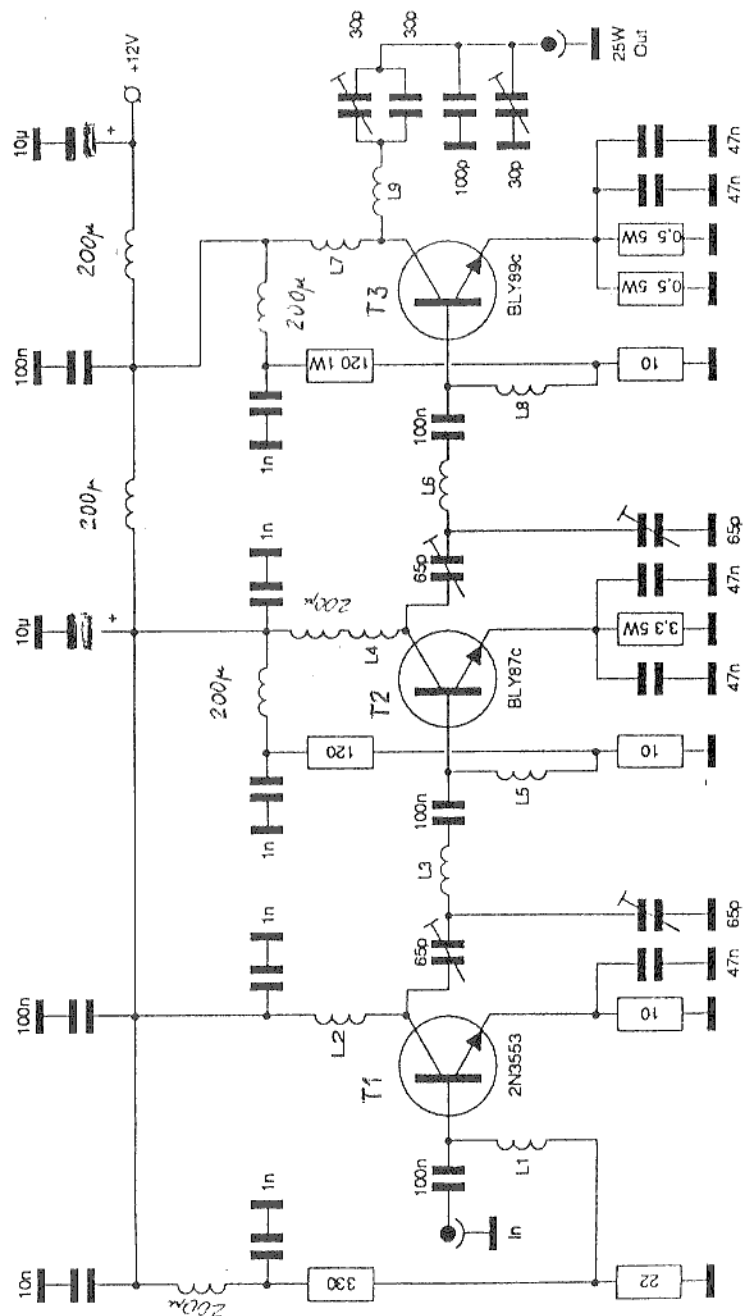




Rys.51 Płytką drukowaną

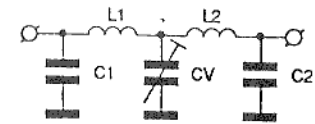


Rys.52 Rozmieszczenie elementów



Rys.53 Wzmacniacz końcowy

Rysunek 56 przedstawia końcowy filtr typu podwójne  $\pi$ , którego zadaniem jest maksymalne ograniczenie niepożądanych częstotliwości harmonicznych, a tym samym niedopuszczenie do powstania zakłóceń TVI. Układ ten zmontowany jest sposobem przestrzennym, bez użycia płytki drukowanej. Cewki L1, L2 zawierają po 5 zwojów drutu CuAg 1 na średnicy 10 mm. Filtr stroi się na częstotliwości 55 MHz poprzez ustawienie trymera oraz ściskanie i rozciąganie cewek. Powinien on być zamontowany jak najbliżej gniazda antenowego. Wskazane byłoby również jego zackranowanie.



Rys.56 Filtr antenowy

## 19.2 Minitransceiver BARTEK na pasmo 6 m - koncepcja rozbudowy

Na rysunku 57 przedstawiono koncepcję rozbudowy popularnego układu minitransceivera BARTEK na pasmo 6 m. Linia przerywaną oddzielono dwa stopnie przemiany częstotliwości I i II:

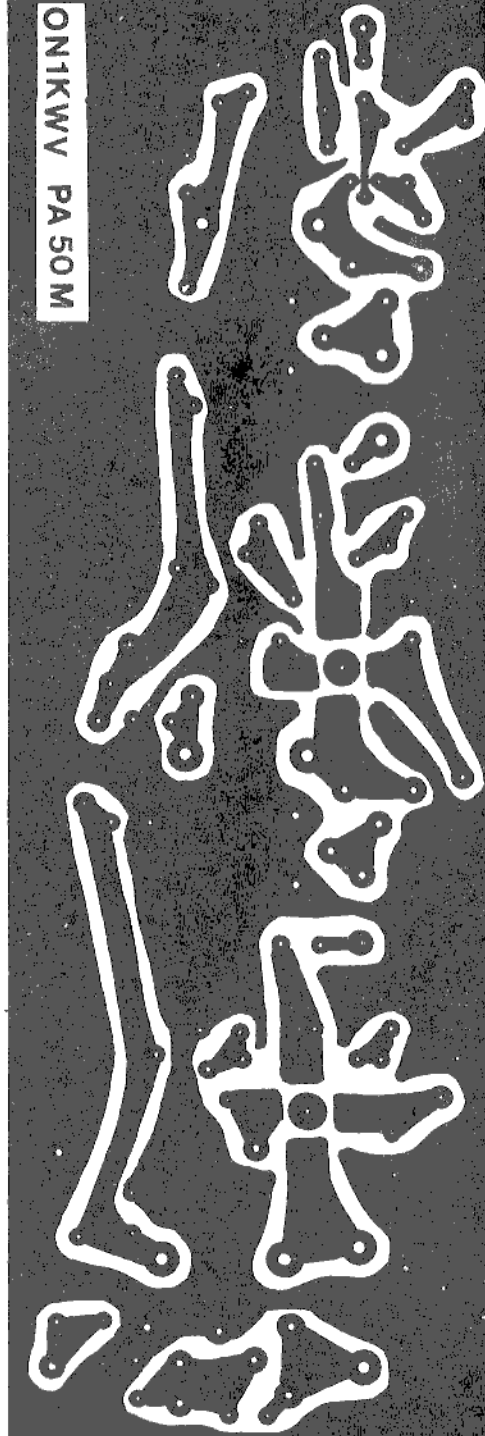
I - to układ zmieniający odbierany sygnał o częstotliwości 50 MHz na pierwszą częstotliwość pośrednią 14 MHz oraz uformowany sygnał nadajnika o częstotliwości 14 MHz na 50 MHz. Wspólnym zespołem jest generator kwarcowy 36 MHz. W mieszaczach zastosowano dwubramkowe tranzystory polowe MOSFET typu BF966. Takie same tranzystory pracują również we wzmacniaczu wejściowym odbiornika i nadajnika 50 MHz. We wzmacniaczu liniowym nadajnika zastosowano tranzystory 2N3553 i KT904.

II - to zasadniczy układ minitransceivera BARTEK pracujący w paśmie 14...16 MHz. Sygnał wyjściowy nadajnika pobierany jest bezpośrednio z mieszacza UL1242 poprzez filtr LC 14...16 MHz (pominięto trzystopniowy wzmacniacz wyjściowy nadajnika). Filtr kwarcowy pracuje na częstotliwości zbliżonej do 5 MHz, gdyż jak się okazało przy zastosowaniu fabrycznego filtra kwarcowego PP9 uzyskuje się gorsze parametry ze względu na spadek wzmocnienia układów scalonych UL1242.

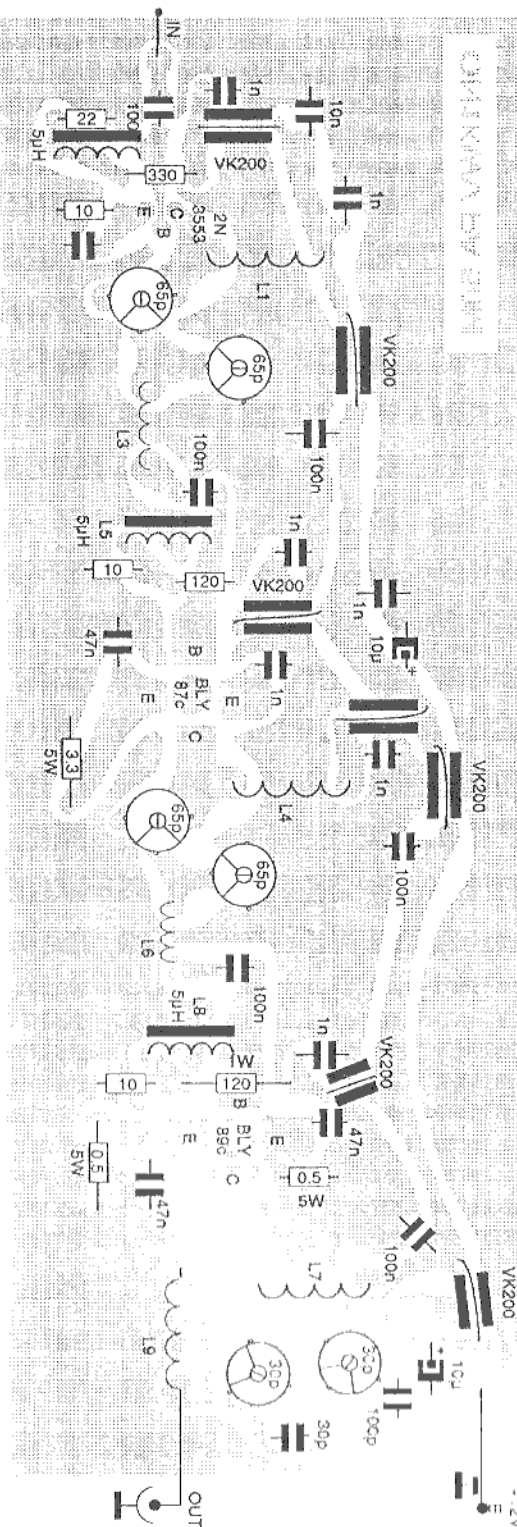
Tak powstała nowa wersja minitransceivera BARTEK z podwójną przemianą częstotliwości charakteryzuje się czułością odbiornika lepszą od 1  $\mu$ V oraz mocą wyjściową nadajnika ponad 3 W. Ponadto takie rozwiązanie zapewnia dobrą stabilność częstotliwości bez uciążliwej pracy do premiksera czy syntezera.

Urządzenie zmontowano na płycie o wymiarach około 170 x 170 mm (aktualnie jest w trakcie testowania).

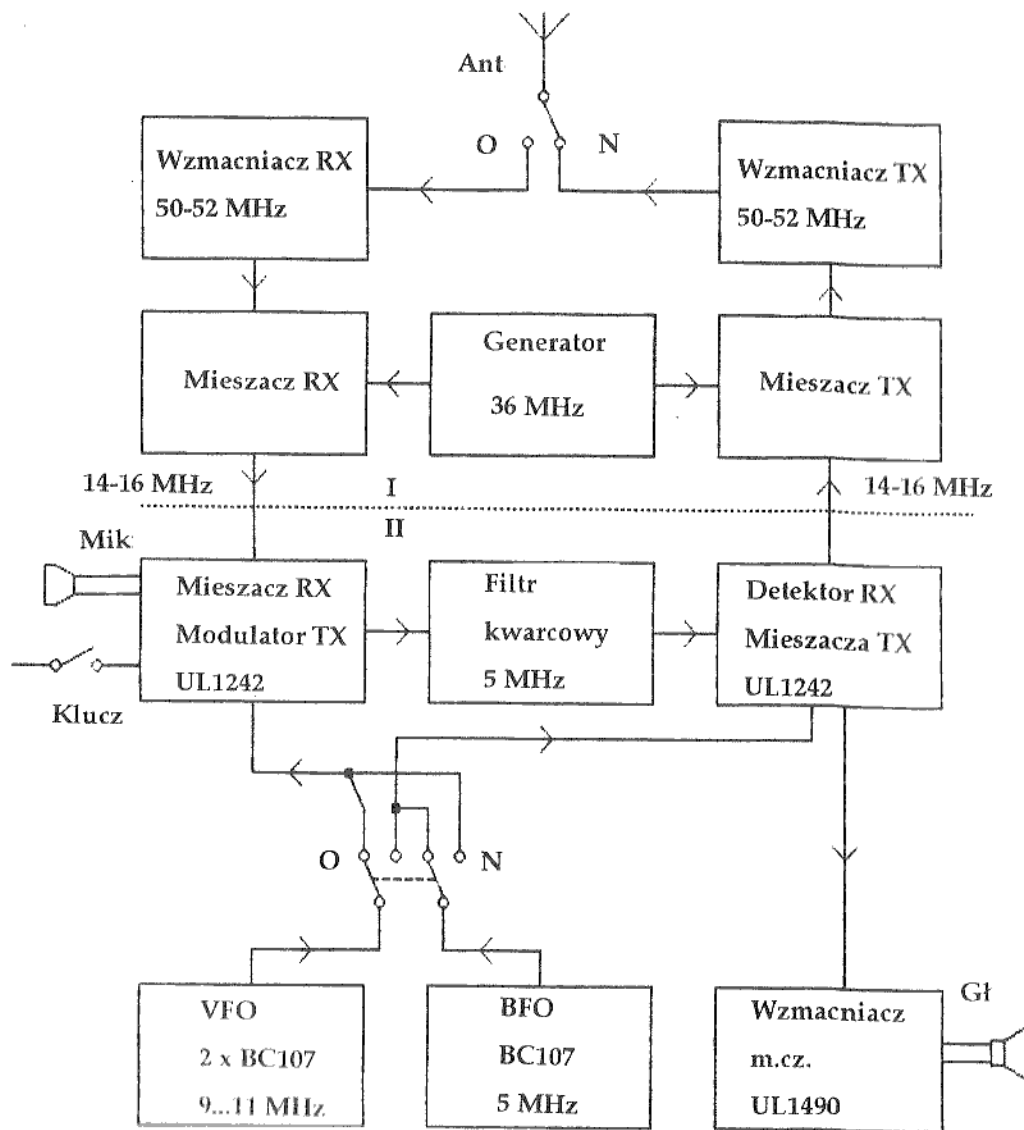
## ON1KWV PA 50M



Rys.54 Płytką drukowaną



Rys.55 Rozmieszczenie elementów



Rys. 57 Konceptja rozbudowy BARTKA na 6 m

## 20. POMIARY PARAMETRÓW ELEKTRYCZNYCH

Po zmontowaniu i zestrojeniu, każde z urządzeń nadawczo - odbiorczych powinno być sprawdzone, głównie pod kątem promieniowania sygnałów niepożądanych (harmonicznych), które mogą powodować zakłócenia w odbiornikach telewizyjnych (naszym własnym i sąsiada). Pomiaru takie dokonywane są w laboratoriach Państwowej Agencji Radiokomunikacyjnej za pomocą nowoczesnej aparatury pomiarowej (analizatory widma, np. TEK-2710)), ale można przeprowadzić je również samemu, metodą bezpośrednią. W tym celu do obciążonego rezystorem bezindukcyjnym 50 lub 75  $\Omega$  wyjścia antenowego podłączamy odbiornik pomiarowy. Włączamy nadajnik w pozycji CW. Za pomocą regulowanego tłumika ustalamy w odbiorniku pomiarowym taki poziom sygnału, przy którym uzyska się wychylenie wskaźnika do co najmniej połowy liniowej części skali. Poziom odniesienia obliczamy jako sumę odczytanej wartości poziomu ze wskaźnika odbiornika pomiarowego i nastawionej wartości tłumienia tłumika.

Następnie należy dokonać pomiarów poziomu sygnałów niepożądanych w zakresie od najmniejszej częstotliwości wytwarzanej w układzie nadajnika do dziesiątej harmonicznej częstotliwości roboczej nadajnika. Przy wykonywaniu tych pomiarów tłumik należy ustawić tak, aby na wskaźniku odbiornika uzyskać takie samo wychylenie, jak przy pomiarze poziomu sygnału o częstotliwości roboczej. W wynikach pomiaru należy uwzględnić tłumienie układów dodatkowych (np. układ dopasowujący).

Moc sygnałów o częstotliwościach niepożądanych  $P_{np}$  (harmonicznych lub nieharmonicznych) należy wyliczyć ze wzoru:

$$P_{np} = \frac{P_u}{10^{0.1A_{np}}} \text{ [W]}$$

gdzie  $P_u$  - moc sygnału użytecznego w W

$A_{np}$  - różnica pomiarów sygnału użytecznego i sygnału niepożądanego w dB

Dla sygnałów o częstotliwościach harmonicznych zgodnie z normą BN-76/3345-01 wartość tej różnicy powinna być nie mniejsza od wartości obliczonej ze wzoru:

$$A_h = 56 + 10 \lg P_u \text{ [dB]}$$

Dla sygnałów o częstotliwościach nieharmonicznych posługujemy się wzorem:

$$A_{np} = 66 + 10 \lg P_u \text{ [dB]}$$

Przykładowo, dla nadajnika o mocy wyjściowej 4 W wartości te powinny być nie mniejsze niż  $A_h = 62$  dB i  $A_{nh} = 72$  dB. Zależą one w dużym stopniu od jakości sygnałów doprowadzanych do mieszacza nadajnika, a więc od sygnału generatora i sygnału pośredniej częstotliwości (modulującego). Warto więc zwrócić uwagę na kształt tych sygnałów - ich

przebieg oglądany na oscyloskopie powinien być jak najbardziej zbliżony do sinusoidy. Stopnie wyjściowe nadajnika powinny pracować liniowo, tzn. w klasie A, AB. Wskazane jest również stosowanie możliwie dużej liczby obwodów rezonansowych w stopniu wyjściowym nadajnika oraz dodatkowego filtra dolnoprzepustowego, zestrojonego na częstotliwość powyżej 54 MHz.

Do innych pomiarów podstawowych parametrów nadajnika należy pomiar mocy. Można tu zastosować fabryczny miernik, np. M-558 lub metodę pośrednią polegającą na pomiarze napięcia na dołączonym rezystorze bezindukcyjnym 50 lub 75  $\Omega$ :

$$P = \frac{U^2}{R}$$

Do pomiaru stabilności częstotliwości (skalowania) można wykorzystać cyfrowy miernik częstotliwości np. KZ-2026, który również należy dołączyć do wyjścia antenowego za pośrednictwem tłumika. Częstotliwość wyjściową kontrolujemy bezpośrednio po włączeniu urządzenia oraz ponownie po pewnym czasie (minuta, 15 min., godzina). Im mniejsza różnica częstotliwości, tym bardziej stabilne urządzenie. Największy wpływ na stabilność częstotliwości wyjściowej nadajnika ma stabilność generatora (VFO).

Warto w tym miejscu zwrócić uwagę, że transceivery na pasmo 6 m mają z reguły syntezer częstotliwości ze względu na problemy z uzyskaniem odpowiedniej stabilności generatora na tak wysoką częstotliwość.

Do pomiarów podstawowych parametrów odbiornika należy pomiar czułości użytkowej. Pomocny będzie tu generator sygnału z kalibrowanym poziomem wyjściowym, np. PG-20. Czułość odbiornika (A1A, E3J) określa się przy stosunku sygnału użytecznego do napięcia szumów 3 : 1 (10 dB) i przy znamionowej mocy wyjściowej (odpowiednim napięciu na rezystancji zastępczej głośnika lub słuchawek). Oczywiście przy tych pomiarach odbiornik powinien być przełączony na ręczną regulację wzmocnienia (wyłączone ARW).

Do istotnych parametrów należy odporność odbiornika na silne sygnały intermodulacyjne. Do pomiaru punktu odniesienia intermodulacji wykorzystuje się dwa generatory w.cz. ustawione na częstotliwości różniące się o np. 20 kHz.

Dokładniejsze opisy sposobów pomiaru podstawowych parametrów transceiverów można znaleźć w dostępnej literaturze krótkofalarskiej (np. A. Janeczek, Konstrukcje krótkofalarskie dla początkujących, WKiŁ 1990).