

SBORNÍK

POPRAD

1983

DEFINOVANIE A MERANIE PARAMETROV KV PRIJÍMAČOV

Tento článok je preklad článku G40BU-High frequency receiver design - z časopisu Radio a electronics world a zaoberá sa komplexne vlastnosťami prijímača a časťami zle chápanými vlastnosťami prijímača.

Keď meriame vlastnosti prijímača je dôležité uviesť všetky dôležité parametre. Je veľmi časté, že výrobcovia či hodnotelia špecifikujú vlastnosti nejasne. Napr. citlivosť uvádzaná ako 0,5 μ V je nepoužiteľný údaj. Už lepší je 0,5 μ V pre 10 dB SINAD pri šírke pásma 3 kHz. Niektoré parametre ako intermodulácia či recipročné zmiešavanie boli len nedávno plno pochopené, takže tu budú i nejaké novosti v oblasti návrhu.

ŠUM A CITLIVOSŤ

Základný pojem v prijímači je šum a z neho odvodená citlivosť. Citlivosť je vyjadrená hodnota najmenšieho vstupného signálu, ktorý dáva požadovaný odstup signál - šum pre danú šírku pásma. Obvykle sa používa odstup 10 dB $\frac{\text{signál} + \text{šum}}{\text{šum}}$ alebo lepšie 10 dB $\frac{\text{signál} + \text{šum} + \text{skreslenie}}{\text{šum} + \text{skreslenie}}$ /SINAD/, čo pri odstupe 10 dB je len malý rozdiel. V prípade modulácie AM sa meria citlivosť signálom modulovaným na 30%, čiže citlivosť tam vyjde 3,16 krát alebo 10 dB horšia. Pre určité parametra meriame citlivosť pre odstup 3 dB $\frac{s+s}{s}$ alebo SINAD. Zlakaná hodnota sa nazýva práh šumu /noise floor/.

Pri vyjadrení hodnoty citlivosti si musíme dať pozor, či udávame napätie generátora naprázdno /EMF/, alebo napätie generátora zataženého /PD/. Rozdiel je samozrejme polevica čiže 6 dB a rozumnejšie je používať PD, čo udáva napätie priamo na svorkách prijímača.

Ďalší zákon je, že šumová úroveň na výstupe prijímača je kvadraticky úmerná šírke pásma. To znamená, keď zmenšíme šírku pásma z 3 kHz na 300 Hz, šumové napätie sa zmenší o 10 dB alebo 3,16 krát.

Určenie potrebnej citlivosti prijímača nie je jednoznačné. Dnošný názor je taký, že citlivosť by mala byť približne rovná absolútnej hodnote atmosférického šumu na danej frekvencii.

Skúsime si matematicky vyjadriť potrebnú citlivosť prijímača.

Tepelný šum na vstupe prijímača je daný vzťahom

$$u_g = \sqrt{4 kT \cdot \Delta f \cdot R}$$

u_g - šumové napätie EMF
 k - Boltzmanova konštanta
 T - teplota v °K
 Δf - šírka pásma prijímača
 R - vstupný odpor prijímača,

čiže pre 27 °C alebo 300 °K, šírku pásma 3 Kttz a vstupný odpor 50 Ω je šumové napätie -26 dB μ /dB μ sú dB voči 1 μ VEMF/. Posledný výraz pri určovaní citlivosti prijímača je šumové číslo. Je to bezrozmerné číslo, ktoré je nezávislé od šírky pásma teploty a impedancie. V minulom príklade sme vypočítali úroveň tepelného šumu na -26 dB μ . Prijímač so šumovým číslom 10 dB potrebuje pre odstup S/Š 10 dB vstupnú úroveň -6 dB μ , /-26 dB μ + 10 dB + 10 dB/ čiže 0,5 μ V EMF alebo 0,25 V na vstupe prijímača.

Na obrázku 1. vidíme aj priebeh úrovne atmosferického šumu. Tento je obmedzujúcim činiteľom príjmu na nižších frekvenciách /< 10 MHz/. V tejto oblasti postačuje šumové číslo prijímača 15 dB /asi 1 μ V EMF citlivosť/. Pre oblasť frekvencií 10-20 MHz postačuje šumové číslo 10 dB a pre oblasť 20-30 MHz trochu lepšie než 10 dB /asi 8 dB/.

SELEKTIVITA

Statická selektivita je daná božne dostupnými medzifrekvenčnými filterami /krýštalové, mechanické, keramické(. Bývajú na štandardných frekvenciách 455 kHz; 1,4 MHz; 9 MHz a 10,7 MHz. Ideálny tvar MF krivky by mal byť rovný vrchol, strmé boky padajúce hlboko a pásmo zádrže /stop band/ v širokom okolí dostatočne potlačené. Ako meradlo kvality sa udáva činiteľ tvaru $\frac{f_{60dB}}{f_{60dB}}$. Šírka pásma pre SSB na 6 dB býva 2,2 až 2,7 kHz a činiteľ tvaru lepší než 2 je už dobrý. Šírka pásma pre AM býva 8 kHz a pre CW 100 až 500 Hz. Stop band by mal byť väčší než 100 dB.

POTLAČENIE ZRKADLOVÉHO PRÍJMU

Pri superhete žiadaný vstupný signál sa zmieša s oscilátorovým a vzniká medzi frekvenčne signál, ktorý sa spracováva v medzifrekvenčnom zosilňovači.

$$f_{mf} = f_{osc} + f_{vst}$$

Ale podľa uvedeného vzorca existuje ešte jeden kmitočet vzdialený od žiadaného o $2 \cdot f_{mf}$, ktorý sa nazýva zrkadlový a mf zosilňovač ho spracuje ako žiadaný. Tento zrkadlový kmitočet musí byť potlačený vstupným filtrom. Keďže žiadaný a nežiadaný signál sú vzdialené $2 \cdot f_{mf}$ je jasné, že použitím vysokej MF-ky sa znižujú nároky na vstupný filter. Keď použijeme metódu up-converter a zvolíme prvý MF kmitočet v rozmedzí 40-90 MHz, zrkadlový kmitočet padne do oblasti VKV. Tento sa dá pohodlne potlačiť dolnopásmovou ppriepust'ou, ktorá potlačí kmitočty nad 3⁶ MHz.

Potlačenie zrkadlového príjmu je definované ako pomer zrkadlového signálu, ktorý dá na výstupe rovnaké napätie ako želaný signál 1 μ V. 50 dB je slabý výsledok a viac ako 80 dB potlačenia je už dobré.

POTLAČENIE MF KMITOČTU

Princíp závady spočíva v prenikaní MF kmitočtu cez vstupné filtre a selektivače. Keď má prijímač viac MF kmitočtov, uvádza sa potlačenie každého zvlášť. Veľmi často býva potlačenie pre druhý MF kmitočet horšie ako pre prvý. Dostatočné potlačenie musí byť viac ako 80 dB. V prijímači je nutné dobré tienenie medzi VF a MF stupňami a použitie MF odlaďovačov. Samozrejme pri vysokom MF kmitočte nie je treba veľmi veľké potlačenie, lebo signály v oblasti VKV nobývajú tak silné /okrem VKV rozhlasu/.

DYNAMICKÉ EFEKTY

Dynamické rušiacie efekty ako intermodulácia a krížová modulácia boli dlho ignorované a len posledných pár rokov sme sa snažili pochopiť princíp závady.

Dynamické efekty sú zapríčinené veľkými signálmi na vstupe prijímača, ktoré nútia pracovať prijímač v nelineárnej oblasti.

Tieto efekty momentálne podmieňujú vlastnosti prijímačov /spolu s recipročným zmiešavaním/.

Intermodulačné produkty sa vyskytujú, keď sa nežiadané silné signály reagujú spolu na nelinearitách vstupných častí prijímača. Takto vzniknutý produkt či produkty spadajú do prijímaného spektra prijímača. Intermodulačné produkty môžu byť druhého, tretieho atď. rádu.

Produkty druhého rádu vzniknú sčítaním či odčítaním dvoch nežiadaných signálov $f_1 \pm f_2$. Napr. nežiadané signály 9,5 MHz a 11,5 MHz z rozhlasových pásiem nám vytvoria produkt na 21 MHz, ktorý nás ruší, hoci tam v skutočnosti nie je. Najjednoduchšia pomoc proti IMD produktom druhého rádu je potlačenie aspoň jedného z nich vstupnými filtrami /pásmové filtre pre amatérske pásma, oktávové, suboktávové/.

Produkty tretieho rádu vznikajú ako $f_1 \pm 2f_2$. Teda oba signály nežiadané môžu byť blízko žiadaného signálu a bez tlmenia prejdú i cez selektívne vstupné obvody.

Odolnosť voči intermodulácii je definovaná ako úroveň dvoch nežiadaných signálov naladených 20 kHz od seba, ktoré dajú záznej na žiadanej frekvencii ekvivalentný signálu 1 μ V. /Pri meraní dynamického rozsahu prijímača býva ekvivalentný signál 3 dB na šumom./ Dobrý prijímač potrebuje na vznik 1 μ V ekvivalentného signálu dva nežiadané signály o úrovni 70 až 90 dB μ V. Úroveň 90 dB μ V odpovedá 32 mV EMF a pre porovnanie bežná širokopásmová anténa dodá 10 až 100 mV signálu od rozhlasových staníc. Prepočítane 90 dB μ V nežiadaného signálu zodpovedá 135 dB μ V bodu zahradenia /IP/ čo je asi 20 dBm. Obr. 2.

Produkty druhého rádu nie sú často uvažované a odolnosť sa obyčajne neurádza. Je to chyba lebo napr. IC-720, R-1000 a PRG-7700 majú dobrú odolnosť tretieho rádu, ale zlá odolnosť druhého rádu, spôsobená nekvalitnými oktávovými filtrami na vstupe prijímačov, robí z nich priemerné prijímače. Problém sa dá ale jednoducho riešiť selektívnymi vstupnými obvodmi.

IN-BAND INTERMODULÁCIA

Pri tomto type intermodulácie máme oba nežiadané signály v pásme prepúšťania MF zosilňovača. Prijímač dobrých kvalít by mal mať vzniknutý produkt aspoň o 40 dB menší ako sú nežiadané signály.

KRÍŽOVÁ MODULÁCIA

Keď sa modulácia z nežiadaného signálu prenáša na žiadaný slabší signál, efekt sa volá krížová modulácia. Efekt je tiež spôsobený nelinearitami vstupných obvodov prijímača ako iné intermodulačné efekty a je tiež trojeho rádu. Teda dá sa povedať, že prijímač s dobrou intermodulačnou odolnosťou je i dobre odolný voči krížovej modulácii. Meria sa ako úroveň / / v dB_μ / signálu s 30% moduláciou, ktorá je potrebná na získanie 3% modulácie na žiadanom /1 μV/ signále 20 kHz vzdialenom od nežiadaného. V praxi sa v prípade CW, SSB používa 110 odolnosť a v prípade FM krížová modulácia. Úroveň nežiadaného signálu 70-90 dB_μ ukazuje na dobrý prijímač.

BLOKOVANIE

Blokovanie alebo znečítlivenie prijímača je podobné ako krížová modulácia, ale v tomto prípade veľký nežiadaný signál odladený od žiadaného, zníži výstupnú úroveň z prijímača nariadeného na žiadaný signál. Blokovanie je definované ako signál potrebný na zníženie úrovne žiadaného signálu na výstupe prijímača o 3 dB. Úroveň nežiadaného signálu 90 až 110 dB_μ je dobrý prijímač pri žiadanom signále 1 mV /EMF/.

RECIPROČNÉ ZMIEŠAVANIE

Je to vlastne zmiešavanie veľkého nežiadaného signálu so šumovým spektrom miestneho oscilátora, ktoré vytvorí šumové produkty na žiadanom signále. Obr. 3. Tento fenomén bol tiaľ doteraz viac-menej ignorovaný, začali sme si ho všímať až s nástupom syntetizérov. Odolnosť je definovaná ako úroveň nežiadaného signálu, ktorý je odladený od žiadaného /napr. o 50 kHz/ a spôsobí zníženie pomeru signál/šum o 3 dB pri šírke

pásmo 3 kHz.

Šum oscilátora môže byť znížený veľkým Q v obvode oscilátora, použitím výkonových tranzistorov v oscilátore. Pretože sa potlačia postranné šumové pásma vlastne sa zlepši pomer signál/šum prijímača. Oscilátory s fázovým závesom sú v tomto zmysle veľmi zlé, obsahujú viac zdrojov šumu, ktoré sa na výstupe sčítajú. Napr. používajú nízke Q v obvode, nízkovýkonné VCO a nakoniec je šum fázovo modulovaný na signál a nie je možné ho odstrániť.

Činnosť recipročného zmiešavania v podstate odladených signálov z pásma prepúšťania MF filtra, na úrovniach úmerných vzdialenosti od žiadaného signálu, znižuje selektivitu prijímača. Je to tzv. dynamická selektivita. Recipročné zmiešavanie 70 dB zníži úroveň potlačenia filtra na podpriemernú úroveň. Zvýšenie na 90 dB je poznateľne markantne na konočnom útlme filtra. Prijímač so syntetizérom dosahuje recipročné zmiešavanie 90 dB, s dobrým krystalovým oscilátorom 110 dB a lepšie.

ŠUM SYNTETIZÉRA

Vnútročné nežiadúce príjmy sú výsledkom vzájomného pôsobenia signálov vytvorených v prijímači. Tieto signály môžu byť pevné alebo pohyblivé /menia sa s ladením/. A tu je problém špecifický pre syntetizéry. Veľké množstvo kmitočtov generovaných syntetizérom, ktoré sa spracovávajú ako pravouhlé, vytvára šum, ktorý sa dá ťažko odstrániť.

Pri použití obvodov CMOS a NMOS sú problémy menšie ako u obvodov TTL. Pozorný návrh s použitím tienenia, filtrácie a pásmových priepustí s vysokým Q je možné udržať nežiadúce kmitočty 100 dB potlačené pod úrovňou napätia oscilátora.

PRÍČINY A NÁPRAVA

Ako sme hovorili, dynamické efekty sú zapríčinené veľkými signálmi, ktoré budia prijímač do nelineárnej oblasti. Máme tri možnosti prevencie - ofiltrovanie nežiadaných signálov na vstupe prijímača, zväčšenie lineárnej oblasti alebo zníženie úrovne všetkých signálov. Posledná metóda spočíva na

poznatku, že znížením vstupných signálov rýchlejšie klesá IMD produkt ako žiadaný signál. Môžeme to dosiahnuť buď vstupným deličom /atenuátorom/ alebo zvláštnym AVC /druhá AVC smyčka/, ktoré zabránuje prebudeniu vstupných obvodov prijímača. Tieto obe metódy majú nevýhodu, že znižujú citlivosť prijímača.

Prvá metóda - odfiltrovanie nežiadaných signálov - predpokladá použitie vstupných filtrov, ktoré účinne potlačia IMD produkty 2. rádu, ale na 3. rád majú len malý vplyv. Čiže jediná správna cesta je zlepšenie linearít vstupných obvodov. Bipolárne tranzistory sú obyčajne v tomto smere zlé, BJT-y sú vďaka kvadratickej charakteristike veľmi dobré z hľadiska IMD 3. rádu, ale nevyhovujú z hľadiska 2. rádu. Linearitu môžeme zlepšiť použitím vstupných zosilňovačov, ktoré majú malé rozloženie, relatívne vysoký prúd a vysoké napájacie napätie, veľkú zápornú spätnú väzbu a samozrejme musia byť nízkošumové. Zmiešavač by mal byť vyvážený diódový a vysoký oscilátorový napätím.

Zvlášť si musíme dať pozor na súčastky, ktoré pri veľkých signáloch nie sú recipročné resp. lineárne. Platí o o filtroch /vstupných či MF/, feritových jadrách, PIN atenuátoroch atď. Diódová ochrana môže byť tiež príčinou nelinearit ako aj diódové prepínacie vstupných a MF-filtrov. Tieto body musia byť zodpovedne navrhnuté, aby bola dodržaná linearita. IP bod by mal byť > 130 dB čo je asi 27 dBm, potom všetky IMP produkty aj produkty križovej modulácie budú pod atmosférickým šumom.

STABILITA

Prijímače s úplnou syntézou kvality sú závislé od stability referenčného generátora. Keď je použitý termostat, stabilita je lepšia ako 0,1 Hz/°C. Prijímače s čiastočnou syntézou sú závislé na stabilite VFO a teplotná stabilita sa pohybuje okolo 100 Hz/hod. Dôležitá je tiež mechanická stabilita VFO. Pri páde zariadenia z výšky 2,5 cm by sa nemala frekvencia zmeniť viac ako 10-20 Hz. Pre súčasnú prevádzku CW/AM/SB je takáto stabilita dostatočná, ale bude stačiť i pre prevádzky budúcnosti ?

ZÁVER

Vlastnosti prijímačov sa v posledných rokoch podstatne zlepšili. Ako sa zvýšila aktivita na KV pásmach, zlepšili sa i parametre prijímačov /hlavne i nároky/.

Aká je budúcnosť prijímačov? V prvom rade nás čaká širšie používanie analógových i digitálnych integrovaných obvodov, jednočipových syntetizérov a ovládanie prijímačov mikroprocesorom. Predpokladá sa široké použitie diaľkovo ovládaných prijímačov cez ovládaciu zbernicu, prípadne ovládanie prijímača počítačom v komunikačných kontrách. V prípade amatérskeho použitia budeme mať možnosť ovládať prijímač osobným mikropočítačom cez vstup RS232. Počítač bude dokódovať RTTY, a SSTV, ovládať prevádzku, môže si pamätať frekvencie a nastavenie druhu prevádzky atď., Nakoniec táto budúcnosť je už dnes celkom reálna.

POROVNATEĽNÉ PARAMETRE PRIJÍMAČA "SNOV"

- Frekvenčný rozsah : 100 kttz + 30 MHz /len amatérske pásmo/
Úplný syntetizér
- Displej : 7 digit - rozlíšenie 10 Hz /100 Hz/
- Krok ladenia : prepínateľný 10 Hz - 100 Hz - 1 kHz
- Prevádzka : CW, USB, LSB, ISB, AM, NBFM, FSK-RTTY
- Vstupná impedancia: 50 Ω
- Citlivosť 1-30 MHz :
- SSB, CW, ISB - 0,5 μV EMF pre 10dB SINAD B=3kHz
 - AM - 2,2 μV EMF pre 10dB SINAD B=8kHz
 - FM - 0,8 μV pre 10dB obmedzenie B=15kHz
zdvih 60 %
- Šumové číslo : 10 dB
- Dynamický rozsah : DR-104 dB IP-140 dB V /+27dBm/ 50 B=3kHz
- JMD produkt : 9¹/₄ dBμ. Dva nežiadúce signály o úrovni 9¹/₄ dBμ /-19dBm/ na 50 Ω dajú ekvivalentný signál 1 μV. Signály sú odladené viac ako 20 kHz od seba.
- Intermodulácia 2. rádu: 90 dBμV. Dva nežiadúce signály o úrovni 90 dBμ odladené viac ako 20 kHz od seba dajú ekvivalentný signál 1 μV. Súčet alebo rozdiel

nežiadúcich kmitočtov je rušivý signál.

In-band intermodulácia: 40 dB. Dva nežiadúce signály, ktoré sú v pásme prepúšťania MF zosilňovača dajú produkt o 40 dB slabší.

Križová modulácia: 100 dB μ . Nosná vlna viac ako 20 kHz odladená od žiadaného signálu modulovaná na 30 % spôsobí 3 % moduláciu žiadaného signálu.

Blokovanie : 110 dB μ . Signál odladený viac ako 20 kHz o úrovni 110 dB μ /+3dBm/50 Ω / spôsobí 3dB zníženie žiadaného signálu o úrovni 1 mV EMF /50 μ V/.

Pamäť : minimálne dve umožňujúce prevádzku SPLIT.

Recipročné zmiešavanie: 90 dB. Nežiadúci signál odladený 50 kHz o úrovni o 90 dB väčšej než žiadaný zníži SINAD o 3 dB na šírke pásma 3 kHz.

Potlačenie zrkadiel: 90 dB μ . Zrkadlová frekvencia 90 dB μ dá 1 μ V EMF ekvivalentný signál.

Potlačenie MF kmitočtu: 90 dB μ . Pre prvý a druhý MF kmitočot nežiadany signál o úrovni 90 dB μ /-23 dBm/ dá 1 μ V EMF ekvivalentný signál.

Vlastné príjmy: Vlastné príjmy generované prijímačom musia byť maximálne 3 dB nad šumom prijímača pri šírke pásma 3 kHz.

Stabilita : Po desaťminútovom zabratí $10^{-8}/^{\circ}\text{C}$. Dlhodobá stabilita lepšia ako $10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ za deň.

Vyžarovanie antény: menej ako 10 μ V/50 Ω

AVC vlastnosti : Pri zmene vstupného signálu o 90 dB výstup sa môže zmeniť maximálne o 3 dB pre všetky signály väčšie ako 3 μ V EMF.

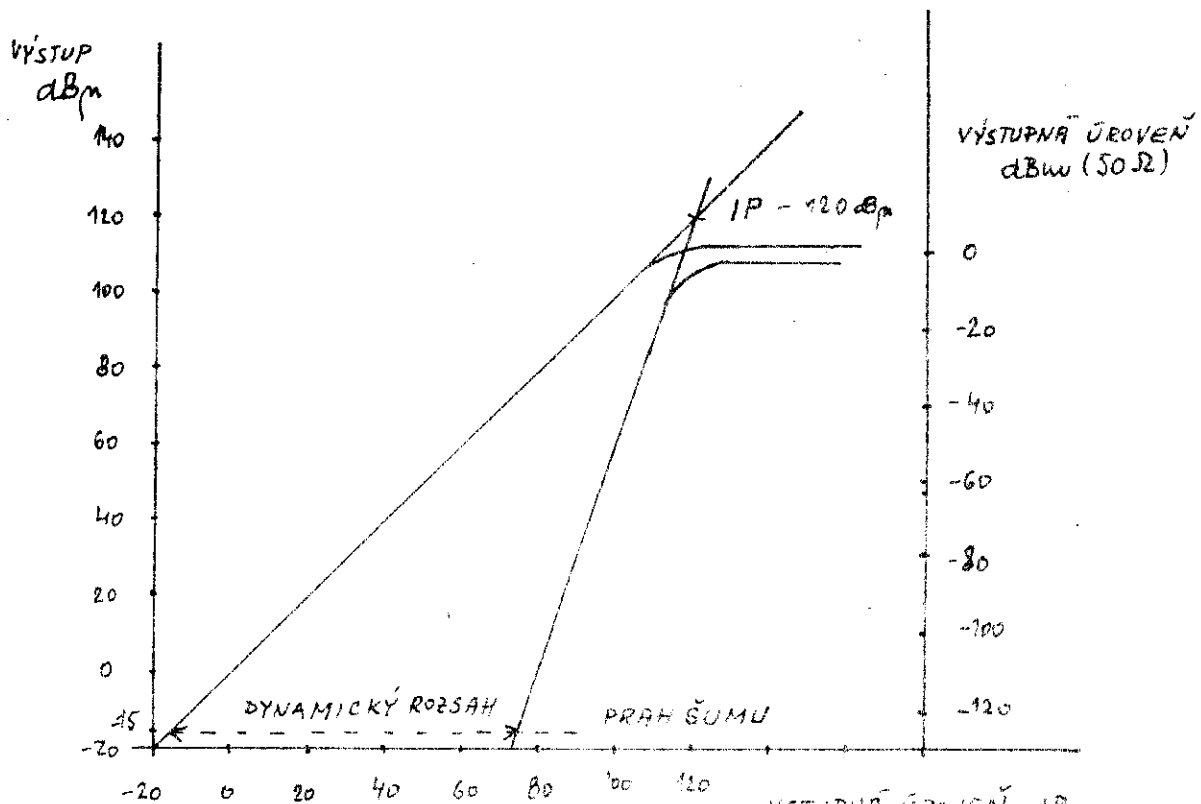
Časové konštanty:	Pomalý			Rýchle		
	nábeh	dobeh	zostup	nábeh	dobeh	zostup
CW, SSB	10 ms	2s	200 ms	5 ms	200 ms	50 ms
AM, FM	20 ms		20 ms	5 ms		5 ms

NF výstup : hlavný - 2W/8 Ω 3% skreslenie
sluchátka - 20 mW/600 Ω
linka - 600 Ω symetrických neregulované

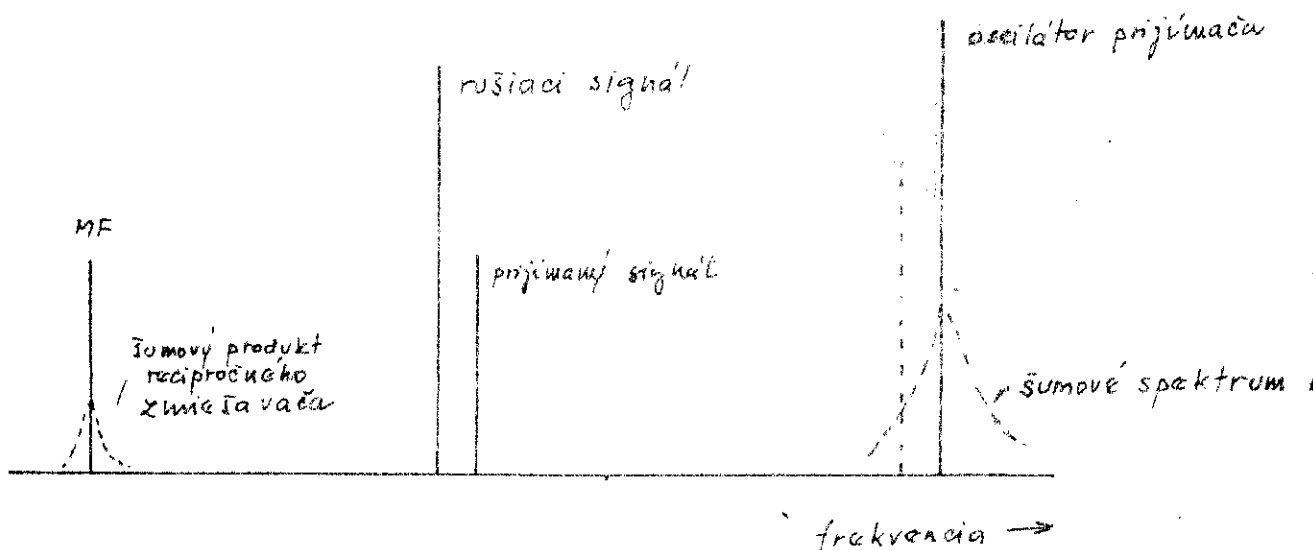
Umičovanie : 0V na vývod "Umičovač". Zníženie citlivosti minimálne o 60 dB.

Meranie : Meranie sily poPa /v dB μ / alebo mf. výstupu.
Napájanie : 190-250 V_{eff}; 45-65 Hz /prípadne 12V jednosmerných/
Teplotná odolnosť: zaručený pracovný rozsah 10-40°C.

OK3LU

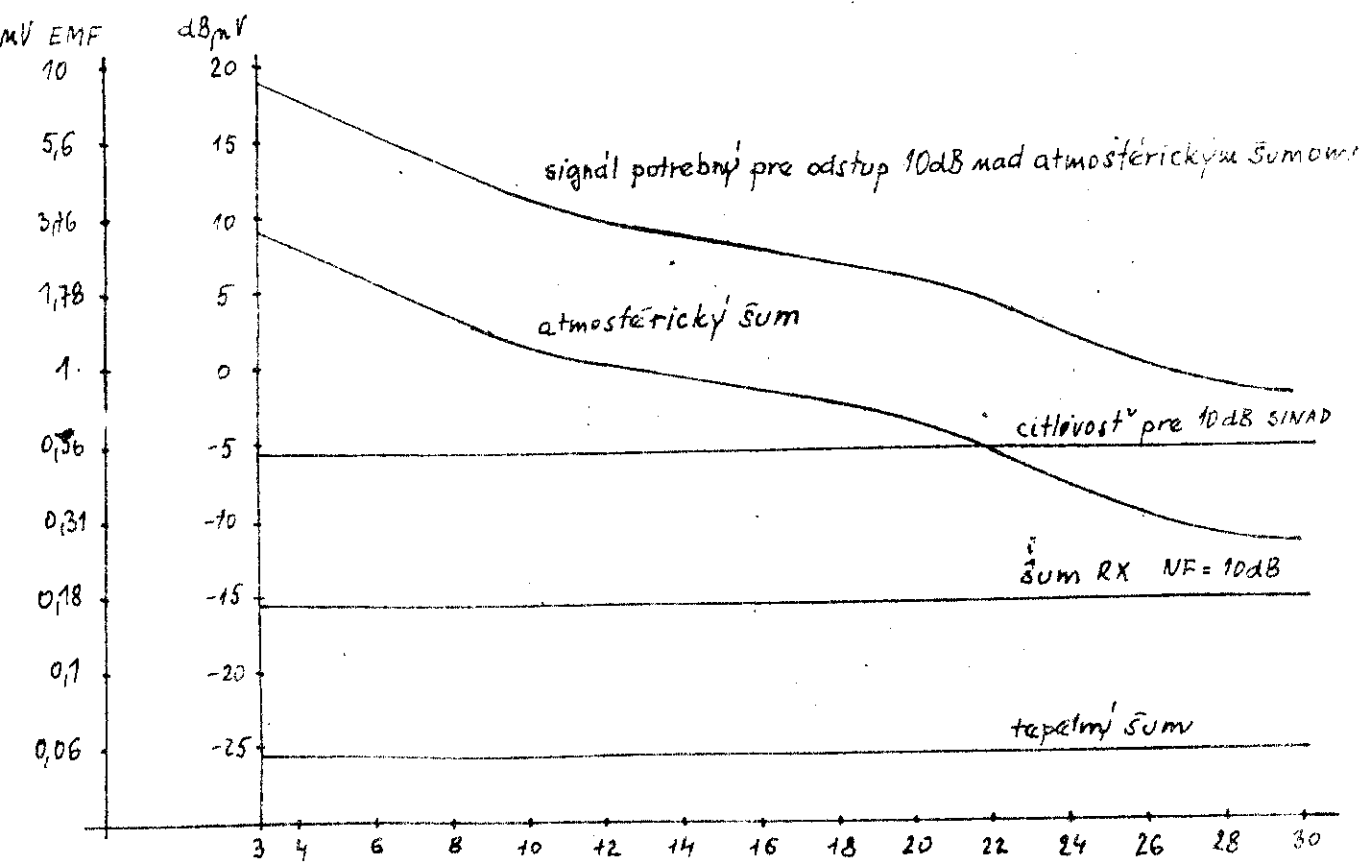


Bod zahradenia (IP) a dynamický rozsah prijímača s NF = 11 dB.



V_{PD}	V_{EMF}	dBm (ref 1mV EMF)	dBm 50Ω	S-meter IARU
31,6	31,6	150	50	
10	10	140	40	
3,16	3,16	130	30	
1	1	120	20	+90
316	316	110	10	+80
100	100	100	0	+70
31,6	31,6	90	-10	+60
10	10	80	-20	+50
3,16	3,16	70	-30	+40
1	1	60	-40	+30
316	316	50	-50	+20
100	100	40	-60	+10
31,6	31,6	30	-70	S9
10	10	20	-80	S8
3,16	3,16	10	-90	S7
1	1	0	-100	S6
0,32	0,32	-10	-110	S5
0,1	0,1	-20	-120	S4
			-130	S3
				S2
				S1
				S0

vztahy medzi úrovňami V(EMF), V(PD), dBm, dBm(50Ω).



Tepelný šum, šum prijímača a priebeh napätia atmosférického šumu.

PRELADITELNÝ VSTUPNÝ FILTER S VYSOKOU ODOLNOSŤOU - II. ČASŤ.

Spracoval: Ing. Miroslav IVAN, OK 3 LZ

V minuloročnom zborníku bolo popísané obvodové riešenie preladiteľného filtra s vysokou odolnosťou pre 40 a 80 m pásmo. Po odstránení konštrukčnej závady na "tatranskom" prototype bol filter poskytnutý viacerým amatérom na testovanie. Pretože výsledky skúšok sú v dobrom súlade s predpokladanými /najmä na 40m/, chceme zároveň poskytnúť touto cestou doplnujúce podklady pre výrobu filtra.

1. Konštrukcia filtra.

Filter je zhotovený na štyroch doskách s plošnými spojmi /jednostranne plátovaný cuprextit SEA alebo SEB 1,5 mm/, ktoré sú umiestnené v krabičkách z pocínovaného plechu. Napájacie napätia sú vedené cez priechodkové kondenzátory, privody k prepínačom cez otvory v krabičkách. Na doskách oscilátora a výstupného zmiešavača sú umiestnené relé QN 59925, ktorými sa prepínajú oscilátorové obvody a výstupné pásmové priepuste na strane zmiešavača. Na priložených obrázkoch je schéma filtra, návrh plošných spojov s rozmiestnením súčiastok.

2. Vstupné pásmové priepuste.

Na obrázkoch sú znázornené schémy zapojenia vstupných priepustí pre 3,5 a 7 MHz. Hodnoty použitých súčiastok sú v schémach. Doska vstupných filtrov je navrhnutá pre 4 rôzne priepuste. Dosku je možné skrátiť podľa požadovaného počtu priepustí ale nie z ľubovoľnej strany. Tak ako je znázornená na obrázku, treba ju osadzovať zhora dolu, čiže nepotrebné časti

odstraňovať zospodu. Inak by doladovacie kondenzátory prečnievali cez horný okraj skrátenej dosky. Pri osadzovaní dosky súčiastkami treba dodržať niekoľko zásad. Kondenzátory s vyššou kapacitou patria vedľa príslušných cievok /C1, C2, C3/. Doplnujúce kondenzátory osadzujeme do otvorov oproti /na obr. čiarkované pozície C1', C2', C3'/. Aby sa dosiahol minimálny útlm v pásme prepúšťania, je potrebné jednotlivé toroidy vzájomne oddeliť tieniacimi prepážkami, alebo stredný toroid umiestniť zo spodnej strany dosky. Len vtedy dosiahneme v pásme prepúšťania hodnoty útlmu okolo 2+4 dB /na tomto mieste patrí vďaka za cenné poznatky Tonymu, OK 3 LU/.

K nastaveniu resp. zladeniu vstupných pásmových priepustí postačuje v'f generátor a vhodný indikátor s vysokoohmovým vstupom, napr. elektrónkový milivoltmeter. Na vstup priepuste pripojíme v'f generátor naladený do stredu prepúšťaného pásma a jednotlivé obvody priepuste zladujeme postupne zľava doprava. Najskôr skratujeme druhý ladený obvod /za C02/, indikátor pripojíme na prvý ladený obvod /medzi C01 a C02/ a tento naladíme na maximum. Potom odstránime skrat z druhého obvodu, skratujeme tretí obvod /za C03/, indikátor pripojíme na druhý ladený obvod /medzi C02 a C03/, tento naladíme na maximum. Ďalej odstránime skrat z tretieho obvodu a skratujeme výstup priepuste /za C04/, indikátor pripojíme na tretí ladený obvod /medzi C03 a C04/ a tento naladíme na maximum. Nakoniec odstránime skrat, na výstup priepuste pripojíme 50 ohmový vrstvový odpor, zapojíme k nemu aj indikátor a jemne doladíme všetky tri obvody na maximum, Takto zladený filter bude mať tvar krivky v dobrej zhode s filtrom, zladovaným na polyskope.

Vstupné pásmové priepuste pripájame k ostatným obvodom preladiteľného filtra tenkým 50 ohmovým káblikom /nezameniť s mikrofónnym káblikom!/. Na strane antény môžeme použiť aj 75 ohmový tenký kábel.

3. Vstupné zosilňovače a prvý zmiešavač.

Doska zosilňovačov, na ktorej je umiestnený aj prvý mixer, nie je náročná na konštrukciu ani nastavenie. Ako prvé doporučujem osadiť širokopásmové transformátory. Je vhodné ich k doske

prilepiť. Potom osadiť ostatné pasívne súčiastky, mixer a nakoniec tranzistory s chladičmi. Tranzistorom skrátime vývody až po zasunutí do dosky tak, aby chladiče vyčnievali nad ostatnými súčiastkami a nedotýkali sa ani súčiastok ani steny krabice.

Nastavenie obvodov spočíva len v nastavení pracovných bodov obidvoch zosilňovačov. Pretože sú napájané jednotlivo, dá sa priamo za priechodkami merať kolektorový prúd. Zmenou hodnoty odporu v bázovom deliči /2k7/ prípadne zmenou bázového odporu /560 Ohm/ treba nastaviť na každom zosilňovači kolektorový prúd okolo 20 mA /15+25 mA/. Ak je doska bezchybne osadená, nepotrebuje ďalšie nastavovanie. Pre sledovanie úrovni signálovej cesty /pri hľadaní závady/ je potrebný okrem generátora aj selektívny mikrovoltmeter a určité skúsenosti s jeho používaním.

4. Výstupný zmiešavač a výstupné pásmové priepuste.

Dosku osadzujeme tak, že osadíme najskôr výstupné pásmové priepuste, zmiešavač, nakoniec relé a kryštálový filter. Hodnoty súčiastok pre prispôsobenie XF doporučujem pred osadením premerať. Zmiešavač nepotrebuje žiadne nastavenie. Výstupné pásmové priepuste nastavujeme tak ako vstupné /pozri časť 2/ s tým rozdielom, že generátor naladený na stred prepúšťaného pásma pripojíme na G₂ E₄ /na špičku miesto oscilátorového signálu/. Zmiešavač je pripojený k napájaciemu napätiu a odpojený od oscilátorového signálu. Tiež vstup XF zostáva pri tomto nastavovaní nezapojený.

5. Oscilátor.

Požiadavky na oscilátor vyplývajú z nutnosti pokryť požadovaný rozsah preladenia filtra a dodať pre zmiešavače signál potrebných úrovní. Dosku oscilátora osadíme najskôr pasívnymi súčiastkami, potom osadíme tranzistory /E3, E7 s chladičmi podľa zásad v bode 3/, relé, cievku a nakoniec otočný kondenzátor.

K nastaveniu oscilátora potrebujeme čítač, vF milivoltmeter a trochu trpezlivosti. Po pripojení oscilátora k napájaciemu napätiu nastavíme najskôr emitorový prúd E7 na 20 mA ko-

lektorovým odporom v E6. Potom pripojíme na výstup I čítač a zistíme, či oscilátor kmitá. Pripojením napájacieho napätia na vinutie relé odpojíme jednu sekciu otočného kondenzátora s prislúchajúcimi kapacitami. Zmenou polohy jadra v L_0 pri strednej polohe doladovacieho kapacitného trimra nastavíme v krajných polohách otočného kondenzátora požadovaný frekvenčný rozsah pre 7 MHz / 17,7 + 18 MHz/. Ak sme to dosiahli, odpojíme napájanie relé a skontrolujeme, či súhlasí rozsah pre 3,5 MHz / 14,2 až 14,5 MHz/. Ak nesúhlasí, treba sa opäť vrátiť k rozsahu 7 MHz a dosiahnúť ho iným pomerom L/C - zmenou polohy doladovacieho trimra a doladením pomocou jadra. Potom opäť skontrolujeme rozsah pre 3,5 MHz a takto pokračujeme, až kým nedosiahneme preladenie oscilátora v rozsahoch 17,7-18 MHz resp. 14,2-14,5 MHz s malou rezervou na okrajoch pásiev. V niektorých prípadoch sa môže stať, že bude potrebná zmena hodnôt pevných kondenzátorov v ladenom obvode oscilátora. Tu treba postupovať opatrne a vylučovať vplyv takejto zmeny na všetky požadované parametre oscilátora. Nakoniec skontrolujeme výstupnú úroveň oscilátorového signálu a v potrebnom rozsahu ju nastavíme kapacitným trimrom C_p . Na výstupe II, zaťaženom 50 ohmovým odporom cez oddeľovací kondenzátor, musí byť polovičné napätie, potrebné pre vstupný zmiešavač, t.j. asi $350 \text{ mV}_{\text{eff}}$. Na nezataženom výstupe I nameriame 1,2 až 1,5 V_{eff} . Kto má k dispozícii vhodný osciloskop, môže skontrolovať harmonický priebeh výstupného signálu a znižovať pritom emitorový prúd E7 po takú hodnotu, po prekročení ktorej začne zosilňovač z jednej strany limitovať.

6. poznámky ku konštrukcii.

Pretože viaceré tranzistory pracujú s pomerne vysokým kolektorovým prúdom, produkujú značné množstvo tepla a preto nie je vhodné tieto časti filtra zakrytovať. Z tohoto hľadiska je nevhodne navrhnuté umiestnenie plynového relé QN 59925 na doske oscilátora. Aby sa relé pri trvalom zopnutí nehrialo, doporučujem zaradiť do napájacej cesty jeho vinutia paralelnú kombináciu odporu 120 Ohm/1W a elektrolytického kondenzátora 10 μ F, čím sa prúd relé v ustálenom stave zmenší asi o tretinu.

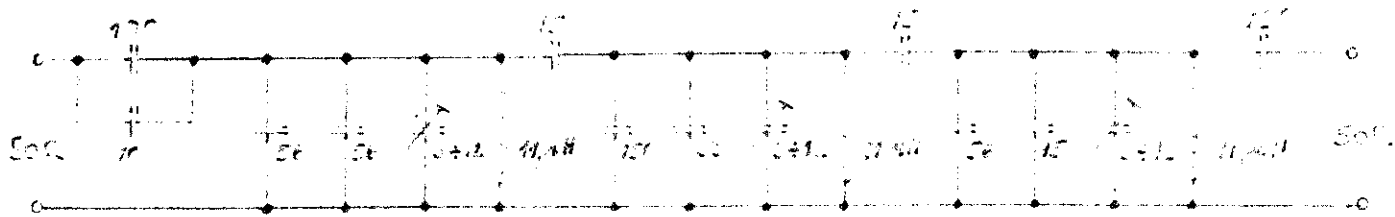
7. Záver.

Preladiteľný filter sa pripojí medzi anténu a vstup prijímača. Správne nastavený filter nesmie mať celkový útlm vyšší ako 3 dB. Ak je útlm vyšší, príčinou môže byť okrem funkčnej závady aj nesprávne naladenie priepustí alebo nesprávne prispôbenie k anténe resp. prijímaču. Ak nemáme zaručenú požadovanú impedanciu antény a vstupnú impedanciu prijímača /50 Ohm/, zmeny vyrovnáme opatrným doladením prvých obvodov u vstupných priepustí a posledných obvodov u výstupných priepustí, pravda na úkor prídavného tlmenia, ktoré rastie úmerne s odchýlkou impedancií antény a prijímača od 50 Ohm.

Praktické skúšky preladiateľného filtra ukázali, že nájde veľmi dobré uplatnenie u všetkých máloodolných prijímačov/Soka, CQ 110, niektoré Otavy a väčšina home made rx-ov/. Rozdiely v prijímaní sú markantné najmä v pásme 40m a pri použití dlhých drátových antén. Filter bol testovaný aj s prijímačom FT 200, ktorý patrí z hľadiska odolnosti k strednej triede. Aj tu boli výsledky v 40m pásme priaznivé. Za normálnych okolností je možné používať na FT 200 v 40m pásme vF regulátor zhrub. do jednej štvrtiny rozsahu /v závislosti od typu antény/ bez toho, aby sa objavili intermodulačné produkty. S filtrom je možné vytočiť vF zosilnenie na maximum, to znamená využiť citlivosť prijímača naplno bez intermodulačného skreslenia.

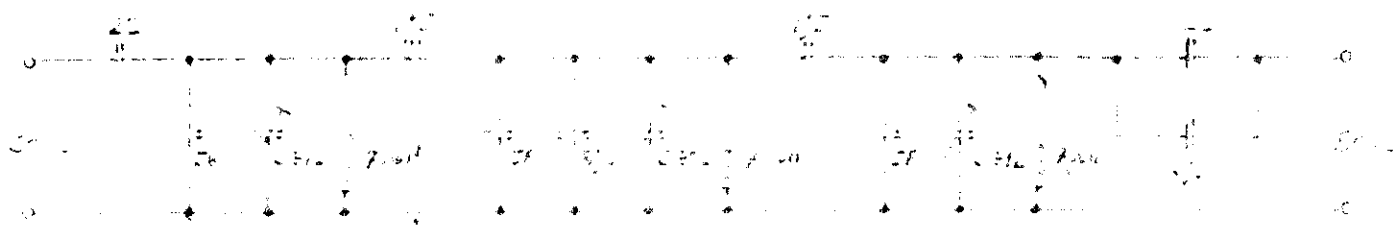
Po získaní viacerých výsledkov skúšok som porovnal vlastnosti svojho máloodolného home made rx-u, pred ktorý som zaradil preladiateľný filter, s moderným prijímačom v IC 730. Porovnanie sme robili dvaja vo večerných hodinách s použitím W 3 D22 a vhodného anténneho prepínača. Počas 2 hodinového testu sme niekoľkokrát prešli celé 40m pásmo a porovnávali sme príjem všetkých a hlavne slabých CW aj SSB signálov. Výsledok bol pre mňa dosť prekvapujúci - obidva prijímače počúvali rovnako. Neprejavil sa žiaden rozdiel, ktorý by bol postrehnuteľný či už z hľadiska šumu, úrovni slabých signálov alebo nežiadúcich produktov. Od tej chvíle nerád používam v súvislosti so svojím prijímačom výraz "máloodolný". A keď, tak len v úvodzovkách h1. Hodnota IP bodu +19,2 dBm sa teda nielen namerala, ale aj potvrdila...

Záverom chcem úprimne poďakovať svojim priateľom a známym OK 3 TMF, OK 3 TFM, OK 3 CAQ, OK 3 WM, OK 1 DDS, OK 1 DLA za informácie, poznatky a dojmy z testovania filtra, Tonymu OK 3 LU za cenné pripomienky a doplnky ku konštrukcii filtra, Števovi OK 3 JW za spoluprácu pri jeho navrhovaní a výrobe. Všetkým, ktorí sa rozhodnú filtre realizovať, prajem veľa úspechov pri jeho stavbe a používaní.



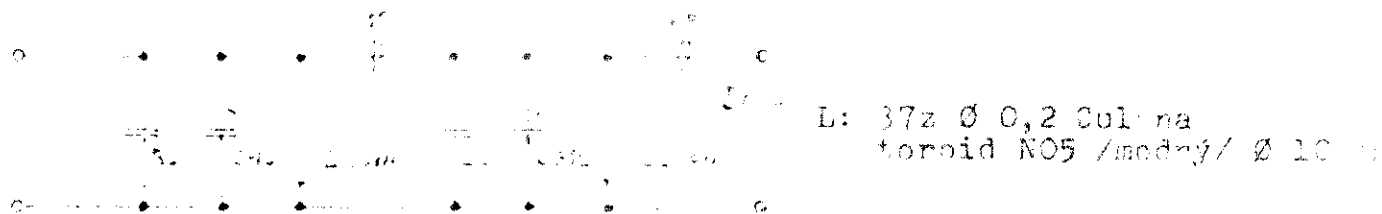
L: 25z Ø 0,2 CuL na
toroid NO5 /modrý/ Ø 10 mm

Praktické zapojenie vstupného filtra 3,45 + 3,85 Mc



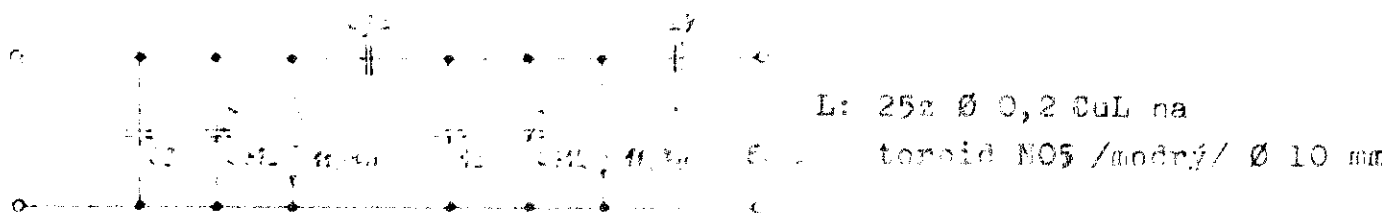
L: 21z Ø 0,5 CuL na
toroid NO5 /modrý/ Ø 10 mm

Praktické zapojenie vstupného filtra 6,95 + 7,15 Mc



L: 37z Ø 0,2 CuL na
toroid NO5 /modrý/ Ø 10 mm

Praktické zapojenie výstupného filtra 3,4 + 3,9 Mc



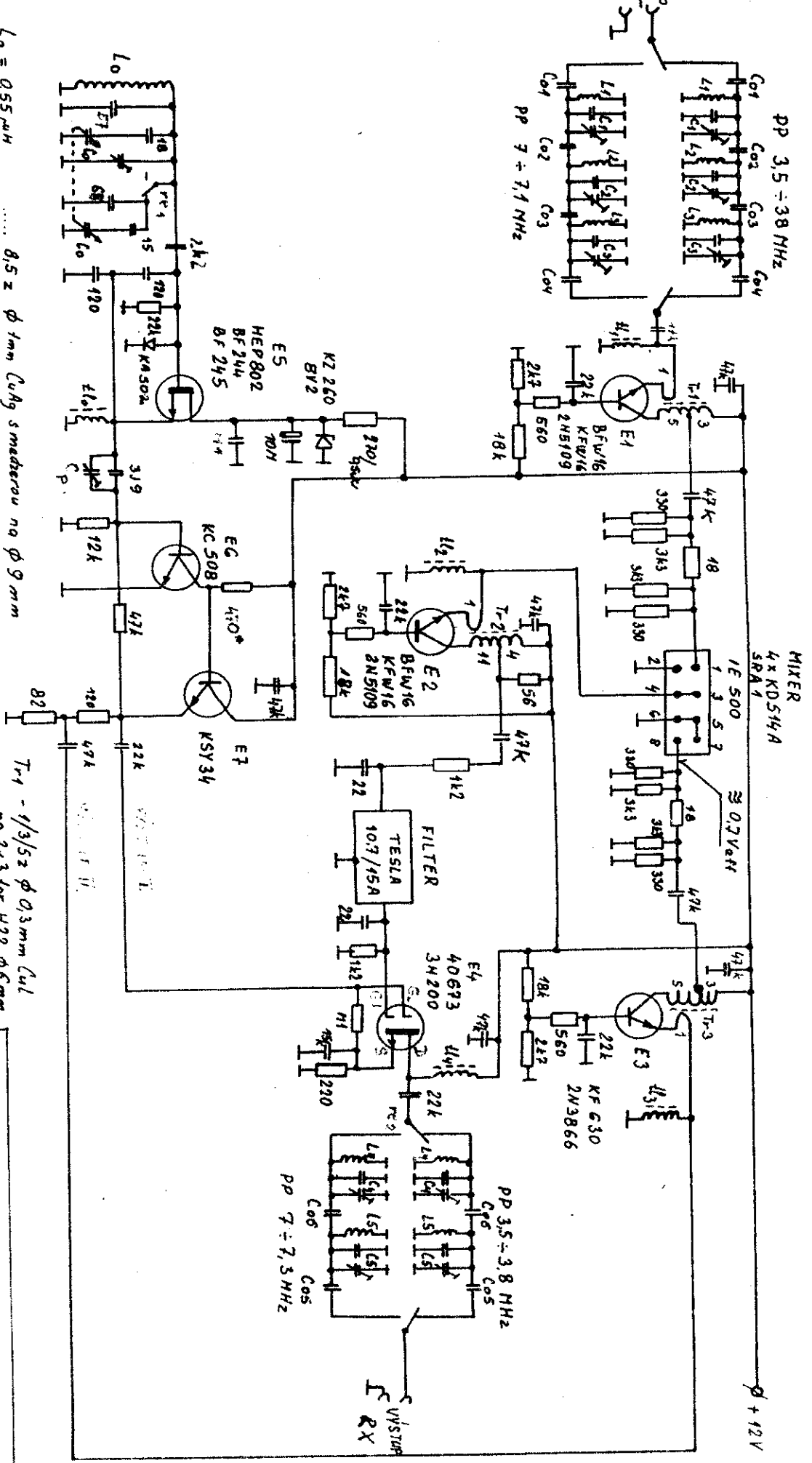
L: 25z Ø 0,2 CuL na
toroid NO5 /modrý/ Ø 10 mm

Praktické zapojenie výstupného filtra 6,9 + 7,3 Mc

$L_0 = 0,55 \mu\text{H}$ 0,5 z ϕ 1mm CuAg smedzou na ϕ 9mm
 $C_0 = 5 \div 22 \text{ pF}$ dudi
 $L_{0,4} = 100 \mu\text{H}$ 10z ϕ 0,2mm CuL na trubizke N2 ϕ 4x8mm
 $L_{1,2,3} = 300 \mu\text{H}$ 20z ϕ 0,5mm CuL na toroide H22 ϕ 10mm
 $\Phi = 3 \div 12 \text{ pF}$
 530° ... nastavil' emitovny' proud E3 na 20mA

O v' jadrom
 Tr-1 - 1/3/52 ϕ 0,3mm CuL na 2x3 tor H22 ϕ 6mm
 Tr-2 - 1/4/112 ϕ 0,12mm CuL na 2x3 tor H22 ϕ 6mm
 Tr-3 - 1/3/52 ϕ 0,3mm CuL na dipolov. jadro N1

PREDADITEĽNÝ USTUPNÝ FILTER
 S VYSOKOU ODOLNOSŤOU
 7.10.1982
 OK 3 LZ



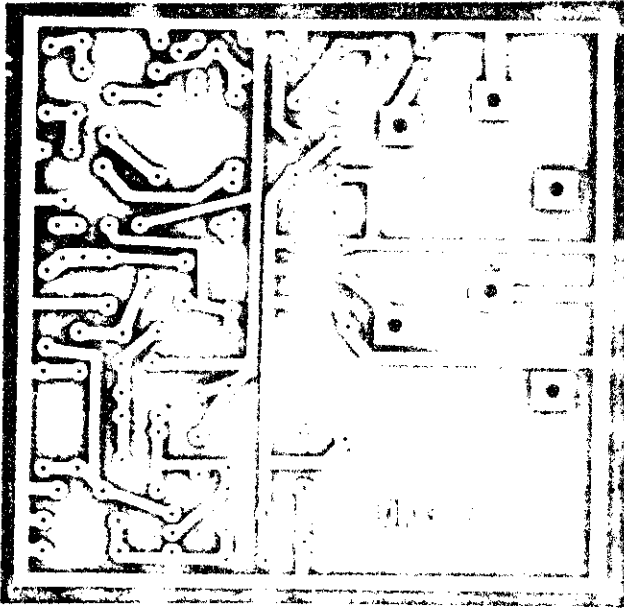
PP 3,5 - 3,8 MHz

MIXER
4x KD514A
1E500

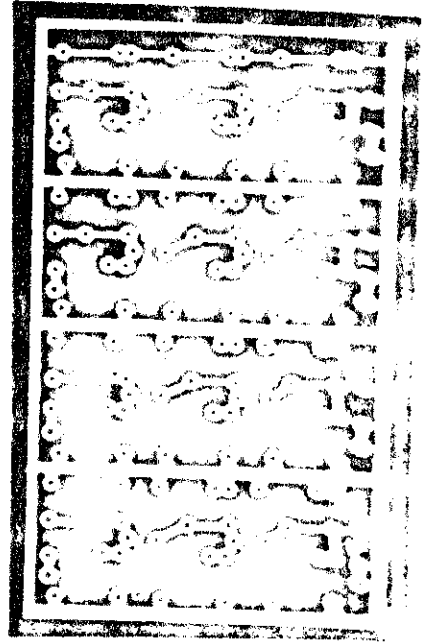
≈ 0,2V_{eff}

PP 3,5 - 3,8 MHz

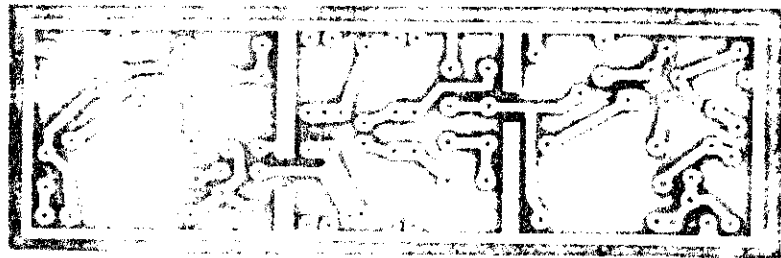
VYSTUP
RX



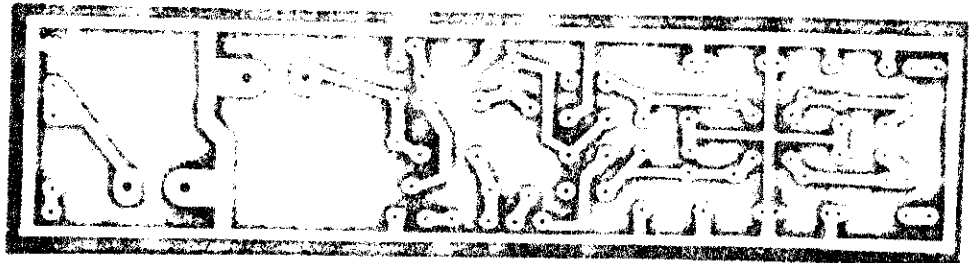
Doska oscilátora



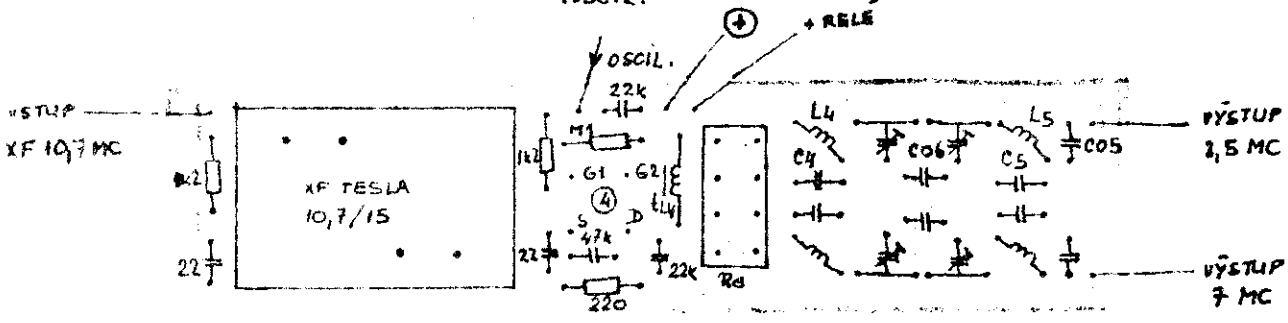
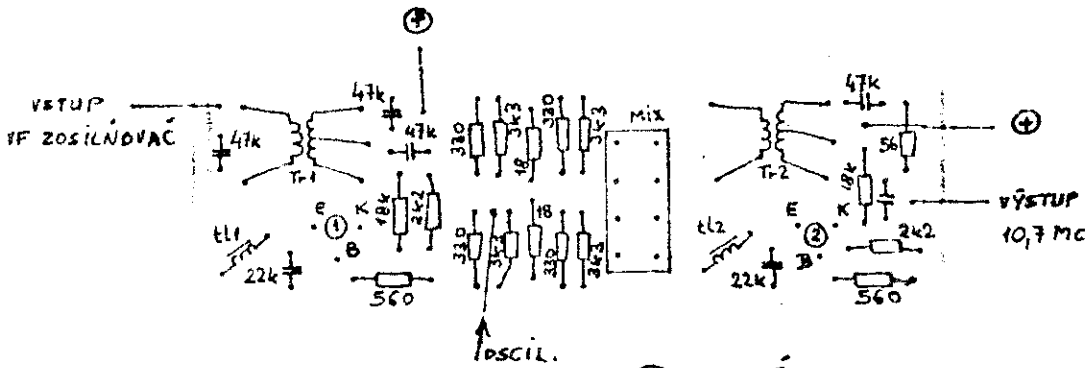
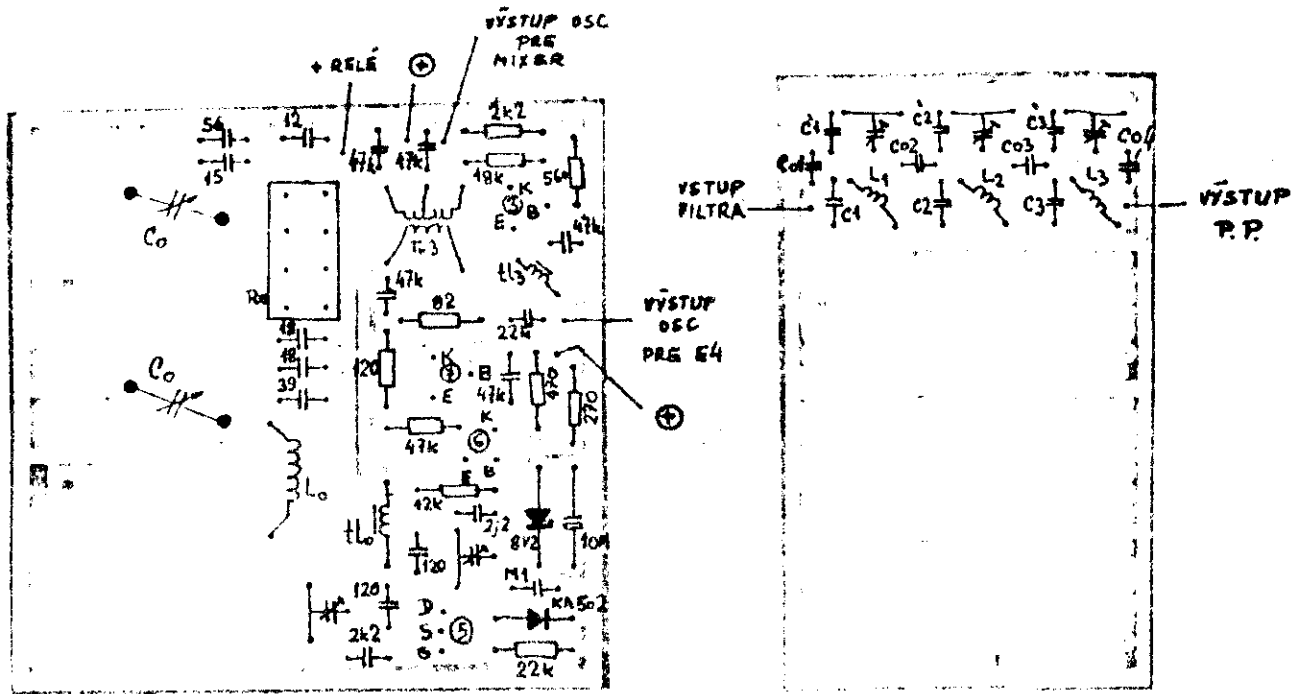
Doska vstupných filtrov



Doska re-šifrovačov a vstupného zmiešavača



Doska výstupného zmiešavača s filtrov



ROZLIČTENIE SÚČASTOK NA DOSKÁCH PŘELADITELNÉHO FILTRA.

AMSAT OSCAR 10 - NOVÁ ÉRA RÁDIOAMATÉRSKEJ KOMUNIKÁCIE

Ondrej Oravec, OK3AU, zaslúžilý majster športu

1. Úvod

Rádioamatérska družicová komunikácia je novým, progresívnym druhom komunikácie medzi rádioamatérskymi stanicami, ktorej myšlienka využiť retranslátor umiestnený na palube umelej družice Zeme pre spojenie medzi rádioamatérskymi stanicami, pritom použiť relatívne voľné časti pásom VKV či UKV rádiového spektra elektromagnetických vln a dosiahnuť tak kvalitné, od podmienok šírenia nezávislé spojenie na relatívne veľké vzdialenosti, sa zrodila v čase vypustenia prvej umelej družice Zeme vôbec - prvého sputnika, ktoré uskutočnili v Sovietskom zväze dňa 4. októbra 1957 a ktorým štartom sa začala písať kozmická éra ľudstva.

Pripomeňme si, že prvá rádioamatérska družica OSCAR 1 s malým majákom na palube, štartovala 12.12.1961 a onedlho potom ďalšie družice programu OSCAR. Tieto rádioamatérske projekty boli realizované súbežne s vývojom profesionálnych družíc a modernizovali sa súčasne s rozvojom rádioelektroniky a spojovej techniky. Aj keď v prvej polovici šesťdesiatych rokov boli uskutočnené niektoré projekty OSCAR, ktoré umožňovali obojstrannú družicovú komunikáciu, až začiatkom sedemdesiatych rokov, po vypustení družice AMSAT-OSCAR 6 dňa 15.10.1972 organizáciou AMSAT /Amateur Satellite Corporation, USA/, sa rádioamatéri dočkali možnosti komunikovať prostredníctvom rádioamatérmi skonštruovaných družíc Zeme za použitia relatívne nenáročného technického vybavenia pozemskej rádiovkej amatérskej stanice. V polovici 70-tych rokov pribudla ešte modernejšia družica OSCAR 7 a pozdejšie OSCAR 8. Koncom minulého desaťročia /1978/ aktívne a veľmi progresívne zasiahli do tejto oblasti aj sovietski rádioamatéri, vypustením prvých dvoch rádioamatérskych experimentálnych družíc série RADIO - RS-1 a RS-2. V roku 1981 k nim pribudli ďalšie

modernizované družice RADIO RS-5 až RS-8. Na niektorých z nich bol nainštalovaný aj automatický operátor "ROBOT". Tieto družice druhej generácie na nízkej obežnej dráhe okolo Zeme umožňovali komunikovať len na pomerne malé vzdialenosti /max. 8000 km/, preto boli hľadané riešenia ako skonštruovať družicu a umiestniť ju na vysokej eliptickej dráhe. Komunikovať na veľké vzdialenosti, prakticky s celým svetom, majú umožniť družice tretej generácie napr. družica AMSAT OSCAR 10.

2. Nová éra rádioamatérskej družicovej komunikácie.

Už v roku 1980 v rámci medzinárodnej spolupráce pripravila organizácia AMSAT zariadenie družice AMSAT PHASE III A, ktorá mala lietať na spomenutej vysokej eliptickej dráhe typu Molnyja /sklon 57° /, ale pri nezdarenom štarte na rakete ESA ARIANE L-02 v máji r. 1980 skončila vo vlnách Atlantického oceánu. Zvýšenou snahou rádioamatérov združených v organizácii AMSAT ako i spolupracujúcich organizácií sa podarilo v relatívne krátkej dobe postaviť novú rádioamatérsku družicu 3. generácie, ktorá niesla pracovný názov AMSAT PHASE III B a po úspešnom vypustení nesie názov AMSAT OSCAR 10. Družica štartovala pomocou nosnej rakety ESA ARIANE L-6 zo základne Kourou vo Francúzskej Guayane dňa 16.6.1983 o 11.59 UTC. O niekoľko týždňov pozdejšie, dňa 11.7.1983 potom bola uskutočnená korekcia dráhy a v pamätnú sobotu 6.8.1983 bol zapnutý prevádzka módu B do činnosti.

Vypustením družice AMSAT OSCAR 10 sa začína nová éra rádioamatérskej družicovej komunikácie.

3. Eliptická dráha družice AMSAT OSCAR 10.

Problémy pohybu družice na vysokej eliptickej dráhe sú dobre rozobrané v [1] a [2]. Účelom tohoto príspevku je podať prehľad o požiadavkách na technické vybavenie pozemskej stanice, schopnej úspešne komunikovať prostredníctvom uvedenej družice. K lepšej informovanosti našich staníc, ktoré sa zaujímajú o prácu cez družicu OSCAR 10 uvádzame tiež základné údaje a keplerianske prvky dráhy družice:

Prvky dráhy družice OSCAR 10 na oblete č. 190
dňa 14.9.1983:

stredná odchylka	136,6490000000
sklon dráhy k rovníku	26,067°
excentricita	0,6040293
rýchlosť obehu za deň	2,05855890
veľká poloosa	26.105,538 km
perióda	699,518484 min.
posuv dráh	184,7° vých./oblet
argument perigea	202,7550000000
raktascenzia výst. uzla	241,3370000000
výška v apogeu	35.496,511 km
výška v perigeu	3.959,501 km
epocha	83257,0000000000

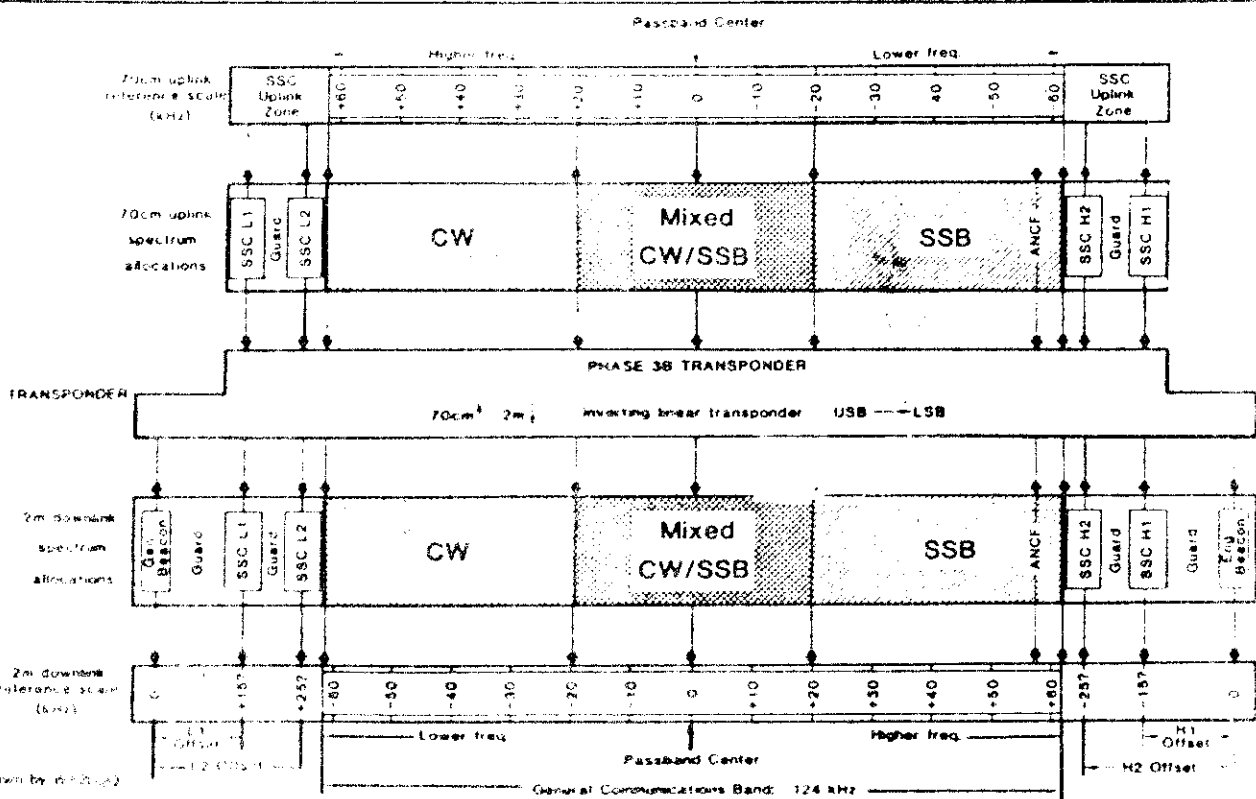
4. Charakteristika retranslátorov družice A-O-10.

Prevádzač módu B /U/ 70 cm/ 2 m:	lineárny
vstup	435,025 až 435,175 MHz
výstup	145,975 až 145,825 MHz
prenášané pásmo je invertované /obracané/	
technický maják	145,987 MHz /Engineering Beacon/
všeobecný maják	145,810 MHz /General Beacon/
výkon vysielača prevádzača	45 W PEP
výkon technického majáka	3 alebo 6 W
výkon všeobecného majáka	1 2 W
miera šumu prijímača retr.	3,0 dB
rozsah AVC	-101 dBm
šírka prenášaného pásma	150 kHz pre - 1 dB
	152 kHz - 3 dB
	154 kHz - 30 dB
požadovaná úroveň výkonu vysielača pozemskej stanice vyžiareného smerom na družicu	27 dBW /500 W/ EIRP

Prevádzač módu L 24 cm/70 cm: lineárny
 vstup 1269,05 až 1269,85 MHz
 výstup 436,95 až 436,15 MHz
 prenášané pásmo je invertované
 technický maják 436,02 MHz
 všeobecný maják 436,15 MHz
 výkon vysielateľa prevádzača 50 W PEP
 výkon technického majáka bude stanovený pozdejšie
 výkon všeobecného majáka
 šírka prenášaného pásma 800 kHz
 požadovaná výkonová úroveň pozemskej stanice smerom
 na družicu - podľa projektu 28,8 dBW /750 W/ EIRP
 - doporučovaná 44,0 dBW /25 kW/ EIRP

Pre komunikáciu cez prevádzače A-0-10 sú povolené tieto
 druhy prevádzky: A₁ CW telegrafia DPSK/PSK dáta
 A_{3j} SSB telefónia RTTY dialnopis
 Zakázané sú tieto druhy prevádzky:
 F₃ fm telefónia A₃ am telefónia
 F₁ fsk telegrafia A₂ mod. telegr.
 SSTV klasický systém

všetky ostatné prenosové druhy, vyžadujúce väčšiu šírku
 prenosového pásma ako 3 kHz !!!



Tabuľka frekvenčného prevodu módu B /U/:

vstup	výstup	vstup	výstup
435,038	145,962 MHz	435,100	145,900 MHz
435,040	145,960	435,110	145,890
435,050	145,950	435,120	145,880
435,060	145,940	435,130	145,870
435,070	145,930	435,140	145,860
435,080	145,920	435,150	145,850
435,090	145,910	435,160	145,840
435,100	145,900	435,162	145,838

± Dopplerov posuv frekvencie.

Vzťah pre výpočet frekvenčného prevodu:

$$f_{\text{výst.}} = 581,0047 - f_{\text{vst.}} \quad \text{/MHz/}$$

Rozdelenie prevodového kanálu módu B:

- 145,810 MHz všeobecný maják /GB/
- 145,828 dolný okraj prenosového kanála
- 145,833 L1 SSC /Special Service Channel/
- 145,938 L2 SSC /RTTY alebo CW bulletín/
- 145,840 až 145,880 MHz výlučne CW
- 145,880 až 145,920 MHz CW a SSB /mixed mode/
- 145,920 až 145,980 MHz SSB
- 145,968 H2 SSC /vzdelávacie programy/
- 145,973 H1 SSC /SSB bulletín/
- 145,978 horný okraj prenosového kanála
- 145,987 technický maják /EG/

Pozn.:

Na kanáloch L2 a H1 SSB vysielaajú bulletíny národné alebo regionálne organizácie. Pre IARU Reg. I je to AMSAT UK
Pre IARU Reg. II ARRL

Prostredníctvom všeobecného majáka je vždy v čase H až H+5 a H+30 až H+35 vysielaaný bulletín obsahujúci info o základných telemetrických údajoch a info o činnosti stanice.

Bulletín je vysielaaný CW rýchlosťou asi 60 zn/min.

Pri práci SSB používame na vstupe LSB a prijímame ako USB.

5. Požiadavky na technické vybavenie pozemskej stanice:

Antény pre komunikačný smer Zem-družica ako i pre smer družica-Zem majú byť pre pravotočivú kruhovú polarizáciu /RHCP/. V prípade použitia lineárnej polarizácie antény je pokles zisku 3 dB, čo je hodnota v podstate zanedbateľná, ale problém je v tom, že v istej polohe družice dochádza k pomerne silnému kolísaniu intenzity signálov v rytme asi 1,5 Hz.

Je tiež žiadúce, aby obe antény boli ovládateľné v azimute i v elevácii, aby mohli byť pomerne presne smerované do bodu, kde sa nachádza družica.

Zisk prijímacej anténovej sústavy pre mód B /146 MHz/ je doporučený najmenej 10 dBi. Táto anténa poskytne signál, ktorý v prípade použitia prijímača s mierou šumu 5 dB a šírkou prenášaného pásma 2,4 kHz dodá účinný signál asi 17 dB s/š.

Obdobne zisk prijímacej anténovej sústavy pre mód L /436/ je doporučený najmenej 13,5 dBi. Takáto sústava poskytne signál o úrovni 17 dB v prípade, že použijeme prijímač s mierou šumu 3 dB a šírkou pásma prijímača 2,4 kHz.

Úroveň signálu je v oboch prípadoch stanovená podľa signálov všeobecných majákov /145,810 resp. 436,15 MHz/. Zo zisku antény musíme odpočítať tiež straty na anténovom zvođe. V každom prípade anténa s vyšším ziskom prináša okrem silnejšieho signálu aj menšiu hladinu rádiových porúch.

Zisk vysielačnej antény pre mód B /435 MHz/ bude stanovený podľa toho s akým výstupným výkonom stanica disponuje tak, aby bola splnená podmienka výkonovej úrovne cca 27 dBW t.j. 500 W efektívneho vyžiareného výkonu voči izotropickej anténe /EIRP/. Znamená to:

10 W výkonu do antény so ziskom 17 dBi	
50 W	10
100 W	7

Pre mode L /24 cm/ je táto podmienka tvrdšia. Vzhľadom na veľké rozdiely medzi projektovanou výkonovou úrovňou /28,8 dBW/ a skutočnou doporučenou úrovňou /44 dBW/ sa touto problematikou nebudeme zaoberať.

Rozdiel medzi hodnotou "dBi" /ref. anténa -izotropický žiarič/ a hodnotou "dBd" /referenčná anténa je dipól/ je 2,14 dB v prospech dipólu t.z. $dBi = dBd + 2,14$.

Typické hodnoty zisku antén podľa ich geometrických rozmerov :

skrutkovicová anténa - HELICAL:

5 závitov.....	11 dBi
9	14,5
12	16
19	19

skrížené systémy Yagi-Uda /X-Yagi/

4 elementy X ..	9 dBi
8	12
16	15

antény s parabolickým reflektorom pre 1.269 MHz:

Ø 1,2 m	21 dBi
2 m	24,5
5 m	33

Vychádzajúc z vyššie uvedených hodnôt je sústava:

10 závitová anténa HELICAL, zisk.....	15,2 dBi
napajač koax. VCCOY 75-7,5 útlm.....	1,4 dB
15 m.	
straty v konektoroch, útlm.....	0,4 dB
straty neprispôsobením ČSV 1,5, útlm.....	0,2 dB
skutočný zisk anténovej sústavy	13,2 dBi

čo znamená, že anténa zosilňuje cca 20,9 x

aby bola splnená podmienka výkonovej úrovne 500 W EIRP potrebujeme dodávať do anténového koaxiálneho napájača výkon cca 24 W /500:20,9/.

Požiadavky na prijímač:

Ako sme už uviedli, vo všeobecnosti vyhovuje každý prijímač s mierou šumu lepšou ako 5 dB, šírkou prenášaného pásma cca 2,4 kHz, ktorý vyhovuje stabilitou. Nie je žiadúce znižovať šírku prepúšťaného pásma prijímača pod 2,4 kHz pre SSB. Pre príjem CW signálov je možné použiť nf filter so šírkou okolo 700 Hz, ale ani v tomto prípade nie je možné šírku extrémne znižovať

Prijímač musí byť odolný proti preťaženiu signálom z vysielača na 435 MHz. Táto podmienka stráca na význame v prípade, keď vlastné signály nebudeme monitorovať, čím ovšem stratíme možnosť ladit' sa na protistanicu pomocou odposluchu na výstupnom kanále retranslátoru.

Prijímací systém je vhodné doplniť predzosilňovačom priamo na anténe, ktorý bude kompenzovať straty vzniklé v anténovom zvođe, najmä v prípade dlhšieho zvodu a vylepšovať šumové vlastnosti prijímacej cesty. Zisk tohoto predzosilňovača je žiadúce upraviť tak, aby dosahoval len niečo viac ako je hodnota strát v zvođe, ale nie viac. V opačnom prípade by preťažoval vstup prijímača veľkou úrovňou vstupného signálu, čím by bola znížená odolnosť proti zahlcovaniu vlastným signálom vysielača ale i inými stanicami pracujúcimi v pásme 2 m. Vhodný je predzosilňovač s J-FET 2N4416 či MOS-FET BF900 alebo špeciálnym bipolárnym tranzistorom BFT66 /u posledného treba dať pozor na príliš veľký zisk/.

Požiadavky na vysielač:

Vhodný je ľubovoľný vysielač určený pre bežnú prevádzku na VKV pásmach /435 MHz/ umožňujúci prevádzku CW i SSB /LSB/ doplnený zosilňovačom výkonu, ktorý zabezpečí potrebnú výkonovú úroveň signálu do anténového systému /napajač-anténa/. Potrebný výkon bude v rozmedzí od 20 do 40 W v prípade anténového systému s priemerným ziskom, alebo okolo 10 W v prípade použitia výkonnejšieho anténového systému. Výkon 20 až 40 W je možné dosiahnuť použitím elektrónkového zosilňovača /PA/ napr. s elektrónkou REE30B, QQE06/40, G112B alebo HT323 podľa /10/, alebo tranzistorový výkonový zosilňovač napr. podľa /12/.

Ako už bolo uvedené, je žiadúce aby vysielač umožňoval pri práci SSB použiť dolné postranné pásmo.

Možné je tiež použiť výkonový varaktorový násobič, ktorý bude násobiť v' signál väčšieho výkonu /napr. 80 W/ z vysielača 145 MHz. Z dôvodov možnosti naladiť sa na protistanicu bude žiadúce odposlúchávať vlastné signály vo výstupnom kanále prevádzača, v takom prípade bude nutné zabezpečiť presné naladenie obvodov násobiča, aby celý výkon z vysielača pre 145 MHz bol spotrebovaný a prevedený do pásma 435 MHz, aby sa tak zamedzilo možnos-

ti rušenia vlastného prijímača, ktorý pracuje v pásme z ktorého výkon do násobiča čerpáme. V tomto prípade sú celkove vyššie nároky na kvalitu vstupnej časti prijímača.

Použitie systému "transciever":

Nie sú námietky proti použitiu systému "transciever" t.j. keď prijímanej frekvencii zodpovedá vyžiarená frekvencia podľa plánu frekvenčného prevodu a súčasne je splnená podmienka správnej polohy postranných pásiem pri SSB. Z pásma 146 MHz /prijímač/ je možné sa dostať na pásmo 435 MHz pomocou transvertoru v ktorom použijeme zmiešavanie so signálom miestneho heterodynu o kmitočte 581,00 MHz. Potom prijímanej stanici v pásme "downlink" /146 MHz/ bude zodpovedať kmitočet v pásme "uplink" /435 MHz/ a súčasne bude zabezpečená správna poloha postranných pásiem SSB; pri prijímanom USB budeme vysielat' LSB. Pritom nesmieme zabudnúť na posuv kmitočtu spôsobený Dopplerovým javom. Základný transciever musí byť prispôsobený k možnosti doladenia prijímacej časti /RIT/ na protistanicu /požadovanú frekvenciu/. V prípade použitia transcieveru, keď svoj signal nepočujeme, je žiadúce aspoň z času na čas si preveriť vlastné signály vracajúce sa cez retranslátory družice a získať tak istotu o kvalite vlastného signálu.

Použitie systému "transciever" vylučuje možnosť využitia dokonalého "BK-systému", ktorý umožňuje retranslátory, ale tak ako na pásmach KV či VKV, kde si transcievery získali obľubu, ani v našom špeciálnom prípade nie sú dôvody pre ktoré by tento systém nemohol byť použitý.

6. Dopplerov posuv a opozdenie signálu:

Dopplerov posuv je zapríčinený pohybom zdroja vlnenia alebo receptoru, ktorý vlnenie zachytáva; v našom špeciálnom prípade je to družica. Jeho veľkosť závisí od použitej frekvencie a od rýchlosti pohybu. Na pásme 435 MHz je 3x väčší ako na pásme 145 MHz, pri rovnakej rýchlosti. Vzhľadom k tomu, že retranslátory invertujú prenášané pásmo, znižuje sa i veľkosť Dopplerov-

ho posuvu kmitočtu prenášaného signálu. Tento činí maximálne ± 3 kHz pri východe i západe proti hodnote kmitočtu, keď sa družica nachádza v apogeu. V prípade výpočtu hodnoty posuvu je potrebné vychádzať z rozdielu vstupnej a výstupnej frekvencie t.j. 289,2 MHz.

Keď sa družica nachádza v apogeu /alebo v jeho blízkosti/ je vzdialená od zemského povrchu približne 35,5-tisíc kilometrov. Elektromagnetický signál prejde túto vzdialenosť, tam i späť, za dobu približne 250 ms; také veľké je i zpozdienie, ktoré možno pozorovať pri klúčovaní na vlastných telegrafných značkách, prijímaných prijímačom vo výstupnom kanále prevádzča. Z toho dôvodu nie je možné klúčovať podľa odposluchu z prijímača a vyslať na telegrafnú prevádzku musí byť vybavený vlastným monitorom klúčovania. Obdobne, pri prevádzke SSB môže odposluch vlastných signálov pôsobiť negatívne na operátora. Preto je potrebné sledovať či znižovať úroveň výstupného nF signálu pri klúčovaní.

Praktické skúsenosti:

Praktické skúsenosti z dráhy družice AMSAT-OSCAR 10 umožňujú komunikovať až do vzdialenosti 18.000 km. Nie však v každom čase a v každom smere. Komunikácia medzi dvomi stanicami sa môže uskutočniť len v prípade, ak z nich rádiové "vidí" na družicu. Podľa toho musí byť zvolený výber vhodného času a výber smeru. Eliptická dráha spôsobuje, že najdlhšie "komunikačné okno" dosahuje dĺžku niekoľkých hodín, pričom najkratšie - na hranici dosahu, má niekoľko minút. V súčasnej dobe sa dostáva družica do apogea približne nad 26° s.š. a zvyhodňuje komunikáciu v smeroch V a Z /hodnote- ním maximálneho QRB/ t.z. v smeroch na VK a do Južného Atlantiku. Pretože u tejto dráhy dochádza k pomerne rýchlemu pohybu okolo apsid, presúva sa i poloha apogea k severu. V roku 1984 bude kulminovať nad 26° s.š., zvyhodní sa tým komunikácia v smeroch VSV a ZSZ. Potom sa bude poloha apogea presúvať k rovníku a južnejšie a o ďalších 10 mesiacov bude kulminovať nad 26° j.š.

Prevádzka cez retranslátor módu B má charakter bežnej dx-ovej prevádzky na KV pásmach. Spojenia prebiehajú relatívne pomalým tempom, nikto sa neponáhla, na rozdiel od prevádzky cez družice na nízkych dráhach, kde krátke komunikačné okno nedovoľuje príliš dlhé diskusie. Najviac sú zastúpené tieto zeme: K/W, D, G, F, I, JA, VK, ZS. Charakter družice je "operačný" t.z. že je využívaná k bežným spojeniam, ale tiež pre rôzne rádio-amatérske siete či spravodajstvá, kým prevádzka cez prevádzkač módu L má skôr charakter experimentálny. Mód L býva obvykle zapnutý do činnosti na 2 hodiny vždy v stredu a v sobotu, keď sa družica nachádza v blízkosti apogea.

Na stanici OK3AU bolo použité nasledovné zariadenie:

Vysielač - varaktorový výkonový násobič, ktorý dodával do anténeho napájača výkon cca 40 W. Použitá bola anténa typu HELICAL so 7 závitovým prvkom a predpokladaným ziskom okolo 13,6 dBi umiestnená na balkóne 4. poschodia obytného bloku. Ak uvažujeme, že cca 7 m koaxiálneho napájača typu VCCOY 75-7,5 /VFKV 640/ má útlm cca 0,8 dB, potom zisk anténovej sústavy bol 12,8 dBi a vyžiarovaný efektívny výkon okolo 660 W EIRP. Pre príjem bola použitá anténna sústava zložená z dvoch antén typu PAQMS /skrátená verzia len 8 prvkov/ na seba kolmých sfázovaných pre pravotočivú kruhovú polarizáciu s predpokladaným ziskom okolo 13,6 dBi /11,5 dBd/ a predzosilňovačom s BF900 na anténe.

Prijímač s mierou šumu okolo 2,1 dB vylepšený uvedeným predzosilňovačom na hodnotu približne 1,4 dB splňoval podmienky pre súčinnosť vedľa skôr uvedeného vysielača tak, že nebolo ani len cítiť jeho "dýchanie" pri kľúčovaní. Stanice boli prijímané obvykle s reportami 529 až 569 /S-metrový údaj/, ale vyskytli i QRO signály s reportom cez 589 /teda až 50 dB nad šumom prijímača/, ktoré zahlcovali prevádzkač družice. Reporty, ktoré boli prijaté od protistaníc sa obvykle pohybovali v rozmedzí 539 až 579. Zariadenie bolo spôsobilé činnosti výlučne na telegrafii CW. Za pomerne krátku dobu /6 týždňov/ bolo uskutočnené viac ako 650 obojstranných spojení so stanicami v 50 zemiach podľa DXCC na všetkých šiestich kontinentoch. Za najlepšie dx je možné považovať: VK7LZ, VK8OB, VK5QR, VK3, HC1BI, FY6ARV,

LU6LW a ďalšie z W/K6,7, YBØ, JA, ZS3B atď.

Predikcie polôh družice A-0-10 boli získavané zo siete Eu-AMSAT a obežníkov W1AW /oficiálna stanica ARRL/ a dopočítavané. V prvej fáze činnosti boli údaje potrebné pre nasmerovanie antén na družicu /azimut, elevácia/ stanovené zameriavaním podľa počuteľnosti všeobecného majáku /145,810/. Zameriavanie antény prijímača bolo uskutočňované ručne a podľa zistených prvkov bola dosmerovaná vysielacia anténa. Pozdejšie bol pre predikciu polohy družice využitý upravený program výpočtu na počítači podľa W3IWI v jazyku BASIC. Opravy v nasmerovaní stačí vykonávať vždy každú polhodinu alebo 1 hodinu.

8. Záver.

Rádioamatérska družicová komunikácia je jedným z progresívnych druhov rádioamatérskej činnosti. V budúcnosti je možné očakávať vypustenie ďalších družíc 3. generácie na vysokých eliptických dráhach, ale tiež družíc 4. generácie na driftujúcich ekvatoriálnych či geosynchronných dráhach. Rádioamatérska prevádzka prostredníctvom retranslátorov umiestnených na umelých družiciach Zeme prináša okrem potešenia z dosiahnutých spojení na relatívne veľké vzdialenosti tiež množstvo poučení, ale i problémov z nových odborov rádioelektroniky, fyziky šírenia elektromagnetických vln, astrodynamiky ale aj výpočtovej techniky, ktoré je potrebné zvládnuť pre úspešnú prácu v tejto oblasti rádioamatérskej činnosti.

Použitá a doporučená literatura:

- / 1/ OK1BMW: Eliptická dráha družice PHASE 3. RZ 5/ 1980
- / 2/ OK2AQK: Technika družicového provozu. Sborník přednášek, Gottwaldov 1983
- / 3/ W3IWI: Basic Orbits, ORBIT, March/April 1981
- / 4/ Lála, P., Vítek, A.: Malá encyklopedie kosmonautiky. Mladá fronta, Praha 1982
- / 5/ Portušenko a kol.: Družicové spoje, NADAS, Praha 1975
- / 6/ OK1BMW: Antény pro spojení přes družicové převaděče, RZ 9/74
- / 7/ CK3CDI: Skrutkovicová smerová anténa Helical pro pásmo 433 MHz, RZ 5/1979
- / 8/ DJ5KQ: The Phase 3B Transponders, ORBIT, March/April 83
- / 9/ OK1BMW: OSCAR 10 na oběžnej dráhe, RZ 9/83
- /10/ CE1WBK: Lineární zesilovač s elektronkou HT323, Sborník přednášek, Konopáč 1982
- /11/ CE1CA Výkonový směšovač 1296 MHz, Sborník přednášek, Konopáč, 1982
- /12/ CK1VJG: Lineární transistorový zesilovač pro pásmo 433 MHz 25 W, RZ 7-8/76
- /13/ CK1BMW: Než odstartuje OSCAR, RZ 6/2
- /14/ Molnár, J.: TI59 program tracks satellites in elliptical orbits, Electronics, Oct. 6, 1981
- /15/ G3AAJ: The Amsat UK OSCAR 10 Handbook, AMSAT UK, 1983

Využitie v ČSSR dostupných IO v amatérskej praxi

Jaroslav Zrubec OK 3 TAA , Tesla k.p. Piešťany

Vzrastajúca prevádzková aktivita na pásmách KV a VKV, používanie extrémnych príkonov a rôzne rušivé zdroje nútia konštruktórov budovať komunikačné zariadenie s vysokou účinnosťou ako na strane vysielacej tak na strane prijimatej. Technické vybavenie stanice je predovšetkým dané sortimentom a dostupnosťou súčiastkovej základne. Mój príspevok je koncipovaný na aplikačnú oblasť nových prvkov z produkcie k.p. Tesla Piešťany a ostatných viac-menej známych prvkov z NDR a Tesly. Predovšetkým chcem priblížiť radu CMOS IO rady 4 000, ktorá sa javí vysoko atraktívna pre naše použitie. V ďalšej stati poukážem na možnosti konštrukcie PLL závesu s obvodom MHB 4046 a alternatívne riešenie s použitím IO MAA 723. Záveračná stať je tzv. kuchárskym návodom na využitie IO MHB 9500 , A244.

Rada CMOS logických IO

Budovaná rada CMOS obvodov, ktoré obsahuje hradlá, inventory, buďiče, čítače, klopné obvody atď., bude svojou škálou ekvivalentná s radou TTL MH 74..... Využitelnosť CMOS IO pre amatérske použitie je široká a výhodná z viacerých hľadísk napr. zanedbateľný príkon, odolnosť voči krátkodobým skratom, širokým tolerančným poľom napájajúceho napätia / 3 - 15 V /.

Negatívna vlastnosť je pomerne nízky pracovný kmitočet / do 5 MHz /.

Základná charakteristika obvodov:

- Udd 3 - 15 V
- kludový prúd do 1_μA v celom rozsahu Udd
- výstupný odpor 600 Ω

Základným stavebným členom log. siete je invertor . Zapojenie je na obrázku 1, na obrázku 2 je jeho funkčný diagram. Invertor sa skladá z dvoch pracovných tranzistorov. Jeden je s kanálom typu P / Tzv. zatažovací tranzistor / druhý s kanálom typu N / tzv. aktívny tranzistor /. Hradlá oboch sú spojené, substrát je pripojený ku zdroju Udd- potom táto časť je funkčne totožná s emitorom. Prahové napätie Utp podľa obr. 2 je definované vzhľadom na U emitora tj. Udd. Emitor

aktívneho tranzistora je pripojený na $U_{ss} / -/$ a prahové napätie U_{tn} aktívneho tranzistora je def. vzhľadom na U_{ss} . Činnosť invertora je graficky popísaná obrázkom 2 a vyjadrí sa nasledovným zápisom :

a/ $0 = U_i = U_{tn}$ - aktívny tranzistor nevedie, zatažovací vedie
na výstupe je $\log 1$

b/ $U_{Udd} - / U_{tp} = U_i = U_{dd}$ - aktívny tranzistor vedie, zatažovací
nevedie na výstupe $\log 0$

c/ prechodová oblasť medzi stavom a,b, je oblasť prudkého vzrastu
odberu. Tento jav nastane pri pozvoľnom prechode zo stavu a do
stavu b.

aktívny tranzistor už vedie, zatažovací ešte vedie. Tento úkaz sa
prejavuje pri predlžovaní vstupných impulzov cez $200 \mu s$.

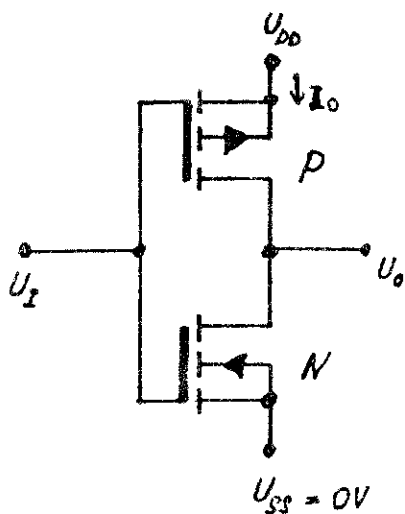
V predchádzajúcej časti som spomenul široké tolerančné pole na-
pájacieho napätia. Pre informáciu podotýkam, že je nutné U napájacie
prispôbiť podmienkám použitia. Platí zásada, že čím vyššie napájacie
napätie, tým je vyšší pracovný kmitočet IO. Naopak, vzrastá však i
príkon.

Neodmysliteľnou nutnosťou je správna manipulácia s CMOS IO. Mnohí
z nás určite majú " zlé " skúsenosti z tranzistorom KF 521 a. Jeho
náchylnosť na zničenie statickou elektrinou odraďuje konštruktérov
od jeho používania. Podobné problémy sú i s obvody CMOS. Pri ich
používaní je treba rešpektovať všetky bežné postupy eliminujúce vznik
statického výboja, ktorý má za následok zničenie obvodu.

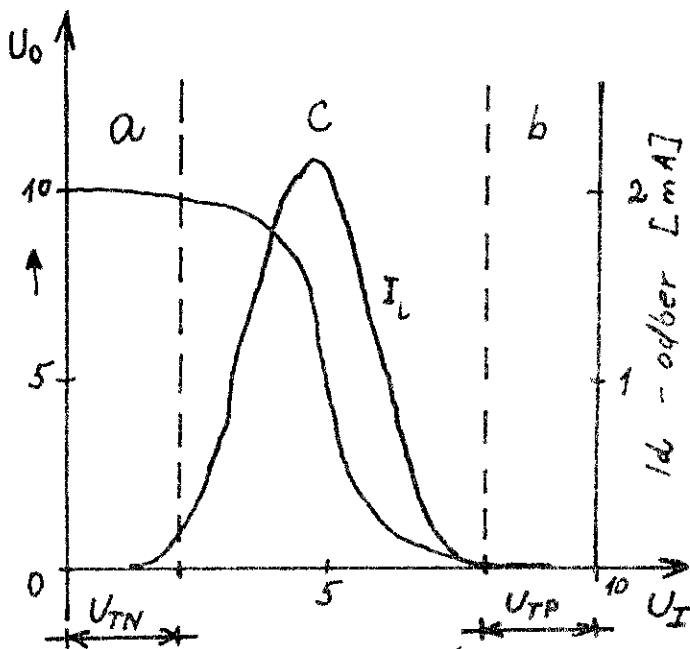
Sortimentná skladba CMOS rady varábanej v k.p. Tesla Piešťany
pozostáva z týchto typov :

MHB 4001 štvorica 2-vstup. hradíel NOR
4002 dvojica 4-vstup. hradíel NAND
4031 štvorica 2-vstup.hradíel NAND
4012 dvojica 4- vstup. hradíel NAND

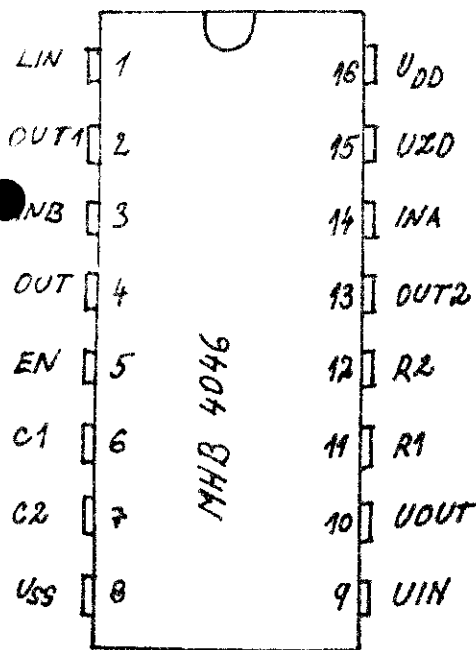
- MHB 4030 štvorica 2-vstup. hradiel EXCLUSIVE OR
- 4068 8- vstupové hradlo
- 4081 štvorica 2-vstup. hradiel AND
- 4013 dvojica klopných obvodov typu D
- 4015 dvojica 4-bit. stat. posuv. register
- 4020 štrnásťbitový binárny čítač
- 4024 sedembítový binárny čítač
- 4029 vratný-binár. / dekadický čítač s prednastavením
- 4049 šestica invert. budičov
- 4050 šestica neinvert. budičov
- 4051 8 kanál. analog. multiplexer / demultiplex
- 4052 diferenciálny analogový 4kanál multiplex / demultiplex
- 4053 3 analog. prepínače
- 4056 4 analog. prepínače
- 4076 4 bit. register typu D
- 4099 8 bit. adres. pamäť
- 4 518 dvojica dekadických čítačov
- 4511 pamäť, dekodér, budič sedem segment displ. so spoločnou katódou
- 4543 pamäť, dekodér, budič sedem segment displ. pre spol katódu i anódu
- 4046 Fázový záves PLL
- 9500 oscilátor + delič kmitočtu / nepatrí do rady je určený pre telefónnu techniku .



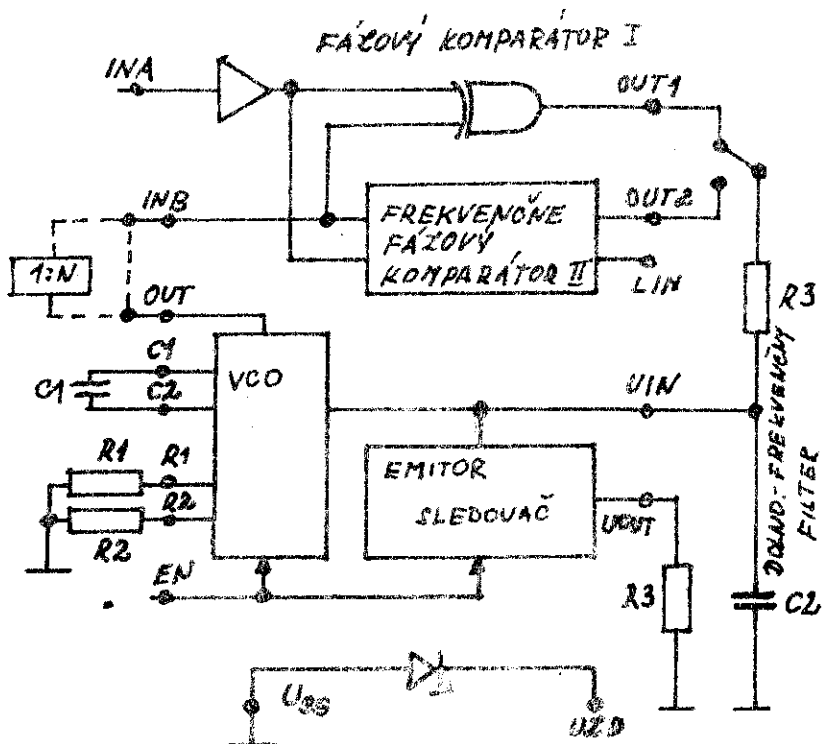
OBR. 1 Zapojenie invertora.
/základné/



U_I - vstupné U
 U_O - výstupné U
OBR. 2



Zapojenie privodov



FUNKČNÁ SCHEMA DO MHB 4046

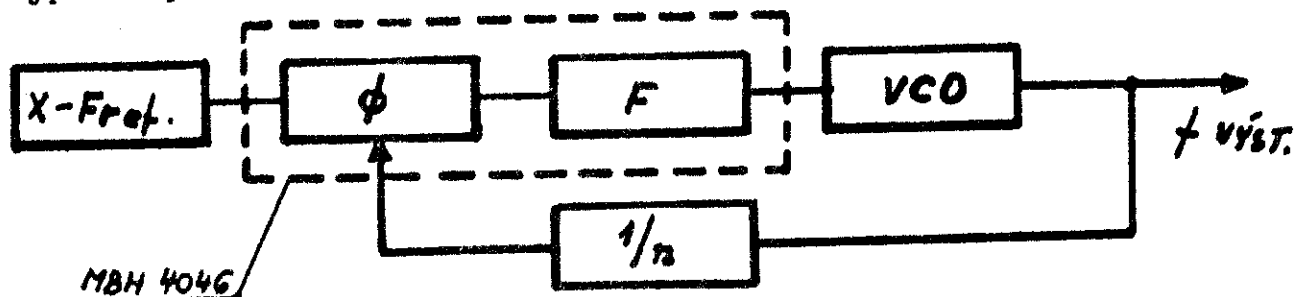
Spomenutý prehľad umožní orientovať sa pri nahrádzaní zahraničných IO. V tejto prehľadovej stati spomeniem okrajovo parametre MOS FET tetrody typu KF 907 - dlho očakávaný predstaviteľ dvojbázových FET tranzistorov s ochrannými diodami pre vŕ použitie do cca 1 GHz.

Základné parametre: $f_t = 1$ GHz, šum číslo pri 800 MHz cca 4 dB, strmosť 18 mA/V

Aplikácia IO MHB 4046, MAA 723, A 244 v slučke PLL.

Širší popis a praktickým návrhom PLL slučky v amatérskom zariadení si popíšeme v tejto stati. Úvodom začnem s popisom obvodu MHB 4046. Obvod MHB 4046 je určený pre fázový záves, obsahuje VCO a dva fázové komparátory. Súčasťou obvodu je i obvod pre automatické nastavenie predpätia vstupu INA, ktorý je určený pre spracovanie nízkych signálov. Fázový komp. I je typu Exclusive - OR /Y = $A\bar{B} + \bar{A}B$ /. Komparátor II je frekvenčno fázový detektor, obsahuje 4 klopné obvody a výstup LIN indikuje úroveň H správnu činnosť závesu. Časť VCO nepopisujem, pretože pre naše použitie má malý max. prevádzkový kmitočet cca do 1,5 MHz. V našej aplikácii použijeme ext. VCO, obr. 3 - schéma IO MHB 4046.

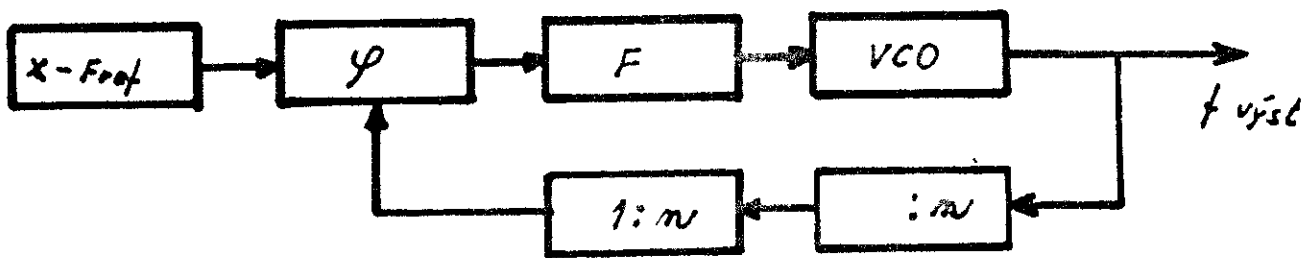
Pred popisom konkrétneho riešenia predostriem niektoré možnosti riešenia slučky PLL v blokových náčrtoch. Užívateľ si môže zvoliť vyhovujúci variant a prispôbiť si ho pre vlastné použitie. V nedávnej dobe vďaka konštrukciám OK 1 DAP a jeho popisom v RZ sa rozšírila verzia s detektorom na báze TTL logiky a plus obvodové prvky. Typickým predstaviteľom je verzia FA3 a pod. Obvod MHB 4046 zahŕňa i tieto pomocné obvodové prvky a uvedené predstavy je možné realizovať s jeho použitím. Typické prevedenie slučky PLL je na obr. 4



- Fr - referenčný X oscilátor
- φ - fázový detektor
- F - dolnofrekvenčný filter
- VCO - oscilátor ladený napätím
- 1/n - delič kmitočtu s premenným deliacim modulom

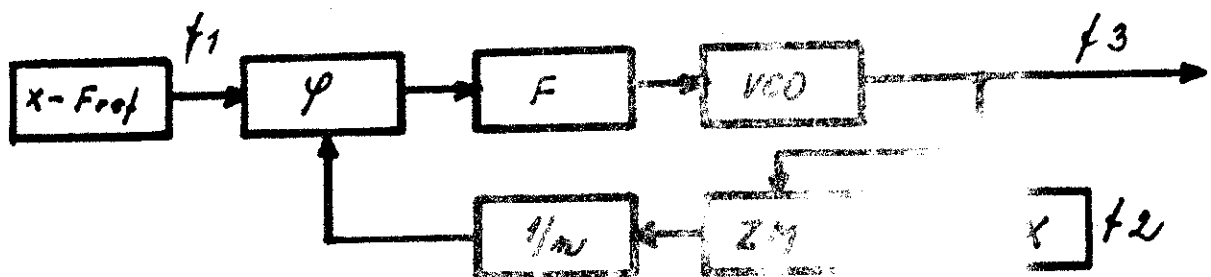
pri stabilite slučky platí rovnosť $f_{\text{výstup}} = n \cdot f_{\text{ref}}$.

Spomenul som v predchádzajúcej stati obmedzený pracovný kmitočet CMOS log.IO - tento fakt nás núti pri synchronizácii frekvencií nad cca 3 MHz použiť buď delič pevný s TTL log rady 74S, alebo rýchly premenný delič. Upravená schéma je na obr. 5. Na uvedenej schéme je možné nahradiť X oscilátor preladiteľným VFO, potom je možné VCO synchronizovať reslaďovať o hodnotu $n \cdot f_{\text{vfo}}$.



obr. 5

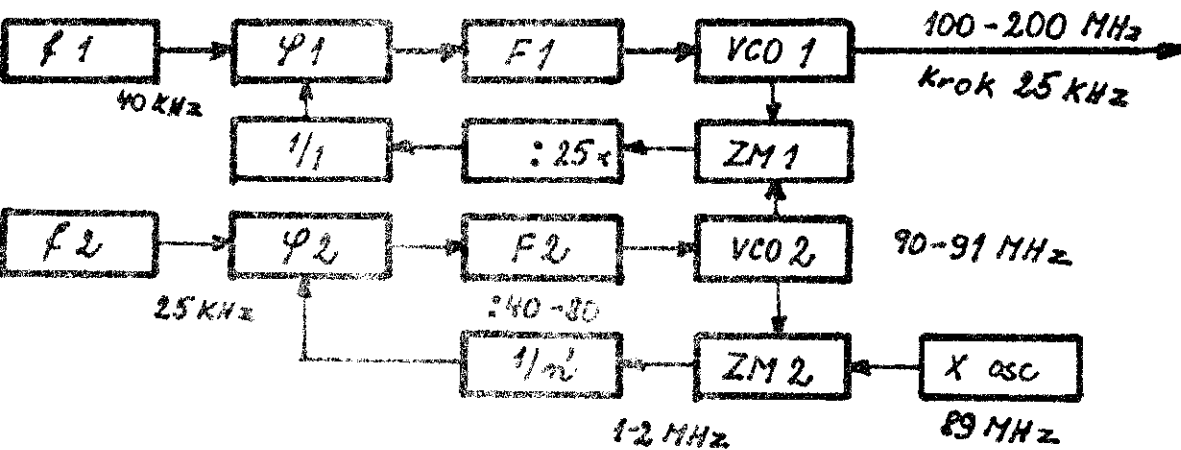
N - pevný delič pri stab. slučke platí $f_{\text{výstup}} = n \cdot n \cdot f_{\text{ref}}$
 Vstupom TTL logiky slúpiu požiadavky na napájanie. V prenosných zariadeniach sa táto skutočnosť obchádza prídavným zmiešavaním, ktoré umožní vstup CMOS log. na všetky stupne. Použitím pomocných X-tal frekvencií /pre každé pámo zvlášť - viď. rx podľa AR/I-1076/ sa konštruujú pomerne jednoduché frekvenčné štruktúry pre amatérske rx i tx. Princíp riadenia viď obr. 6



pre výstupný kmitočet platí $f_{\text{výstup}} = \lfloor f_{\text{ref}} \cdot n \rfloor + f_x$,
 pri náhrade f_{ref} preladiteľným VFO, ktoré je rozlaďované cez
 celú potrebnú škálu odpadne delič f .

Pre doplnenie uvádzam príklad dvojslučkovej regulácie, kto-
 rá si však vyžaduje dôkladnú analýzu parazitných produktov pri
 frekvenčnom návrhu.

obr. 7



Na obrázkoch boli ukázané základné funkčné schémy PLL slu-
 ťiek. Prvým krokom, ktorý konkrétne ukazuje riešenie s obvodom
 MHB 4046, je kanálová šírka s frekvenčným krokom 25 KHz pre
 páso 144 MHz pri 9 MHz kmitočte t.j. výstupný kmitočet
 je 135 MHz - 137 MHz. Všetky prvky sú typu CMOS.

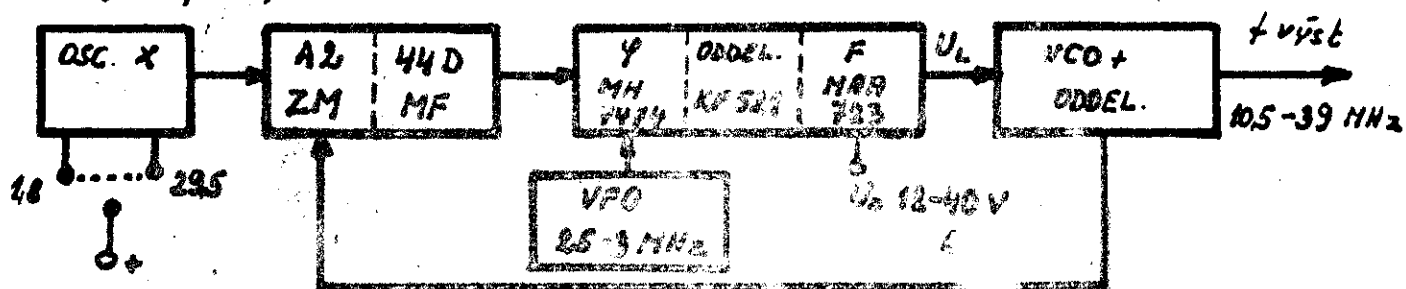
Bloková schéma je na obr. 8. Referenčný kmitočet je vytvo-
 rený delením z 1 MHz oscilátor, ktorý je vytvorený IO MHB 4001
 a delený následne 40 x. Vydelený kmitočet t.j. 25 KHz je prive-
 dený do detektora fázy MHB 4046, kmitočet VCO je pre priame
 spracovanie vysoký, preto je zvolené pomocné zmiešavanie s kmi-
 točtom 134, 5 MHz z pomocného oscilátoru. Zmiešavač je pre jed-
 noduchosť doložový vyvážený. Výstup zo zmiešavača je vedený do
 dolnej prípojnosti pomocujúcej z IO MHB 4002. Obvod zároveň za-
 stáva funkciu tvarovača pred vstupom do deličky s premenným mo-
 dular čítania.

V prípade, že výstupná úroveň zo zmiešavača je nedostatočná, je účelné zabudovať jednoduchý aperiodický zosilňovač s jedným tranzistorom, za zmiešavač. Delička spracováva f 0,5 MHz - 2,5 MHz. Zapojenie je veľmi jednoduché, má minimum záludností /VCO je typu Clapp/. Celkové schéma je na obr. 9 v prílohe.

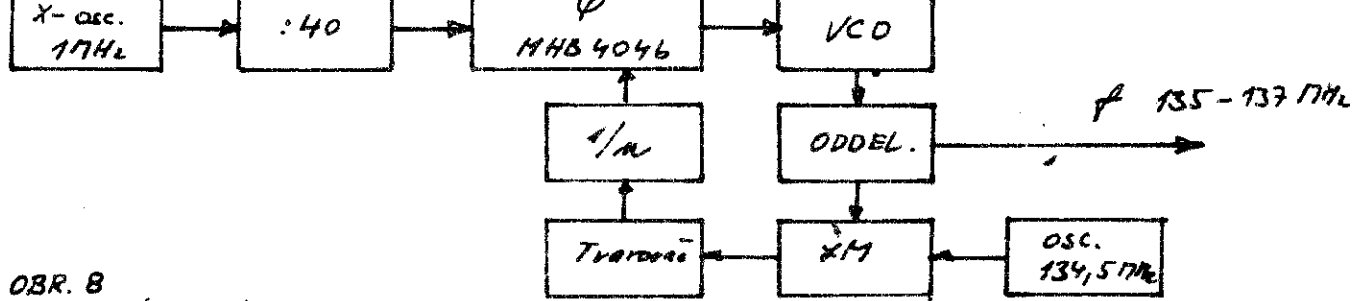
Na schéme je vidieť i filter napätovej slučky, ktorý spolu s IO detektorom MIB 4046 je možné aplikovať i v súčasných zariadeniach, kde nahradí TTL detektor. Pin 5 IO je vstup pre blokovanie vnútorného VCO a po pripojení na U_{dd} na zníži odber detektoru na minimum.

Použitie IO MAA 723 vo fázových závesoch

Súčasný nástup CMOS logiky je do určitej miery brzdený konzervatizmom a zabehanosťou TTL logiky /konzervatizmus je dávaný do súvisu s "citlivosťou a chýlostivosťou CMOS IO"/. Predkladám verziu PLL slučky s TTL detektorom doplnený aktívnym filtrom s IO MAA 723. Popisovaná zostava je riešená vo forme stavebnice, ktorá zabezpečuje osc. signál pre všetky KV pásma. Zároveň je netradične použitý IO A 244 vo funkcii pomocného zmiešavača a pomocnej mf 2,5 - 3 MHz. Súčasťou popisu je i X-osc. prepínaný pre každé pásmo zvlášť pomocou spínacích diód. Blokové schéma je na obr. 10 zapojenie je na obrázkoch v prílohe - č. 10, 11, 12

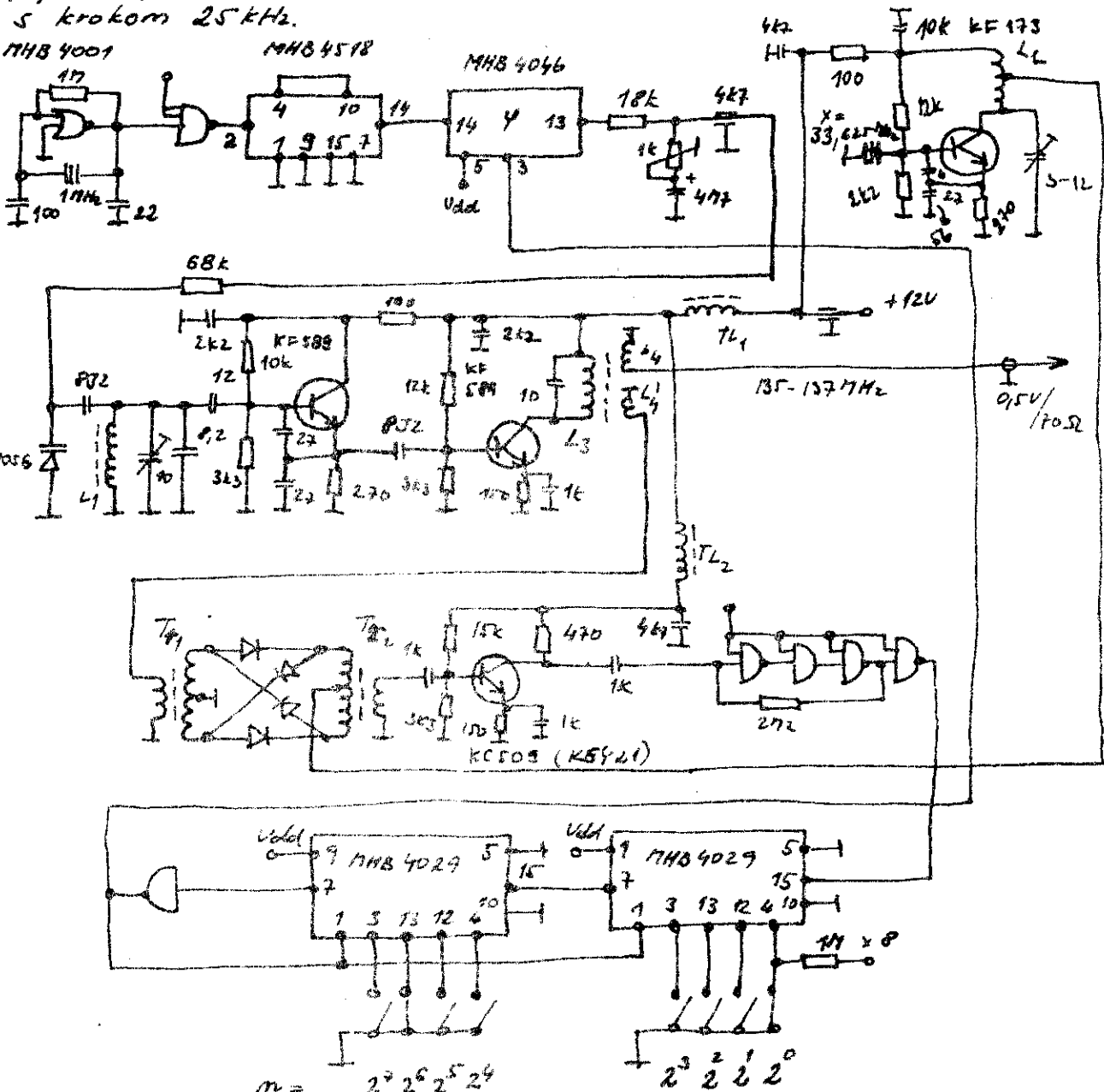


X oscilátor má v báze om obvod pripájaný príslušný kryštál a zároveň je pripojený i k obvodu v k otktoro. Indukčnosti sú prevedené na mf transformátorčekoch pre 10,7 MHz. Pre dokonalé potlačenie parazit.



OBR. 8
 Bloková schéma.

OBR. 9
 Zapojenie frekvenčného syntetizátora pre pásmo 2M pri $m \times 97 \text{ MHz}$ s krokom 25 kHz.



- $n = 2^7 2^6 2^5 2^4$
 $L_1 = 4\mu\text{H } \phi 0,5 \text{ CuS na } \phi 6 \text{ mm}$
 $L_2 = 5\mu\text{H odb. tk } \phi 0,5 \text{ CuS na } \phi 6 \text{ mm}$
 $L_3 = 5\mu\text{H } \phi 0,5 \text{ CuS na } \phi 6 \text{ mm}$
 $L_4, L_4' = 1\mu\text{H } \phi 0,5 \text{ CuS na } L_3$
 $T_{01}, T_{02} = 3 \times 3\mu\text{H } \phi 0,3 \text{ CuS na toroide H22 } \phi 6$
 $T_{21}, T_{22} = 20\mu\text{H } \phi 0,8 \text{ CuS na toroide H22 } \phi 6$

Dôsledky nevhodne navrhnutej PLL slučky:

- zhoršenie šumového čísla na strane rx /menšia citlivosť, parazitné príjmy/
- na strane vysielacza vysoká hladina parazitných produktov /rušenie TV/

Popísaná zostava predstavuje konečnú etapu vývoja s klasickým obvodovým riešením. Ďalšie možnosti sú pri náhrade ϕ detektora IC a zavedením druhej PFI slučky pre generovanie pomocných kmitočtov pre zmiešavač, čím by sa zjednodušila realizácia. Z praktického hľadiska je popisovaná jednotka vhodná pre stredné až náročné zariadenia. Jednoduchosť nastavenia kompenzuje väčšiu obvodovú zložitosť.

V záverečnej stati chcem upozorniť na niektoré aplikačné možnosti s IC MHE 9500 a A 244D.

- obvod MHE 9500 je generátor hodin. impulzov pre telefónne účely. Pre naše použitie sa hodí vo funkcii oscilátora nf i vf. Pre jeho pracovnú oblasť od 0,1 hz do cca 1 MHz je nutné meniť iba tri súčiastky viď. obrázok.
- obvod A 244D jeho funkčná schéma bola dostatočne popisovaná, preto uvediem hneď príklady na netypické využitie. Obvod si z nášeho pohľadu rozdelíme na tri časti:
 - a/ vf vstup, dvojitý vyvážený zmiešavač
 - b/ regulovateľný mf zosilňovač
 - c/ reg. AVC, stabilizátor napätia

Pri využívaní časti a/ môžeme IC využiť vo funkcii zmiešavača rx i tx, pričom využívame ext. oscilátor. Je typické pre IC potlačenie vstupných signálov na výstupe pri obačkej záťaži o cca 15 dB. Obvod je možné použiť a pre generovanie DSB s dodatočnou vonkajšou syntézou /využitím/ 1. a 2. vstupov 1,2 alebo 4,5; viď obr. Dosiagnuté parametre sú pri vstupných úrovniach do 100 mV okolo ± 20 dB. Kraťet ger. na DSB do 10 MHz.

kmtočtov je potrebné tienenie medzi stupňami.

Tabuľka pracovných a výstupných kmtočtov popísanej zostavy:

Pásmo:	$f_{x-osc.}$	VCO - frekvencia
1,5 - 2 MHz	8 MHz	10,5 - 11 MHz
33,5 - 4 MHz	10 MHz	12,5 - 13 MHz
7 - 7,5 MHz	13,5 MHz	16,0 - 16,5 MHz
14 - 14,5 MHz	20,5 MHz	23,0 - 23,5 MHz
21 - 21,5 MHz	27,5 MHz	30,0 - 30,5 MHz
28,0 - 28,5 MHz	34,5 MHz	37,0 - 37,5 MHz
28,5 - 29,0 MHz	35,0 MHz	37,5 - 38,0 MHz
29,0 - 29,5 MHz	35,5 MHz	38,0 - 38,5 MHz
29,5 - 30,0 MHz	36,0 MHz	38,5 - 39,0 MHz
10,0 - 10,5 MHz	11,5 MHz	19,0 - 19,5 MHz
18,0 - 18,5 MHz	24,5 MHz	27,0 - 27,5 MHz
24,5 - 25,0 MHz	31,0 MHz	31,5 - 32,0 MHz

Uvedený kmtočtový plán platí pre $m_f = 9$ MHz, VFO = 2,5 - 3,0 MHz.

V netradičnom použití je IC A 244, ktorý slúži ako vyvážený miešavač, jeho záťaž tvorí trojpásmový LC filter, ktorý má pre-
osovú šírku pásma 0,5 MHz. Jeho ladenie si vyžaduje určitú zruč-
osť a vybavenosť V_f detekčnou sondou /Avomet + dioda/. Použitie
O na tejto pozícii max. zjednodušuje obvodové riešenie. Samotný
etektor /podľa OK 1 DAP/ je doplnený tranzistorovým impedančným
ransformátorom, ktorý je naviazaný na IO aktívnu priepusť - fil-
er s MAA 723. Tranzistor je typu KP 521. Popis činnosti skrátim
en na minimum. Impulzné napätie z porovnávacích D klop IO v zá-
islosti na fázovej odchýlke nabíja kondenzátor C. Úroveň napä-
ová na ňom je úmerná fázovej odchýlke a tranzistorovým oddeľo-
ačom s veľkým vstupným odporom je prevedená na diferenciálny .
stup IO MAA 723, na ktorom je porovnávaná s vnútorným referenč-
ým teplotne kompenzovaným zdrojom. Trimrom P₁ je možné nastaviť
elkosť fázového posuvu medzi VFO a VCO, ktorý sa potom udržiava
a konštantnej veľkosti. Z výstupu IO je vedená frekvenčne závi-
lá záporná spätá väzba. Maximálne dovolené napájacie napätie
O MAA 723 /do 40 V/ umožňuje riadiť VCO s plným ladiacim napä-
ím pre varikap. Pokiaľ by sa vyžadovala indikácia synchronizmu

je účelné doplniť zapojenie kontrolným obvodom podľa RZ5/1976.

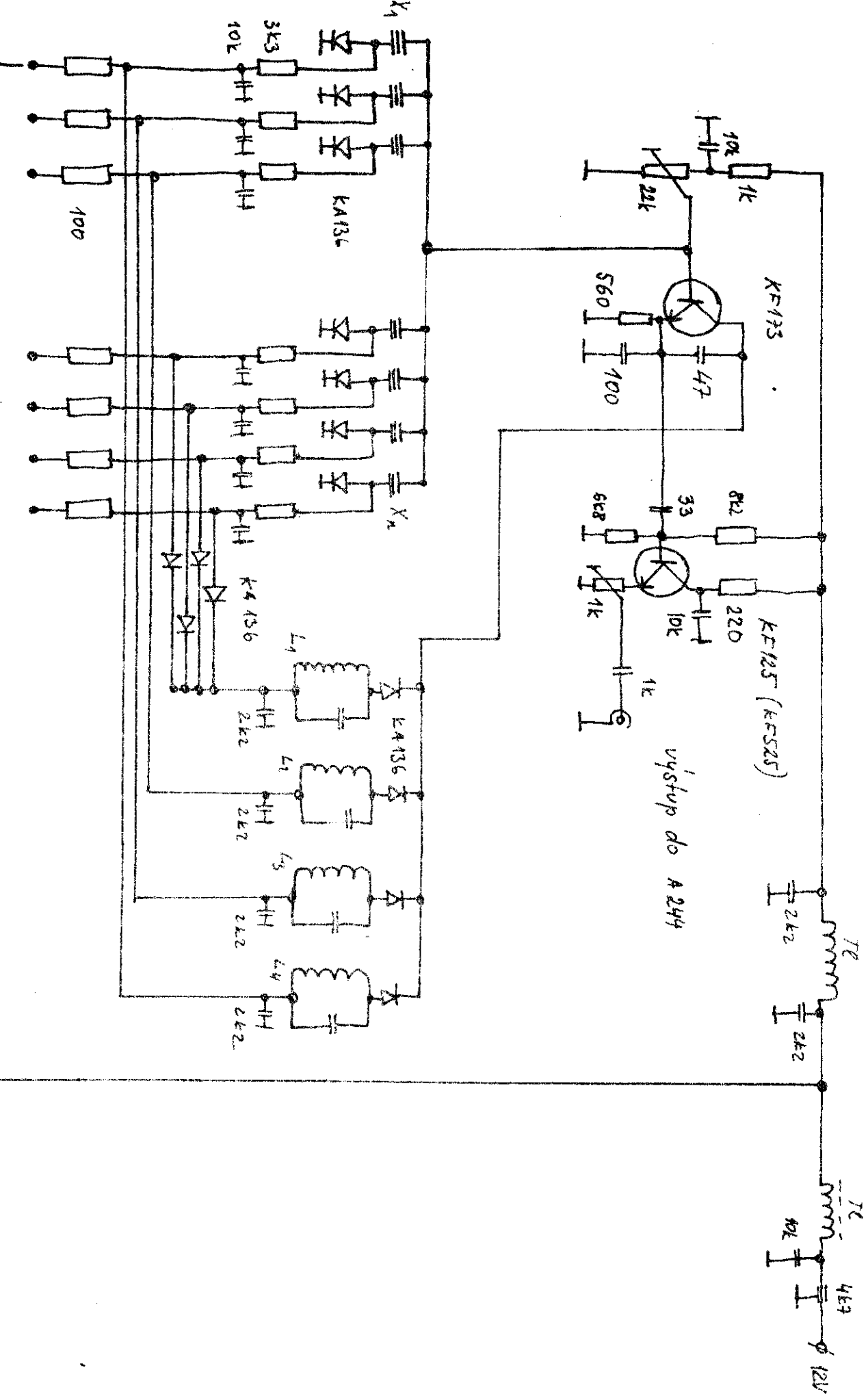
Spektrálna čistota VCO riadeného cez aktívny filter je bez ostatných funkčných zásahov minimálne o 20 % lepšia ako FA 3. Meranie spektrálnej čistoty je v amatérskych podmienkach nerealizovateľné, platí však pravidlo, že dobre prevedený klasický oscilátor / mechanicky stab., tepelne kompenzovaný/ je lepší ako fázový záves. Pre amatérske pomery je však f záves vzhľadom na preklopenie zložitých tepelných kompenzácií oscilátor ideálnym riešením. Oscilátor VCO sú zdroje signálu, ktorý je vzhľadom na neustále doladovanie spätnoväzbovou slučkou, charakterizované určitou šírkou pásma. Táto šírka je závislá od reakčnej rýchlosti filtračnej väzby.

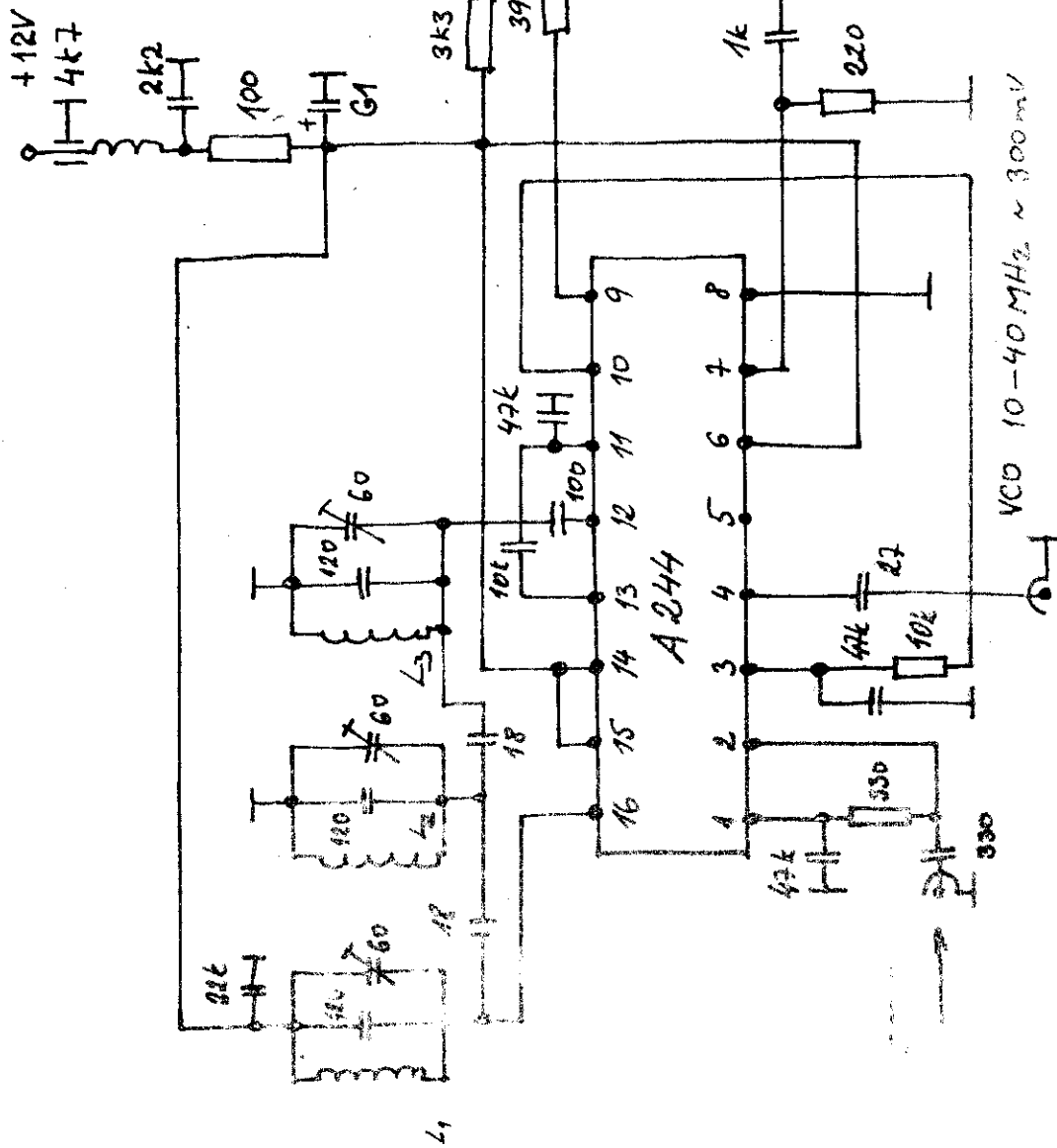
Je treba podotknúť, že je treba jednotlivo nájsť pracovné optimum pre ten ktorý IO.

Pri využívaní časti b/ je pole použiteľnosti od nf až do cca 5 MHz pri poklese voči katalógovým údajom o - 6 dB. Jeina z možností je použiť časť nf vo funkcii riadeného nf zosilňovača s dokonalou reguláciou s využitím AVC reg. obvodu. Pri konštrukcii SSB buďča je možné do IO združiť funkciu vyváženého modulátora i reg. nf zosilňovača.

Vo svojom príspevku som načrtol možnosti využitia len nepatrnej časti dostupných IO. Sortiment obsahuje množstvo rôznych typov, ktoré čakajú na svoje netypické uplatnenie. Je vecou nás všetkých, aby sme objavovali tieto skryté možnosti a verím, že sa objavia rôzne varianty inšpirované mojím príspevkom.

Obr. 10 Zapojenie X-oscilátora pre LV syntetizátor.





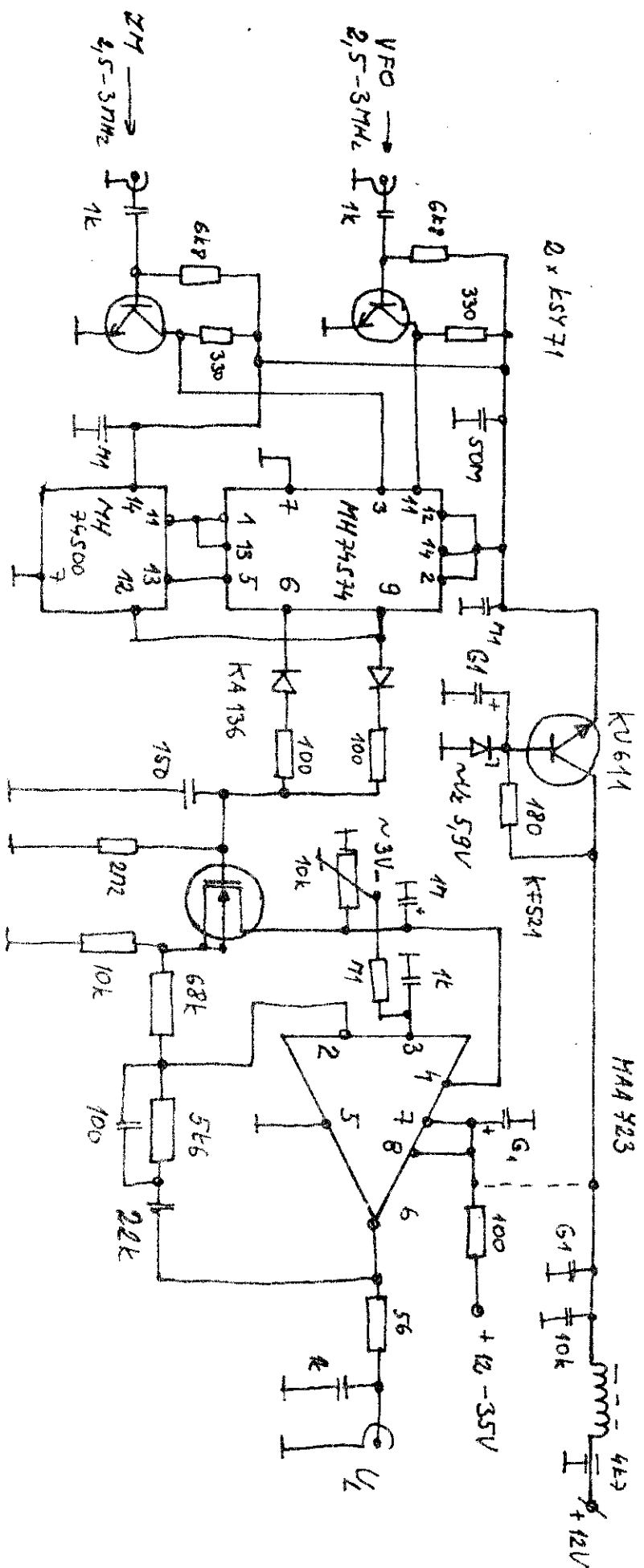
L_1, L_2, L_3 - 35 μ ; ϕ 0,3 CuS
na toroide NOS ϕ 10

nastav. výstupného
napätia

Výstup do detektora φ

VCO 10-40 MHz \approx 300 mV

Obr. 11. Zapojenie pomocnej súčiastky 2,5 - 3,7 MHz ku syntetizátoru.

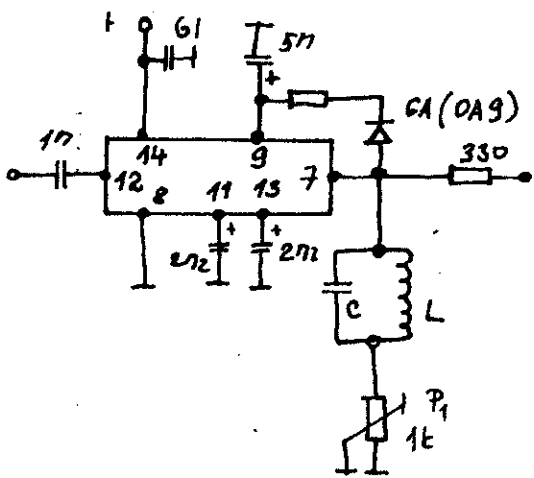


ОБР. 12

Раковый детектор с доплерофрекуенцирным фильтром.

(Pre účely vypadku PLL schéma je možné využít dosahujícího cost MH74500.)

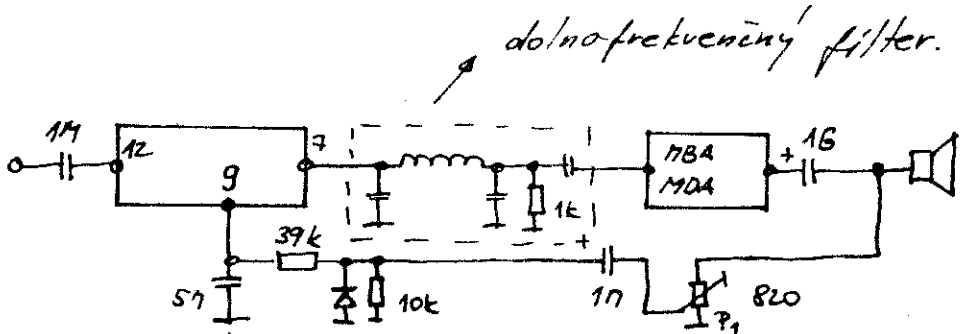
IO A244'D



selektívny req. nf. zosilňovač

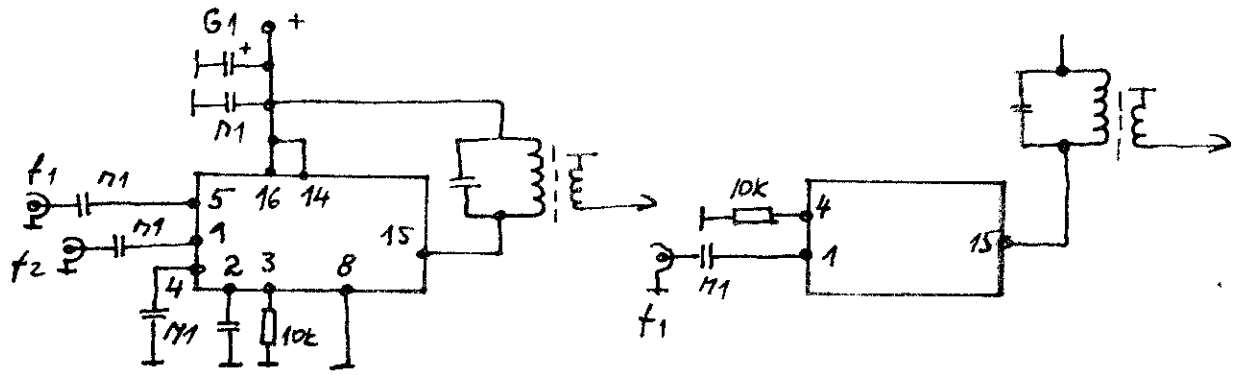
P₁ - nastavenie počiatku AVC

L;C - naladenie rezonančného kmitočtu



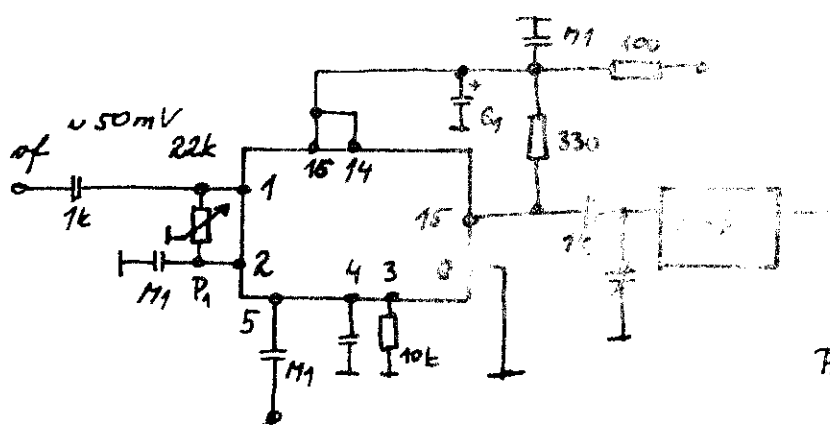
dolnofrekvenčný filter.

Regulovateľný nf. zosilňovač s AVC.



Zmiešavač do 30MHz

vf. zosilňovač do 30MHz



Generátor DSB s naviazaním X-F

P₁ - vyvdženie modulatora

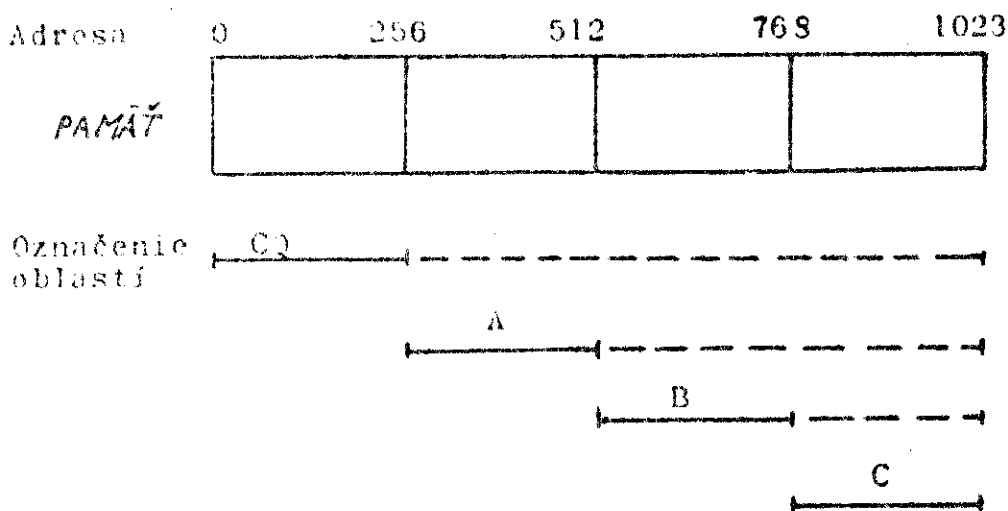
Elektronický pamäťový kľúč

Popisovaný elektronický pamäťový kľúč obsahuje klasický elektronický kľúč s trvalo bežiacim oscilátorom, pamäť RAM o kapacite 1024 bitov, čítač adres pamäte, obvody riadenia pamäte ovládané klávesnicou.

Obsahuje 18 IO, 3 tranzistory, 10 diód a ostatné pasívne súčiastky. Elektronika kľúča je konštruovaná na doske z obojstranneho kuprexitu s pokovenými otvormi. Rozmery dosky sú 80 x 135 mm. Na kuprexitovej doske zhodných rozmerov je realizovaná klávesnica podľa návodu na zhotovenie klávesnice k počítaču JPR-1 verejného VAR rada B.

Popisovaný kľúč umožňuje nahráť a prehrať text do troch adresovateľných oblastí pamäte, volať nahratú výzvu trvale /koniec výzvy hrá operátor pastičkou/, opakovať volanie výzvy 3x a volanie ukončiť vyslaním znaku K, volať výzvu 3 x a volanie ukončiť vyslaním znaku K a celý tento dej opakovať v ľubovoľne nastaviteľnom intervale cca od 5s do 40s.

Klávesnica elektronického kľúča má 7 dotykových plôšok označených písmenami A, B, C, CQ, CQN, CQi, STOP. Písmená A, B, C označujú počiatočné adresy troch oblastí pamäte. Obsah každej z oblastí je 256 bitov /napr. od začiatku oblasti A po začiatok oblasti B je 256 bitov/. Organizácia dát v pamäti je znázornená na obr. 1



Obr. 1

Z obr.1 vidieť, že sú pevne dané len počiatočné adresy pamäte, nokiať dĺžka textu nahratého do príslušnej oblasti zaberie viac ako 256 bitov /v skutočnosti len 250 bitov - vysvetlenie ďalej v texte/ nedá sa susedná oblasť použiť pre nahratie iného textu. Po skončení textu nahratého do zvolenej oblasti kľúč počíta prázdne bity, ak ich napočíta 6 vyššie znak K.

Pri nahrávaní je potrebné zatlačiť izostat, čím sa prepne kľúč na režim nahrávanie /označený N/. Zatlačí sa ľubovoľná ploška A,B,C. Ak sa neztlučí žiadna ploška, automaticky sa nahráva do oblasti označenej CQ. Nahrávanie textu začína dotykom na pastičku a končí napočítaním 6 prázdnych znakov. Po skončení nahrávania sa vytlačí izostat, čím sa prepne kľúč do režimu prehrávanie /označený P/.

Príklad nahrávania:

do oblasti A : 599 28
do oblasti B : QSL QRZ?DE OK 7AA
do oblasti C : QRZ? DE OK 7AA
do oblasti CQ: CQ CQ CQ DE OK 7AA OK 7AA

Príklad prehrávania:

z oblasti A : 599 28 K
z oblasti B : QSL QRZ? DE OK 7AA K
z oblasti C : QRZ? DE OK 7AA K
z oblasti CQ : CQ CQ CQ DE OK 7AA medzera detto medzera detto
z oblasti CQN: CQ CQ CQ DE OK 7AA medzera detto medzera detto K
z oblasti CQi: oblasť CQN ľubovoľná medzera oblasť CQN ľubovoľná medzera ...

Z doposiaľ uvedeného vyplýva, že kľúč sa dá s výhodou použiť v telegrafnom konteste alebo ako ekvivalent pri DX prevádzke a pri práci na vyšších VKV pásmach.

Popis obvodového riešenia

Úvodom treba pripomenúť, že nakoľko je kľúč realizovaný z klasických obvodov TTL je náchylný na rušenie VF peľom TXu tak isto ako iné kľúče podobnej koncepcie. Proti šifrovaniu kľúča

treba urobiť všetky opatrenia, ako sa o nich písalo na stránkach amatérskych časopisov, ale hlavne skontrolovať ČSV antény a zemieňenie. Na VKV pásmach je odolnosť kľúča voči rušeniu podstatne vyššia ako na pásmach KV, čo je dané medzným kmitočtom použitých IO, ktorý je cca 25 MHz. Nakoľko v jednom púzde IO sa nachádza niekoľko samostatných logických členov, budem v popise používať nasledovné značenie: IO 12 /08/ čo znamená

1. vývod 8 int. obvodu č.12
2. ak je reč o log. člene ako celku, číslo v zátvorke je výstup log. členu.

Obvody kľúča je možné rozdeliť na 6 základných častí:

1. generátor pulzov, generátor časového intervalu: IO 11
2. elektrický kľúč: IO 12, IO 16, IO 17, IO 15, IO 12,
3. pamäť s čítačom adres: IO 8, IO 6, IO 7, IO 10,
4. Generátor znaku K: IO 9, IO 13, IO 12
5. obvody riadenia činnosti kľúča IO 2, IO 1, IO 18, IO 4, IO 5, IO 3
6. NF multivibrátor IO 15

Generátor pulzov je tvorený 1/2 IO 11 = UCY74123, Obvod pracuje ako nesymetrický multivibrátor. Šírka úrovně L je cca 300 ns, šírka úrovně H je nastaviteľná podľa toho akým tempom chceme vysielat'. Generátor časového intervalu je tvorený druhou polovicou IO 11 /UCY74123/. Je to monostabilný klopný obvod spúšťaný kladným pulzom privádzaným do vstupu B. Šírka generovaného pulzu /časový interval/ je nastaviteľná v rozsahu 5 + 40 s. Pri realizácii kľúča treba dodržať krátky spoj medzi výstupom $R_T C_T$ IO 11 a potenciometrom, prípadne tento spoj viesť tiahneným vodičom.

Základ elektronického kľúča tvoria dva J-K klopné obvody IO 16 a IO 17.

Vychýlením pastičky do polohy "bodky" sa objaví úrovně L na vstupe 2 IO 15. Výstup 12 IO 15 prejde do úrovně H a uvoľní prechod hodinových pulzov z IO 11 /12/. Prvá kladná hrana hodín invertovaná IO 12 /8/ preklopí IO 16 /8/ do úrovně L. To, že signál z výstupu 8 IO 16 je vedený aj do vstupu 1 IO 15 spôsobí,

že nedôjde k skráteniu trvania bodky pri krátkom vychýlení pastičky - "podržia" sa hodiny až do príchodu ďalšieho kladného pulzu na výstupe 12 IO 11. Vychýlením pastičky do polohy "čiarky" sa objaví úroveň L na vstupe 2 IO 12, úroveň H na výstupe 3 IO 12 a teda aj na vstupoch 1 IO 14 a 12 IO 12. Úroveň L na výstupe 2 IO 14 pôsobí podobne ako vychýlenie pastičky do polohy "bodky" - uvoľní prechod hodinových pulzov cez hradlo IO 12 /08/.

Prvou kladnou hranou na výstupe 12 IO 11 sa preklopí výstup 8 IO 16 do úrovne L. Výstup 6 IO 16 prejde do úrovne H - na vstupe 13 IO 12 sa objaví krátky kladný pulz, ktorého šírka je daná derivačným RČ článkom na výstupe 6 IO 16. Keďže na vstupe 12 IO 12 je úroveň H, prejde výstup 6 IO 17 do úrovne L. Druhá kladná hrana na výstupe 12 IO 11 preklopí výstup 6 IO 16 do úrovne H, čo má za následok preklopenie výstupu 6 IO 17 do úrovne H.

Z uvedeného vyplýva, že doba trvania čiarky je daná z dvoch tretín dĺžkou trvania úrovne L na výstupe 6 IO 17 a z jednej tretiny dĺžkou trvania úrovne L na výstupe 6 IO 16. Výstup 6 IO 17 je vedený do vstupu 1 IO 12 z dôvodu, aby nedochádzalo k skráteniu čiarky pri krátkom vychýlení pastičky do polohy "čiarky" /doba vychýlenia pastičky niekoľkokrát kratšia ako doba trvania čiarky/.

Z výstupu hradla IO 13 /12/ je spínaný tranzistor, ktorý má v kolektore kľúčovacie jazyčkové relé. Relé je použité kôli univerzálnosti a aj preto, že tranzistor 12 plní funkciu negovaného súčtu.

Pamäť s čítačom adres

Použitá pamäť má organizáciu 1024 krát 1 bit. Možno použiť typ 2102 firmy INTEL alebo ekvivalent MIB 2102 prípadne pamäť MOS MIB 1902. Pamäte MIB 1902 a MIB 2102 sú čo do architektúry zhodné, pre pamäť MIB 1902 treba však dodržať tú podmienku, že pri zmene adresy musí prejsť vstup ČS asi na 200 ns do úrovne H. V opačnom prípade nedôjde vo vnútri pamäte k prepisu do vnútorného registru adresy a pamäť vlastne stojí na prvej adrese. Na túto vlastnosť pamäte MIB 1902 sa často v takýchto jednoduchých aplikáciách zabúda, nakoľko v mikropočítačoch, pre ktoré bola vlastne vyvinutá, je táto skutočnosť zabezpečená dekodérom pamäte.

Toto je zabezpečené hradlom IO 13 /6/ - na jeho vstup 3 sú privádzané hodiny, ktoré vzorkujú výber pamäte tým, že výstup 6 IO 13 je po dobu trvania úrovně L hodín /cca 200 ns/ na úrovni H. Na výstup pamäte je zaradený RC člen, ktorý vyhladzuje krátke pulzy pri prechode z jednej adresy na druhú.

Čítač adres je realizovaný binárnymi čítačmi IO 7, IO 10 a prednastaviteľným binárnym čítačom IO 6. Pri zatlačení plošky na klávesnici /pri prehrávaní/ alebo pri dotyku na pastičku /pri nahrávaní/ sa uvoľnia nulovacie vstupy čítačov a čítač číta od nastavenej adresy dáta z pamäte. Ak je v pamäti 6 prázdnych znakov za sebou čítanie sa zastaví a čítače sa vynulujú.

Generátor znaku K je tvorený obvodom IO 9, IO 13 /8/. Na vstup IO 9 sú privádzané nižšie adresné bity pamäte. Dekodér IO 9 pracuje tak, že pri určitej binárnej hodnote na vstupoch A,B,C,D je príslušný výstup na úrovni L /napríklad ak je na vstupe hodnota 0001 je v úrovni L výstup 1/.

Nakoľko sú spoločné adresné bity pre pamäť aj pre generátor znaku K, je v zariadení prepínač tvorený D-klopným obvodom IO 4 /9/. Po napočítaní 6 prázdnych znakov prejde výstup 8 IO 4 do úrovně L čím zablokuje pamäť /CS na úrovni H/, vynulujú sa čítače adres a počítajú znova. Výstup 9 IO 4 prejde do úrovně H čím uvoľní vstupy hradiel IO 13 /8/ a IO 12 /6/.

Ak sa objaví úroveň L na výstupe 11 IO 9 prejde výstup 6 IO 12 do úrovně H a zastaví činnosť kľúča. Obvody riadenia činnosti kľúča sú tvorené klopnými obvodmi IO 3, IO 4, IO 5, počítadlom medzier IO 2, počítadlom opakovania textu CQ IO 18, obvodmi nulovania a prednastavenia čítača IO 6 - IO 1, IO 14 /6,10,12/.

Napríklad pri zatlačení tlačítka CQ, prejde výstup 6 IO 4 do úrovně L. Výstup 9 IO 4 prejde do úrovně L čím uvoľní výber pamäte a zablokuje generovanie K a automatické zastavenie kľúča /úroveň L na vstupe IO 10 IO 13 a 5 IO 12. Úroveň H na výstupe 3 IO 1 nuluje čítač IO 6 - začína sa čítať z adresy 000. Text sa opakuje až po stlačenie tlačítka STOP alebo dotyk na pastičku - úroveň L na vstupe 1 IO 4. Po stlačení tlačítka A sa na vstupoch A,B,C,D IO 6 nastaví adresa 0001, ktorá sa záporným pulzom na vstupe 11 IO 6 prepíše na výstupy IO 6. Začína sa prehrávať od adresy 100. Podobne pri zatlačení tlačítka B alebo C.

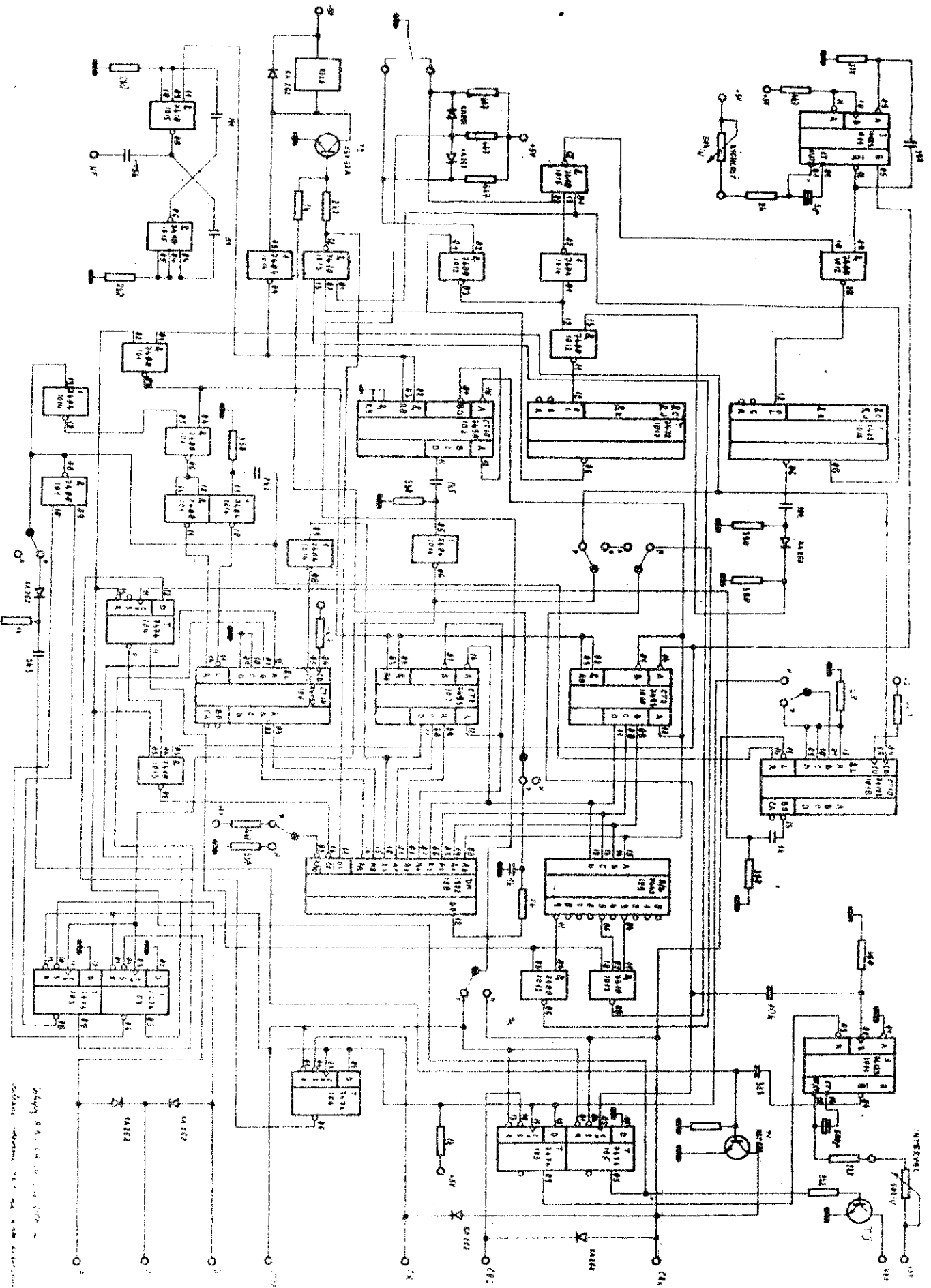
Pri zatlačení tlačítka CQN sa prednastaví čítač IO 18 na hodnotu 2, začína sa prehrávať text od adresy 000. Po treťom opakovaní textu a napočítaní 6 modziar čítačom IO 2, čítač IO 18 generuje na výstupe 13 kladný pulz, ktorý preklopí prepínač IO 4 /9/ a uvoľní generovanie znaku K a ukončenie prehrávania. Pri zatlačení CQi sa vykoná to isté ako pri zatlačení CQN s tým rozdielom, že úrovňou H na vstupe 3 IO 11 sa uvoľní monostabilný klopný obvod. Po dohratí textu prejde výstup 4 IO 11 na nastaviteľnú dobu 5 + 40 s do úrovne L. Po uplynutí časového intervalu prejde výstup 4 IO 11 do úrovne H, zapne tranzistor T1, ktorý vyvolá to isté čo stlačenie tlačítka CQN.

NF multivibrátor je tvorený IO 15 /6,8/. Frekvencia je cca 1,5 KHz. Pre správnu činnosť je kritická hodnota odporu vo vstupoch oboch IO. Nasadzovanie multivibrátora môže spôsobovať určité problémy. Zapojenie bolo použité nakoľko zostávali v jednom puzdre dve voľné hradlá.

Tranzistor T3 slúži ako VOK. Tranzistor je zapnutý počas hrania textu z pamäte.

Vstupy označené A, B, C, CQ, CQN, CQi, STOP sú ošetrované odporami 4k7 na +5V a pri aktivovaní príslušného tlačítka sú spájané s 0V. Spotreba celého kľúča je cca 450 mA pri 5V.

Ing. Branislav K i š a
OK 3YFI



1. Check the power supply connections.
 2. Verify the IC pin connections.
 3. Measure the component values.
 4. Check the wiring for shorts and opens.
 5. Test the circuit with a logic analyzer.

DX SIETE /DX NETS/

/MHz/	ČAS /GMT/	DEŇ	NÁZOV	VED. SIETE	POZNÁMKA
3,640	20.30	UT, ŠT	USSR DX NET	UA3DFA	Ved. siete sa menia
14,145	05.00	každý deň	ANZA NET	VK3PA	Za dobrých podm. na 21.205 MHz v tom istom čase
14,175	19.00	každý deň	ROUND TABLE DX NET	YO9WL, G4HPM	
14,220	06.30	každý deň	220 NET	VK9NS	V sobotu len pre YL
14,220	22.00	PO, ST, SO	RAIRE DX NET	JY3ZH	
14,235	23.30	každý deň	INDXA NET	W9s	
14,250	05.00	PI	ARABIAN DX NET	JY3ZH	
14,250	08.00	každý deň	PACIFIC INTER ISLAND DX NET		
14,250		každý deň	USSR DX NET	UA3DEA	
14,265		UT, PI	PACIFIC DX NET	VK3PA	
14,330		každý deň	SEA NET	DU, 9V1	
21,155		každý deň	DK9KE NET	DK9KE	
21,200	17.00	PO, PI	DX TO DX NET	WB8ZJW	Nepriavidelne
21,335		každý deň		ZD7BW	
28,520	12.00	SO, NE	AF-ASIA DX NET	ZSSIV	Podľa podmienok

THE W6GO/K6HHD

QSL MANAGER

LIST

35

35

* THE W6GO/K6HHD LIST * * * JAY AND JAN O'BRIEN * P. O. BOX 70

* * QTH-Iss.35 * * QTH-Iss.35 * * QTH-Iss.35 * * QTH-Iss.35 * *

This QTH list contains direct addresses for DX stations. Please
RETAIN THIS PART OF ISSUE 35, as it will be referenced by
future issues of the W6GO/K6HHD List.

CZ8EVB/CZ8S PO Box 3814, Valparaiso, Chile
DL2GG/VV5 Box 78279, Caracas, Venezuela
EL2CM PO Box 569, Monrovia, Liberia
EL3P PO Box 1929, Monrovia, Liberia
F07AR/P17 Alain Rochemont, PO Box 85, Marigot, St. Martin
F081V PO Box 41, Hao Island, French Polynesia
FHTVE Claude, 97411 Cilaos, Reunion Island, France
FV7ES PO Box 89, Cayenne 97386, French Guiana
GJ17AY Box 146, Cambridge, England
GJ6UW Box 146, Cambridge, England
HP3FL Frank Linarez D., Box 76, David, Rep. of Panama
J28CY Box 1891, Djibouti
J28CL Philippe, PO Box 1928, Djibouti
J28DP Fouad, ERT 17.188, SP 85812, Djibouti
KC4AAA PO Box 488, PPO San Francisco 96692
KG4CD Richard Sands, Box 583, FPBO Norfolk, VA 23593
KX6OB PO Box 65, APO San Francisco 96353
KX6OH John, Box 1, Majuro, Marshall Is. 96968
L83AJW Roberto G. Gonzalez Gavio, PO Box 143,
1428 Buenos Aires CP, Argentina
PP5WE Maurice, PO Box 18638, Sao Paulo, SP 01080 Brasil
P29NPL Paul Linsley, PO Box 559, Bandjili, Papua New Guinea
SV5OK Stratis Scleraris, Box 157, Rhodes, Greece
SV5OX Carol Scleraris, Box 157, Rhodes, Greece
TJ1AR Lee Richter, BP 2878, Douala, Cameroon
TU2ID Pierre Castinier, PO Box 224, Yamoussoukro,
Ivory Coast
T2GSH Gordon, c/o Post Office, Tuvalu, Central Pacific
Ocean, via Fiji
VP8ALJ Box 68, Port Stanley, Falkland Islands
VP8WA Pate, Box 38, Port Stanley, Falkland Is via England
XE1AFG PO Box 53, Los Moches, Sinaloa, Mexico
XE2KP Box 689, Monterrey, Mexico
XO7JCG PO Box 212, Chicoutimi, Quebec, G7H 5B7 Canada
ZD7BW Gerry Smilie, St Helena Is., South Atlantic Ocean
ZD7TW H. Williams, Box 25, St. Helena Is, So. Atlantic
7P6CR Box 212, Maseru, Lesotho
8Q7AV Noel Lokuga, H-Four Winds, Majeedi Road, Male,
Republic of Maldives
9K5DC Gerard, Box 1325, Kigali, Rwanda
9Y4RD/SU Roger de Weaver, UNTSO, Box 20, Grand Central
Station, NY, NY 10163

DX CALL	MANAGER	A4-NURO	SEE NOTES	DX CALL	MANAGER	CT2YJ	WA7GXD(82CB)
A4XCA	A4XCA	A4-NURO	SEE A4-BURO	AKB3F	AKB3F	CT3AB	CT10GM
A4XCB	A4XCB	A4-NURO	OTH-1ss.33	AKB3G	F6ETL	CT3AF	DIRECT
A4XFC	A4XFC	A4-NURO	G4JAJ	CN8CC	WB3KGY	CT3BE	OH2BH
A4XFP	A4XFP	A4-NURO	G4JBT	CN8CU	WA3HUP	CT3DE	WB3IFD
A4XFX	A4XFX	A4-NURO	DJ7OM	CN8CX	K4CEB	CT3DJ	OTH-1ss.33
A4XGR	A4XGR	A4-NURO	V56FT	CN8CY	GW3IEO	CT4IM	WB5IUP
A4XGY	A4XGY	A4-NURO	K2RU	CN8EA	N8AFW	CT4RH	CT-BURO
A4XI	A4XI	A4-NURO	G3TCC	CN8ED	N9BSD(82CB)	CT4TE	W4DZG
A4XIA	A4XIA	A4-NURO	DK2UM	CN8FX	W6KBD	CT4UE	W8CNL
A4XID	A4XID	A4-NURO	GRHOR	CN8GB	NOT:W3HNK	CT4YG	KD4S
A4XIF	A4XIF	A4-NURO	SEE A4-BURO	CN8MC	CN-BURO	CT4ZM	W3HNK
A4XIH	A4XIH	A4-NURO	OTH-1ss.37	CO2HQ	WB6OPG	CT4UA	W3HNK
A4XIK	A4XIK	A4-NURO	IOYCP	CO2HS	SEE NOTES	CT4US	W4PKM
A4XIR	A4XIR	A4-NURO	OK2UW	CO2JO	OTH-1ss.33	CT4VW	CT3AR
A4XIS	A4XIS	A4-NURO	G4GIR	CO2OM	SEE NOTES	CU8UA	W3HNK
A4XIT	A4XIT	A4-NURO	G3ZOX	CO2PY	KB7SB	CULOF	WA3HUP
A4XIX	A4XIX	A4-NURO	OTH-1ss.32	CO2QQ	KB7SB	CULUA	W3HNK
A4XIY	A4XIY	A4-NURO	SEE A4-BURO	CO2RX	KB7SB	CUSUA	W3HNK
A4XIZ	A4XIZ	A4-NURO	SEE A4-BURO	CO7AM	WB6QPG	CU5ZG	CT1ZG
A4XJA	A4XJA	A4-NURO	OTH-1ss.27	CO8OC	OTH-1ss.34	CG6OF	CT1OF
A4XJB	A4XJB	A4-NURO	G3NAO	COBRA	KB8JF	CW8A	W3HNK
A4XJC	A4XJC	A4-NURO	OTH-1ss.27	CP6EL	WB1DOC	CW3BR	W3HNK
A4XJD	A4XJD	A4-NURO	*ISWL	CP6HK	WB4LFM	CX1AAO	CX4CP
A4XJE	A4XJE	A4-NURO	SEE A4-BURO	CP6FM	WB4LFM	CX1BBL	OTH-1ss.34
A4XJF	A4XJF	A4-NURO	WB3IRU	CP6M	WB1DOC	CX2AB	CX7BY
A4XJG	A4XJG	A4-NURO	OTH-1ss.33	CP6JX	DK3HL	CX2BJ	OTH-1ss.34
A4XJH	A4XJH	A4-NURO	G4BVH	CP6KA	NOT:N4BPO	CX2ET	CX1EL
A4XJI	A4XJI	A4-NURO	G4KII	CP8EV	WD4HKK	CX3BH	AC2J
A4XJK	A4XJK	A4-NURO	OTH-1ss.31	CP8LN	CT1LN	CX3BR	W3HNK
A4XJL	A4XJL	A4-NURO	NOT:W4AIV	CQ10F	WA3HUP	CX4AAU	CX3AN
A4XJM	A4XJM	A4-NURO	PA0JSG	CQ5UW	CT4UW	CT4BW	OTH-1ss.28
A4XJN	A4XJN	A4-NURO	GM3ITN	CQ6LF	W3HNK	CX4CC	W3HNK
A4XJO	A4XJO	A4-NURO	PA0LP	CR6CT	W3HNK	CX4CQ	CX3AN
A4XJP	A4XJP	A4-NURO	PE1JGR	CR6FT	W3HNK	CX5AO	CX7BY
A4XJQ	A4XJQ	A4-NURO	YK3D	CR7GJ	W3HNK	CX5BO	CX3AN
A4XJR	A4XJR	A4-NURO	YK3D	CR7JQ	W3HNK	CX5CO	CX7BY
A4XJS	A4XJS	A4-NURO	YK3D	CR9A	WB2KXA	CX5RV	G5RV
A4XJT	A4XJT	A4-NURO	YK3D	CR9AC	DJ0FX	CX6CP	CX3AN
A4XJU	A4XJU	A4-NURO	PE1AGR	CR9AN	CTH-1ss.34	CX7AAR	AA1U
A4XJV	A4XJV	A4-NURO	WB2OHD	CR9B	WA3IRP	CTH-1ss.34	SEE NOTES
A4XJW	A4XJW	A4-NURO	DJ9ZB	CR9E	JA1UT	CX7BU	CX-BURO
A4XJX	A4XJX	A4-NURO	DJ9ZB	CR9G	JA1BK	CX8CG	CX-BURO
A4XJY	A4XJY	A4-NURO	G4HNP	CR9H	JA1HCY	CZ3PCA	VE2DZE
A4XJZ	A4XJZ	A4-NURO	AD-BURO	CR9T	WB0WPR/KB9N	C21DH	OTH-1ss.32
A4XKA	A4XKA	A4-NURO	SEE NOTES	CR9U	WB2KWY/KB2XS	C21MT	OTH-1ss.29
A4XKB	A4XKB	A4-NURO	OTH-1ss.27	CR9V	OH5VD(82CB)	C21NI	SEE NOTES
A4XKC	A4XKC	A4-NURO	K7DKK	CR9W	OE2DYL	C30LG	EA3BD
A4XKD	A4XKD	A4-NURO	OTH-1ss.33	CR9X	JA1UT	C30M	EA3BKZ
A4XKE	A4XKE	A4-NURO	A9XF	CR9Y	JA1HT	C30NK	EA3WZ
A4XKF	A4XKF	A4-NURO	KA4S	CR9Z	JA1HGY	C30NS	EA3MS
A4XKG	A4XKG	A4-NURO	OTH-1ss.26	CR9AA	WB4IKZ	C30NO	EA3BKZ
A4XKH	A4XKH	A4-NURO	K2CM	CR9AW	OTH-1ss.29	C30OB	DL8OH
A4XKI	A4XKI	A4-NURO	OTH-1ss.26	CR9B	OTH-1ss.33	C30OC	EA3AOH
A4XKJ	A4XKJ	A4-NURO	OTH-1ss.34	CR9C	JA1ELY	C30OE	EA3JBO
A4XKK	A4XKK	A4-NURO	CE3AA	CR9D	CT1AAW	C30OF	G4HBA
A4XKL	A4XKL	A4-NURO	CE3YY	CR9E	CS0CJC	CT4PU	ON5MG
A4XKM	A4XKM	A4-NURO	WA3HUP	CR9F	CS0RS	CT1YH	WB3AQ
A4XKN	A4XKN	A4-NURO	CE5ON	CR9G	CS0UA	W3HNK	P6BMJ
A4XKO	A4XKO	A4-NURO	CE3YY	CR9H	CS0VA	CT1XK	P6BIT
A4XKP	A4XKP	A4-NURO	OTH-1ss.35	CR9I	CS0VRL	WA3HUP	DL7UN
A4XKQ	A4XKQ	A4-NURO	WB6WOD	CR9J	CS0T	CT1SL	G4DIG
A4XKR	A4XKR	A4-NURO	WB4LFM	CR9K	CT1AJU	CT1SL	SEE NOTES
A4XKS	A4XKS	A4-NURO	VE1CR	CR9L	CT1AJY	CT1SL	P6AUB
A4XKT	A4XKT	A4-NURO	VE2BCC	CR9M	CT1AV	CT1SL	F6CKP
A4XKU	A4XKU	A4-NURO	VE2BCC	CR9N	CT1AVW	CT1SL	WB3AQ
A4XKV	A4XKV	A4-NURO	VE2BCC	CR9P	CT1BT	CT1SL	DL2SE
A4XKW	A4XKW	A4-NURO	VE2BCC	CR9Q	CT1BY	CT1SL	DK9FE
A4XKX	A4XKX	A4-NURO	VE2BCC	CR9R	CT1FL	CT1SL	DL5KM
A4XKY	A4XKY	A4-NURO	VE2BCC	CR9S	CT1KD	CT1SL	EA3BDW
A4XKZ	A4XKZ	A4-NURO	VE2BCC	CR9T	CT1KZ	CT1SL	EA3CBO
A4XLA	A4XLA	A4-NURO	VE3L5	CR9U	CT1LZ	CT1SL	DJ9ZB
A4XLB	A4XLB	A4-NURO	VE3L5	CR9V	CT1M	CT1SL	EA3AON
A4XLC	A4XLC	A4-NURO	VE3L5	CR9W	CT1M2	CT1SL	EA1OF
A4XLD	A4XLD	A4-NURO	VE3L5	CR9X	CT1M3	CT1SL	*REP
A4XLE	A4XLE	A4-NURO	VE3L5	CR9Y	CT1M4	CT1SL	EA3NE
A4XLF	A4XLF	A4-NURO	VE3L5	CR9Z	CT1M5	CT1SL	EA3WZ
A4XLG	A4XLG	A4-NURO	VE3L5	CR9AA	CT1M6	CT1SL	EA3CBO
A4XLH	A4XLH	A4-NURO	VE3L5	CR9AB	CT1M7	CT1SL	EA3MS
A4XLJ	A4XLJ	A4-NURO	VE3L5	CR9AC	CT1M8	CT1SL	EA3AMB
A4XLK	A4XLK	A4-NURO	VE3L5	CR9AD	CT1M9	CT1SL	F2PC
A4XLN	A4XLN	A4-NURO	VE3L5	CR9AE	CT1MA	CT1SL	P6BFH
A4XLQ	A4XLQ	A4-NURO	VE3L5	CR9AF	CT1MB	CT1SL	P600M
A4XLR	A4XLR	A4-NURO	VE3L5	CR9AG	CT1MC	CT1SL	P60GJ
A4XLS	A4XLS	A4-NURO	VE3L5	CR9AH	CT1MD	CT1SL	EA3BNX
A4XLV	A4XLV	A4-NURO	VE3L5	CR9AI	CT1ME	CT1SL	DL5CX
A4XLW	A4XLW	A4-NURO	VE3L5	CR9AJ	CT1MF	CT1SL	F2VX
A4XLX	A4XLX	A4-NURO	VE3L5	CR9AK	CT1MG	CT1SL	DJ2BX
A4XLZ	A4XLZ	A4-NURO	VE3L5	CR9AL	CT1MH	CT1SL	G8DAY
A4XMA	A4XMA	A4-NURO	VE3L5	CR9AM	CT1MI	CT1SL	WB9AOL
A4XMB	A4XMB	A4-NURO	VE3L5	CR9AN	CT1MJ	CT1SL	P6BSA
A4XMC	A4XMC	A4-NURO	VE3L5	CR9AO	CT1MK	CT1SL	ON6NR
A4XMD	A4XMD	A4-NURO	VE3L5	CR9AP	CT1ML	CT1SL	P60GJ
A4XME	A4XME	A4-NURO	VE3L5	CR9AQ	CT1MN	CT1SL	DJ6ZT
A4XMF	A4XMF	A4-NURO	VE3L5	CR9AR	CT1MO	CT1SL	DK7BN
A4XMG	A4XMG	A4-NURO	VE3L5	CR9AS	CT1MP	CT1SL	OE3GBB
A4XMH	A4XMH	A4-NURO	VE3L5	CR9AT	CT1MQ	CT1SL	VE3JRO
A4XMI	A4XMI	A4-NURO	VE3L5	CR9AU	CT1MR	CT1SL	PDBEJT
A4XMJ	A4XMJ	A4-NURO	VE3L5	CR9AV	CT1MS	CT1SL	DL1MH
A4XMK	A4XMK	A4-NURO	VE3L5	CR9AW	CT1MT	CT1SL	EA3JCF
A4XML	A4XML	A4-NURO	VE3L5	CR9AX	CT1MU	CT1SL	G4HYO
A4XMM	A4XMM	A4-NURO	VE3L5	CR9AY	CT1MV	CT1SL	EA3VM
A4XMN	A4XMN	A4-NURO	VE3L5	CR9AZ	CT1MW	CT1SL	F6DLO
A4XMO	A4XMO	A4-NURO	VE3L5	CR9BA	CT1MX	CT1SL	EA2TV
A4XMP	A4XMP	A4-NURO	VE3L5	CR9BB	CT1MY	CT1SL	
A4XMQ	A4XMQ	A4-NURO	VE3L5	CR9BC	CT1MZ	CT1SL	
A4XMR	A4XMR	A4-NURO	VE3L5	CR9BD	CT1NA	CT1SL	
A4XMS	A4XMS	A4-NURO	VE3L5	CR9BE	CT1NB	CT1SL	
A4XMT	A4XMT	A4-NURO	VE3L5	CR9BF	CT1NC	CT1SL	
A4XMU	A4XMU	A4-NURO	VE3L5	CR9BG	CT1ND	CT1SL	
A4XMV	A4XMV	A4-NURO	VE3L5	CR9BH	CT1NE	CT1SL	
A4XMW	A4XMW	A4-NURO	VE3L5	CR9BI	CT1NF	CT1SL	
A4XMX	A4XMX	A4-NURO	VE3L5	CR9BJ	CT1NG	CT1SL	
A4XMY	A4XMY	A4-NURO	VE3L5	CR9BK	CT1NH	CT1SL	
A4XMZ	A4XMZ	A4-NURO	VE3L5	CR9BL	CT1NI	CT1SL	
A4XNA	A4XNA	A4-NURO	VE3L5	CR9BM	CT1NJ	CT1SL	
A4XNB	A4XNB	A4-NURO	VE3L5	CR9BN	CT1NK	CT1SL	
A4XNC	A4XNC	A4-NURO	VE3L5	CR9BO	CT1NL	CT1SL	
A4XND	A4XND	A4-NURO	VE3L5	CR9BP	CT1NM	CT1SL	
A4XNE	A4XNE	A4-NURO	VE3L5	CR9BQ	CT1NN	CT1SL	
A4XNF	A4XNF	A4-NURO	VE3L5	CR9BR	CT1NO	CT1SL	
A4XNG	A4XNG	A4-NURO	VE3L5	CR9BS	CT1NP	CT1SL	
A4XNH	A4XNH	A4-NURO	VE3L5	CR9BT	CT1NQ	CT1SL	
A4XNI	A4XNI	A4-NURO	VE3L5	CR9BU	CT1NR	CT1SL	
A4XNJ	A4XNJ	A4-NURO	VE3L5	CR9BV	CT1NS	CT1SL	
A4XNK	A4XNK	A4-NURO	VE3L5	CR9BW	CT1NT	CT1SL	
A4XNL	A4XNL	A4-NURO	VE3L5	CR9BX	CT1NU	CT1SL	
A4XNM	A4XNM	A4-NURO	VE3L5	CR9BY	CT1NV	CT1SL	
A4XNN	A4XNN	A4-NURO	VE3L5	CR9CA	CT1NW	CT1SL	
A4XNO	A4XNO	A4-NURO	VE3L5	CR9CB	CT1NX	CT1SL	
A4XNP	A4XNP	A4-NURO	VE3L5	CR9CC	CT1NY	CT1SL	
A4XNQ	A4XNQ	A4-NURO	VE3L5	CR9CD	CT1NZ	CT1SL	
A4XNR	A4XNR	A4-NURO	VE3L5	CR9CE	CT1OA	CT1SL	
A4XNS	A4XNS	A4-NURO	VE3L5	CR9CF	CT1OB	CT1SL	
A4XNT	A4XNT	A4-NURO	VE3L5	CR9CG	CT1OC	CT1SL	
A4XNU	A4XNU	A4-NURO	VE3L5	CR9CH	CT1OD	CT1SL	
A4XNV	A4XNV	A4-NURO	VE3L5	CR9CI	CT1OE	CT1SL	
A4XNW	A4XNW	A4-NURO	VE3L5	CR9CJ	CT1OF	CT1SL	
A4XNX	A4XNX	A4-NURO	VE3L5	CR9CK	CT1OG	CT1SL	
A4XNY	A4XNY	A4-NURO	VE3L5	CR9CL	CT1OH	CT1SL	
A4XNZ	A4XNZ	A4-NURO	VE3L5	CR9CM	CT1OI	CT1SL	
A4XOA	A4XOA	A4-NURO	VE3L5	CR9CN	CT1OJ	CT1SL	
A4XOB	A4XOB	A4-NURO	VE3L5	CR9CO	CT1OK	CT1SL	
A4XOC	A4XOC	A4-NURO	VE3L5	CR9CP	CT1OL	CT1SL	
A4XOD	A4XOD	A4-NURO	VE3L5	CR9CQ	CT1OM	CT1SL	
A4XOE	A4XOE	A4-NURO	VE3L5	CR9CR	CT1ON	CT1SL	
A4XOF	A4XOF	A4-NURO	VE3L5	CR9CS	CT1OO	CT1SL	
A4XOG	A4XOG	A4-NURO	VE3L5	CR9CT	CT1OP	CT1SL	
A4XOH	A4XOH	A4-NURO	VE3L5	CR9CU	CT1OQ	CT1SL	
A4XOI	A4XOI	A4-NURO	VE3L5	CR9CV	CT1OR	CT1SL	
A4XOJ	A4XOJ	A4-NURO	VE3L5	CR9CW	CT1OS	CT1SL	
A4XOK	A4XOK	A4-NURO	VE3L5	CR9CX	CT1OT	CT1SL	
A4XOL	A4XOL	A4-NURO	VE3L5	CR9CY	CT1OU	CT1SL	
A4XOM	A4XOM	A4-NURO	VE3L5	CR9CA	CT1OV	CT1SL	
A4XON	A4XON	A4-NURO	VE3L5				

DX CALL	MANAGER	KA6AD	K4XG	DX CALL	MANAGER	LU3ZY	IJ2CN
J280L	P6F6N	KA6DC	WD4NKZ	KN1FPQ/C6	DJ9ZB	LU4MEZ	WD81LW
J280M	P6E5H	KA6HJQ/KH3	QTH-1ss.28	KN2H/J6L	KA2NIO	LU5MCM	QTH-1ss.31
J280N	F2GA	KA6IRJ/CX	WGKBD	KN5H/VP2A	K9MK(B2CB)	LU5ZI	LU2A
J280P	QTH-1ss.31	KA6ISE/CX	WGKBD	KN8M/III	K8CW	LU5ZR	LU2A
J3AAC	F2GA	KA6JPM/T08	NGDDK	KP2A	WB2MSH	LU6DVI	QTH-1ss.26
J3AAC	W2BJI	KA6MD	QTH-1ss.26	KP2A('D')	AF2C	LU7MAJ	WD81LW
J3AAG	AF5J	KA6ME	QTH-1ss.26	KP2A/KP1	WB2MSH	LU7X	LU6EP
J3ABP	K5KG	KA6NFL/KH8	QTH-1ss.26	KP2AF	K9BJ	LU7XP/Z	LU1DZ
J3ABO	W55J8	KA6S/388	*2L1AIL	KP2B	W3HNK	LU8DD	NOT W3HNK
J3ABV	*YASME	KA6WV	AJ6H	KP2G	KMSD(B2CB)	LUBEAR	WB4ADK
J3ABX	DP3GX	KA7DEA/KH4	WA6ZAE	KP4AM	W7PHO	LUBVI	WA6GRT
J3ACE	DL1DA	KA7HRK/KH8	SEE ZK1CG	KP4BJ	W3HNK	LU9AP3	WA6GRT
J3ACJ	QTH-1ss.26	KA8KRM/HP1	WA4TWS	KP4D	W3HNK	LU9VT	WA6GRT
J3ACM	WB2LCH	KA9BUY/HC1	WB7QYI	KP4KD	W3HNK	LX0RL	LX1DC
J3AJ	W2GHK	KB0FG/YV3	K8GND	KP4KK/DU2	WA3HUP	LX19W	W3HNK
J3AJ	W7LLC	KB5PX/5N4	NSVXQ	KP4Q	W3HNK	LX9KS	LX1RR
J3ANP	9Y4NP	KB71J/KH2	*N7RO	KP4RF	W3HNK	LZ0GD	LZ2KKZ
J3AO	W4YHB	KB7RJ/TT2	KA7CRX/KB7QN	KS6DV/KH1	WB6FBW	LZ0GDP	LZ2KPD
J3AVT	WBUVZ	KC4AAA	QTH-1ss.35	KS6FO	WB6FBW	LZ0GDS	LZ1KWS
J48AA	N200	KC4AAC	WG6AB	KS6GS	WA3HUP	LZ13CWT	LZ2KBA
J48AU	WA3WIY	KC4AAD	WG6AB	KT6V/AH9	KT6V(W7KHN)	LZ2JF	WA4WTG
J41JG	SV1JG	KC4BH/KH8	JAZVUP	KV4AA	K6PBT	LZ3IC	LZ1KAB
J41MF	SV1MF	KC4USP	W04PGW	KV4CF	W4AHN	LZ5A	LZ1KDP
J41MO	SV1MO	KC4USR	KD7P/N7AQQ	KV4EN	W3HNK	LZ9HAY	LZ1KOP
J41NA	SV1NA	KC4UST	K3JA	KV4EY	W3HNK	LZM	LU1BR
J42KG	QTH-1ss.32	KC4XR/C6A	NS4M	KV4EZ	W2GHK	LBD/X	QTH-1ss.34
J45KV	QTH-1ss.32	KC68S	JHTLMZ	KV4KV	WB2VPT	M1B	WA3HUP
J45OX	QTH-1ss.32	KC6CG	*AD1S	KV4KV/D	WB2VPT	M1C	I2VGZ
J5AG	W3CXK	KC6CI	K2FR	KX6AA	W4NTI	M1D	I4FTU
J5HTL	W3CXK	KC6CV	KB0AJ	KX6AQ	KX6BU	M11PA	F6CXJ
J5KJ	CT4KJ	KC6DC	*AD1S	KX6OB	QTH-1ss.35	M1J	QTH-1ss.28
J6LAM	*N7RO	KC6DE	*AD1S	KX6OH	QTH-1ss.35	M1S	I4CLO
J6LB	K02A	KC6DG	N5BXA	KX6OR	*AD1S	M1V	QTH-1ss.33
J6LCT	KE1A	KC6DX	W5UR	KX6OS	*AD1S	M1Y	10HWI
J6LCV	DIRECT	KC6DY	W5UR	KX6PF	WA0QPR/2	NK6F/388	DJ9ZB
J6LDB	VEJGHT	KC6EJ	N5RM	KX6PJ	K1PNA	NL7D	KL7JGK
J6LFX	K7GZX	KC6EUZ	WD6B0Z	KX6PJ	KX6BU	NL7H	KL7JFV
J6LFFZ	AG1J/WB1CRO	KC6G4M/KX8	W6TPC	KX6PW	KH6GB/KH6JUO	NP2AB	K80HC
J6LGL	WB45XX	KC6HC	KC6JHH	KX6QC	B2 CALLBOOK	NP2AP	WP2ACL(B2CB)
J6LGT	WB45XX	KC6KH	*DARC	KX6QT	KX6BU	NP2AI	WP2ACL(B2CB)
J6LH	WB45XX	KC6KR	SEE NOTES	KX6ZX	F8GMM	NP4A	W3HNK
J6LIH	KE1A	KC6LQ	KD5LQ	KX6ZY	SEE K7TI/KH5	NP4AZ	KP4FSM
J6LIM	W2GBX	KC6MH	W7PHO	KX6ZZ	DP7MM	N8BNY/VP2K	W80JU
J6LJ	VE2EWS	KC6HW	JR1A1B	KX6BZ	K8BJ	N8CG/6Y3	N80ZE
J6LJ	WB6FCR(B2CB)	KC6SW	K7ZA	KX6BZ	K8BJ	N8WL/6Y8	N80ZE
J6LW	F6PH	KC6SX	JABOW	KX6BZ	K8BJ	N8Z0/111	K01ST
J6LY	W41J0B	KC6SZ	JELJKL	KX6BZ	K8BJ	N8ZT/VP9	J410TS
J6LJA	V13QWV	KC6TR	QTH-1ss.26	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	W413W
J6LJR	W41ZEP	KC6VY	W6TDC	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	K2FV
J6LKC	KE1A	KC6WS	*AD1S	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2ATX
J6LKR	QTH-1ss.31	KC6YA	WPGW	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J6LV	VS6CT	KC6YC	W2BJ	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J6LKY	N7KA(B2CB)	KC6YE	W6TKV	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J6LX	KE1A	KC6ZR	W7ZR	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J6LXP	QTH-1ss.34	KC6ZZ	SEE K7TI/KH5	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J6LNP	9Y4NP	KE6RO/KH8	JA1UT	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J6LQO	*YASME	KF1O/CERX	WA2IZN	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J6LOU	KA4BOT	KF1V/PJ7	WB1JF	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J6LOV	Y2Q1E	KG4CD	QTH-1ss.35	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J6LVT	WB2LCH	KG4BI	WB4CAX	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J6LZA	SEE NOTES	KG4DO	N6AND	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J71Z	W20B	KG4KK	DIRECT	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73DF	W4CNU	KG4QD	WB1QDD	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73ER	KB5PP	KG4RM	W2TV	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73FV	KB4SA	KG4WC	K4EKA	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73G	WB2JVP/KA18E	KG4WV	WB1ODR	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73PD	QTH-1ss.32	KG6CZ	J3HNK	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	KB4SA	KG6JG	W3HNK	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	GB2SM	XG6RE	JA2VUP	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	KA2GHT	KG6RE	QTH-1ss.32	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73TK	WB2PD	KG6RT	YG6SL/111	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	M1JE	KG6S/111	KG6S/KX6	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KG6SW/111	W7OM	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KH8-BURO	SEE NOTES	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KH8AC	K7ZA	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KH8AO	KX6RB	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KH2-BURO	SEE NOTES	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KH2AD	W6TPC	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KH3AB	QTH-1ss.28	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KH68E	KH68E	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KH6DY/KURE	KH6FLC	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KH6GI	KH6GI	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KH6KQ/K88	KH6KQ	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KH6JHO	KH6JHO	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KH6JFI/111	KH6LW/111	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KH6MD	KH6MD	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KH6M	KH6M	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KH6RS	KH6RS	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KH6XX	KH6XX	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KH7AA	KH7AA	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KH8AC	KH8AC	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KJ8R/V2A	KJ8R/V2A	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KL7F1	KL7F1	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KL7H	KL7H	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KL7IB	KL7IB	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KL7JEC	KL7NA	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KL7NA	KL7NA	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KL7NY	KL7NY	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KL7PC	KL7PC	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KL7QA	KL7QA	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KL7R	KL7R	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KL7S	KL7S	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KL7T	KL7T	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KL7U	KL7U	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KL7V	KL7V	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KL7W	KL7W	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KL7X	KL7X	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KL7Y	KL7Y	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KL7Z	KL7Z	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KL8A	KL8A	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KL8B	KL8B	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KL8C	KL8C	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KL8D	KL8D	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KL8E	KL8E	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KL8F	KL8F	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KL8G	KL8G	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KL8H	KL8H	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KL8I	KL8I	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KL8J	KL8J	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KL8K	KL8K	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KL8L	KL8L	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KL8M	KL8M	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KL8N	KL8N	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KL8O	KL8O	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KL8P	KL8P	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KL8Q	KL8Q	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KL8R	KL8R	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KL8S	KL8S	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KL8T	KL8T	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KL8U	KL8U	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KL8V	KL8V	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KL8W	KL8W	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KL8X	KL8X	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KL8Y	KL8Y	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KL8Z	KL8Z	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KL9A	KL9A	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KL9B	KL9B	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KL9C	KL9C	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KL9D	KL9D	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KL9E	KL9E	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KL9F	KL9F	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KL9G	KL9G	KX6BZ	K8BJ	N8ZV/VP9	N2M/6Y5
J73T	W1JP	KL9H	KL9H				

DX CALL MANAGER
055JTB DJ92B
055JJ W3HNK
055JP DJ92B
055JU 9G1JU
055KI 9G1KI
055LE WA1EFS
055LM WA2RPN
055LX SM0DJZ
055ML WA2RPN
055MN IBYCP
055MR HB9ABV
055MX WA6YOU
055NG WA1ZFS
055NT QTH-1ss.26
055PZ FSATZ
055RZ VE5QY
055TS QTH-1ss.34
055YU QTH-1ss.32
0E1EHB/YK
0E1ETA////
0E1XPB
0E2BZL
0E2EM/5B4
0E2TMM/YK
0E2VEL////
0E3REB/YK
0E5B5/5N7
0E5GML/YK
0E5JTL/YK
0E6BVG////
0E6EEG
0E6GC
0E6JZK/YK
0E6MKG
0E6XG/A
0G7AA
0H0AC
0H0AL
0H0AM
0H0BA
0H0BH
0H0DX
0H0MM
0H0PA
0H0PS
0H0SUP
0H0W
0H0XX
0H0XX/OJ8
0H0XZ
0H0XZ/OJ8
0H1AR/OH0
0H1AS/OH0
0H1KB/OH0
0H2BNL/C9
0H2BP/OH0
0H2BR/OH0
0H2OT/OH0
0H2SX/CT3
0H3EB/C9
0J0AM
0J0MA
0J0MR
0K3TAB/D2A
0K5YLS
0K7AA
0K7MM
0K8ABX
0K8ABX/P
0K8ACB
0L7RZ
0N4UN
0N5KR/LX
0N7NH/ST2
0N8BH
0N8BI
0N8DN
0N8UH
0N8VV
0R4A
0R6XB/LX
0R7WW
0K3AK
0K3AX
0K3BX
0K3CO
0K3GH
0K3HB
0K3KM
0K3NB
0K3OA
0K3PT
0K3PW
0K3TT
0K5AP
0K5JW
0K5RD
0K9OA
0K93M
0Y1JH
0Y1KH
0Y1R
0Y3H
0Y5CD
0Y5J

0Y7BD
0Y7JL
0Y7ML
0Y8KH
0Y9J
0Y9LV
0Y9R
PABFM/PJ3
PABGWK/A6
PABGWL
PABINE/LX
PABKHS/LX
PA0MEU
PABSIM/3A
PA0TV/LX
PA0WAY/A6
PA2WLE/3A
PAJABA/LX
PAJADJ/LX
PAJAJR/LX
PAJAKP/3A
PAJBFX/LX
PA6GN
PA9AWG
PE1AQS/ST2
PI4NYM
PJ0A
PJ2AAX
PJ2CC
PJ2MN
PJ2YSS
PJ3CR
PJ45
PJ7VL
PJBAR
PJB0FS
PJB0U
PJB0USA
PJB0YL
PJ9AA
PJ9CDC
PJ9GR
PJ9KW
PJ9USA
PP0MAG
PP2MM
PP27RN
PP2DD
PP5WE
PP87AJ
PQ4SA
PR3ITU
PT7BE
PT7TP
PT7WA
PT8ZAA
PU8BI
PUBZBJ
PW0PP
PX1PF
PY0AH
PY0APS
PY0BLR
PY0BW
PY0CW
PY0DVG
PY0DX
PY0FN
PY0GP
PY0JY
PY0MAG
PY0OD
PY0RA
PY0SBJ
PY0S0B
PY0SP
PY0TA
PY0TB
PY0YCW
PY0ZAE
PY0ZDX
PY0ZSA
PY0ZSB
PY0ZSC
PY0ZE
PY1CL
PY1CB
PY1CS
PY1FO
PY2BIT
PY2GW/8
PY2HF
PY2USA
PY2KB
PY2REY
PY2RTH
PY2RKH
PY3HNC
PY3ZE
PY4KL
PY4VK
PY5VL
PY7CC
PY87HJ
PZ1AR
PZ1CP
PZ1CZ

0Y7BD
0Y7JL
0Y7ML
0Y8KH
0Y9J
0Y9LV
0Y9R
PABFM/PJ3
PABGWK/A6
PABGWL
PABINE/LX
PABKHS/LX
PA0MEU
PABSIM/3A
PA0TV/LX
PA0WAY/A6
PA2WLE/3A
PAJABA/LX
PAJADJ/LX
PAJAJR/LX
PAJAKP/3A
PAJBFX/LX
PA6GN
PA9AWG
PE1AQS/ST2
PI4NYM
PJ0A
PJ2AAX
PJ2CC
PJ2MN
PJ2YSS
PJ3CR
PJ45
PJ7VL
PJBAR
PJB0FS
PJB0U
PJB0USA
PJB0YL
PJ9AA
PJ9CDC
PJ9GR
PJ9KW
PJ9USA
PP0MAG
PP2MM
PP27RN
PP2DD
PP5WE
PP87AJ
PQ4SA
PR3ITU
PT7BE
PT7TP
PT7WA
PT8ZAA
PU8BI
PUBZBJ
PW0PP
PX1PF
PY0AH
PY0APS
PY0BLR
PY0BW
PY0CW
PY0DVG
PY0DX
PY0FN
PY0GP
PY0JY
PY0MAG
PY0OD
PY0RA
PY0SBJ
PY0S0B
PY0SP
PY0TA
PY0TB
PY0YCW
PY0ZAE
PY0ZDX
PY0ZSA
PY0ZSB
PY0ZSC
PY0ZE
PY1CL
PY1CB
PY1CS
PY1FO
PY2BIT
PY2GW/8
PY2HF
PY2USA
PY2KB
PY2REY
PY2RTH
PY2RKH
PY3HNC
PY3ZE
PY4KL
PY4VK
PY5VL
PY7CC
PY87HJ
PZ1AR
PZ1CP
PZ1CZ

0Y7BD
0Y7JL
0Y7ML
0Y8KH
0Y9J
0Y9LV
0Y9R
PABFM/PJ3
PABGWK/A6
PABGWL
PABINE/LX
PABKHS/LX
PA0MEU
PABSIM/3A
PA0TV/LX
PA0WAY/A6
PA2WLE/3A
PAJABA/LX
PAJADJ/LX
PAJAJR/LX
PAJAKP/3A
PAJBFX/LX
PA6GN
PA9AWG
PE1AQS/ST2
PI4NYM
PJ0A
PJ2AAX
PJ2CC
PJ2MN
PJ2YSS
PJ3CR
PJ45
PJ7VL
PJBAR
PJB0FS
PJB0U
PJB0USA
PJB0YL
PJ9AA
PJ9CDC
PJ9GR
PJ9KW
PJ9USA
PP0MAG
PP2MM
PP27RN
PP2DD
PP5WE
PP87AJ
PQ4SA
PR3ITU
PT7BE
PT7TP
PT7WA
PT8ZAA
PU8BI
PUBZBJ
PW0PP
PX1PF
PY0AH
PY0APS
PY0BLR
PY0BW
PY0CW
PY0DVG
PY0DX
PY0FN
PY0GP
PY0JY
PY0MAG
PY0OD
PY0RA
PY0SBJ
PY0S0B
PY0SP
PY0TA
PY0TB
PY0YCW
PY0ZAE
PY0ZDX
PY0ZSA
PY0ZSB
PY0ZSC
PY0ZE
PY1CL
PY1CB
PY1CS
PY1FO
PY2BIT
PY2GW/8
PY2HF
PY2USA
PY2KB
PY2REY
PY2RTH
PY2RKH
PY3HNC
PY3ZE
PY4KL
PY4VK
PY5VL
PY7CC
PY87HJ
PZ1AR
PZ1CP
PZ1CZ

0Y7BD
0Y7JL
0Y7ML
0Y8KH
0Y9J
0Y9LV
0Y9R
PABFM/PJ3
PABGWK/A6
PABGWL
PABINE/LX
PABKHS/LX
PA0MEU
PABSIM/3A
PA0TV/LX
PA0WAY/A6
PA2WLE/3A
PAJABA/LX
PAJADJ/LX
PAJAJR/LX
PAJAKP/3A
PAJBFX/LX
PA6GN
PA9AWG
PE1AQS/ST2
PI4NYM
PJ0A
PJ2AAX
PJ2CC
PJ2MN
PJ2YSS
PJ3CR
PJ45
PJ7VL
PJBAR
PJB0FS
PJB0U
PJB0USA
PJB0YL
PJ9AA
PJ9CDC
PJ9GR
PJ9KW
PJ9USA
PP0MAG
PP2MM
PP27RN
PP2DD
PP5WE
PP87AJ
PQ4SA
PR3ITU
PT7BE
PT7TP
PT7WA
PT8ZAA
PU8BI
PUBZBJ
PW0PP
PX1PF
PY0AH
PY0APS
PY0BLR
PY0BW
PY0CW
PY0DVG
PY0DX
PY0FN
PY0GP
PY0JY
PY0MAG
PY0OD
PY0RA
PY0SBJ
PY0S0B
PY0SP
PY0TA
PY0TB
PY0YCW
PY0ZAE
PY0ZDX
PY0ZSA
PY0ZSB
PY0ZSC
PY0ZE
PY1CL
PY1CB
PY1CS
PY1FO
PY2BIT
PY2GW/8
PY2HF
PY2USA
PY2KB
PY2REY
PY2RTH
PY2RKH
PY3HNC
PY3ZE
PY4KL
PY4VK
PY5VL
PY7CC
PY87HJ
PZ1AR
PZ1CP
PZ1CZ

DX CALL	MANAGER	MANAGER	DX CALL	MANAGER	MANAGER
TC9NE	ON4KZ	TU4AR	JA3KHJ	UK9AAA	VK2DOU
TC9NX	M4FKZ	TU4AT	HB9BTO	UK9AAM	VK2DRL
TC9RB	W1WLV	TU4AV	W2SOT	SEE NOTES	VK2DTM
TC9TU	K4CLA	TU4AW	K5TC	UK1ABC	VK2EMH
TC9VM	WA4EKA or	TU4BA	W2TK	UK1OAZ	VK2HAY
TC9VN	I0WDX	TU4BB	KB7HB	UK1NAA	VK2NDK/LH
TC9WB	DI0RECT	TU4BD	F6CKV	UK1OAZ	VK2NYK/LH
TC9XGV	K4CLA	TU4BE	W46RUJ	UK2AAG	VK2PJJ/LH
TC9XRB	WD9EYO	TU4POC	F3OA	UQ2GM	VK2WU
TI0HE	T12VVR	TU4RV	G5RV	UK2GCF	VK2YS
TI1K	TI2CF	TY411	SEE NOTES	UK2RGM	VK3BHX
TI2BEV	W4ZD	TY9ER	SEE NOTES	UV3FL	VK3DCU/LH
TI2EN	KE1A	TZ0PP	SEE NOTES	UK3AAC	VK3DET/KH8
TI2EY	DF6EK	TZ4AQS	ON6BC	UK4ABE	VK3SK
TI2FV	F6BPH	T2AAC	JAILCX	UK4RR	VK3TW
TI2JCC	W3HMK	T2AAD	N9WG	UK4AAD	VK4AK
TI2JIC	AG1K	T2AAE	JA2JSP	UK4AAB	VK4AMS/LH
TI2TAO	K4ZGCS/KS2J	T2AAP	JA7SGV	UK4AAB	VK4FJ/LH
TI2WX	KAMVX	T2AGD	SM3CX5	UK4HAA	VK4NIC/3X
TI4ETO	QTH-1ss.29	T2ETA	OE2DYL	UK5DAK	VK4VIC
TI5EWL	AG1K	T2GMM	PA0GMM	UD6DFY	VK5ATB
TI9CC	TI2CF	T2GSH	QTH-1ss.35	UK6HGI	VK6AHI
TI9CF	TI2CF	T2T	W5RBO	UK6JAK	VK6KYL/LH
TI9FAG	TI2FAG	T2VEL	OE2DYL	UK6JOK	VK62W
TI9JVA	TI2CF	T2JBL	OE2DYL	U9H	VK7AE
TI9PN	TI2CF	T2JAF	OE2DYL	VE1JW	VK7EA
TI9RT	TI2RT	T2JAW	VE1JW	VE3GCO	VK7GD
TI9VVR	TI2VVR	T2JAY	VE1JW	VE2A0U	VK7HR
TJ1AF	QTH-1ss.35	T2JAZ	VE1A1H	VE1A1	VK7RM
TJ1BY	AP4B	T2KJB	VE1A1H/BMBL	VE1A1	VK7RX
TJ1BF	SEE NOTES	T2KBC	VE1A1H/SU	VE1A1Z	VK7UA
TJ1CK	DL1HH	T2KHC	VE1A1A/4U	VE3KQI or	VK7VU
TJ1GH	SEE NOTES	T2KHJ	VE1A1A/4U	DA1UO	VK7WI
TJ1SB	DL6KB	T2KJL	VE1A1Y/SU	VE1NC	VK7ZZ
TJ2AA	NOT: F6BPH	T2LAA	VE1ASE	VO2CW	VK8AW
TJ2BQ	18KDB	T2LAB	VE1ASJ/1	VE3EUP	VK8BG
TJ2AV	WA4VOE	T2JPA	VE1AST/SABLE	VE1A1H	VK8BW
TJ2CB	QTH-1ss.27	T2JAC	VE1AVX	VE1ASJ	VK8GK/LH
TJ2CK	F6EWM	T2JAE	VE1AWS/SABLE	SEE NOTES	VK8NY
TJ2CN	W5RU	T2JAT	VE1BL/1	W3HMK	VK8PP
TJ2CP	JA6RIL	T2JBF	VE1CER/1	VE3EUP	VK8R0
TJ2CR	YO9WL	T2JBG	VE1CR/1	QTH-1ss.31	VK8TD
TJ2DC	F6EWM	T2JBO	VE1GU	WB2LCH	VK9AS
TJ2DG	F6EWK	T2JBL	VE1GST	AK4L	VK9CT/VK9Y
TJ2ER	F6GOK	T2JBY	VE1SP1	VE3EUP	VK9CGR/VK9Y
TJ2GE	F6FYD	T2JCB	VE1XA	WB2LCH	VK9DIK
TJ2GM	W5RU	T2JCB	VE1YX	SEE NOTES	VK9EW
TJ2LI	F6BPH	T2JCB	VE2AQS/TG9	VE2AQS	VK9NW
TJ2MX	F6PFR	T2JCF	VE2EM1/C6A	VE2EWI	VK9ND
TJ2ON	W5RU	T2JCC	VE2FMD/111	VE2AUF	VK9NL
TJ2RC	F6EZY	T2JAE	VE2PH/2	VE2E2U	VK9NN/111
TJ2RP	F3EA	T2JAF	VE2PH/2	VE2ENP	VK9NNW
TJ2RH	W5RU	T2JAG	VE2PH/2	*VE2FRA	VK9NR
TJ2WZ	DA1WR	T2JAH	VE2PH/2	VE2ENP	VK9NS
TJ3HL	DM2XLO	T2JAI	VE2PH/2	VK9NS/LH	VK9NYG
TJ3AJ	Y25LO/DM2XLO	T2JAJ	VE2PH/2	VK9NYG	VK9YA
TJ3BK	F5BD	T2JAK	VE2PH/2	VK9NS	VK9YB
TJ3MQ	DL7RP	T2JAL	VE2PH/2	VK9NS/LH	QTH-1ss.30
TJ3VT	*K5VT	T2JAM	VE2PH/2	VK9NYE	VK9YE
TJ3VC	W5RU	T2JAN	VE2PH/2	VK9YJ	VK9YJ
TJ3DA	DA3DA	T2JAO	VE2PH/2	VK9YK	VK9YK
TJ3EX	F6EXQ	T2JAP	VE2PH/2	VK9YM	VK9YM
TJ3CR	F6AQQ	T2JAP	VE2PH/2	VK9YN	VK9YN
TJ3CW	LAIK	T2JAP	VE2PH/2	VK9YR	VK9YR
TJ3DCD	G8RVV	T2JAP	VE2PH/2	WB2OHD	VK9YT
TJ3OR	QTH-1ss.34	T2JAP	VE2PH/2	VE4TZ	VK9ZA
TJ3OX	SEE NOTES	T2JAP	VE2PH/2	VE4TZ	VK9ZD
TJ3EE	DJ0VT	T2JAP	VE2PH/2	VE4TZ	VK9ZG
TJ3FSC	QTH-1ss.31	T2JAP	VE2PH/2	VE4TZ	VK9ZH
TJ3GDC	W5RU	T2JAP	VE2PH/2	VE4TZ	VK9ZL
TJ3GN	F6ESH	T2JAP	VE2PH/2	VE4TZ	VK9ZM
TJ3IG	SEE NOTES	T2JAP	VE2PH/2	VE4TZ	VK9ZP
TJ3JD	F6AJA	T2JAP	VE2PH/2	VE4TZ	VK9ZQ
TJ3LE	W3HMK	T2JAP	VE2PH/2	VE4TZ	VK9ZR
TJ3MX	F6PFR	T2JAP	VE2PH/2	VE4TZ	VO1CA
TJ3OT	JAILFR	T2JAP	VE2PH/2	VE4TZ	VO1OO
TJ3PO	F9ON	T2JAP	VE2PH/2	VE4TZ	VO2AB
TJ3PO	F2BS	T2JAP	VE2PH/2	VE4TZ	VO2CP
TJ3WR	F6ERG	T2JAP	VE2PH/2	VE4TZ	VO2CW
TJ3AL	NOT: W4QM	T2JAP	VE2PH/2	VE4TZ	VO2NEA
TJ3AN	WB2ULI	T2JAP	VE2PH/2	VE4TZ	VP10A
TJ3BLM	QTH-1ss.31	T2JAP	VE2PH/2	VE4TZ	VP10B
TJ3ZQ	F6PFP	T2JAP	VE2PH/2	VE4TZ	VP10C
TJ3ZP	N49ZV/KC41R	T2JAP	VE2PH/2	VE4TZ	VP10D
TJ3ZG	F6CYU	T2JAP	VE2PH/2	VE4TZ	VP10E
TJ3GA	K9KXA	T2JAP	VE2PH/2	VE4TZ	VP10F
TJ3HH	WA4VDE	T2JAP	VE2PH/2	VE4TZ	VP10G
TJ3HJ	W3HMK	T2JAP	VE2PH/2	VE4TZ	VP10H
TJ3HS	DJ9HD	T2JAP	VE2PH/2	VE4TZ	VP10I
TJ3HM	WB9RTF	T2JAP	VE2PH/2	VE4TZ	VP10J
TJ3IE	DL4BAM	T2JAP	VE2PH/2	VE4TZ	VP10K
TJ3IF	HB9APF	T2JAP	VE2PH/2	VE4TZ	VP10L
TJ3IN	K3HBP	T2JAP	VE2PH/2	VE4TZ	VP10M
TJ3IR	VE3ECP	T2JAP	VE2PH/2	VE4TZ	VP10N
TJ3IZ	QTH-1ss.35	T2JAP	VE2PH/2	VE4TZ	VP10O
TJ3JB	*REF	T2JAP	VE2PH/2	VE4TZ	VP10P
TJ3JJ	K9KCKW	T2JAP	VE2PH/2	VE4TZ	VP10Q
TJ3JL	QTH-1ss.34	T2JAP	VE2PH/2	VE4TZ	VP10R
TJ3JQ	TU2CI	T2JAP	VE2PH/2	VE4TZ	VP10S
TJ3JT	F6CKV	T2JAP	VE2PH/2	VE4TZ	VP10T
TJ3LC	TU2CI	T2JAP	VE2PH/2	VE4TZ	VP10U
TJ3LE	F6ESH	T2JAP	VE2PH/2	VE4TZ	VP10V
TJ3LJ	QTH-1ss.29	T2JAP	VE2PH/2	VE4TZ	VP10W
TJ3LM	W46RUJ	T2JAP	VE2PH/2	VE4TZ	VP10X
TJ3LS	K3GYD	T2JAP	VE2PH/2	VE4TZ	VP10Y
TJ3LGA	K9KXA	T2JAP	VE2PH/2	VE4TZ	VP10Z
TJ3LGA	K9KXA	T2JAP	VE2PH/2	VE4TZ	VP2AA

DX CALL	MANAGER	VP2MFW	WB80BW	DX CALL	MANAGER	VP9W	K3OMX
VP2AQ	WB1TSL	VP2MFP	K4CLR	VP5AA	SEE NOTES	VQ2SAB	W2MIG
VP2AJ	WB2TSL	VP2MFU	KB7KQ	VP5AH	WA4DRU	VQ9AA	AJ3B
VP2ANP	9Y4NP	VP2MFW	KP48Z (82CB)	VP5B	N4KE	VQ9AB	K0AB
VP2ARS	SEE NOTES	VP2MFX	W3SUZ	VP5BAK	N4BA	VQ9AC	N2HIM
VP2ASG	WB4SXX	VP2MFY	K5BDX	VP5BD	WB4RRK	VQ9CC	W5RU
VP2AW	SEE NOTES	VP2MFX	AK8W	VP5BH	WB50PM	VQ9CCT	SEE NOTES
VP2AZE	G3EBR	VP2MGP	QTH-1ss. 27	VP5BJA	N5UR	VQ9CI	SEE NOTES
VP2AZF	OE3ALW	VP2MGO	N4MO	VP5BVA	N4KE	VQ9CT	W6IMX
VP2AZG	WB4SXX or	VP2MGR	KA5GRU	VP5CM	AA4CM	VQ9CW	WB1DCC
VP2AZQ	OE3ALW	VP2MGS	W0RAO	VP5D	W3HNC	VQ9CY	K5HK
VP2AZI	HB9AOH	VP2MGV	K3VHG	VP5DX	W3HNC	VQ9DJ	WA1ZEB
VP2E	KBND	VP2MH	W8HM	VP5DYL	W3HNC	VQ9DS	ND6D
VP2EA	KB4QB	VP2MHK	AK9W	VP5EE	WB4RRK	VQ9FB	VQ9GD
VP2EAA	W0RLX	VP2MIX	W0IJN	VP5FP	WB4OSN	VQ9IB	KA6MKY
VP2EAL	WA7IRD	VP2MJG	W5STI	VP5GCH	WP2ACL(82CB)	VQ9IB	G6IJB
VP2EB	WBDDQP	VP2MJH	VE3POY	VP5GRX	K3SWZ	VQ9JB	WB5BHP
VP2EC	N5AU	VP2MJW	WB3JWJ	VP5IS	K9DDB	VQ9JC	WB7DZ
VP2ED	AD8J	VP2MKB	KB7KO	VP5JAX	JA2VUP	VQ9JJ	W5RU
VP2EDX	WA8CZS	VP2MKD	N0DH(82CB)	VP5JCR	N4CTC	VQ9JP	WB0EF
VP2EE	AA4NC	VP2MKU	N6ST	VP5JDT	W1HCS	VQ9JW	KA3EDN
VP2EEG	W3HNC	VP2MKV	N7KA(82CB)	VP5JEX	W4DR	VQ9JK	K0KJ
VP2EEK	AE2J	VP2ML	K1RH	VP5JNX	W9CN	VQ9KK	WA3HUP
VP2EES	KW7VE	VP2MLB	W2IRS	VP5JPK	N42S	VQ9KT	K6TQ
VP2EEU	WA4ZSX	VP2MH	AB1U	VP5KK	WA3HUP	VQ9MB	WA4YIV
VP2EEV	KBND	VP2MHP	N0DH(82CB)	VP5KP	W6SZN	VQ9MR	N5GU
VP2EEW	WB0ALG	VP2MMP	KL7HP	VP5KPS	WA1KPS	VQ9NN	AA6AC or
VP2EFF	WB4CQW	VP2MNN	WB2LCH	VP5M	WA4DRU	VQ9NN	VQ9-BURO
VP2EFS	WA1GSO	VP2MNC	WB80BW	VP5MHX	WA4FBH	VQ9NZ	WINZZ
VP2EGP	WA1GSO	VP2MNO	W90EH	VP5MRX	K8MR	VQ9PA	WA9YET
VP2EH	KC5EA	VP2MOC	KA4BOT	VP5SMX	WB50PM	VQ9PC	K9KLR
VP2EJM	VE4AHT	VP2MOC	W2KF	VP5NHX	WA4FBH	VQ9PF	KA2FER
VP2EK	VE1A9J	VP2MP	W2KF	VP5NX	KBND	VQ9PG	WB4MTE
VP2EKS	W1CPX	VP2MPB	W5STI	VP5ONX	WB4OSN	VQ9PR	VK5CGR
VP2EL	FA0VDV	VP2MR	W5STI	VP5PLX	G3SXE	VQ9QA	N3QA
VP2ELP	WA1GSO	VP2MRX	K8MR	VP5PZ	N6TR	VQ9RE	WA7RED
VP2EM	VE1BHA	VP2MS	*N7RO	VP5RAC	SEE NOTES	VQ9RF	W2TV
VP2EO	PJ7ARI	VP2MSG	W0RAO	VP5RES	N5BET/KM5R	VQ9RM	VQ9RS
VP2ES	KBVC	VP2MU	VE3HD	VP5RIT	W5UEP	VQ9S	VQ9S
VP2ESE	WB4QB	VP2MVP	KA0GTG	VP5SDA/HK1	G3KVM	VQ9SB	VQ9SB
VP2ET	VE1BNN	VP2MNV	W1VV	VP5TCI	G3ZYD	VQ9SL	WA6IJZ
VP2ETW	K2QIE	VP2MX	VE1BNN	VP5TDX	W1HCS	VQ9TC	W2HHT
VP2EU	KBMR	VP2MZ	WD4NBX	VP5TZ	N6TR	VQ9TO	AJ4AA
VP2EV	KBND	VP2SA	AB1U	VP5UYX	W4UY	VQ9TR	N2IT
VP2EX	WB8VPA	VP2SAA	W4UG	VP5VJR	SEE NOTES	VQ9TT	KB5MZ
VP2EY	W3HNC	VP2SAH	WB2AMO	VP5WFX	WD4AUU	VQ9UL	K60ZL
VP2EZ	AA4GA	VP2SAX	*YASME	VP5W	N4KE	VQ9VO	KB6VO
VP2KA	K7TRG/KN7E	VP2SE	K1RH	VP5W	VP8AEF	VQ9VR	W5TEH
VP2KAA	N4PN	VP2SF	K7TRG/KN7E	VP8AEI	K5IRZ	VQ9VW	WB9GIG
VP2KAC	N4RJ	VP2SK	WBPSD	VP8AEN	GM3ITN	VQ9W	WA6IJZ
VP2KAD	K1PBW	VP2SQ	NOW JBBAQ	VP8AEO/CE9	GM3ITN	VQ9WI	K3NYK
VP2KAE	KAUEE	VP2SS	K1CC	VP8AG	G4DSE	VQ9WJ	K4NYK
VP2KAG	WA7IRD	VP2SV	WB8JEY	VP8AGY	G4JDT	VQ9X	K60ZL
VP2KAH	*YASME	VP2VA	AB1U	VP8AI	G4JDT	VQ9Y	N7YL
VP2KAJ	WB8LDH	VP2VCA	VE3MJ	VP8AIB	WD4AHZ	VQ9Z	WB6URX
VP2KAK	WB8LDH	VP2VD	W0YR	VP8AIC	SEE NOTES	VQ9A	K0BJ
VP2KAL	WB8LDH	VP2VDH	VP2VBK	VP8AJL	SEE NOTES	VQ9B	N1DX
VP2KAM	WB8LDH	VP2VGL	N6CV	VP8AJM	K0JW	VQ9C	LA7JO
VP2KAO	K2AOQ	VP2VJ	W4KA	VP8ALJ	QTH-1ss.35	VQ9D	ZL1AMO
VP2KAP	WB2JVM	VP2VLD	VE1BNN	VP8ANT	QTH-1ss.32	VQ9E	W6HS
VP2KAQ	N0TG	VP2VDU	WDBBVG	VP8AQB	K0JW	VQ9F	JM1FHL
VP2KAU	N6ST	VP2VEA	W0RUP	VP8AOC	K0JW	VQ9G	G4EPE
VP2KAV	N7KA(82CB)	VP2VEC	K60KJ	VP8AOD	K0JW	VQ9H	SEE NOTES
VP2KAW	VE2EWS	VP2VEG	W0DVS	VP8AOF	K0JW	VQ9I	SEE NOTES
VP2KAX	9Y4NP	VP2VEJ	WB3KGY	VP8AOG	K0JW	VQ9J	QTH-1ss.31
VP2KAY	WA2IPZ	VP2VFN	K5G0E	VP8AOK	K0JW	VQ9K	N200
VP2KBA	KBSAL	VP2VGO	N6Z2	VP8AOL	K0JW	VQ9L	QTH-1ss.30
VP2KBC	W2QM	VP2VHZ	K5G0E	VP8AOP	K0JW	VQ9M	N200
VP2KBB	W2GHK	VP2VJ	WA4CWD	VP8AOS	K0JW	VQ9N	N4GGor*K1MM
VP2KBB	KC8FW	VP2VJ	WB6FCR(82CB)	VP8AOT	K0JW	VQ9O	QTH-1ss.34
VP2KBB	G4ENL	VP2VJ	K1JU	VP8AOW	K0JW	VQ9P	N200
VP2KBP	SEE NOTES	VP2VJ	N6CV	VP8AX	K0JW	VQ9Q	N200
VP2KC	VE2MS	VP2VJ	W7KMN(KT6V)	VP8AY	K0JW	VQ9R	G4EY
VP2KF	WB1TSL	VP2VJ	WA7IRD	VP8AZ	K0JW	VQ9S	G4EPE
VP2KJ	W3HNC	VP2VJ	K4G0	VP8BA	K0JW	VQ9T	G3REP
VP2KK	W3HNC	VP2VJ	AA6X	VP8BB	K0JW	VQ9U	JA79GV
VP2KL	K7TRG/KN7E	VP2VJ	W5JG	VP8BC	K0JW	VQ9V	JA4ENL
VP2KN	WB2KSL	VP2VJ	K1JU	VP8BD	K0JW	VQ9W	QTH-1ss.28
VP2MA	K1RH	VP2VJ	W1BPL	VP8BE	K0JW	VQ9X	SEE NOTES
VP2MA	W7FP	VP2VJ	WB3UN	VP8BF	K0JW	VQ9Y	WA7MIN
VP2MBA	W1CDC(82CB)	VP2VJ	K7G	VP8BG	K0JW	VQ9Z	G3KDB
VP2MBC	K1IJV	VP2VJ	VE2E	VP8BH	K0JW	VQ9A	JA7AYE
VP2MBJ	K1IJV	VP2VJ	W2E0	VP8BI	K0JW	VQ9B	DL2GU
VP2MBK	VE1BNN	VP2VJ	WB2NCI(82CB)	VP8BJ	K0JW	VQ9C	V56-BURO
VP2MBN	WB1ASJ	VP2VJ	K6JL	VP8BK	K0JW	VQ9D	JA4ENL or
VP2MBE	WB4GXT	VP2VJ	W3HNC	VP8BL	K0JW	VQ9E	WB9WPR/KB9W
VP2MBV	G2ACK	VP2VJ	W3HNC	VP8BM	K0JW	VQ9F	W7PHO
VP2MCK	K1ZZ	VP2VJ	W3HNC	VP8BN	K0JW	VQ9G	N6ADD
VP2MCL	K1IJV	VP2VJ	W3HNC	VP8BO	K0JW	VQ9H	K4CIA
VP2MCU	K1IJV	VP2VJ	W3HNC	VP8BP	K0JW	VQ9I	G3GKI
VP2MCV	W0CW	VP2VJ	W3HNC	VP8BQ	K0JW	VQ9J	K4ZLZ
VP2MCW	W2WSE	VP2VJ	W3HNC	VP8BR	K0JW	VQ9K	WA3HUP
VP2MDB	W33Z	VP2VJ	W3HNC	VP8BS	K0JW	VQ9L	W5RU
VP2MDD	W6FDG	VP2VJ	W3HNC	VP8BT	K0JW	VQ9M	JA79JN
VP2MDG	W2IRS	VP2VJ	W3HNC	VP8BU	K0JW	VQ9N	W19ZB
VP2MDH	KB4QB/NZ4K	VP2VJ	W3HNC	VP8BV	K0JW	VQ9O	QTH-1ss.27
VP2ME	K4TVE	VP2VJ	W3HNC	VP8BW	K0JW	VQ9P	N7AGC
VP2MEB	QTH-1ss.33	VP2VJ	W3HNC	VP8BX	K0JW	VQ9Q	
VP2MEC	N0BM	VP2VJ	W3HNC	VP8BY	K0JW	VQ9R	
VP2MEE	*N7RO	VP2VJ	W3HNC	VP8BZ	K0JW	VQ9S	
VP2MEK	AJ6V	VP2VJ	W3HNC	VP8CA	K0JW	VQ9T	
VP2MEV	WBDFAZ	VP2VJ	W3HNC	VP8CB	K0JW	VQ9U	
VP2MEZ	VE3CCO	VP2VJ	W3HNC	VP8CC	K0JW	VQ9V	
VP2MF	KBJLB	VP2VJ	W3HNC	VP8CD	K0JW	VQ9W	
VP2MFC	K1ZZ	VP2VJ	W3HNC	VP8CE	K0JW	VQ9X	
VP2MFE	KBJLB	VP2VJ	W3HNC	VP8CF	K0JW	VQ9Y	
VP2MFF	K1BTP	VP2VJ	W3HNC	VP8CG	K0JW	VQ9Z	
VP2MFG	KBJLB	VP2VJ	W3HNC	VP8CH	K0JW	VQ9A	
VP2MFP	K1BTP	VP2VJ	W3HNC	VP8CI	K0JW	VQ9B	
VP2MFR	KBJLB	VP2VJ	W3HNC	VP8CK	K0JW	VQ9C	
VP2MFS	K1BTP	VP2VJ	W3HNC	VP8CL	K0JW	VQ9D	
VP2MFT	KBJLB	VP2VJ	W3HNC	VP8CM	K0JW	VQ9E	
VP2MFX	K1BTP	VP2VJ	W3HNC	VP8CN	K0JW	VQ9F	
VP2MFG	KBJLB	VP2VJ	W3HNC	VP8CO	K0JW	VQ9G	
VP2MFP	K1BTP	VP2VJ	W3HNC	VP8CP	K0JW	VQ9H	
VP2MFR	KBJLB	VP2VJ	W3HNC	VP8CQ	K0JW	VQ9I	
VP2MFS	K1BTP	VP2VJ	W3HNC	VP8CJ	K0JW	VQ9J	
VP2MFT	KBJLB	VP2VJ	W3HNC	VP8CK	K0JW	VQ9K	
VP2MFX	K1BTP	VP2VJ	W3HNC	VP8CL	K0JW	VQ9L	
VP2MFG	KBJLB	VP2VJ	W3HNC	VP8CM	K0JW	VQ9M	
VP2MFP	K1BTP	VP2VJ	W3HNC	VP8CN	K0JW	VQ9N	
VP2MFR	KBJLB	VP2VJ	W3HNC	VP8CO	K0JW	VQ9O	
VP2MFS	K1BTP	VP2VJ	W3HNC	VP8CP	K0JW	VQ9P	
VP2MFT	KBJLB	VP2VJ	W3HNC	VP8CQ	K0JW	VQ9Q	
VP2MFX	K1BTP	VP2VJ	W3HNC	VP8CJ	K0JW	VQ9R	
VP2MFG	KBJLB	VP2VJ	W3HNC	VP8CK	K0JW	VQ9S	
VP2MFP	K1BTP	VP2VJ	W3HNC	VP8CL	K0JW	VQ9T	
VP2MFR	KBJLB	VP2VJ	W3HNC	VP8CM	K0JW	VQ9U	
VP2MFS	K1BTP	VP2VJ	W3HNC	VP8CN	K0JW	VQ9V	
VP2MFT	KBJLB	VP2VJ	W3HNC	VP8CO	K0JW	VQ9W	
VP2MFX	K1BTP	VP2VJ	W3HNC	VP8CP	K0JW	VQ9X	
VP2MFG	KBJLB	VP2VJ	W3HNC	VP8CQ	K0JW	VQ9Y	
VP2MFP	K1BTP	VP2VJ	W3HNC	VP8CJ	K0JW	VQ9Z	
VP2MFR	KBJLB	VP2VJ	W3HNC	VP8CK	K0JW	VQ9A	
VP2MFS	K1BTP	VP2VJ	W3HNC	VP8CL	K0JW	VQ9B	
VP2MFT	KBJLB	VP2VJ	W3HNC	VP8CM	K0JW	VQ9C	
VP2MFX	K1BTP	VP2VJ	W3HNC	VP8CN	K0JW	VQ9D	
VP2MFG	KBJLB	VP2VJ	W3HNC	VP8CO	K0JW	VQ9E	
VP2MFP	K1BTP	VP2VJ	W3HNC	VP8CP	K0JW	VQ9F	
VP2MFR	KBJLB	VP2VJ	W3HNC	VP8CQ	K0JW	VQ9G	
VP2MFS	K1BTP	VP2VJ	W3HNC	VP8CJ	K0JW	VQ9H	
VP2MFT	KBJLB	VP2VJ	W3HNC	VP8CK	K0JW	VQ9I	
VP2MFX	K1BTP	VP2VJ	W3HNC	VP8CL	K0JW	VQ9J	
VP2MFG	KBJLB	VP2VJ	W3HNC	VP8CM	K0JW	VQ9K	
VP2MFP	K1BTP	VP2VJ	W3HNC	VP8CN	K0JW	VQ9L	
VP2MFR	KBJLB	VP2VJ	W3HNC	VP8CO	K0JW	VQ9M	
VP2MFS	K1BTP	VP2VJ	W3HNC	VP8CP	K0JW	VQ9N	
VP2MFT	KBJLB	VP2VJ	W3HNC	VP8CQ	K0JW	VQ9O	
VP2MFX	K1BTP	VP2VJ	W3HNC	VP8CJ	K0JW	VQ9P	
VP2MFG	KBJLB	VP2VJ	W3HNC	VP8CK	K0JW	VQ9Q	
VP2MFP	K1BTP	VP2VJ	W3HNC	VP8CL	K0JW	VQ9R	
VP2MFR	KBJLB	VP2VJ	W3HNC	VP8CM</			

DX CALL	MANAGER	WP2ABZ	WP2ACL (BZCB)	DX CALL	MANAGER	YV4CB	W3HMK
VU2KKK	N7UT	W0NMR/111	W6KBD	YB8FG	K0JA	YV5AMH	K4RUF
VU2LQA	W2YTO	W0RAN	K2DFB	YB8R	DK9JD	YV5BQH	W8RLEP
VU2RUT	W87TX	W1BIB/PJ2	SEE NOTES	YB8W	DK4XJ	YV5CEY	W3HMK
VU2QF	DL8DF	W1CDD/C6A	W1LXP	YB1ADU	VE7D8	YV5IE	W8LAG
VU2OZ	DL8DF	W1DDV/C6A	W1YL	YB1AE	HB9AJD	YV5IKU	YV5DF1
VU2RAK	NOT: W2YTO	W1DVF/DU2	W1ZRKX	YB1AEQ	W1ROI	YV1AVO	YV1TO
VU2RS	NOT: W3BL	W1EMV/T15	K1EKO	YB1CD	W8VX	YV5A	YV5ANT
VU2RX	SEE NOTES	W1JTI/OY	SEE NOTES	YB2ACN	SEE NOTES	Y20M	YU7APV
VU2ST	J1VOK	W20HK/DU2	W9MPC	YB2JH	JH2QFI	Y20T	YU65CG
VU2SUN	G4CHP	W3JTF/BR1	SEE NOTES	YB2DI	K02A	Y21E	YU1EXY
VU2DDO	DJ3YX	W31VF/5N1	W4FRU	YB3DC	JNBRTF	Y22B	YU2AAU
VU2UH	SP9AJT	W3WYP/DU2	W4JHUP	YB3MD	OTH-1ss. 34	Y23F	YU3TAG
VU2USE	SEE NOTES	W4AD/HR1	HR-DURO	YB4AP	OTH-1ss. 30	Y23J	YU2DX
VU2VKK	K1ADV	W4GSM/KCB	W3HMK	YB5AES	W4BBP	Y23K	YU3AE
VU2VOA	W2YTO	W41ZZ/6W8	W4FRU	YB6ADZ	DK4OT	Y23L	YU2DK
VU2WHO	DF2EQ	W4MGN/111	W44VDE	YB7ACZ	AG5X	Y23V	YU3EF
VU2YK	NOT: W2YTO	W4PRO/CE0A	W4PRO	YB7HB	JABBMK	Y26G	YU65FG
VU2YOU	K4YT	W4HJ/PJ7	W5AT (BZCB)	YB7VW	OTH-1ss. 30	Y27Q	YU7BP2
VU7AN	VU2WTR	W5NUT/PJ7	W5NUT	YB8AEG	*W41OC	Y27SM	YU7GCT
VU9AE	VU2AE	W5RRR/NASA	KG5H	YB8BB	K5BDX	Y29CM	YU2HNE
VU9BJ	VU2BBJ	W5JHM/SU	KASAZT	YB8VN	OTH-1ss. 29	Y29HDE	YU2HNE
VU9CK	K3GL	W5TIY/T12	N5IQ	YB9ADA	W5SVN	Y29LM	YU2HNE
VU9G1	VU2GI	W5VFD/HC7	N5BET/KM5R	YB9ADE	W57SH	Y21HF	YU2HNE
VU9KMK	N7UT	W5VTH/KH8	QTH-1ss. 26	YB9ADM	DF3KK	Y21G	YU2HNE
VU9RFS	VU2RPS	W6IAE/KH8	QTH-1ss. 31	YB9VA	SEE NOTES	Y21YK	YU2HNE
VU9YOU	K4YT	W6K5/111	*YASME	YB9V	J1UT	Y23EK	YU2HNE
VY1C1	OTH-1ss. 30	W6Q1/111	*YASME	YB9V	Y2400	Y2400	YU2HNE
VY3CPX	VE3GCO	W6SOT/111	DK6WY	YB9V	OTH-1ss. 31	Y24U	YU2HNE
V2AAW	NOT: W41CB	W6YB/3D6	KA71JA/K87UD	YB9V	JABYJA	Y25LO	YU2HNE
V2ADK	W9SWH	W7KFD/GA	W7QMI	YB9V	W2G8K	Y31Y	NOT: W31UP
V2AGX	KJRR	W8DNC/C6A	W8TBS	YB9V	Y31GJ	Y31YA	W31AA
V2AJ	W8TSL	W8LKW/C6A	W8CW	YB9V	Y31AS	Y34YQ	W3100
V2AK	W4WTC	W8NK/VE2	N8BJQ	YB9V	Y11HGD	Y51TA	W3100
V2AMK	N0DH (BZCB)	W8KKL/V2A	W8SN	YB9V	Y11BIF	Y52HG	W3100
V2AN	W8SSR	W8NDF/RV4	W8NDF (BZCB)	YB9V	Y11JY	Y52W	W3100
V2AQ	VF2AQ	W8NDF/VP9	W8NDF	YB9V	Y11BD	Y57ZL	W3100
V2AR0	W8SND	W8SND/V2A	W8SND	YB9V	K8BJ	Y8BL4	W3100
V2AS	OE3ALW	XA2A	XA2A	YB9V	JAJARY	Y82AL	W3100
V2AU	OE3ALW	XB1DX	W8NKT	YB9V	J11KDX	Y82AL	W3100
V2AZE	G3EBR	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
V2AZI	HB9AQH	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
V2AD	NOT: K15Q	XB1DX	K15E	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
V3AS	K85AS	XB1DX	K15E	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
V3AUR	N5UP	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
V3AW	W0N	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
V3AWS	VP1WF	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
V3CQ	W6ADI	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
V3UX	N6ADI	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
V3KT	W841NC	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
V3ME	G30DD	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
V3MS	W0CP	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
V3TV	G3ATK	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
V3UR	N5UR	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
V3Z	N6MM	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
V9ADX	SEE NOTES	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W0TPO/GAB	N1CJ	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W1CDD/C6A	W1LXP	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W1KRR/KH0	*AD1S	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W1SQB/111	K1RH	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W2F1J/KH5K	K85PD	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W2LUC/0X	KA2AEC	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W20UK/DU2	W8MPC	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W44RVB/KH2	W4GLE	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W44CEH/111	N4AA	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W44EHS/KH2	NOW AH2L	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W44KFS	W4PKM	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W44YVG/111	W4XJ	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W45VKJ/111	W3HMK	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W46LDP/KH2	KG6AAY	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W46QFO/111	K9KKA	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W47JRL/111	W8LZV	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W47LDP/KH0	W81DQC	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W47QAR/SV9	QTH-1ss. 29	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W47SIN/111	W3HMK	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W49GZL/KH2	W89JXD	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491CS/KH7	W86FBN	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/WH8	K16LW	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/DH3	W87AB	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/KH3	K82RV	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/BP6	K169Z	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/K2	FILLOM	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/111	VE1ANN	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/KH2	W42FZO	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/V2A	W813HJ	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/VP9	KG6U (BZCB)	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/111	W44CQ	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/0N1	W1GAY	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/111	K4PUE	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/TF	W5-RURO	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/AH2	KG6JY	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/111	W89MPC	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/111	K8CW	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/111	W89VZ	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/KH2	W89MPC	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/VP9	W89MPC	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/111	W89MPC	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/VP9	W89MPC	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/111	W89MPC	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/VP9	W89MPC	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/111	W89MPC	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/VP9	W89MPC	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/111	W89MPC	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/VP9	W89MPC	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/111	W89MPC	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/VP9	W89MPC	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/111	W89MPC	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/VP9	W89MPC	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/111	W89MPC	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/VP9	W89MPC	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/111	W89MPC	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/VP9	W89MPC	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/111	W89MPC	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/VP9	W89MPC	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/111	W89MPC	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/VP9	W89MPC	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/111	W89MPC	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/VP9	W89MPC	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/111	W89MPC	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/VP9	W89MPC	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/111	W89MPC	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/VP9	W89MPC	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/111	W89MPC	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/VP9	W89MPC	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/111	W89MPC	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/VP9	W89MPC	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/111	W89MPC	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/VP9	W89MPC	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/111	W89MPC	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/VP9	W89MPC	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/111	W89MPC	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/VP9	W89MPC	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/111	W89MPC	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/VP9	W89MPC	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/111	W89MPC	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/VP9	W89MPC	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/111	W89MPC	XB1DX	W8NKT	YB9V	J8JG	Y82AL	W3100
W491QS/VP9	W89MPC	XB1DX	W8NKT	YB9			

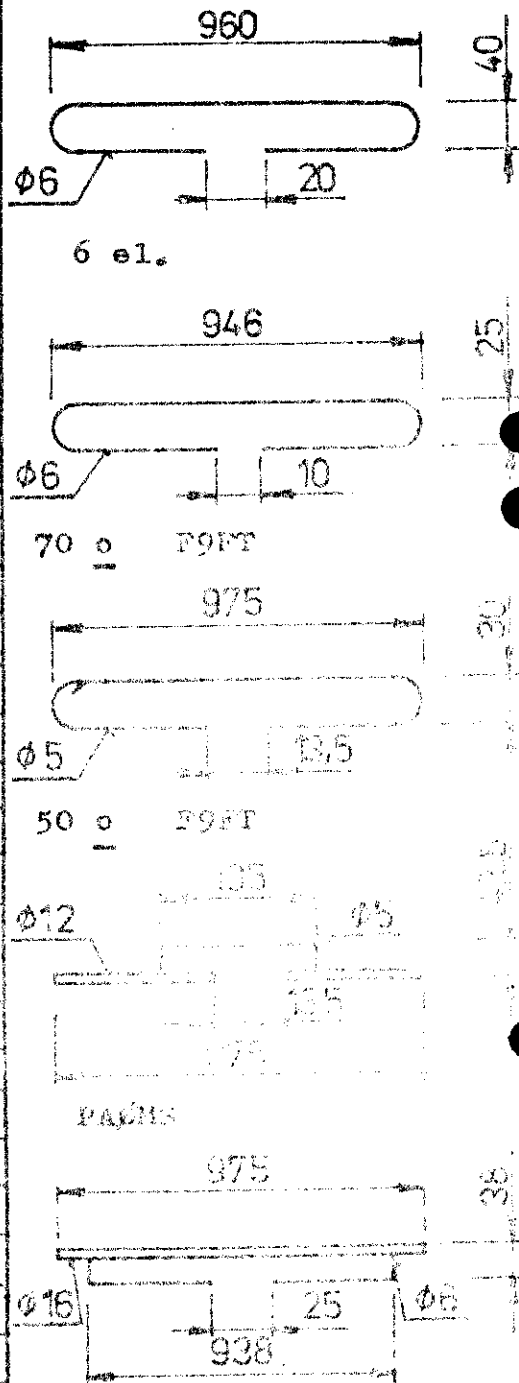
DK CALL	MANAGER	5H3RH	SEE NOTES	5H1BP	2L1VV	6D5JTS	KM5Q
49POLY	YU4EKA	5H3DM	QTH-1ss.29	5H1BT	WAGAMP	6D5OW	WDBMKT
49PEP	YU2DX	5H3FN	QTH-1ss.29	5H1BV	KRBJ	6D5OX	WDBMKT
49WNG	YU4GYE	5H3VW	DF4TA	5H1BW	K3UC	6D5VC	WDBRNG
49YU	YU4FRS	5H3GR	5H3WO	5H1BX	K3UC	6D5VF	XE1XF
497AAG	OM2BCP	5H3KQ	II1WC	5H1BE	KL1AIE	6D7LCH	WDBMKT
497AJG	K9AJ	5H3KS	DK5EC	5H1CP	W6GX	6E1J	XE1J
497BM	JABBMK	5H3LB	5H6AQ	5H1CK	W6GKX	6E1MV	XE1MV
497CP	VE3BOZ	5H3LE	SEE NOTES	5H1CL	W64LED	6E1VOS	XE1VOZ
497DA	W3HMK	5H3M	QTH-1ss.33	5H1CM	KL1AA	6E2MK	XE2MK
497DX	WB2MSH	5H3MO	QTH-1ss.38	5H1CW	KL1CCG	6E5AGH	W6GGEH
497EA	SEE NOTES	5H3TH	QTH-1ss.38	5H1CS	KL1TT	6E5EBE	AA6DP
497FO	DK8KL	5H3WB	PK6JPH	5H1CW	KL1AMO	6E5ODD	QTH-1ss.28
497FW	DF5UG	5K4LRM	HK4LRM	5H1CY	J4780V	6E5MX	SEE NOTES
497IQ	DL6IQ	5N8AAB	DJ2HE	5H1DA	K7LXC	6G1J	XE1J
497JA	VE3JPR	5N8APJ	OM8JZ	5H1DB	K9KB	6H1J	XE1J
497KK	K2FV	5N8ATM	QTH-1ss.33	5H1DC	DL3GU	6H1MEX	XE1MEX
497KX	5H3CKE	5N8BDJ	H9R0CJ	5H1DD	OK2DYL	6J1MEX	XE1MEX
497MY	J41RCD	5N8B0G	W4FRU	5H1DE	DJ8FX	6J5LM	XE1C
497OL	W8JRN of	5N8B0A	W3KK	5H1DF	KL2ZC	6J6J	XE1J
497OL	DF3OL	5N8PPH/2	FGCYU	5H1DG	*VK9NS	6JBRF	WB7RFA
497OM	DF5UG	5N8NAS	QTH-1ss.33	5H1DH	*VK9NL	6O8DX	I2YAE
497OWG	DJ2OW	5N8KUY	J11MI	5H1DI	W6GEXW	6O1SB	WA2GTH
497PQ	PA6WGS	5N8MAS	JR19SH	5H1DJ	K86JK	6O1MA	I1YAF
497QD	JE100Q	5N8NAS	WB9MFC	5H1DK	OE2DYL	6O1TI	I2YAE
497RM	JF1HOH	5N8OBA	WB9MFC	5H1DL	QTH-1ss.31	6O1TI	ON4LS
497RS	DK8KL	5N8PSN	QJXVM	5H1DM	AA6AD	6O4LS	G00KK
497SG	JA780V	5N8RHK////	DJ8UM	5H1DO	VK3VU(82CB)	6U8JK	K2FV
497SL	DL2SL	5N8RBJ	DJ8UM	5H1DQ	VK3VU(82CB)	6WBAJ	N4BBP
497TK	JG1QGT	5N8RHK	G4CTO	5H1DT	W6BAR	6WBAJ	WB4LPM of
497TT	DL4GJ	5N8S1P	IRX1U	5H1DV	W6BAR	6WBAJ	DJ3AG of
497US	DF2PZ	5N8SSD	F2BS	5H1DW	W6BDS	6WBDY	JH1ARJ
497VZ	DK8KL	5N8TSY	J11MI	5H1EA	K8CS	6W80Z	WA4VDE
497WY	DK8KL	5N8WRA	DF3FN	5H1EB	QTH-1ss.27	6W80Z	SEE NOTES
497XSG	DL7XS	5N2RHO	NOT:WB4ICE	5H1EF	W6OUL	6W80Z	W06AEJ
4T10	QTH-1ss.33	5N2NAN	WB9MFC	5H1EG	W6OUL	6W81C	WA4VDE
4740	QA4O	5N2RTE	DK3IF	5H1EH	W6OUL	6W81G	KA1DE
474VR	QA4ALP	5N2ZALB	5N3ALE	5H1EL	DJ1WM	6W81K	H4RPP
47OCV	QA4OS	5N2ZATT	5N6ATT	5H1EM	KB6JK	6W81J	WA4VDE
4U1ITU	SEE NOTES	5N2ZGH	IBX1U	5H1EQ	KB6JK	6W81J	W2TK
4U1UM	W2M2V	5N2Z0BA	WB9MFC	5H1EZ	W6OUL	6W81J	W2TK
4U1VIC	OE-BURO	5N3ALE	*DK2OC	5H1EY	W6OUL	6W81K	W2TK
4U37UN	W1M2V	5N3CA	I6DZB	5H1F	W6OUL	6W81K	W2TK
4U7ITU	EA2CRX	5N3BJR	G4GIR	5H1G	W6OUL	6W81K	W2TK
4V2BH	KA4MRE	5N4BPC	WB1DOC	5H1H	W6OUL	6W81K	W2TK
4X1X	4X-BURO	5N4REL	WB5ZAH	5H1I	W6OUL	6W81K	W2TK
4X2BYB	WB2WCU of	5N4R0P	W4FRU	5H1J	W6OUL	6W81K	W2TK
4X2BYB	G3UMI	5N4WAS	WB9MFC	5H1K	W6OUL	6W81K	W2TK
4X4BL	WA2KNC	5N4SAS	WB9VPG	5H1L	W6OUL	6W81K	W2TK
4X4DH	AA6AD	5N4TTS	42PVZ of	5H1M	W6OUL	6W81K	W2TK
4X4II	DL3DE	5N4TTS	H89WU	5H1N	W6OUL	6W81K	W2TK
4X4JS	WA2KWP	5N4ZNU	WA1ZFS	5H1O	W6OUL	6W81K	W2TK
4X4MS/5N9	DL8HAE	5N4ZNU	K4PVZ	5H1P	W6OUL	6W81K	W2TK
4X4NJ	WA4WTO	5N4ZNU	DJ4JQ	5H1Q	W6OUL	6W81K	W2TK
4X4OT	WDBNDV	5N4ZNU	H6EDV	5H1R	W6OUL	6W81K	W2TK
4X4RD	W3HMK	5N4ZNU	W5UJO	5H1S	W6OUL	6W81K	W2TK
4X4UF	WA4WTO	5N4ZNU	QTH-1ss.38	5H1T	W6OUL	6W81K	W2TK
4X4UH	W3HMK	5N4ZNU	OB5RI	5H1U	W6OUL	6W81K	W2TK
4X4VB	WA4WTO	5N4ZNU	QTH-1ss.26	5H1V	W6OUL	6W81K	W2TK
4X4XB	KA5BBL	5N4ZNU	QTH-1ss.26	5H1W	W6OUL	6W81K	W2TK
4X4AA	K2UK	5N4ZNU/B	IV3APC	5H1X	W6OUL	6W81K	W2TK
4X4A2	4X4SO	5N4ZNU	DF2YA	5H1Y	W6OUL	6W81K	W2TK
4X4BL	K02A	5N4ZNU	IRX1U	5H1Z	W6OUL	6W81K	W2TK
4X4CX	KA2R0G of	5N4ZNU	WA4VDE	5H1AA	W6OUL	6W81K	W2TK
4X4DX	JH20FT	5N4ZNU	H89OP	5H1AB	W6OUL	6W81K	W2TK
4X4GP	K2VUT	5N4ZNU	KA2CHC	5H1AC	W6OUL	6W81K	W2TK
424AB	K3SFM	5N4ZNU	I3NPN	5H1AD	W6OUL	6W81K	W2TK
424DX	WA4WTO	5N4ZNU	*REF	5H1AE	W6OUL	6W81K	W2TK
424DZ	W7TE	5N4ZNU	QTH-1ss.29	5H1AF	W6OUL	6W81K	W2TK
424MB	K2VUV	5N4ZNU	H4LZS	5H1AG	W6OUL	6W81K	W2TK
424R0T	WB2PTK	5N4ZNU	KB7TB	5H1AH	W6OUL	6W81K	W2TK
424PZ	WB4PSV	5N4ZNU	WA8AA	5H1AI	W6OUL	6W81K	W2TK
424RU	WB4JN	5N4ZNU	W2TK	5H1AJ	W6OUL	6W81K	W2TK
424US	WA1RGY/K8CN	5N4ZNU	J5JMK	5H1AK	W6OUL	6W81K	W2TK
424VJ	424NVJ	5N4ZNU	G3TFF	5H1AL	W6OUL	6W81K	W2TK
424WZ	DJ55Q	5N4ZNU	FI4NH	5H1AM	W6OUL	6W81K	W2TK
424XB	KA5BBL	5N4ZNU	F8RV	5H1AN	W6OUL	6W81K	W2TK
424XK	WB1EGD	5N4ZNU	SEE NOTES	5H1AO	W6OUL	6W81K	W2TK
424ZB	424HZB	5N4ZNU	ST-BURO	5H1AP	W6OUL	6W81K	W2TK
5A15D	AA6AA	5N4ZNU	W4FRU	5H1AQ	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4AI	W3HMK	5N4ZNU	F9GV	5H1AR	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4CX	OE9GHK	5N4ZNU	N3HMK	5H1AS	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4DI	K4BP	5N4ZNU	DK2OC	5H1AT	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4DX	K4BP	5N4ZNU	SEE NOTES	5H1AU	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4EP	K2I3G	5N4ZNU	3A2JA	5H1AV	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4EZ	OE1EPM	5N4ZNU	FGCOC	5H1AW	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4FP	KC51/WDB01P	5N4ZNU	VE2XB/VE2XG	5H1AX	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4IF	OE2Y	5N4ZNU	H89TK	5H1AY	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4IJ	OE8PSK	5N4ZNU	AK3P	5H1AZ	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4JZ	QTH-1ss.26	5N4ZNU	DJ8RT	5H1BA	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4JZ	SM2DYS	5N4ZNU	WATLJU	5H1BB	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4JZ	SK2AU	5N4ZNU	W6RKH	5H1BC	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4KZ	OE2BBL	5N4ZNU	FN6LM	5H1BD	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4KZ	SM5ASE	5N4ZNU	K8GPO	5H1BE	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4KZ	SM5OV	5N4ZNU	SM1BH	5H1BF	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4LZ	SK2AU	5N4ZNU	SM1BJ	5H1BG	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4LY	OE2PAL	5N4ZNU	SM1BH	5H1BH	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4LZ	QTH-1ss.26	5N4ZNU	SM1BU	5H1BI	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4LZ	LA7PFA	5N4ZNU	SM1BU	5H1BJ	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4LZ		5N4ZNU		5H1BK	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4LZ		5N4ZNU		5H1BL	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4LZ		5N4ZNU		5H1BM	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4LZ		5N4ZNU		5H1BN	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4LZ		5N4ZNU		5H1BO	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4LZ		5N4ZNU		5H1BP	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4LZ		5N4ZNU		5H1BQ	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4LZ		5N4ZNU		5H1BR	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4LZ		5N4ZNU		5H1BS	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4LZ		5N4ZNU		5H1BT	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4LZ		5N4ZNU		5H1BU	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4LZ		5N4ZNU		5H1BV	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4LZ		5N4ZNU		5H1BW	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4LZ		5N4ZNU		5H1BX	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4LZ		5N4ZNU		5H1BY	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4LZ		5N4ZNU		5H1BZ	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4LZ		5N4ZNU		5H1CA	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4LZ		5N4ZNU		5H1CB	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4LZ		5N4ZNU		5H1CC	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4LZ		5N4ZNU		5H1CD	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4LZ		5N4ZNU		5H1CE	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4LZ		5N4ZNU		5H1CF	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4LZ		5N4ZNU		5H1CG	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4LZ		5N4ZNU		5H1CH	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4LZ		5N4ZNU		5H1CI	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4LZ		5N4ZNU		5H1CJ	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4LZ		5N4ZNU		5H1CK	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4LZ		5N4ZNU		5H1CL	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4LZ		5N4ZNU		5H1CM	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4LZ		5N4ZNU		5H1CN	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4LZ		5N4ZNU		5H1CO	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4LZ		5N4ZNU		5H1CP	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4LZ		5N4ZNU		5H1CQ	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4LZ		5N4ZNU		5H1CR	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4LZ		5N4ZNU		5H1CS	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4LZ		5N4ZNU		5H1CT	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4LZ		5N4ZNU		5H1CU	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4LZ		5N4ZNU		5H1CV	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4LZ		5N4ZNU		5H1CW	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4LZ		5N4ZNU		5H1CX	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4LZ		5N4ZNU		5H1CY	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4LZ		5N4ZNU		5H1CZ	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4LZ		5N4ZNU		5H1DA	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4LZ		5N4ZNU		5H1DB	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4LZ		5N4ZNU		5H1DC	W6OUL	6W81K	W2TK
5B4LZ		5N4ZNU		5H1DD	W6OUL	6W81K	W2TK

7X5AH	*AD18 or	8Q7AZ	QTH-1ss.26	9K2AH	JABBI	9Q5ZA	ON6FN
7X5AH	F6BFH	8Q7BA	JG1OGT	9K2BE	G4GIR	9U5JM	SEE NOTES
7X50Q	F6FMQ	8Q7BB	JA7SGV	9K2DR	G4BWR	9U5WR	SP6FEN
7X7HM	18YCP	8Q7BC	SEE NOTES	9K2DX	H6TR	9V1SH	SM7CAK
7Z2AP	I8YCP	8Q7BD	DL1KS	9K2EK	JAL2LB	9V1SH	K5AO
8J1RL	JA1RL	8Q7BF	JA1ITE	9K2EP	SM0DJ	9V1TE	WA0TKJ
8J1NPX	*JARL	8Q7BG	DK4BY	9K2EW	WA3SM	9V1TK	JA6RIL
8J2IYC	*JARL	8Q7BH	SEE NOTES	9K2FF	WA1ZQP	9V1TX	N5FN
8J3ITU	JH3DPB	8Q7BI	SEE NOTES	9K2FN	DI9ZB	9V1UH	G3VJG
8J3JCI	JA1RL	8Q7BK	SEE NOTES	9K2GR	DK1OW	9V1UQ	K5BLV
8J5SUN	*JARL	8Q7BM	JABBMK	9K2HD	DJ9ZB	9V1UR	K5BLV
8J6JCI	*JARL	8Q7BN	*RSGB	9K2JE	F6AZN	9V1UY	W5AB
8J7ITU	JA1RL	8Q7BO	K9AJ	9K2JD	I2JHQ	9V1UZ	AK2Q
8JBXPO	*JARL	8Q7CC	DJ6QT	9K2JP	IRYCP	9V1VF	N2CDE
8J9ITH	JA9WKT	8Q7DL	DL9DAP	9K2KA	K1VKQ	9V1VG	ON5KL
8P0A	WA4WTG	8Q7DX	JA8GYQ	9K2RR	9L-DUBO	9V1VP	SEE NOTES
8P6AE	KE1A	8Q7KK	K2FV	9L1AC	I3SCO	9V1VV	QTH-1ss.34
8P6AH	WA4WTG	8Q7NN	SEE NOTES	9L1AP	WA3NCP	9V1WC	DJ4PX
8P6AZ	VE3IUE	8Q7UT	SEE NOTES	9L1CA	QTH-1ss.33	9X5AB	ON8RA
8P6BN	WA4WTG	8R1CB	W2MIG	9L1DR	K4KA	9X5AP	G3ADC
8P6BU	W3HNK	8R1DX	W2BL	9L1EL	LA2EX	9X5BG	QTH-1ss.35
8P6CP	WA4WTG	8R1J	QTH-1ss.26	9L1EX	SEE NOTES	9X5BZ	ON6LV
8P6CQ	W2LX	8R1K	KL1RH	9L1FC	SEE NOTES	9X5DR	ON8TU
8P6CW	N6TJ	8R1R	W7GSC	9L1FD	SEE NOTES	9X5DX	DL2OP
8P6CX	K2QIE	8R1X	VE3IXE	9L2FD	SEE NOTES	9X5FO	DL5FX
8P6CZ	VE2YG	8R1Y	8R1B	9L3PD	SEE NOTES	9X5LE	DL5IB
8P6DM	*N7RO	8Z4A	WA3HUP	9L1GA	NIAGX	9X5LG	DL8OA
8P6EU	K1BNQ	9A1ONU	M1C	9L1JT	W3HNK	9X5MH	DL8OA
8P6EZ	W1ED	9G1AP	I8LCJ	9L1JW	DJ0GN	9X5MV	DL8OA
8P6FD	VE2QQ	9G1DJ	QTH-1ss.31	9L1KB	WB4VH	9X5NH	DL8OA
8P6FJ	K1BNO	9G1GC	WA1ZFS	9L1MS	QTH-1ss.38	9X5PM/TU2	HB9BTQ
8P6FQ	K2MMT	9G1GM	W9LQI	9L1NP	9L1DM	9X5PP	QTH-1ss.31
8P6FU	W3HNK	9G1HZ	WA2MRZ	9L1SL	N3ADO	9X5SP	SEE NOTES
8P6FV	W3HNK	9G1IZ	DB8GF	9L1WS	G2MI	9X5SL	DL8OA
8P6FX	WA4RRB	9G1JX	DL7SI	9M2AV	JA1BQ	9X5TP	VE2BQ3
8P6GG	N4CTC	9G1JY	DL7SI	9M2AX	JA6RIF	9X5W	QTH-1ss.27
8P6HN	W801R	9G1JZ	DB8GF	9M2BH	W6R1YA	9X5HG	DL8OA
8P6IB	WA4WTG	9G1LK	WA4ZRS	9M2DQ	9M2MH	9Y4DR	WD5JOL
8P6IJ	W3HNK	9G1NG	W80HYV	9M2FC	YU4HA	9Y4CRV	WA4RYN
8P6J	N6TR	9G1PA	PA0TOL	9M2IB	WA4FF	9Y5K	N4BPR
8P6JA	VE3IUE	9G1RD	W8BPLH	9M2HG	JA3XYM	9Y5DR	KA2RFK
8P6JB	WB4RRK	9G1RF	WA1ZFS	9M2KH	JG1NGR	9Y5DS	K9KLR
8P6JC	WB4RRK	9G1RT	KB7HB	9M2KV	JA3XYM	9Y5EK	AG1JWB1CRG
8P6JG	WB4RMO	9G1RU	HB9BPN	9M2MV	JA3BQ	9Y5E	WA4WTG
8P6JJ	WB3HZC	9G1SD	WA8UOX	9M2HW	K4BP	9Y5FRC	K3RL
8P6JQ	KABABU/N8DCJ	9G1SM	W3HNK	9M2PV	WB9MFC	9Y5HM	K6GXC
8P6JS	WA2GJR	9H1BR	WA2HFV	9M2RQ	WA2VWG	9Y5H	WB3AKI
8P6KO	*N7RO	9H1ED	WA1YX/KA1K	9M3BC	G3XMD	9Y5JA	AC3A
8P6KP	*N7RO	9H1EL	LA2TO	9M6BE	VS5TX	9Y5JK	K2QIE&WB2WSV
8P6KQ	*N7RO	9H1EU	I3ZVY	9M6KD	JL1KX	9Y5K	*YASME
8P6KV	WB4RRK	9H1FB	NSAPW	9M6MO	JA1RJA	9Y5L	K2QIE&WB2WSV
8P6KX	K2QIE&WB2WSV	9H1FF	K9BID	9M6NO	KO2A	9Y5M	*K1MM
8P6KY	K2QIE	9H1FG	WA1ZFS	9M6NU	N2CW	9Y5N	W3HNK
8P6LB	WB4RRK	9H1GN	WA1YX/KA1K	9M6MW	JL1LH	9Y5O/SU	QTH-1ss.35
8P6M	VE3JTO	9H1GC	WA1ZFS	9M6VW	KO2A	9Y5P	WASGES
8P6MC	N4CTC	9H3AK	DL1SV	9M8HL	JM1FH	9Y5Q	WASGES
8P6MH	K2QIE&WB2WSV	9H3BA	G3DOG	9M8JS	*VK9NS	9Y5R	VE3GCO
8P6MI	VE3JTO	9H3BC	G3XMD	9M8NL	*VK9NL	9Y5T	SEE NOTES
8P6MN	N5ASE	9H3BI	VK2AKP	9M8PW	G4DXC	9Y5V	W3EVM
8P6MV	QTH-1ss.26	9H3BN	DF3GX	9N1AW	W1GAY	9Y5W	N2MM(B2CB)
8P6MY	W2GBX	9H4E	WB1GUZ	9N1BMK	SEE NOTES	9Y5X	WAGKZI
8P6MZ	WA2OGR	9H4EAB	WB1GVZ	9N1CGO	FA1CGO	9Y5Y	K2QIE
8P6NF	K4ZA	9H4L	W3HNK	9N1DQ	WA3BRR	9Y5Z	W3HNK
8P6NP	9Y4NP	9H4P	W2DO	9N1MM	N7EB	9Z4CB	W3EVM
8P6NW	KA9ERM	9H79ZD	WA1YX/KA1K	9N1NFO	W1GAY	9Z7CEJ	9Y-BURO
8P6NX	W8SA	9H79EU	9H1EU	9N1OAT	W6OAT		
8P6OH	W2FLO	9H79FN	WA1YX/KA1K	9N1REF	JAINHR		
8P6OL	VE3AMJ	9H79GL	W3HNK	9N1VLV	JAINHR		
8P6OM	QTH-1ss.31	9H79GM	9H4M	9N1WV	JA3BNK		
8P6OP	W2GBX	9I2BO	W6ORD	9N1YOU	K4YT		
8P6OR	K5MHZ	9J2AB	W3HNK	9N3B	SEE NOTES		
8P6PP	VE3LVK	9J2AB	W6ORD	9Q5AB	DL1AM		
8P6PO	KAIJC	9J2ER	JA3LH	9Q5AH	DL5EW		
8P6QI	QTH-1ss.31	9J2ES	9B7D	9Q5BO	B5J		
8P6OK	QTH-1ss.31	9J2HN	HE6TP	9Q5BR	SM5RAN		
8P6OL	*YASME	9J2JN	WB2IZ/WB2ZP	9Q5CF	ILXZP		
8P6OT	QTH-1ss.29	9J2LW	WB2IZ/WB2ZP	9Q5FG	W9CIX		
8P6T	K5MHZ	9J2RO	9J2R	9Q5OH	WB4CCM		
8P7A	WB4RRK	9J2SL	9J2R	9Q5PD	K4AET		
8P7FU	W3HNK	9J2MX	9J2R	9Q5SD	DL8OA		
8Q8A	I2AXC	9J2RO	9J2R	9Q5S	DL8OA		
8Q7AL	SM3CK5	9J2RJ	9J2R	9Q5K	DL8OA		
8Q7AM	SM3CK5	9J2TB	9J2R	9Q5L	DL8OA		
8Q7AO	SM3CK5	9J2TY	9J2R	9Q5M	DL8OA		
8Q7AP	W6NI	9J2WS	9J2R	9Q5N	DL8OA		
8Q7AQ	W6NI	9J2WS	9J2R	9Q5O	DL8OA		
8Q7AT	DL8OA	9J2YK	9J2R	9Q5P	DL8OA		
8Q7AV	QTH-1ss.31	9J2ZT	9J2R	9Q5Q	DL8OA		
8Q7AW	DL8OA			9Q5R	DL8OA		

ANTÉNY YAGI PRO 144 MHz

1 KRC DIPÓLY

OKIKRC 4 el.	6 el.	F9FT 9 el.	F9FT 13el.	PAØMS 10 el.
R 1.050	1.041	1.030	1.030	1.045
410	483	180	260	405
2 960	946	975	975	975
/ 84	160	175	180	170
1 900	927	950	980	906
/ 410	177	340	240	344
2 875	927	930	975	906
/ 216	515	415	415	348
3 927	927	920	953	906
/ 420	515	415	415	492
4 927	927	920	944	906
/ 515	415	415	415	806
5 900	927	920	926	896
/ 515	415	415	415	806
6 805	927	920	913	885
/ 400	415	415	415	806
7 880	927	920	907	881
/ 415	415	415	415	806
8 901	927	920	901	860
/ 415	415	415	415	
9 895	927	920	895	
/ 415	415	415	415	
10 895	927	920	895	
/ 415	415	415	415	
11 895	927	920	895	
L 904	1.456	1.155	4.410	4.983
boom		20	20	20
prvky 6	6-8	4	4	6
Z 300	70	50/70	50/70	300
G dB6,5	8,5	10,5	12,0	11,5
uhol hor.		38	34	
uhol vert.		46	38	
vzdial. vedľa osi	2.800	3.200	3.200	3.000
vzdial. nad osou	2.800	3.200	3.200	3.000



1. U antén 1 a 2 sú prvky nad rambom,
2. U antén F9FT a PAØMS sú prvky v rambne, ktorý má ϕ 20mm, či štvorcový prierez 20x20mm.
3. Dipól 70 ϕ F9FT nie je spojený s rambom.